

INSTRUCTIE VAN VERBALE INFORMATIE

Binnen de Vakgroep i.o. instructietechnologie van de Onderafdeling Toegepaste Onderwijskunde op de T.H. Twente is eind 1980 onderzoek gestart op het gebied van inhoudelijke en methodische sequentering van verbale informatie bij het ontwerpen van onderwijsleersituaties. Het onderzoek past binnen een aanzet tot een instructietheorie, recente ideeën uit "information processing" theorieën (Resnick, Glaser, Norman, Rumelhart) en de "elaboration"-theorie (Merrill, Reigeluth, Wilson). Onderzoek van sequenteringsprincipes volgens "web-teaching" of "elaboration-teaching" zal handlingsaanwijzingen opleveren om onderwijsleersituaties te plannen, in stand te houden en te evalueren.

In dit artikel zal het theoretisch kader van het onderzoek uiteengezet worden. De opbouw van dit artikel is als volgt. In 1. zullen we een aantal ideeën m.b.t. een instructietheorie formuleren en deze uitwerken naar de aanpak van Gagné & Briggs (1979²) en Singer & Gerson (1979). Vervolgens stellen we in 2. een ontwerp-cyclus voor. Deze probleemoplossingscyclus hanteren we voor het ontwerpen van onderwijsarrangementen, -procedures, -produkten en -programma's. In deze ontwerp-cyclus wordt het sequenteringsonderzoek geplaatst (3). Tenslotte geven we in 4. enkele overwegingen die een rol spelen bij het opzetten van het onderzoek.

1. Naar een instructietheorie

Gezien de stand van zaken binnen de leerpsychologie en de instructiepsychologie lijkt de ontwikkeling van één enkele, allesomvattende instructie- of onderwijsleertheorie over alle mogelijke instructiemethoden en alle mogelijke leerlingtypen, nog niet in het onmiddellijke verschiep te liggen. De vraag is gerechtvaardigd of een dergelijke unitaristische instructietheorie wel gewenst is. Hiervoor gelden nl. dezelfde bezwaren als voor een unitaristische leertheorie. Atkinson (1972) geeft aan dat aan de eisen tot op zekere hoogte kan worden vol-

daan, onder specifieke omstandigheden. Waarschijnlijk dat dit laatste veel meer in overeenstemming is met de ontwikkelingen in de cognitieve psychologie. Glaser (1976) geeft een aanzet die meer beantwoordt aan de eisen die o.a. Atkinson stelt, maar die tevens de huidige ontwikkelingen in de cognitieve psychologie, vooral wat betreft de taakanalyse, incorporeert. Vier componenten voor een instructietheorie (psychologie) noemt Glaser (1976).

Components of a psychology of instruction

- The analysis of competent performance
- Description of initial states
- Conditions that foster the acquisition of competence
- Assessment of the effects of instructional implementation

Figuur 1: Vier componenten van een theorie voor het ontwerpen van onderwijsleersituaties (Glaser, 1976)

Doel is te komen tot voorschriften voor het ontwerpen van instructie. De verwevenheid van "leren" en "instructie" doet vermoeden dat dezelfde eisen gesteld kunnen worden aan theorieën erover. Wij menen echter van niet. Een leertheorie behoort een wetenschappelijke theorie te zijn en als zodanig overeen te komen met een systeem van logische samenhangende beweringen, opvattingen en begrippen betreffende een werkelijkheidsgebied, die zo geformuleerd zijn dat men er toetsbare hypothesen uit kan afleiden. Een instructietheorie is daarentegen geen toepassing van leerpsychologische kennis in de praktijk van de instructie. Van leertheorie naar instructietheorie is de stap van wetenschappelijke kennis naar de toepassing van die kennis. Een leertheorie (of meerdere leertheorieën) is (zijn) er niet, hoogstens kunnen we spreken van *een model van het leren*. Een instructietheorie is er ook nog niet. We kunnen wel een model van het leren in didactische situaties trachten op te stellen.

Een noodzaak bij het opstellen van een dergelijk model is het bezit van kennis van de factoren en variabelen die van invloed zijn op het leren op school en van die factoren die direct van invloed zijn op het verloop van leerprocessen in realistische onderwijssituaties. Kennis als deze dient afkomstig te zijn van de toepassingen van wetenschappelijke kennis (o.a. uit de leerpsychologie) in de onderwijspraktijk. De mobilisatie van leerpsychologische kennis die toepasbaar gemaakt kan worden in realistische onderwijssituaties is van de allergrootste betekenis en deze mobilisatie moet uitgevoerd worden ten einde gegevens op te leveren om een model voor het leren op school te kunnen opstellen. We spreken dan niet meer van een instructietheorie, maar van het toepassen van leerpsychologische kennis. Er is dan sprake van een model, nl. een systeem van variabelen die het leren in didactische situaties bepalen en beïnvloeden en die op schematische en overzichtelijke wijze in kaart gebracht zijn. Wetenschappelijke kennis toepasbaar maken zouden we willen aanduiden als een *technologische aanpak*. Op grond van principes, theorieën en modellen zouden procedures opgesteld moeten worden om nieuwe producten te ontwerpen. Op deze wijze, het toepassen, kunnen door het ontwerpen (van instructie) deze principes, theorieën en modellen indirect in realistische onderwijssituaties getoetst worden (cf. Glaser, 1976). Onderwijskundig ontwerpen kan aldus gebruik maken van vele (mini)theorieën die er in het verleden met betrekking tot het leren ontwikkeld zijn. Onderwijskundig ontwerpen kan procedures en producten opleveren die het leren op school bevorderen. Niet één enkele leertheorie, nog minder één enkele instructietheorie is dan noodzakelijk. Nodig is een eclectische aanpak waarbinnen alle kennis gemobiliseerd wordt om tot oplossing van onderwijskundige problemen te komen.

Glaser (1976) zoekt naar een soort "linking science" tussen de wetenschappelijke gegevens over het leren en de ontwikkeling en de onderwijskundige toepassingen. Hij zoekt hiervoor steun bij beslissingstheorieën, managementwetenschappen en naar het leren maken van ontwerpen in toegepaste wetenschappen (vgl. het werk van ingenieurs, architecten).

We willen nu twee voorbeelden geven waarin ontwerpactiviteiten van onderwijsleersituaties centraal staan. Het eerste voorbeeld is afkomstig uit de wereld van de "instructional design", van Gagné & Briggs. In hun in 1979 verschenen tweede editie van "*The principles of instructional design*" geven zij aan op welke wijze de hierboven geschetste activiteiten gerealiseerd kunnen worden in de onderwijskundige praktijk. Het tweede voorbeeld komt van Singer & Gerson (1979). Het belangrijkste doel van hun onderzoek heeft betrekking op de bepaling van de relaties tussen (a) interne verwerkings-mechanismen; (b) cognitieve processen en (c) leerlingstrategieën. De relatie die zij veronderstellen zou dan de volgende zijn:

1. Een *situatie* activeert strategieën;
2. Een bepaalde *strategie* beïnvloedt een overeenkomstig *cognitief proces*;

3. Een bepaald *cognitief proces* wordt geassocieerd met een overeenkomstig mechanisme.

1.1. De aanpak van Gagné & Briggs

Het uitgangspunt van Gagné & Briggs is dat *instructie* een menselijke onderneming is met het doel anderen te helpen met het leren. Onder instructie worden dan verstaan alle activiteiten die ontplooid worden om het leerproces te bevorderen. Vandaar dat zij een onderscheid maken tussen instructie en onderwijzen. Bij deze laatste vorm is een onderwijzer aanwezig, bij de eerste vorm is die niet noodzakelijk. We kunnen het leerproces nl. bevorderen door gebruik te maken van beelden, televisieprogramma's, A.V.-middelen, zonder dat een "onderwijzer" lijfelijk aanwezig is.

Als het doel van instructie is, dat leerprocessen er door bevorderd worden, dan is het noodzakelijk dat er een duidelijke relatie is tussen instructie en de door de instructie in gang gezette leerprocessen. Om te weten welke instructionele activiteit ontplooid moet worden, is het nodig het een en ander te weten over het leren en de leerprocessen die plaatsvinden. Zoals elke cognitieve leerpsycholoog van na Craik & Lockhart (1972), beschouwen ook Gagné & Briggs het leren als het opdoen van ervaringen middels het verwerken van informatie.

De bedoeling van instructie is het faciliteren van informatieverwerkingsprocessen. Dit faciliteren gebeurt door "instructional events". De "instructional events" zijn door de omgeving (leerkracht etc.) of door de leerling zelf geïnduceerde activiteiten om deze processen te bevorderen. Gagné en Briggs maken bovendien een indeling naar vaardigheden, waar de "instructional events" betrekking op hebben. Deze vaardigheden zijn:

- intellectuele vaardigheden
- cognitieve strategieën
- verbale informatie
- motorische vaardigheden en
- sociale vaardigheden

Bekijken we de verschillende leervoorwaarden die gesteld worden bij de combinatie tussen de negen "instructional events" en de vijf vaardigheden, dan zien we een "schoolvoorbeeld" van een eclectische aanpak. De relevante informatie over het leren, van behaviorisme tot cognitieve psychologie, vinden we terug in de leervoorwaarden. Voor het ontwerpen van onderwijsleersituaties in de relatie "*instructionalevents*" en "*learning processes*" van belang.

1.2. De aanpak van Singer & Gerson

Zoals we al gemeld hebben, gaan Singer & Gerson uit van de relatie:

situatie → strategie → proces → mechanisme.

We geven een korte omschrijving van deze begrippen:

- de *situatie*, de leer- of taaksituatie (onderwijsleersituaties);
- de *strategie*, een door de leerling zelf-geïnitieerde of door de omgeving geïnduceerde manier om informatie te sturen zo, dat beslissingen kunnen worden genomen en doelgericht gedrag kan optreden;
- het *proces*, een cognitief proces of een controle proces, dat een "self-generated, transient, situationally determined conscious activity" is die de leerling gebruikt om ontvangen informatie te organiseren en reguleren;
- het *mechanisme*, een werkelijke of veronderstelde plaats of structuur binnen het centrale zenuwstelsel, waarbinnen controle processen en functies zijn geplaatst.

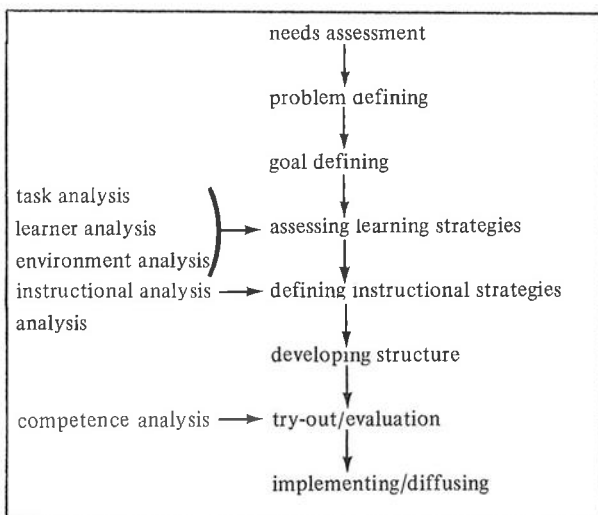
Mechanismen, cognitieve processen en functies zijn centrale begrippen in het systeem van Singer & Gerson.

Een vergelijking met de relatie "instructional events" en "learning process" van Gagné & Briggs kan als volgt gemaakt worden:

<i>Gagné & Briggs</i>	<i>Singer & Gerson</i>
"instructional event"	situatie
	strategie
"learning process"	cognitief proces
"structure"	mechanisme

2. Het ontwerpen van onderwijsleersituaties

Toekomstig onderzoek zal zich o.i. richten op de vertaling van "learning processes" in "instructional events". Voorlopig beperken we ons tot de volgende fasen in de probleemoplossingscyclus voor het ontwerpen van onderwijsarrangementen, -procedures, -producten en -programma's (figuur 2).



Figuur 2: Fasen in het ontwerpen van onderwijsleersituaties.

Elders zijn we hierop uitvoerig ingegaan (Pieters & Beukhof, 1981a,b). In dit artikel zullen we ons beperken tot het volgende:

Als "body of knowledge" voor de inhoudelijke invulling spelen drie overwegingen een rol:

1. de ontwikkelingsgang van het ontwerpen van onderwijsarrangementen:
 - a. de doelstellingen die men met onderwijs in kwestie wil bereiken;
 - b. het definiëren van de begintoestand;
 - c. de beschrijving van de processen die door het onderwijsarrangement geïnduceerd moeten worden en
 - d. de proces-controle, d.w.z. de toetsing van het onderwerp op korte en lange-termijn effecten.
2. de drie analyses, zoals voorgesteld door Lodewijks & Simons (1979) in hun correspondentie-analyse strategie, n.l.:
 - leerlinganalyse, leertaakanalyse en situatieanalyse.
3. de vier basisfactoren, die we in beschouwing moeten nemen wanneer vragen over leren, begrijpen en onthouden beantwoord moeten worden (Bransford, 1979):
 1. characteristics of the learner (skills, knowledge, attitudes etc.)
 2. learning activities (attention, rehearsal, elaboration, etc.)
 3. criterial tasks (recognition, recall, transfer, problemsolving)
 4. the nature of the materials (modality, sequencing of the materials, psychological structure, physical structure, conceptual difficulty).

Gaan we uit van de indeling van De Klerk (1979), dan kunnen we vier niveaus aangeven. Ten eerste: het niveau van de doelen die bereikt moeten worden. Het tweede niveau heeft betrekking op de begintoestand. Wij zouden ervoor willen pleiten dat zoveel mogelijk facetten van die begintoestand omschreven worden (leerling-, leertaak- en leeromgevinganalyse). Het derde niveau is het niveau van de onderwijsleerprocessen. Gegeven de analyses van en de kennis die op grond van die analyses verzameld is over de leerling(en), de leertaak en de omgeving, kunnen we de processen aangeven volgens welke het leren moet verlopen. Bransford (1979) omschrijft deze processen als "learning activities" en volgens hem bevatten deze de informatieverwerkingsprocessen, die plaatsvinden tijdens het leren. Gagné (1977) geeft een opsomming van processen die zoal van belang zijn tijdens het leren, door hem aangeduid met "learning processes". De volgende processen zijn van belang: reception, selective perception, semantic encoding, retrieval, response organization en performance. Op het vierde en laatste niveau worden de korte en lange termijneffecten vastgesteld van het instructieontwerp. De Klerk (1979) spreekt van procescontrole, Bransford (1979) van "criterial tasks, or the kinds of test tasks used to evaluate the degree of learning". Hiermee worden de vorderingen van de leerlingen nagegaan en indien nodig, kunnen onderdelen van het instructieontwerp bijgesteld worden.

3. Het onderzoek: sequenteren van verbale informatie

Bij het ontwerpen van concrete onderwijsleersituaties neemt het sequenteren van leerdoelen, leerstof, leerprocessen en onderwijsactiviteiten een belangrijke plaats in (zie Beukhof, 1981)

Het onderzoeksthema "Sequenteren van verbale informatie" past binnen een aanzet tot een instructietheorie die voornamelijk gebaseerd is op recente inzichten in de cognitieve psychologie, de ontwerptheorie en de beschikbare praktijkkennis. (zie 2.). Naast deze instructietheoretische en -technologische opvattingen wordt vooral geput uit de informatieverwerkingstheorieën (Resnick, Norman, Rumelhart) en de elaboratietheorie (Merrill, Reigeluth). De informatieverwerkingstheorieën proberen gedragingen en cognitieve taken in termen van sequentiële handelingen (intern en extern) te presenteren. Taakanalyses trachten een bepaald leerstofdomein om te zetten in psychologische processen, die ten grondslag liggen aan het uitvoeren van de taak. De elaboratietheorie die beschouwd kan worden als een synthese van verschillende principes en theorieën m.b.t. leren en onderwijzen: -de assimilatie- en subsumptietheorie, -hiërarchisch leren, -de informatieverwerkings-theorieën en -de motivatietheorieën, geeft prescripties voor een optimale structurering en organisatie van leerstofinhouden. Bij sequenteren wordt de "top-down" benadering gevolgd, die de leerstofpresentatie beschrijft van algemeen naar meer gedetailleerd. Naar analogie van een lens wordt gesproken van een "zooming-in process". In navolging van Merrill e.a. wordt in het voorgestelde onderzoek een brug geslagen tussen de elaboratietheorie en de informatieverwerkingstheorieën.

De elaboratietheorie is "...an instructional model for sequencing, synthesizing, and summarizing subject-matter content". Deze benadering van het instructieproces stoelt voornamelijk op de leerstofstructuur, of, nauwkeuriger, *de inhoudelijke structuur*, gedefinieerd als "een coherent en consistent geheel van te onderwijzen kennis (leerstof) zoals die zijn neerslag vindt in bijvoorbeeld leerboeken en -materialen". Tegenover deze "leerstof"-benadering staat de "leerling"-verwerking. Daarbij is veel aandacht voor de reeds bij de leerling aanwezige kennis met betrekking tot het te onderwijzen leerstofdomein. Of, zoals Merrill, Wilson & Kelety (1980) het formuleren: "The current focus, therefore, rests largely upon those internal cognitive processes and knowledge structures that the individual brings to the learning situation rather than the stimulus characteristics of the learning event". Lodewijks (1981) spreekt in dit verband van "*cognitieve structuur*", door hem gedefinieerd als: "een hypothetische organisatie van kennis-elementen ten aanzien van een bepaald kennisgebied, zoals dat bij een individuele leerling, of, meer in het algemeen, bij een individuele informatieverwerker, zijn neerslag heeft gevonden in het lange-termijn-geheugen".

Volgens een stapsgewijze ontwerpprocedure wordt in de elaboratietheorie de instructie gestructureerd:

1. select all the operations to be taught
2. decide which operation to teach first
3. sequence all the remaining operations
4. create all expanded epitomes
5. design instruction on each operation and on each epitome

We zullen deze ontwerpstrategie van de elaboratietheorie nu wat verder uitwerken. Duidelijk moet zijn dat de nadruk ligt op de inhoudelijke sequentering van de leerstof. Veel aandacht wordt geschonken aan relationele netwerken voor de analyse van leerstofinhouden. Voor doelen van "instructional design", wordt een klein aantal "pervasive content relationships" gebruikt. Deze moeten dan zodanig geselecteerd worden, dat ze een prescriptieve waarde hebben voor het gebruik van "instructional designers" bij het sequenteren en synthetiseren van strategieën. Onder het begrip "subject-matter structure" wordt verstaan "a set of content constructs that are grouped together on the basis of *single pervasive relationship*" ter onderscheiding van een netwerk dat "attempts to show more than one kind of relationships among constructs".

Bij de stapsgewijze ontwerpprocedure worden eerst alle operaties geselecteerd. Vervolgens wordt een keuze gemaakt, welke operatie het eerst aan bod moet komen in het onderwijs. De overige operaties worden in volgorde van belangrijkheid geplaatst. Dan wordt aandacht besteed aan de "*epitome*", "a synthesizer, which epitomes the subjectmatter content to be taught in a course". Een epitome bevat alleen de belangrijkste aspecten van de oriëntatiestructuur en de ondersteunde structuur. Onder een oriëntatiestructuur wordt verstaan "a structure which is highly inclusive in that it subsumes all or most of the subject matter to be taught" en kan conceptueel, procedureel of theoretisch van aard zijn. Een ondersteunde structuur is "much less inclusive than a orientation structure or within a more inclusive supporting structure. It provides knowledge which supports an understanding of the structure within which it is nested". De instructie begint met een epitome die een algemeen overzicht geeft van de leerstof. Daarna volgen de elaboraties op de verschillende niveaus. Eerst worden de belangrijkste leerstofgedeelten geïnstrueerd. Elk deel van de elaboratie heeft zijn eigen samenvatting en interne synthese ("...includes only those constructs which were just taught"). Aan het eind van de eerste elaboratie is een samenvatting, gevolgd door een uitgebreid epitome (de externe synthese met de belangrijkste relaties tussen de elaboratiedelen en de relaties van de geëlaboreerde delen tot de uitgebreide epitome van de oriëntatiestructuur). Vervolgens vinden elaboraties plaats op de andere niveaus. De instructie eindigt met een eind-epitome die het hele leerstofdomein synthetiseert.

De volgende zeven hypothetische principes behoren tot de meer algemene uitgangspunten van de elaboratietheorie:

1. Initial synthesis principle	epitome
2. Gradual elaboration principle	general-detailed simple-complex
3. Most important first principle	importance determined by experts
4. Optimal size principle	provides a good amount of depth and breath elaboration
5. Periodic synthesis principle	Limits of short-term memory
6. Type of synthesizer principle	conceptual structure theoretical structure procedural structure
7. Periodic summary principle	summarizer (a concise generaliby for each construct)

Als belangrijke taak ziet de elaboratietheorie een verdere explicitering van het theoretisch kader en een onderbouwing door empirische gegevens. Als kritiek op de elaboratietheorie kunnen we formuleren:

- de grote vaagheid; het is moeilijk zo'n brede theorie te evalueren;
- het ontbreken van empirische tests; empirische ondersteuning van de elaboratietheorie ontbreekt. Wat is b.v. een "epitome" of een "synthesizing"? Wat is het effect op leren?
- nog teveel gebaseerd op een theoretisch mechanisme; de elaboratietheorie is meer een "how to do it" procedure met als basis onderliggende cognitieve mechanismen;
- de grote gerichtheid van analyse van de stimulus; de elaboratie richt zich meer op de analyse van de stimulus, de taak, dan op de analyse van de informatieverwerking van de leerling/student. Mayer (1980) stelt o.i. terecht dat "we need to know how and why elaboration techniques influence learning".

Belangrijke onderzoeksvragen zijn volgens Mayer:

1. Welke informatieverwerkingsvariabelen, zoals bijv. aandacht en leerinstelling worden beïnvloed door de verschillende elaboratietechnieken ("sequencing" en "synthesizing")?
2. Wat zijn de verwachte leeruitkomsten? (kwantitatieve en kwalitatieve meting: interactie tussen de grootte van de transfer, de "ability" van de student en de bekendheid van het materiaal);
3. Wat is het effect van "epitomes" op het opnemen en onthouden van informatie?

Merrill, Wilson & Kelety (1980) proberen in hun artikel een brug te slaan tussen de elaboratietheorie en de cognitieve psychologie om tegemoet te komen aan de kritiek op de elaboratietheorie. Zij constateren o.a. de volgende parallellen:

<i>elaboratietheorie</i>	<i>cognitieve psychologie</i>
sequentering van algemeen naar specifiek	gebruik van schemata
epitome: algemene conceptuele integratie	schemata: complex netwerk van informatiecomponenten
relatiële structuren; taxonomieën, leerhiërarchieën	relationele karakter van schemata; representatie van kennisstructuren
algemeen idee voor het concept gevolgd door een serie voorbeelden	schemata bevatten informatie variabelen ('slots') die nuttig zijn bij het begrijpen door voorbeelden van een bepaald concept te variëren
top-down benadering	web teaching

De elaboratietheorie maakt gebruik van de cognitieve psychologie maar gaat verder door zeer expliciet richtlijnen te formuleren om instructiemateriaal te ontwerpen.

We kunnen voorlopig constateren dat de elaboratietheorie en de "information processing" - benadering veel gemeenschappelijk hebben. Daarnaast zijn er nogal wat verschillen. Een belangrijk onderscheid lijkt dat de informatieverwerkingstheorieën zich vooral richten op sequenteren binnen één les of onderdeel van een les en de elaboratietheorie meer gericht is op het sequenteren binnen een cursus.

3.1. Het voorgestelde onderzoek

Op grond van bovengenoemde uitgangspunten is het mogelijk de vraagstellingen voor het onderzoek als volgt te formuleren:

- welke differentiële effecten heeft onderwijs, gestructureerd volgens "elaboration-teaching", op de leerprestaties van studenten met bepaalde persoonskenmerken;
- welke informatieverwerkingsstrategieën volgen studenten bij het verwerken van informatie volgens de elaboratietheorie;
- welke handelingsaanwijzingen kunnen vervolgens gegeven worden om onderwijsleersituaties te plannen, in stand te houden en te evalueren.

Het onderzoek dat betrekking heeft op deze vraagstelling, zal uit drie fasen bestaan:

1. Een *literatuurstudie*, waarin zal worden nagegaan:
 - a. hoe de informatiebenadering (Norman, Rumelhart) en de elaboratietheorie (Merrill, Reigeluth) in combinatie een bijdrage kunnen leveren aan de sequen-

tering van verbale informatie bij een procesgerichte differentiatie;

- b. welke leerlingkenmerken (persoonskenmerken) relevant zijn in het tekstverwerkingsonderzoek.
2. *Pilotstudies*, met behulp waarvan voor ons onderzoek relevante leerlingkenmerken onderzoek kan worden verricht in combinatie met de cruciale operatoren ('epitomes' en 'summarizers') en operaties ('sequencing' en 'synthesizing') binnen de elaboratietheorie.
3. Op basis van de pilotstudies zal een *hypothesetoetsend onderzoek* uitgevoerd worden, waarin een op basis van de aanwijzingen van de door ons uitgewerkte elaboratietheorie en op basis van de gegevens van de pilotstudies geconstrueerde leergang getoetst zal worden binnen een realistische onderwijsleersituaties.

We zullen in dit artikel alleen de pilotstudies kort uitwerken. Doel van de pilotstudies is om onderdelen van de elaboratietheorie te toetsen t.b.v. het construerend en hypothesetoetsend onderzoek. We beperken ons in het kader van het onderzoek tot geschreven teksten, vanwege het veelvuldig gebruik van schriftelijk materiaal in het onderwijs enerzijds en de mogelijkheid tot experimentele manipulatie anderzijds. Bovendien is er vrij veel fundamenteel onderzoek gedaan op het gebied van leren van teksten.

Onderzoeksvragen in de pilotstudies zijn:

- Wat zijn de differentiële effecten van 'epitomes' op het opnemen en onthouden van informatie gegeven bepaalde leerlingkenmerken?
- Wat zijn de differentiële effecten van 'summarizers' op het opnemen en onthouden van informatie gegeven bepaalde leerlingkenmerken?
- Wat zijn de differentiële effecten van 'synthesizing' op het opnemen en onthouden van informatie gegeven bepaalde leerlingkenmerken?
- Wat zijn de differentiële effecten van 'sequencing' op het opnemen en onthouden van informatie gegeven bepaalde leerlingkenmerken?

In het onderzoek worden twee groepen afhankelijke variabelen onderscheiden, nl. de leerresultaten en de leerprocessen.

Toetsing van leerresultaten (kennis, inzicht, toepassing en "transfer") vindt plaats door: natoets, retentietoets, begrippentoets en freerecall.

Toetsing van de leerprocessen zal bij een beperkt aantal leerlingen (studenten) plaatsvinden. Het registreren van de leeractiviteiten zal gebeuren met behulp van videoobservaties. Deze observaties leveren informatie op over de wijze waarop de studenten de gegeven taak aanpakken. In navolging van Reigeluth e.a. worden ook computerondersteunende methoden gebruikt (gestuurd lezen van een beeldscherm volgens de elaboratietheorie). In tekstverwerkingsonderzoek (fundamenteel -) zijn relevante persoonskenmerken: cognitieve stijl, voorkennis (procedureel en inhoudelijk), inductief en deductief redeneren, prestatie-motivatie, faalangst en algemene aanleg. Als niet-persoonsgebonden variabelen: de structuur van de tekst en de toetsinhoud en -vorm. De literatuurstudie en de pilotstudies zullen informatie moeten opleveren

welke relevante persoonskenmerken in het construerend en hypothesetoetsend onderzoek betrokken worden.

De verwachting is dat de pilotstudies onze hypothesen bevestigen, nl. dat sequentering volgens de elaboratietheorie het informatieverwerkingsproces (verwerving, inzicht en transfer) bevordert: dat de topdown benadering ('epitomes') adequate schemata mobiliseert die het proces van informatieverwerving en assimilatie faciliteren; bovendien dat "by differentiating between the major types of interrelations which comprise a body of subject-matter (concepts, procedures and rules), the learner will more readily comprehend and assimilate the information being taught". Informatie uit de produkt- en procesmetingen en informatie over bepaalde leerlingkenmerken in de pilotstudies zullen in het construerend en hypothesetoetsend onderzoek zorgen voor de variaties in het model van de elaboratietheorie. (Beukhof, 1981, Pieters & Beukhof, 1981a,b).

Bibliografie

Atkinson, R.C.: "Ingredients for a theory of instruction". *The American Psychologist* 27(1972), p. 921-931.

Beukhof, G.: *Het sequenteren van verbale informatie volgens een instructietechnologische visie*. (O.R.D. paper) T.H.Twente, Onderafdeling Toegepaste Onderwijskunde, Enschede, april 1981.

Bransford, J.D.: *Human cognition, learning, understanding and remembering*. Belmont, California, 1979.

Craik, F.J.M. & R.S. Lockhart: "Levels of processing: a framework for memory research". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 11 (1972), p. 671-684.

Gagné, R.M.: *The conditions of learning*. 3e druk, New York, 1977.

Gagné, R.M. & L.J. Briggs: *Principles of instructional design*. 2e druk, New York etc., 1979.

Glaser, R.: "Components of a psychology of instruction: toward a science of design". *Review of Educational Research* 46 (1976), p. 1-24.

Klerk, L.F.W.de: *Inleiding in de onderwijspsychologie*. Deventer, 1979.

Lodewijks, J.G.L.C.: *Leerstofsequenties, van conceptueel netwerk naar cognitieve structuur*. Prinsebeek, 1981.

Lodewijks, J.G.L.C. & P.R.J. Simons: "Onderwijspsychologie." In: K. Soudijn & H. Bergman (eds.): *Ontwikkelingen in de psychologie*. Meppel, 1977.

Mayer, R.E.: *An evaluation of the elaboration model of instruction from the perspective of assimilation theory*. AERA-paper, Boston, 1980.

Merrill, M.D., Wilson, B. & J.G. Kelety: *Elaboration theory and cognitive psychology*. School of Education, Syracuse University, 1980.

Pieters, J.M. & G. Beukhof: *Naar een ontwerp voor een instructietheorie*. (O.R.D. paper). T.H.Twente, Onderafdeling Toegepaste Onderwijskunde, Enschede, april 1981a.

Pieters, J.M. & G. Beukhof: *Designing instruction for verbal information processing*. Paper presented at the International Symposium on Text Processing, Fribourg, Switzerland, september, 1981b.

Singer, R.N. & R.F. Gerson: "Learning strategies, cognitive processes and motor learning". In: H.F. O'Neil (Jr.) & C.D. Spielberger (eds.): *Cognitive and effective learning strategies*. New York, etc., 1979.