

Studievaardigheden voor de Basisschool: Leren omgaan met teksten (I)

W. KOK, C. BOONMAN, G. BEUKHOF

Vakgroep Onderwijskunde Rijksuniversiteit Utrecht

Samenvatting

In dit artikel wordt het theoretisch kader beschreven van het project STUBA (Studievaardigheden voor de Basisschool), dat zich richt op het verbeteren van het studiegedrag. Studeren, gedefinieerd als het proces waarbij leerlingen zelfstandig informatie verwerven en verwerken, wordt vanuit een cognitivistische benadering beschreven. Na een kort overzicht van de 'niveaus van informatieverwerking' en de structuur van het lange termijn geheugen, wordt kort de 'theorie van het complexe leren' met betrekking tot tekstverwerking geschetst. Tekstverwerking wordt vanuit een tweetal invalshoeken bestudeerd. Enerzijds de schemata-theorie (Ausubel, 1963, 1968; Norman, 1978; Rumelhart [Norman, 1978], die drie manieren onderscheidt waarop nieuwe informatie kan worden verworven: 'accretion', 'restructuring' en 'tuning', anderzijds de 'propositie benadering', voortkomend uit de taalwetenschappen en gericht op de tekst en tekststructuren (Kintsch, 1977^{a,b}; Van Dijk, 1977^{a,b}). Aangetoond wordt dat beide benaderingen niet strijdig met elkaar zijn, maar veeleer complementair.

In een vervolgartikel worden deze theoretische uitgangspunten geconcretiseerd in een leerstofpakket, waarin 'studeerwijzers' het proces van bestuderen van teksten begeleiden en sturen. Tevens worden de eerste empirische bevindingen gerapporteerd van een deel van een door ons ontwikkeld tekstverwerkingsprogramma.

1. Inleiding

Onderzoek op het gebied van de verwerking van verbale informatie wordt op ruime schaal verricht (zie o.a. voor Nederland: Peeck 1974, 1977; Van Oostendorp/Hamaker 1978; Van Vianen 1978; Meeurum Terwogt 1979). Onderzoek naar het functioneren van studievaardigheidspakketten en methoden van begrijpend of studerend lezen vindt echter nog onvoldoende plaats. Opmerkelijk is ook dat in prak-

tisch alle gevallen een bepaalde (leer)theoretische fundering ontbreekt. Aanvankelijk werd stillezen opgevat als begrijpend lezen: gericht op het inzichtelijk verwerken van de tekst en niet op structurering t.b.v. vastleggen (memoriseren). Later zien we (Prins 1951), dat het accent meer komt te liggen op het vastleggen van de informatie, zoals dit bij het studerend lezen doelstelling is. Kenmerkend voor deze denkfpsychologische aanzet is dat de leerling individueel of met een ander werkt (niet klassikaal) en daarna in de gemeenschappelijke (klassikale of groeps-) bespreking zijn oplossing confronteert met die van anderen. Er wordt verantwoording van het denken gevraagd. Soms zijn meerdere oplossingen acceptabel. Doel is het leren hanteren van inzichtelijke denk- en analysemethoden (Kohnstamm 1939). Hoewel de denkfpsychologie van Kohnstamm c.s. een sterke start heeft gehad (met talrijke publikaties en methoden van stillezen: 'Stillezen en zelfdoen'; 'Op weg naar denkend lezen'; 'Denkend lezen') kunnen we constateren dat de veelbelovende uitgangspunten onvoldoende zijn uitgewerkt en t.a.v. stillezen na Prins (1951) amper nog nieuwe impulsen zijn te ontdekken. Hoewel gestreefd werd naar een keuze van geschikte teksten d.w.z. teksten met een goede structuur, een te reconstrueren samenhang van informatie-eenheden, én de keuze van passende, uitnodigende vragen van alle niveaus (de structuur van de tekst moet deze mogelijk maken), is de vooruitgang in de ontwikkeling van het stillezen minimaal te noemen, omdat:

- de keuze van teksten vaak moeilijker was dan men dacht;
- weinig expliciet (empirisch beproefde) aandacht werd besteed aan het probleem van de opklimming in moeilijkheidsgraad;
- hoewel daartoe wel pogingen werden ondernomen de ontwikkelde vragen te weinig expliciet gecontroleerd en gedoceerd werden. Daardoor kwam het accent eenzijdig te liggen op het niveau van de feitelijkheden;
- in veel gevallen een beroep werd gedaan op een beperkt aantal activiteiten van de leerlingen;

- de vraag is of deze leergangvorm (alleen tekst met gepresenteerde vragen) voldoende is;
- geen uitbouw van de funderende theorieën plaatsvond.

Nog steeds actueel is de indeling van het type vragen, die gehanteerd wordt door Van der Hoeve, Kohnstamm en Van Veen (1933). Zij maken de volgende indeling:

- vragen die bijna letterlijk in de tekst terug te vinden zijn;
- vragen die een wijziging van het logisch verband van de zinsbouw veronderstellen;
- causale relatievragen;
- gebonden combinatievragen;
- vrije combinatievragen;
- vragen waarbij een beroep wordt gedaan op een waarde-oordeel.

Bij stil leesstukjes zullen vooral de causale relatie- en combinatievragen centraal moeten staan.

De vigerende methoden 'Begrijpend lezen' en 'Studerend lezen' zijn als volgt opgebouwd. Er wordt een serie leesteksten aangeboden, elk gevolgd door een aantal vragen. Uit een eerste niet systematische analyse van een aantal toetsen van begrijpend lezen blijkt dat de volgende vragen centraal staan: 1. lexicologische vragen; 2. syntactische vragen; 3. reproductievragen; 4. combinatievragen; 5. samenvattingvragen; 6. evaluatievragen; 7. produktievragen. Vooral vragen uit de eerste drie categorieën worden vaak gehanteerd.

De aangeboden teksten worden exemplarisch gehanteerd en er is nauwelijks een opklimming in moeilijkheidsgraad te ontdekken in de aangeboden teksten. Een dergelijke aanpak gaat voorbij aan de processen die een rol spelen bij begrijpend lezen als tekstverwerking.

In een cognitivistische benadering van begrijpend lezen op de basisschool zijn juist de cognitieve processen, die plaatsvinden in de fase van begripsverwerven (de tekstverwerking), het centrale aandachtspunt (Beukhof/Boonman/Kok 1980). Onderwijzen van begrijpend lezen zal gericht moeten zijn op het optimaliseren van tekstverwerking als cognitief proces. Naast het inhoudelijke begrip ('declarative knowledge') zal vooral gevraagd moeten worden naar formele kennis ('procedural knowledge') (Anderson 1976).

Een methode voor begrijpend lezen met een uitgesproken theoretische fundering is de methode van Bol (1976, 1978, 1979), die vanuit een onderwijspsychologisch standpunt 'begrijpend lezen' opvat als het opereren met betekenissen van (taal)uitingen.

Deze aanpak wordt gekenmerkt door de relatieve overaccentuering van de pragmatische aspecten van de taal (zie Van Dijk 1977^{a,b}) met een relatieve verwaarlozing van inzichten op semantisch niveau van recentere datum (Breuker 1977).

Centraal in het verwerken van de verbale informatie staat de semantiek, die een beschrijving geeft van het niveau van de betekenissen van woorden/woordgroepen en de rol van categorieën en de combinaties daarvan voor de betekenis van de zin (Meyer 1975; Rumelhart/Norman 1978; Rumelhart 1975; Young 1977; Van Dijk 1977^{a,b}; Kintsch/Van Dijk 1978).

In doelstelling en keuze van leerstof wordt vaak een onderscheid gemaakt tussen 'gedecontextualiseerde' versus 'contextuele' kennis of 'know that' versus 'know how' (Bruner 1976). Neisser duidt dit aan met 'academische' versus 'praktische' kennis (Neisser 1976) (zie ook Elshout-Mohr 1977; Beukhof e.a. 1978). Kenmerkend bij 'contextuele' kennis is dat men zich richt op algemene inzichten, op het proces van kennisverwerving, waarbij de inhoud of leerstof niet vakspecifiek is aangegeven. Wil men meer inzicht krijgen in (onderzoek naar) 'leren leren' en 'formele kennis' dan zal onderzoek geïnitieerd moeten worden waarbij de volgende set vragen centraal kan staan:

- In hoeverre zijn er verstandige, het leerproces op gang brengende 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 moet de leerling beschikken om deze strategieën en heuristieken met succes te kunnen hanteren?
- En onder welke condities zijn ze bruikbaar? (Elshout-Mohr 1977).

Als onderzoeksmogelijkheden noemt Elshout-Mohr (1977) onderzoek naar:

- de wijze waarop mensen verbaal aangeboden materiaal begrijpen en opslaan (Kintsch 1977^{a,b}; Kintsch/Van Dijk 1978); - het effect van instructie. Of: is cognitief leren in essentie een proces dat autonoom verloopt?
- Construeren mensen geen interne kennisrepresentaties, maar scheppen zij condities waaronder het proces van interne representatie zich voltrekt (Van Parreren 1975, 1978; Elshout 1976; Elshout-Mohr 1977; Elshout/Wielinga 1978);
- de wijze waarop kennis gerepresenteerd zou zijn in het semantisch geheugen (Craik/Lockhart 1972; Rumelhart 1975; Klahr 1976; Lesgold e.a. 1978). Ook in de *onderwijspraktijk* wordt steeds meer er-

kend dat leerlingen methoden en strategieën eigen gemaakt moeten worden die het hun mogelijk maken zelfstandig kennisverwerving en -toename te verwelken voor meer specifieke gevallen. De nadruk wordt dan gelegd op het leren leren, het leren denken, het leren probleemoplossen, het leren omgaan met kennis (Beukhof e.a. 1978; Kanseelaar/Peeck 1978).

Dit artikel is als volgt opgebouwd:

In par. 2 worden de theoretische achtergronden van een tekstverwerkingsprogramma (STUBA) uiteengezet: 2.1. Tekstverwerking en voorkennis; 2.2. Betekenisvol leren; 2.3. Het procesverloop; 2.4. De structuur van het lange termijn geheugen; 2.5. Het verwerven van nieuwe kennis; 2.6. De psychologie van de tekstverwerking; en tenslotte 2.7. Een model van tekstverwerking, waarin de relatie tussen de invloed van de cognitieve structuur en van de tekststructuur op het verwerken van teksten wordt gelegd. In par. 3 geven we kort een beschrijving van een tekstverwerkingsprogramma. In een vervolgartikel zal dit nader uitgewerkt worden met resultaten van een empirisch onderzoek naar het effect van heuristieken bij tekstverwerking.

2. Theoretische achtergronden

2.1. Tekstverwerking en voorkennis

Bij het bestuderen van teksten is het van belang onderscheid te maken tussen twee extreme situaties: voorkennis gering en voorkennis groot. Immers, waar het informatieverwerkingsproces in het ene geval primair gestuurd wordt vanuit de tekst, in het andere geval voornamelijk vanuit de reeds aanwezige cognitieve structuur, zullen beide situaties een verschillende aanpak van studeren vragen.

In het geval dat de voorkennis gering is, is het van belang dat de totale tekst in extenso wordt bestudeerd. Immers, de semantische structuur van de tekst zelf moet als model dienst kunnen doen voor het structureren van de informatie in het Lange Termijn Geheugen. De cognitieve operaties die plaats vinden in het proces van begrijpen en verwerken van een tekst heeft Van Dijk (1977^{a,b}) beschreven in de macroregels (zie 2.6.). Door de macrostructurering wordt de semantische informatie in de tekst georganiseerd en gereduceerd. Deze macrostructurering is een cognitief proces. Het doel van studenten is nu deze macro-processen te expliciteren door de tekst te reduceren tot een coherente macro-structuur, gevisualiseerd in een schema en

verwoord in een samenvatting. Het representeren van de macro-structuur van een te bestuderen tekst heeft als doel: het stimuleren dat een cognitief schema van dit informatiegeheel wordt gevormd. Uitgangspunt hierbij is de stelling dat het expliciet en extern structureren van de te verwerken informatie de effectiviteit van het informatieverwerkingsproces positief zal beïnvloeden (Ausubel/Youssef 1963; Norman 1973, 1978; Rumelhart 1975; Kintsch 1977^{a,b}; Kunst 1977; Mirande e.a. 1977; Perfetti/Lesgold 1977; Kintsch/Van Dijk 1978; Rumelhart/Norman 1978; Van Dijk 1978).

De schemabenedering gaat van meet af aan uit van cognitieve schema's of reeds aanwezige voorkennis. De hoofddoelstelling is: door middel van richtlijnen, die zo optimaal mogelijk de reeds aanwezige voorkennis benutten, het studeerproces optimaliseren. Het gaat om: 1. het in kaart brengen van de voorkennis in een hanteerbaar schema dat opportuun is voor de te bestuderen stof; 2. het aanhechten van de nieuwe informatie uit deze stof aan het reeds bekende schema.

Anderson (1978) stelt, dat de kennis die iemand al heeft van wezenlijke invloed is op datgene wat hij of zij zal leren of onthouden. De invloed van voorkennis kan zich op verschillende niveaus uiten: woordkennis, specifieke inhoudelijke kennis over de wereld of structurele, procedurele kennis (Els-hout/Mohr 1977; Perfetti/Lesgold 1977; Chiesie e.a. 1979; Perfetti/Lesgold 1977; Spilich e.a. 1979). De onderscheiding tussen reeds beheerste en nog onbekende informatie is hiervoor van groot belang bij het relateren van de nieuwe informatie aan reeds bekende schema's.

In 2.6. zullen we uitgebreid op beide benaderingen ingaan, daar de propositie- en de schema-benedering de theoretische fundering voor het door ons ontwikkelde tekstverwerkingsprogramma (STUBA) vormen (zie ook vervolgartikel). We zullen nu kort het betekenisvol leren karakteriseren.

2.2. Betekenisvol leren

Studeren kan gedefinieerd worden als het proces waarbij leerlingen zelfstandig informatie verwerven en verwerken (Beukhof e.a. 1978). Uit deze omschrijving wordt duidelijk dat wij met studeren een vorm van leren op het oog hebben die veelal wordt aangeduid met 'complex learning' (Norman 1978) of 'complex ideational learning' (Frederiksen 1972). Frederiksen spreekt van verschillende leersituaties en onderscheidt dan een willekeurige situatie, waarin informatie moet worden herinnerd en gereconstrueerd, een niet-willekeurige situatie, waarin

naast herinnering en reconstructie (informatie verwerven) de informatie op een niet-willekeurige wijze gerelateerd moet worden aan andere, reeds aanwezige kennis (informatie verwerken). Binnen deze twee leersituaties zijn de twee vormen van leren te plaatsen die door Ausubel (1963, 1968) zijn onderscheiden: 'rote learning' en 'meaningful learning'. In een niet willekeurige context vindt 'meaningful learning' plaats waarbij de nieuwe kennis (informatie) op zinvolle, niet willekeurige wijze gerelateerd wordt aan reeds aanwezige kennis.

Studeren is een vorm van betekenisvol verbaal leren en vindt plaats in een niet willekeurige situatie. Dit betekent dat wij in deze theoretische beschouwing voorbij gaan aan een lange traditie van theorievorming en onderzoek die, startend met het werk van Ebbinghaus (1885) betreffende het onthouden van nonsens lettergrepen, zich vooral beweegt op het niveau van 'rote learning'. Wij zullen ons dan ook richten tot die psychologische theorieën die zich vooral bezig houden met de cognitieve processen die plaats vinden bij het verwerven en verwerken van complex, zinvol materiaal, die we onder meer vertegenwoordigd zien in de informatieverwerkingstheorie.

2.3. Het procesverloop

Het onderzoek naar het procesverloop, waarmee wordt bedoeld datgene wat er aan verbale activiteiten plaatsvindt tussen een eerste confrontatie met een tekst en de uiteindelijke opslag van de informatie in het geheugen, heeft een diversiteit aan theorieën opgeleverd. Het is niet de bedoeling om daarvan een uitgebreid overzicht te geven. Slechts die theorieën, die in het door ons ontwikkeld tekstprogramma een rol (zullen) spelen, worden hier aangestipt.

Een eerste belangrijke stroming, na de cognitivistische wending in de theorieën met betrekking tot het opslaan en verwerken van informatie – Lachman noemt het een nieuw onderzoeksparadigma (Lachman e.a. 1979) – is de 'multistore'-stroming geweest (Atkinson/Shiffrin 1968). Dit model omvat een aantal componenten: een sensorisch register, een korte termijn geheugen (Short Term Store) en een lange termijn geheugen (Long Term Store). De informatie komt binnen in het sensorisch register (dat een onbeperkte capaciteit heeft), waarbij een deel van de informatie verdwijnt en een deel verder gaat naar het korte termijn geheugen (met een beperkte capaciteit). Hier wordt de informatie bewerkt waarna een deel daarvan doorgaat naar het lange termijn geheugen met een onbeperkte capaciteit. Op dit model, waarvan hierboven slechts een summiere omschrij-

ving is gegeven, bestaan enkele varianten (zie Lachman e.a. 1979). Een aantal onderzoekers zoals Norman/Bobrow (1975) wijst het model geheel af, anderen passen het aan. Het belangrijkste punt van kritiek is dat de functies van de componenten moeilijk te onderscheiden zijn.

In 1972 komen Craik/Lockhart met een nieuw model dat een zekere analogie vertoont met de 'multistore' aanpak. Bij hen ligt het accent niet op de aparte functies van de onderdelen maar op de bewerkingen of de elaboraties die er plaatsvinden. Door Craik/Lockhart (1972) worden drie niveaus van informatie opslag onderscheiden, te weten het sensorisch geheugen, het korte termijn geheugen en het lange termijn geheugen. Stimuli komen allereerst in het sensorisch geheugen (dit geheugen is nog preattentief). Vervolgens in het korte termijn geheugen (STS) waar de informatie een korte periode opgeslagen wordt. Dit geheugen heeft een beperkte capaciteit. Van de informatie in het sensorisch geheugen raakt een deel verloren; niet alles komt in het STS. Na het STS komt de informatie in het lange termijn geheugen (LTS). De capaciteit van dit geheugen is onbeperkt. Het opbergen van de informatie in het STS is auditief of visueel, terwijl de opslag in het LTS vooral op semantisch niveau plaatsvindt. Verdwijnen van informatie uit het STS vindt na ± 30 seconden plaats, terwijl opgeborgen informatie in het LTS zeer langzaam of niet vergeten wordt. De belangrijkste overweging van Craik en Lockhart is dat de inbedding van de informatie des te beter is als deze informatie langer bewerkt is of een langer coderingsproces heeft ondergaan. De diepte van de verwerking is verder afhankelijk van andere factoren zoals de reeds bestaande structuren in het LTS waar nieuwe informatie wel of niet in is te passen. Een overzicht van de kwaliteit van de verwerkingsniveaus wordt geschetst in Fig. 1.

Ook de theorieën met betrekking tot de niveaus van informatieverwerking zijn weer bekritiseerd. Baddeley (1978) geeft er een overzicht van en verder wordt ook door Lachman e.a. (1979) op een aantal punten kritiek geformuleerd. De belangrijkste zijn:

- a) de veronderstelling dat herhalen niet tot leren leidt;
- b) dat diepere verwerking tot beter onthouden leidt;
- c) dat de informatie opslag plaatsvindt door middel van een lineaire hiërarchie van niveaus, met een relatieve verwaarlozing van terugkoppeling naar reeds aanwezige voorkennis.

Figuur 1 *Overzicht van de voornaamste kenmerken van de drie geheugen niveaus*
(Uit: De Klerk 1979)

kenmerk	sensorisch geheugen	onmiddellijk geheugen	permanent geheugen
invoer	'pre-attentive'	door aandacht	repetitie en rehearsal
bewaren van informatie	niet mogelijk	door aandacht en repetitie	repetitie en organisatie
wijze van opslag	letterlijke afbeelding van de invoer	fonologisch, waarschijnlijk visueel, mogelijk semantisch	voornamelijk semantisch
capaciteit	groot	klein	onbekend
verlies van informatie	verval	opschuiving	mogelijk geen verlies
duur	1/2 - 2 sec.	tot 30 sec.	minuten tot jaren
terugzoeken van informatie (retrieval)	'read out'	waarschijnlijk automatisch	d.m.v. 'cues'; mogelijk ook door een zoekproces

2.4. *De structuur van het lange termijn geheugen; een representatie probleem*

Bij het beschrijven van het proces van informatieverwerking is de vraag naar de wijze waarop kennis in het geheugen ligt opgeslagen van centraal belang (Norman, 1976; Norman/Gentner: Stevens, 1976; Winograd, 1977). Immers, de reeds aanwezige kennis dient bij complex leren als raamwerk voor nieuw te leren kennis. Zinvol, complex leren komt tot stand door nieuwe kennis, nieuwe informatie op enigerlei wijze te koppelen aan reeds aanwezige kennis (Ausubel, 1963, 1968; Norman, 1978). Een theorie die deze 'koppelingsprocessen' wil beschrijven kan niet voorbijgaan aan het beschrijven van de structuur van het geheugen. De psychologie van het geheugen en de psychologie van het leren zijn dan ook nauw aan elkaar gerelateerd.

Een van de voorlopers van de informatieverwerkingsbenadering is Ausubel. In zijn leertheorie geeft hij een analyse van de cognitieve processen die bij leren plaatsvinden. Centraal in zijn theorie staat het begrip 'cognitieve structuur'. Onder cognitieve structuur, 'the most important factor influencing learning', verstaat Ausubel de omvang, duidelijkheid en organisatie van de aanwezige kennis op een

bepaald gebied (Ausubel/Robinson, 1969). Het begrip 'cognitieve structuur' omvat dus niet alleen de inhoud van de aanwezige kennis, maar vooral ook de wijze waarop deze inhoud is georganiseerd, gestructureerd. Ausubel stelt dat kennis in het geheugen wordt opgeslagen in de vorm van hiërarchische structuren. Aan de top van de hiërarchie bevinden zich de abstracte, algemene, stabiele en omvattende begrippen, naar de basis toe in toenemende mate de meer specifieke, meer gedetailleerde en minder stabiele kennisinhouden. De begrippen in de top kunnen fungeren als ankerideeën ('anchoring ideas') waaraan nieuwe informatie kan worden gekoppeld. Deze ankerideeën moeten dan wel relevant, duidelijk en stabiel zijn. Een dergelijke beschrijving van de structuur van het geheugen is nog wel erg vaag, vooral waar de dimensies van de ankerideeën, relevantie, duidelijkheid en stabiliteit, niet operationeel gedefinieerd zijn (vgl. Gagné, 1978).

De laatste tijd is er in de theorieën omtrent het geheugen een streven naar grotere explicietheid. Vooral binnen het artificiële intelligentie-onderzoek, waar gebruik wordt gemaakt van computer-simulatie modellen, zijn een aantal formele modellen ontwikkeld om de structuur van de kennis in het geheugen te representeren.

In het algemeen is men het er over eens dat de kennis in het geheugen is opgeslagen in de vorm van georganiseerde units (vgl. Norman, 1978). In zoverre bouwt men voort op het cognitieve structuurconcept van Ausubel, hetwelk betrekking heeft op de aanwezige kennisstructuur op een bepaald terrein. Het is echter niet duidelijk welke vorm deze units aannemen. Er is een aantal verschillende voorstellen gedaan en uitgewerkt om de geheugenstructuur te representeren. Een van de meest vruchtbare concepten lijkt dat van de 'schema's'. In de huidige literatuur over het geheugen zijn een aantal hieraan gerelateerde concepten te vinden, zoals 'schemata' (Norman/Gentner/Stevens, 1976; Norman, 1978; Rumelhart/Norman, 1978), 'frames' (Minsky, 1975; Winograd, 1975), 'scripts' (Abelson, 1973; Schank, 1975^{a,b}), en 'plans' (Abelson, 1975). Hoewel er grotere of kleinere accentverschillen te constateren zijn tussen deze concepties kan men toch spreken van een nauwe verwantschap. Voor een discussie over deze ideeën verwijzen wij naar Rumelhart (1975). Hier willen wij ons beperken tot de ideeën van o.a. Norman en Rumelhart betreffende de structuur van het geheugen en, in het bijzonder, van de georganiseerde geheugen-units: de schemata-theorie.

Het onderscheid van Ausubel tussen abstracte, algemene en omvattende begrippen en specifieke, meer gedetailleerde begrippen vinden wij terug in de schemata-theorie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen kennis die situatie-specifiek is en kennis die meer algemeen is in die zin, dat geabstraheerd is van de kennis van specifieke situaties naar een klasse van situaties. Een voorbeeld van situatie-specifieke kennis is de herinnering van een treinreis naar Parijs, die gisteren plaatsvond. Weten dat mensen een trein kunnen nemen om te reizen (inclusief kaartjes kopen, spoorboekje raadplegen e.d.) representeert daarentegen algemene kennis die van toepassing is op een grote groep van situaties. Deze algemene kennis wordt gerepresenteerd door schemata. Rumelhart en Norman (1978) beschouwen 'schemata' als actieve, geïnterrelateerde kennisstructuren, die actief zijn betrokken bij het begrijpen van binnenkomende informatie en die de uitvoering van verwerkingsprocessen sturen. In het algemeen bestaat een schema uit een netwerk van interrelaties tussen de samenstellende delen, die op zichzelf weer andere 'schemata' zijn. Door de schemata het algemene karakter mee te geven dat hierboven is geschetst, wordt voorkomen dat het begrip 'schema' samenvalt met het begrip 'concept'. In zekere zin representeren schemata dan ook prototypes van begrippen (Rumelhart/Norman 1978). Schemata zijn

daarom algemeen en generiek van aard; zij bevatten variabelen die verwijzen naar algemene klassen van concepten. Schemata kunnen situatie-specifieke representaties van kennis worden door de variabelen te vervangen door concepten waar zij naar verwijzen. De representaties van specifieke gebeurtenissen zijn dus 'actualisaties' van het 'schema' voor dit 'gebeurtenissen-type'. Specifieke informatie wordt dan ook in het geheugen opgenomen door 'constanten' – specifieke concepten – te substitueren voor de variabelen in een 'schema'.

Ten aanzien van de vraag of specifieke representaties resulteren uit schemata of dat schemata resulteren uit specifieke representaties nemen Rumelhart/Norman (1978) aan dat beide richtingen constant plaatsvinden: algemene schemata worden gevormd door het proces van generalisatie van bijzondere gevallen, bijzondere kennis wordt ontleend aan de principes die in een algemeen schemata zijn ingebed. Schemata als representaties van kennis, als algemene modellen van situaties maken cognitieve processen mogelijk, zoals waarnemen, herkennen, handelen en begrijpen. De informatie-input kan worden verwerkt en geïnterpreteerd dank zij de schemata, die de interrelaties specificeren die (geacht worden te) bestaan tussen de concepten en gebeurtenissen, die een situatie uitmaken.

2.5. *Het verwerven van nieuwe kennis*

De essentie van leren van complex materiaal is dat de nieuwe kennis wordt gekoppeld aan de reeds aanwezige kennis. De aanwezige kennis, georganiseerd in geheugen-units, cognitieve structuren (Ausubel) of schemata (Norman 1978; Rumelhart/Norman 1978) fungeert hierbij als een raamwerk voor de nieuw te verwerven kennis.

Ausubel hanteert hierbij de assimilatie-hypothese. De reeds beschikbare ideeën in de top van de hiërarchische cognitieve structuur die relevant, duidelijk en stabiel zijn, fungeren als ankerideeën waaraan de nieuwe ideeën gekoppeld worden en wel zodanig dat het nieuwe begrip wordt opgenomen onder de reeds aanwezige begrippen. Dit proces noemt Ausubel 'subsumption'. Deze 'subsumption' kan op verschillende manieren plaatsvinden, t.w.: Onder-schikkend: het nieuwe begrip wordt opgenomen onder reeds aanwezige meer algemene begrippen, en wel: – afgeleid, – correlatief: het begrip is een uitbreiding of verandering van aanwezige begrippen. Bovenschikkend: het nieuwe begrip is meer algemeen en omvat meerdere aanwezige begrippen. Combinatorisch: het nieuwe begrip wordt geleerd door verschillende aanwezige begrippen te combine-

ren (vgl. Kooreman, 1971).

Wezenlijk in het assimilatieproces is dat de aanwezige cognitieve structuur niet slechts wordt uitgebreid met nieuwe begrippen, maar dat er een interactie plaatsvindt tussen de aanwezige en de nieuwe begrippen, waardoor ook de aanwezige begrippen veranderen en er in wezen een nieuwe cognitieve structuur ontstaat. Ook in de theorie van het complex leren van Norman (1978) staat de gedachte centraal dat complex leren slechts mogelijk is op basis van aanwezige kennisstructuren, die als framework dienen voor de nieuwe informatie (vgl. de ankerideeën van Ausubel).

Norman (1978) en Rumelhart/Norman (1978) onderscheiden, uitgaande van de schemata-theorie, drie manieren waarop nieuwe kennis kan worden verworven: 'accretion', 'restructuring' en 'tuning'.

De meest frequente en basale wijze van kennisverwerking is 'the accretion of knowledge'. In essentie is 'accretion' het toevoegen van nieuwe informatie aan aanwezige kennisstructuren. De schemata fungeren hierbij als organisatieprincipes. De binnenkomende informatie wordt 'gematched' met een passende set van schemata. De variabelen van de schemata worden vervangen door de situatie-specifieke concepten van de nieuwe informatie en er ontstaat een nieuwe kennisstructuur die als specifieke kennisstructuur wordt opgeslagen in het lange termijn geheugen. 'Accretion' kan op twee manieren plaatsvinden. Ten eerste kan een bestaande kennisstructuur incompleet zijn. Een aantal concepten in de kennisstructuur is dan nog variabel, conform de variabelen in de bijbehorende schemata. De nieuwe informatie dient dan om de variabelen te vervangen door de specifieke concepten, die dan als constanten de kennisstructuur aanvullen. Een tweede manier waarop 'accretion' kan plaatsvinden is als nieuwe kennis wordt georganiseerd tot een nieuwe specifieke kennisstructuur, waarbij aanwezige schemata fungeren als prototypische modellen voor de constructie van deze nieuwe kennisstructuur. Een voorwaarde voor het leren door 'accretion' is dat de schemata die nodig zijn bij de interpretatie van de informatie-input reeds in het geheugen aanwezig zijn en dus kunnen fungeren als organisatie principes bij het verwerken van deze informatie. Is dit niet het geval, dan zijn nieuwe schemata noodzakelijk die ontstaan door de aanwezige schemata te modificeren. Dit kan plaatsvinden door nieuwe schemata te creëren of bestaande schemata verder te ontwikkelen.

Het creëren van nieuwe schemata is 'restructuring'. 'Restructuring' is daarom wezenlijk als leerproces, omdat hierbij nieuwe concept-formatie

plaatsvindt. 'If the only learning process were memory accretion and tuning, one could never increase the number of conceptual categories over those initially given' (Rumelhart/Norman, 1978). Er zijn twee vormen van 'restructuring' te onderscheiden. Ten eerste kunnen aanwezige schemata model staan voor nieuwe schemata. Er ontstaat dan een soort gemodificeerde kopie van de schemata, die al aanwezig zijn. Dit proces berust op generalisatie van een aanwezig schema, waarbij één (of meer) constante term(en) in het schema door variabelen worden vervangen waardoor een nieuw, meer algemeen schema ontstaat. Vervolgens kunnen in dit meer algemene schema de variabelen weer vervangen worden door nieuwe constanten, waardoor een nieuwe specifieke kennisstructuur ontstaat. Dit proces wordt genoemd: 'patterned generation of schemata'. Het leren door 'patterned generation of schemata' vindt voornamelijk plaats door het gebruik van analogieën, beeldspraak en voorbeelden. Een tweede vorm van 'restructuring' is 'schema-inductie'. Hierbij kan een nieuw schema gevormd worden doordat bestaande schemata regelmatig gelijktijdig optreden en elkaar beïnvloeden en er een combinatie van deze schemata plaatsvindt tot een nieuw schema. 'Restructuring' kan worden gekarakteriseerd als het ontstaan van nieuw inzicht in de structuur van de topic. Het is de fase van begripsvorming. De aanwezige informatie wordt gestructureerd door het creëren van nieuwe schemata met behulp van verschillende aanwezige schemata. In wezen behoeft er in deze fase dus geen nieuwe informatie te worden toegevoegd.

Waar bij 'restructuring' nieuwe schemata worden gevormd die als organisatieprincipes bij het verwerken van nieuwe informatie kunnen fungeren, worden bij 'tuning' de reeds aanwezige schemata gemodificeerd, verfijnd, waardoor de informatieverwerking efficiënter verloopt. Bij 'tuning' blijft de relationele structuur van de schemata ongewijzigd. Verfijning vindt plaats doordat de constante en variabele termen in de schemata worden veranderd. 'Tuning' komt tot stand door herhaald, veelvuldig gebruik van de schemata in tal van specifieke situaties, dus door oefening en probleemoplossend bezig zijn. De eigenschappen van deze drie leerprocessen zijn in Fig. 2 nog eens overzichtelijk weergegeven.

De drie onderscheiden vormen van leren zijn complementair ten opzichte van elkaar. Als de informatie-input aansluit bij reeds aanwezige schemata kan deze informatie eenvoudig geassimileerd worden door 'accretion'. Naarmate de discrepantie tussen de binnenkomende informatie en de aanwezige schemata groter is zal ook de noodzaak van

Figuur 2 *Karakteristieken van drie manieren van leren*
(naar: Norman, 1978.)

wijze	algemene karakteristiek	attributen van de kennisstructuur bij de leerling/student	leerstrategie	test	interferentie met verwante topics	transfer naar verwante topics
accretion	toevoeging aan de hoeveelheid kennis; traditioneel verbaal leren	accumulatie van kennis volgens aanwezige kennisstructuren	studie, waarschijnlijk gebruik makend van herinneringssystemen en goede diepte verwerking	feitelijke tests; korte antwoorden; multiple choice; fundamentele herinnerings- en herkenningstests	hoog	laag
restructuring	inzicht; gevoel van materiaalbegrip dat eerder niet georganiseerd was; vaak vergezeld met 'oh' of 'aha'.	nieuwe structuren voor kennisstructuren worden gevormd	denken, onderwijzen door voorbeelden, analogieën, metaforen, Socratische dialoog	conceptuele tests; vragen die een beroep doen op inferentie of probleemoplossen	matig	hoog
tuning	aanwezige kennisgehelen meer efficiënt maken; geen nieuwe kennis of structuren, maar verfijning van gangbare vaardigheden	kennisstructuurparameters worden gebruikt voor maximale efficiency; speciale gevallen worden direct geëncodeerd	praktijk	snelheid, geëffendheid; uitvoering onder stress of druk	laag	van algemene kennis: hoog; van specifieke ('tuned') kennis: zeer laag

oppervlakkige veranderingen van de schemata ('tuning') of diepgaande wijzigingen van de schemata ('restructuring') toenemen. Hierbij is het wel noodzakelijk dat de discrepantie als zodanig wordt opgemerkt. Als de informatie onjuist wordt geïnterpreteerd, met andere woorden als deze ten onrechte aan aanwezige schemata wordt gekoppeld, zal geen 'restructuring' plaatsvinden. Goed onderwijs is hierbij noodzakelijk (vgl. Norman 1978).

Hoewel er geen noodzakelijke volgorde in tijd is waarin de drie leervormen optreden, kunnen in het totale proces van kennisverwerving van een complex, specifiek 'topic' toch fasen worden onderscheiden waarin één vorm voornamelijk voorkomt. Deze fasering is grotendeels hypothetisch van aard. De eerste stap is de 'accretion' van een redelijke hoeveelheid kennis over het topic, gevolgd door 'restructuring', het creëren van nieuwe schemata om die kennis op de juiste wijze te organiseren. Deze nieuwe schemata bieden dan de mogelijkheid tot hernieuwde 'accretion'. Tijdens dit proces zal 'tu-

ning' in toenemende mate een rol spelen en zal daardoor het informatieverwerkingsproces steeds efficiënter en sneller gaan verlopen.

2.6. De psychologie van de tekstverwerking

Het bestuderen van teksten is eerder omschreven als het zelfstandig verwerven en verwerken van informatie uit teksten. Binnen de informatieverwerkingsbenadering neemt de psychologie van de tekstverwerking een belangrijke plaats in. Tekstverwerking wordt vanuit een tweetal invalshoeken bestudeerd (vgl. Winograd 1977):

2.6.1. De schemabenadering

De eerste invalshoek is de *netwerk- of schemabenadering*. De theoretische basis hiervan is al eerder besproken aan de hand van de schemata-theorie van o.a. Rumelhart en Norman. Ook de theorie van Ausubel kan men binnen deze invalshoek plaatsen. Bij deze benadering is de reeds aanwezige kennis,

georganiseerd in geheugen-units of cognitieve schema's ('cognitive structure', Ausubel; 'schemata', Norman, Rumelhart/Norman) de bepalende factor bij het verwerken van informatie uit teksten. Bij het lezen van de tekst worden reeds aanwezige relevante cognitieve schema's geactiveerd en de informatie wordt verwerkt door deze te koppelen aan – dan wel te structureren conform – de aanwezige schema's ('assimilatie', Ausubel; 'accretion' en 'restructuring', Norman). De reeds aanwezige cognitieve schema's zijn dus bepalend voor de wijze waarop de tekst wordt gelezen en begrepen en voor datgene uit de tekst dat wordt verwerkt, met andere woorden georganiseerd wordt opgeslagen in het lange termijn geheugen.

2.6.2. De propositiebenadering

De tweede invalshoek van waaruit de tekstverwerking wordt beschreven is de *propositie-benadering*. Deze benadering komt voort uit de taalwetenschappen en richt zich vooral op de tekst en tekststructuren als centraal aandachtspunt (o.a. Frederiksen 1972, 1975, 1977^{a,b}; Kintsch 1977^{a,b}; Van Dijk 1977^b). In tegenstelling tot de schemabenadering volgens welke de informatieverwerking wordt geleid door de aanwezige cognitieve schema's, wordt volgens de propositie-benadering de informatieverwerking primair gestuurd vanuit de tekst.

Frederiksen (1972) veronderstelt dat de processen die betrokken zijn bij het verwerven van kennis uit teksten afhankelijk zouden zijn van de aard van hoger geordende processen met betrekking tot de semantische inhoud van de tekst. De nadruk ligt hier dus op het beschrijven van deze hoger geordende processen. Van Dijk en Kintsch spreken in dit verband van 'macro-processing' (Kintsch 1977^b; Van Dijk 1977^b).

Een tekst is een opeenvolging van woorden, die een samenhangende gedachtengang van de auteur weergeeft. Kintsch (1977^a) beschrijft een tekst als een opeenvolging van verbonden zinnen in een natuurlijke taal.

Van Dijk (1977^{a,b}) hanteert het abstracte begrip 'tekst' als een verwijzing naar de abstracte structuur van een verbaal informatiegeheel ('discourse'). Op een bepaald niveau van beschrijven is een tekst dan een geordende sequentie van proposities, die met verschillende pragmatische, stylistische en andere beperkingen in beeld is gebracht als een sequentie van zinnen.

In de laatste omschrijving heeft het begrip tekst betrekking op de *semantische structuur*, de betekenis van het verbale informatiegeheel. Kintsch (1977^{a,b}) gebruikt voor betekenis de term 'tekstba-

sis'. De tekstbasis of de semantische structuur van een tekst bestaat uit een sequentie van proposities. Een propositie is samengesteld uit concepten. Elke propositie bestaat uit een relationele term en één of meer argumenten. Bijvoorbeeld de betekenis van de zin: 'De hond bijt de man' kan als propositie worden gepresenteerd: (BIJT, HOND, MAN.) Deze proposities bestaan uit drie concepten: de relationele term BIJT en de argumenten HOND en MAN. (De termen 'zin' en 'woord' als syntactische eenheden verwijzen naar de termen 'propositie' en 'concept' als semantische eenheden. Echter, 'zin' en 'propositie', en 'woord' en 'concept' vallen geenszins als regel samen.)

Uit de hiervoor gegeven omschrijvingen van het begrip tekst blijkt dat een tekst meer is dan een verzameling zinnen, of, semantisch gezien, dat een tekstbasis meer is dan een lijst van ongerelateerde proposities. Er is immers sprake van een 'samenhangende gedachtengang', van een 'opeenvolging van verbonden zinnen', van een 'structuur'. De betekenis of semantiek van een tekst is dan ook gekarakteriseerd door relatieve betekenis verlening. De afzonderlijke zinnen worden niet op zich staand, 'absoluut' geïnterpreteerd, maar relatief t.a.v. de interpretatie van andere zinnen in de tekst. Essentieel voor een tekst is dus samenhang of lineaire coherentie. Een belangrijke vorm van coherentie is de referentiële coherentie. Propositionen in de tekstbasis zijn met elkaar verbonden doordat de feiten waarnaar zij verwijzen gerelateerd zijn. Een noodzakelijke conditie voor deze coherentie is herhaling van argumenten: twee proposities van een tekstbasis kunnen met elkaar zijn verbonden doordat in beide eenzelfde argument voorkomt. Deze vormen van referentiële coherentie zijn extentioneel. Zij kunnen expliciet in de tekst worden teruggevonden door te letten op genoemde relaties en condities.

Lineaire coherentie, de paarsgewijze verbinding van proposities in een tekst o.a. door argument-overlap is echter geen voldoende conditie voor een coherente tekst. De relatie tussen de begrippen, feiten en proposities in een tekst moet relatief zijn ten aanzien van een 'topic'. De feiten moeten hun oorsprong vinden in dezelfde semantische ruimte. Ook op het (meer) globale niveau van het thema of topic van de tekst gelden condities voor coherentie. Een tekstbasis kan coherent zijn doordat elk feit gerelateerd is aan het centrale thema. Deze conditie is vaak intentioneel. Zij is dan niet expliciet in de tekst terug te vinden, maar op grond van bepaalde regels door de schrijver bedoeld of door de lezer gedacht.

De intentionele coherentie van een tekst kan worden uitgedrukt in proposities die de betekenis van

een zekere combinatie van proposities samenvatten op een ander niveau. Deze proposities kunnen al of niet expliciet in de tekst voorkomen. Uit deze beschrijving van de coherentie van teksten kunnen we concluderen dat de samenhang of structuur van de betekenis van een tekst op verschillende niveaus kan worden beschreven die hiërarchisch met elkaar in verband staan. Van Dijk (1977^{a,b}) en Kintsch (1977^b) onderscheiden: 1. de *microstructuur* als een sequentie van proposities die ten grondslag ligt aan de sequentie van zinnen in de tekst, de tekstbasis die propositie na propositie de betekenis van een tekst representeert. 2. de *macrostructuur* als de organisatie van de proposities in een overall structuur. Het is de representatie van de betekenis van een tekst op een 'globaler' niveau, waarbij deze betekenis is gedefinieerd in termen van de betekenis van de samenstellende delen. 'A macro-meaning is the unifying property of the respective meanings of a sequence of propositions of a discourse.' (Van Dijk, 1977^b). 3. de *superstructuur* als conventionele globale structuur, die veeleer pragmatisch dan semantisch van aard is. Het is de conventionele vorm waarin een bepaald type tekst wordt gegoten en die daardoor de ordening van bepaalde tekstdelen bepaalt. Voorbeelden van superstructuren zijn: de verhaalvorm ('narrative'), het sprookje, de rapportagevorm.

Bij het verwerken van een tekst als complex informatiegeheel is vooral de macrostructuur en de wijze waarop die ontstaat van belang. De macrostructuur bestaat, evenals de microstructuur, uit een sequentie van proposities, echter op een meer globaal niveau. Bepaalde combinaties van microproposities kunnen als geheel een betekenis krijgen op een ander niveau. Deze meer globale, algemene betekenis wordt gerepresenteerd in macroproposities. De relatie van de macrostructuur tot de microstructuur heeft betrekking op zaken als belangrijkheid en relevantie: de macropropositionele structuur beschrijft het meest belangrijke of meest relevante van de zaken, aangeduid door sequenties van microproposities. Door macroproposities te stellen in plaats van de sequenties van microproposities wordt de semantische informatie in de tekst gereduceerd doordat details van de microproposities worden geëlimineerd. De betekenis van de sequenties als geheel wordt hierbij echter niet gewijzigd. Het is niet noodzakelijk dat macroproposities als zodanig voorkomen in de tekst. Om een sequentie van proposities te transformeren naar een macropropositie, en daardoor de macrostructuur af te leiden uit de microstructuur, heeft Van Dijk (1977^{a,b}) een aantal macro-regels voorgesteld, die het mogelijk maken grotere informatie-eenheden of clusters te vormen, se-

mantisch gerepresenteerd door macroproposities. De macro-regels vormen een abstract model van de processen die plaats vinden als macroproposities, die in de tekst niet voorkomen, afgeleid worden uit de microstructuur. Beknopt samengevat zijn deze regels:

1. *Generalisatie.*

Deze macro-regel berust op het weglaten van zekere essentiële eigenschappen van een concept, die op een zeker macro-niveau niet meer relevant zijn. Een aantal concepten kan zo worden vervangen door een gemeenschappelijk super-concept. Een sequentie van proposities wordt vervangen door macroproposities, die de oorspronkelijke proposities conceptueel impliceert.

2. *Weglaten.*

Deze regel houdt in dat gehele proposities uit een gegeven tekstbasis of microstructuur worden weggelaten. Het betreft die proposities die relatief 'irrelevant' zijn ten aanzien van de tekst als geheel. Een propositie wordt als relatief onbelangrijk beschouwd als deze niet nodig is voor de interpretatie van een andere propositie.

3. *Integratie of selectie.*

Deze macro-regel wordt toegepast als macroproposities al in de tekst voorkomen. De meer specifieke informatie die in een passage gegeven wordt en gerepresenteerd is door microproposities, kan worden weggelaten omdat ook de 'globale' informatie, gerepresenteerd door een macropropositie, al in de tekst is uitgedrukt. De gedetailleerde informatie is dus geïntegreerd in een macropropositie in de tekst. Deze regel kan ook selectie worden genoemd omdat macroproposities uit de tekstbasis worden geselecteerd.

4. *Constructie.*

Deze regel kan worden beschouwd als variant van de integratieregels. Het verschil is dat de macropropositie die andere (micro)proposities organiseert en vervangt, niet in de tekst is gegeven. De specifieke informatie in de tekst wordt geconstrueerd tot informatie op een meer globaal niveau, uitgedrukt in een macropropositie. Tot zover is deze constructie van macroproposities nog deductief van aard. Soms echter moet een macropropositie geconstrueerd worden op basis van onvolledige informatie. Macrostructurering is dus ook gebaseerd op inductie: bij het construeren van macroproposities wordt ook niet in de tekst uitgedrukte, maar redelijkerwijs af te leiden informatie gebruikt.

De belangrijkste functie van de macro-regels is het organiseren en reduceren van complexe semanti-

sche informatie. Het zijn cognitieve operaties, die plaats vinden in het proces van begrijpen en verwerken van de tekst. Door de macrostructurering ontstaat een coherent georganiseerd informatiegeheel, die op globaal niveau de betekenis van de tekst omvat. De organisatie en reductie van complexe informatiegehelen is een noodzakelijke voorwaarde voor het opslaan en oproepen van deze informatie in het lange termijn geheugen. Zaken als het onderscheiden van hoofd- en bijzaken, het maken van een schema, uittreksel of samenvatting van een complex informatiegeheel hebben altijd min of meer intuïtief een rol gespeeld bij het verwerken van teksten. De macro-regels geven een formele beschrijving van de processen die hierbij een rol spelen.

2.7. Een model van tekstverwerking

Er zijn nu een tweetal invalshoeken geschetst van waaruit de tekstverwerking kan worden beschreven. Onderscheidende factor tussen beide benaderingen is de rol die toegekend wordt aan enerzijds de reeds aanwezige kennis, de cognitieve structuur (schema-benadering), anderzijds aan de semantische structuur van de tekst (propositiebenadering) van waaruit het informatieverwerkingsproces wordt gestuurd. De twee benaderingen zijn echter niet strijdig met elkaar, maar veeleer complementair. *Het cognitief schema als resultaat van het tekstverwerkingsproces ontstaat onder invloed van zowel de reeds aanwezige cognitieve structuur als van de betekenisstructuur van het informatiegeheel.* In Figuur 3 zijn beide benaderingen geïntegreerd in een model van tekstverwerking.

De eerste fase van bewerking van de informatie-input, i.c. teksten, is die van de *perceptuele, lexico-logische en syntactische analyse*. Deze fase omvat het decoderen van de grafische code, het herkennen van woorden en van zinsconstructies als samenhangende gehelen. Het beschikken over *syntactische voorkennis* speelt hierin een belangrijke rol. Hieronder moet worden verstaan het beschikken over technische leesvaardigheden, over een woordenschat en over kennis van de syntaxis van de taal.

De tweede fase is die van de *semantische analyse*, de betekenisverlening. Dit is de fase van de tekstverwerking, het organiseren en reduceren van de complexe informatie tot een coherent betekenisgeheel, dat als cognitief schema in het geheugen wordt bewaard. Dit proces van macrostructurering, dat hiervóór is beschreven, moet worden gezien als een cognitieve taak waarvoor de lezer staat. De kennis van de lezer met betrekking tot de wijze waarop deze cognitieve taak moet worden verricht heeft een be-

langrijke invloed op het proces. Anderson (1976) spreekt hier van een 'production system' bij de lezer, dat moet worden gezien als '...one's procedural knowledge about how to perform various cognitive tasks.' In het model van tekstverwerking is deze kennis aangeduid met *procedurele voorkennis*.

Via het proces van macrostructurering komt de semantische tekststructuur tot stand in een voortdurende interactie tussen de *inhoudelijke voorkennis*, in de vorm van reeds aanwezige schemata die relevant zijn ten aanzien van de interpretatie van (is: betekenisverlening aan) de informatie en de tekst zelf.

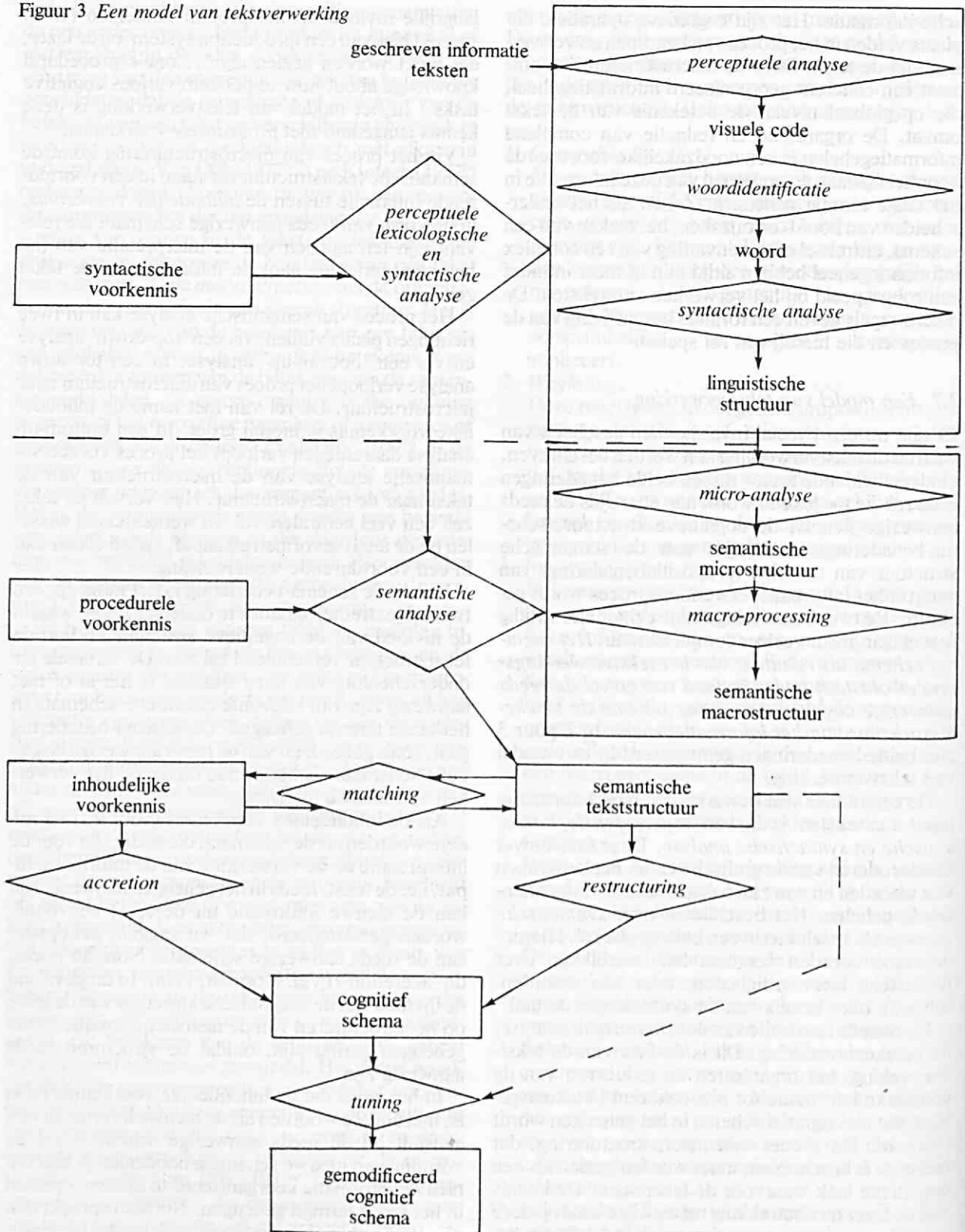
Het proces van semantische analyse kan in twee richtingen plaats vinden: via een 'top-down' analyse en via een 'bottom-up' analyse. In een top-down analyse verloopt het proces van macrostructuur naar microstructuur. De rol van met name de inhoudelijke voorkennis is hierbij groot. In een bottom-up analyse daarentegen verloopt het proces via een semantische analyse van de microstructuur van de tekst naar de macrostructuur. Hier vervult de tekst zelf een veel centralere rol. In werkelijkheid wisselen beide analysevormen elkaar af, vullen elkaar aan in een voortdurende wisselwerking.

Vanuit de schema-benadering is het mogelijk een tweetal (extreme) situaties te onderscheiden, waarin de invloed van de cognitieve structuur en van de tekststructuur verschillend zal zijn. De variabele ter onderscheiding van deze situaties is het al of niet aanwezig zijn van relevante cognitieve schemata in het lange termijn geheugen. De schema-benadering gaat, zoals gezegd, uit van de reeds aanwezige cognitieve schemata als bepalende factor bij het verwerken van nieuwe informatie.

Als de inhoudelijke voorkennis groot is, met andere woorden als de schemata, die nodig zijn voor de interpretatie en de verwerking van de informatie-input, i.c. de tekst, reeds in het geheugen aanwezig zijn kan de nieuwe informatie uit de tekst eenvoudig worden geassimileerd, dat wil zeggen, gekoppeld aan de reeds aanwezige schemata. Norman noemt dit 'accretion'. (Vgl. Norman, 1978). In dit geval zal de invloed van de semantische structuur van de tekst op het structureren van de nieuwe informatie in het geheugen gering zijn, omdat de structuren reeds aanwezig zijn.

In het geval dat de inhoudelijke voorkennis klein is, met andere woorden als de nieuwe informatie niet aansluit bij de reeds aanwezige schemata zal de vorming van nieuwe schemata noodzakelijk zijn om nieuwe informatie georganiseerd te kunnen opslaan in het lange termijn geheugen. Norman spreekt dan van 'restructuring' en onderscheidt hierbij twee vor-

Figuur 3 Een model van tekstverwerking



men: 'patterned generation of schemata' en schema-inductie. Bij de 'patterned generation of schemata' staan reeds aanwezige schemata model voor de vorming van nieuwe schemata.

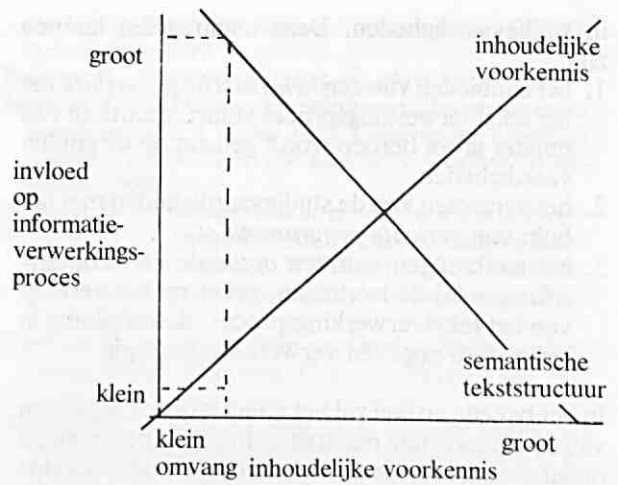
Als echter het informatiegeheel zelf een coherent gestructureerd geheel vormt, is het aannemelijk te veronderstellen dat deze structuur zelf het model vormt voor de vorming van een nieuw cognitief schema. Een tekst als semantische structuur vormt een dergelijk coherent gestructureerd informatiegeheel. Deze aanname wordt gesteund door talrijk onderzoek naar de correspondentie tussen de inhoudelijke structuren van leerinhouden en de individuele cognitieve structuur na instructie. De belangrijkste conclusie van deze onderzoeken is dat de individuele cognitieve structuur na instructie in toenemende mate gaat overeenstemmen met de inhoudelijke structuur van de leerstof. (Shavelson 1972; Geeslin 1973; Fenker 1975; Geeslin/Shavelson 1975; Frederixen 1975^b; Lodewijks 1976.)

Bij geringe inhoudelijke voorkennis zal de semantische structuur van de tekst de belangrijkste sturende factor zijn bij de informatieverwerking. De invloed van de cognitieve structuur, de omvang van de inhoudelijke voorkennis, is in dit geval noodzakelijkerwijze gering omdat de relevante cognitieve schemata ontbreken.

In Figuur 4 is de hypothetische relatie tussen de omvang van de inhoudelijke voorkennis en de invloed van deze inhoudelijke voorkennis enerzijds en van de semantische tekststructuur anderzijds op het informatieverwerkingsproces in beeld gebracht.

3. Naar een tekstverwerkingsprogramma

Studeren kan gezien worden als het zelfstandig opnemen en verwerken van informatie uit geschreven teksten, gericht op het verwerven van nieuwe kennis en inzichten. Training in deze vaardigheden is in het onderwijs gerealiseerd in talrijke studievoordigheidsprogramma's en methoden voor studierend lezen. Het voornaamste doel van dergelijke programma's is de leerling te ondersteunen bij het organiseren, reduceren, integreren van het complexe semantische informatiegeheel: de te verwerken tekst. Daartoe worden strategieën of heuristieken aangeboden die het verloop van het proces van tekstverwerking sturen. De meeste studievoordigheidsprogramma's blijken zich hierbij te concentreren op de vaardigheden met betrekking tot de macrostructurering. Het mobiliseren van voorkennis wordt meestal niet als vaardigheid geoefend. Een uitzondering hierop vormt het studievoordigheids-



Figuur 4 Hypothetische interactie tussen inhoudelijke voorkennis en semantische tekststructuur op het informatieverwerkingsproces

programma STUBA, een programma voor de basisschool. Dit programma, dat zich expliciet baseert op de informatieverwerkingstheorieën en het model van tekstverwerking, richt zich in een tweetal subprogramma's op zowel de vaardigheden met betrekking tot macrostructurering als op de vaardigheden met betrekking tot het mobiliseren van voorkennis (zie Beukhof, Boonman, Kok, 1980).

Het doel van het studievoordigheidsprogramma STUBA is op de eerste plaats de genoemde vaardigheden die de leerling nodig heeft in het proces van tekstverwerking te trainen, waardoor dit proces kan worden geoptimaliseerd. Daarnaast wordt een heuristisch aangeboden in de vorm van een tweetal studeerwijzers, met behulp waarvan het procesverloop wordt gestuurd. Uiteindelijk doel hiervan is dat de leerlingen zich een optimale verwerkingsstrategie eigen maken, een verwerkingsstrategie die geënt is op het procesverloop bij het verwerken van teksten, en die het tot stand komen van een zo optimaal mogelijke cognitieve structuur met betrekking tot het informatiegeheel bij de leerling moet garanderen, waardoor informatie beter wordt opgenomen en onthouden.

Tussendoel van deze studeerwijzers als heuristische procedure is de leerlingen te ondersteunen bij de semantische analyse van de tekst en bij het mobiliseren van voorkennis, waardoor een minder groot beroep wordt gedaan op de procedurele voorkennis.

We kunnen stellen dat maatregelen ter optimalisering van het proces van tekstverwerking, met name op het niveau van het leerproces zelf, zich richten op de procedurele voorkennis van de leerling, vertaald

in studievaardigheden. Deze maatregelen kunnen zijn:

1. het aanbieden van een *heuristische procedure* die het tekstverwerkingsproces stuurt, waardoor een minder groot beroep wordt gedaan op de studievaardigheden;
2. het vergroten van de studievaardigheden met behulp van *gerichte programma's*;
3. het aanbrengen van een *optimale verwerkingsstrategie* bij de leerlingen, geënt op het verloop van het tekstverwerkingsproces, door training in een extern gegeven verwerkingsstrategie.

In het tweede artikel zal het effect worden nagegaan van eerstgenoemde maatregel. In een experimenteel onderzoek zal een deel van het door ons ontwikkelde tekstprogramma worden getoetst. In dit onderzoek is ook nagegaan de invloed van procedurele en inhoudelijke voorkennis.

Literatuur

- Abelson, R. P., The structure of belief systems, in: R. C. Schank & K. M. Colby (eds.), *Computer models of thought and language*. San Francisco, 1973.
- Abelson, R. P., Concepts for representing mundane reality in plans, in: D. G. Bobrow & A. M. Collins (eds.), *Representation and understanding*. New York, 1975.
- Anderson, J. R., *Language, memory and thought*, Hillsdale, New Jersey, 1976.
- Anderson, R. C., Schema directed processing in language comprehension, in: A. M. Lesgold, J. W. Pellegrino, S. D. Fokkema, R. Glaser, *Cognitive psychology and instruction*. New York/London, 1978.
- Atkinson, R. C., R. M. Shiffrin, Human memory: A proposed system and its contra processes, in: K. W. Spence & J. T. Spence (eds.), *Advance in the psychology of learning and motivation research and theory, Vol 2*. New York, 1968.
- Ausubel, D. P., *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, 1968.
- Ausubel, D. P., *Educational psychology, A cognitive approach*. New York, 1968.
- Ausubel, D. P., F. G. Robinson, *School learning, an introduction to educational psychology*. New York, 1969.
- Ausubel, D. P., M. Youssef, The role of discriminability in meaningful parallel learning, *Journal of Educational Psychology*, 1963 (54) 331-336.
- Baddeley, A. D., The trouble with levels, a reexamination of Craik and Lockhart's framework for memory research, *Psychology Review*, 1978 (85) 139-152.
- Beukhof, G., C. Boonman, M. Meyerink, H. Tillema, *Leren omgaan met kennis, een literatuurstudie naar procesdoelen in het onderwijs, Vakgroep Onderwijskunde, Utrecht, 1978*.
- Beukhof, G., C. Boonman, W. Kok, Een cognitivistische benadering van begrijpend lezen: tekstverwerking, in: W. J. Nijhof & J. Sixma, *Schaalvergroting als opgave, van schoolpedagogiek naar Onderwijskunde, Bijdragen n.a.v. het 15-jarig bestaan van de afdeling Schoolpedagogiek/Vakgroep Onderwijskunde (1963-1978)*, Utrecht, 1980.
- Bol, E., Begrijpend lezen op de basisschool, *Pedagogische Studiën*, 1976 (53) 1-12.
- Bol, E., Begrijpend lezen, in: G. Kanselaar & J. Peeck (red.), *Strategieën in leer- en onderwijsprocessen* (S.V.O. reeks, nr. 12), 's-Gravenhage, 1978.
- Bol, E., *Onderzoeksopzet voor begrijpend lezen op de basisschool (derde t/m zesde leerjaar)*. (paper O.R.D.), Utrecht, 1979.
- Breuker, J., *Met een boekje in een hoekje*. (paper O.R.D.) COWO, Amsterdam, 1978.
- Bruner, J. S., Nature and uses of immaturity, in: J. S. Bruner, e.a., *Play its role in development and evolution*. Penguin Education, 1976.
- Chiesi, H. L., G. J. Spilich, J. F. Voss, Acquisition of domain-related information in relation to high and low domain knowledge, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1979 (18), 257-275.
- Craik, F. I. M., R. S. Lockhart, Levels of Processing: A framework for memory research, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1972 (11) 671-684.
- Dijk, T. A. van, *Text and context, Explorations in the semantics and pragmatics of discourse*, London, 1977^a.
- Dijk, T. A. van, Semantic macrostructures and knowledge frames in discourse comprehension, in: M. A. Carpenter & P. A. Just, *Cognitive processes in comprehension*. New Jersey, 1977^b.
- Dijk, T. A. van, *Tekstwetenschap, een interdisciplinaire inleiding*. (Aula 633) Utrecht/Antwerpen, 1978.
- Ebbinghaus, H., *Ueber das Gedächtnis*. Leipzig, 1885.
- Elshout, J. J., *Karakteristieke moeilijkheden in het denken*. (dissertatie Univ. v. Amsterdam) Amsterdam, 1976.
- Elshout, J., B. Wielinga, Leren probleemoplossen, in: G. Kanselaar & J. Peeck, *Strategieën in leer- en onderwijsprocessen*. (S.V.O. reeks nr. 11) 's-Gravenhage, 1978.
- Elshout-Mohr, M., De theorie van het kognitieve leren en de praktijk van het kennisverwerven, *Pedagogische Studiën*, 1977 (54) 280-287.
- Fenker, R. M., The organization of conceptual materials: a methodology for measuring ideal and actual cognitive structures, *Instructional Science*, 1975 (4) 33-57.
- Frederiksen, C. H., Effects of task-induced cognitive operations in comprehension and memory processes, in: R. O. Freedle & J. B. Carroll (eds.), *Language comprehension and the acquisition of knowledge*. Washington, 1972.
- Frederiksen, C. H., Acquisition of semantic information from discourse: Effects of repeated exposure, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1975^a (14) 158-169.
- Frederiksen, C., Representing logical and semantic structure of knowledge acquired from discourse, *Cognitive Psychology*, 1975^b (7) 371-458.
- Frederiksen, C. H., Structure and process in discourse production and comprehension, in: M. A. Just & P. A.

- Carpenter (eds.), *Cognitive processes in comprehension*. Jersey, 1977.
- Gagné, E. D., Long-term retention of information following learning from prose, *Review of Educational Research*, 1978 (48)4, 629-665.
- Geeslin, W. E., *An exploratory analysis of content structure and cognitive structure in the context of a mathematics instructional unit*. Stanford University, dissertation 74-6478, 1973.
- Geeslin, W. E., R. J. Shavelson, An exploratory analysis of the representation of a mathematical structure in students' cognitive structures, *American Educational Research Journal*, 1975 (12)1, 21-39.
- Hoeve, A. H. van der, Ph. Kohnstamm, G. van Veen, *Stillestof als denkmaatstaf*, een onderzoek naar de vorming en toetsing van 'theoretische intelligentie', Groningen, 1933.
- Kanselaar, G., J. Peeck (red.), *Strategieën in leer- en onderwijsprocessen* (S.V.O. reeks nr. 11), 's-Gravenhage, 1978.
- Kintsch, W., *Memory and cognition*. New York, 1977^a.
- Kintsch, W., On comprehending stories, in: A. M. Just & P. A. Carpenter (eds.), *Cognitive processes in comprehension*. New Jersey, 1977^b.
- Kintsch, W., T. A. van Dijk, Toward a model of text comprehension and production, *Psychological Review*, 1978, (85) 363-394.
- Klahr, D. (ed.), *Cognition and instruction*. New York, 1977.
- Klerk, L. F. W. de, *Inleiding in de onderwijspsychologie*. Deventer, 1979.
- Kohnstamm, Ph., *De wetenschappelijke grondslag voor moderne didactiek*, Verslag van het Onderwijskongres. Amsterdam, 1939.
- Kooreman, N. J., De theorie van Ausubel, een leertheorie voor onderwijskundigen, *Pedagogische Studiën*, 1971 (48) 402-411.
- Kunst, H., *Algemeen redeneren: Onderzoek naar psychologische inhoud* (dissertatie). Amsterdam, 1977.
- Lachman, R., J. L. Lachman, E. C. Butterfield, *Cognitive psychology and information processing, an introduction*. New Jersey, 1979.
- Lesgold, A. M., J. W. Pellegrino, S. D. Fokkema, R. Glaser (eds.), *Cognitive psychology and instruction*. New York, 1978.
- Lodewijks, H., *Het effect van verschillend gestructureerd leermateriaal op leerprestaties en geheugenstructuren van leerlingen* (intern rapport project 585-01). Katholieke Hogeschool Tilburg, Vakgroep Onderwijspsychologie, 1976.
- Meerum Terwogt, M., Lezen om te herinneren, lezen om te herkennen; maakt het wat uit?, *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 1979 (4) 18-37.
- Meyer, B. J., *The organization of prose and its effect on memory*. Amsterdam, 1975.
- Minsky, M., A framework for representing knowledge, in: P. H. Winston, (ed.), *The psychology of computer vision*. New York, 1975.
- Mirande, M., A. Aegenendt, B. Camstra, J. Breuker, M. Daalder, *Leren door schematiseren, een methode voor het begrijpen en onthouden van studieteksten*. COWO, Amsterdam, 1977.
- Neisser, K., *Cognitive Psychology*, New Jersey, 1967.
- Norman, D. A., Memory knowledge and the answering of questions, in: R. L. Solso, (ed.), *Contemporary issues in cognitive psychology: The Layola symposium*. Washington, 1973.
- Norman, D. A., *Memory and attention*, New York, 1976².
- Norman, D. A., Notes towards a theory of complex learning, in: A. M. Lesgold, J. W. Pellegrino, S. D. Fokkema, R. Glaser, *Cognitive psychology and instruction*. New York, 1978.
- Norman, D. A., D. G. Bobrow, On data-limited and resource-limited processes, *Cognitive Psychology*, 1975 (7) 44-64.
- Norman, D. A., D. R. Gentner, A. L. Stevens, Comments on learning schemata and memory representation, in: D. Klahr, (ed.), *Cognition and Instruction*. New Jersey, 1976.
- Oostendorp, H. van, C. Hamaker, De invloed van explicitering van tekststructuur op het onthouden, *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 1978 (3) 113-124.
- Parreren, C. F. van, Algoritmen en heuristieken in het onderwijs, *Pedagogische Studiën*, 1975 (52) 394-405.
- Parreren, C. F. van, Onderwijspsychologie, in: H. C. J. Duijker, (red.), *Psychologie vandaag*. Deventer, 1978.
- Peeck, J., Het bestuderen van teksten, in: C. F. van Parreeren, & J. Peeck (red.), *Informatie over leren en onderwijs*, *Leerpsychologie en Onderwijs I*. Groningen, 1974.
- Peeck, J., Preinstructional strategies and extra reading time in learning from text, *Tijdschrift voor Onderwijskunde*, 1977 (2) 202-207.
- Perfetti, C. A., A. M. Lesgold, Discourse comprehension and sources of individual differences, in: M. A. Just & P. A. Carpenter (eds.), *Cognitive processes in comprehension*. New Jersey, 1977.
- Prins, F. W., *Een experimenteel-didactische bijdrage tot de vorming van leerprestaties volgens denkpsychologische methode*, Groningen, Djakarta, (dissertatie), 1951.
- Rumelhart, D. E. Notes on a scheme for stories, in: D. G. Bobrow & A. M. Collins, (ed.), *Representation and understanding: Studies in cognitive science*, New York, 1975.
- Rumelhart, D. E., D. A. Norman, Accretion, tuning and restructuring: Three models for learning, in: R. Klatsky, & J. W. Cotton (eds.), *Semantic factors in cognition*. New Jersey, 1978.
- Schank, R. C., The structure of episodes in memory, in: D. G. Bobrow, & A. Collins, *Representation and understanding. Studies in cognitive science*. New York, 1975^a.
- Schank, R. C., *Conceptual information processing*. Amsterdam, 1975^b.
- Schank, R., R. Abelson, *Scripts, plans, goals and understanding*. New Jersey, 1977.
- Shavelson, R. J., Some aspects of correspondence between content structure and cognitive structure in physics education, *Journal of Educational Psychology*, 1972 (63) 225-234.

Spilich, G. J., G. T. Vesonder, Chiesi, H. L., Voss J. F., Text processing of domain-related information for individuals with high and low domain knowledge, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1979 (18), 275-291.

Vianen, A. E. M. van, Een onderzoek naar het lees-leerproces van leerlingen van een 6e klas basisschool met behulp van een oculometer en een kennisrepresentatie-techniek, *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 1978 (3) 216-235.

Winograd, T., Frame representations and the declarative-procedural controversy, in: D. C. Bobrow & A. Collins (eds.), *Representations and understanding: Studies in cognitive psychology*. New York, 1975.

Winograd, T., A framework for understanding discourse, in: M. A. Just & P. A. Carpenter (eds.), *Cognitive processes in comprehension*. New Jersey, 1977.

Young, R., Text understanding, a survey. in: *Technical Report NL-33*, Texas at Austin, 1977.

Curricula vitae

W. Kok (1943) was na afronding van zijn opleiding tot onderwijzer (1964) werkzaam in het basisonderwijs als onderwijzer en als schoolleider. Studeerde Pedagogiek (specialisatie: Onderwijskunde) aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, rondde zijn studie af met een onderzoek naar

tekstverwerking. Momenteel werkzaam als projectleider van het STUBA-project (S.V.O.-0512).

Adres: Rijksuniversiteit Utrecht, Vakgroep Onderwijskunde, Heidelberglaan 1, 3584 CS Utrecht, tel.: 030-53 48 67.

C. Boonman (1943) is na zijn studie Psychologie werkzaam als medewerker bij de Vakgroep Onderwijskunde in Utrecht. Zijn belangstelling ligt op het terrein van onderzoeksmethoden en onderwijsleerprocessen.

Adres: Rijksuniversiteit Utrecht, Vakgroep Onderwijskunde, Heidelberglaan 1, 3584 CS Utrecht, tel.: 030-53 59 45.

G. Beukhof (1949), volgde een opleiding tot onderwijzer (1971) en was enkele jaren werkzaam in het onderwijs. Startte in 1974 zijn studie Pedagogiek met als specialisatie Onderwijskunde. Rondde in 1980 deze studie af. Werkte tot 1-9-1980 aan de Rijksuniversiteit Utrecht, Vakgroep Onderwijskunde. Belangstelling gaat vooral uit naar: onderwijsleerpsychologie, leergangconstructie en interne differentiatie.

Adres: T. H. Twente, Onderafdeling Toegepaste Onderwijskunde, Instructietechnologie, Postbus 217, 7500 AE Enschede, tel.: 053-8942 44.