

Structurering van teksten: de elaboratietheorie

Gijs Beukhof

1. Inleiding

"Als de lezer op zoek is naar specifieke informatie, dan heeft dat invloed op de verwerking van de informatie en met name op de compleetheid van de representatie die de lezer tijdens het lezen construeert van de tekst. Lezen is een proces waarbij de lezer een cognitieve representatie van de tekst construeert. De aard van de representatie hangt af van tekst- en lezersfactoren. Lezen is een continu beslissings- en selectieproces".
(Vonk, Noordman & Kempff, 1984)

De analyse van de inhoudsstructuur van een leerstofgebied geeft belangrijke aanwijzingen voor sequentering, namelijk hoe de leerstof wordt opgebouwd en gepresenteerd. Aansluitend bij de subsumptie- en schematheorie volgt de *Elaboratietheorie* (Reigeluth, Merrill) een 'top-down' benadering: de leerstof wordt van algemeen naar gedetailleerd gesequenteerd. Volgens een stapsgewijze procedure wordt de instructie gestructureerd. In instructietechnologisch onderzoek aan de TH Twente wordt cognitief psychologisch onderzoek verricht ter fundering van de Elaboratietheorie, zoals het testen van ontwerpregels (bijvoorbeeld het construeren en beproeven van een verkorting, een synthese en/of een samenvatting). In onderzoek aan een MTS (leerstofgebied: materiaalkunde) is onder meer nagegaan wat de differentieële processen en effecten zijn van een tekst die geconstrueerd werd volgens de Elaboratietheorie (zie Beukhof, i.v.). Deze bijdrage bevat vooral de resultaten van de procesmetingen door middel van een gestructureerd interview en een studeerproces-vragenlijst. Elders zullen de effectmetingen in detail gepubliceerd worden, waarin ook diverse persoonsvariabelen meegenomen zijn: voorkennis, motivatie, faalangst, cognitieve stijl, inductief en deductief denken en intelligentie. Het onderzoek laat zien dat teksten gestructureerd volgens de Elaboratietheorie leiden tot kleine veranderingen in de 'gebruikelijke' studeeractiviteiten en, bij bepaalde studenten, tot betere studieprestaties.

2. Kenmerken van de Elaboratietheorie

Schemata zijn mentale constructen die onze kennis representeren. Deze stereotypische, mentale representaties zijn verbonden met andere concepten in een netwerk, dat hiërarchisch is opgebouwd. Schemata vervullen een essentiële functie in het verwerven, verwerken en weergeven van informatie.

Naast deze persoonsgebonden schemata is de *tekststructuur* van belang. De *Elaboratietheorie* van Reigeluth en Merrill (zie Beukhof 1984) baseert zich expliciet op de analyse en representatie van de leerstof, namelijk hoe deze kan worden onderverdeeld, gesynthetiseerd en samengevat, rekening houdend met cognitieve leerprocessen bij de informatieverwerking. De Elaboratietheorie sluit aan bij het CTI-paradigma (Content Treatment Interaction) en lijkt – in tegenstelling tot het ATI-paradigma (Aptitude Treatment Interaction) – meer geschikt voor het ontwerpen van instructies (Jonassen 1982, 1983; Beukhof 1984). De Elaboratietheorie is een integratie van diverse theorieën en principes, zoals de hiërarchische leertheorie van Gagné, de subsumptie- en assimilatie theorie van Ausubel, de schematheorie van onder andere Norman Rumelhart, de motivatietheorie van Keller, etcetera).

De Elaboratietheorie wordt gekenmerkt door de volgende instructieontwerpcomponenten:

- a. De sequentie volgt een top-down-benadering, aansluitend bij de schemata- en subsumptietheorie. De leerstof wordt van algemeen naar gedetailleerd gesequenteerd. Naar analogie van een lens wordt van een 'zooming-in process' gesproken (Merrill, Keley & Wilson 1981).
- b. De instructie begint met een *overzicht vooraf* ('verkortings-epitome'). De functie ervan is de relaties tussen de tekstelementen te verklaren en op deze wijze de integratieprocessen bij de lerenden te bevorderen (Reitsma 1982; Hamaker 1984). In tegenstelling tot 'advance organizers', waarbij het gaat om "a higher level of abstraction, generality and inclusiveness" (zie voor een goed overzicht Ballstaedt, Mandl, Schnotz & Tergan 1981; Reitsma 1982; Stone 1983) gaat het in de Elaboratietheorie vooral om *concrete modellen*, die geen problemen geven in de definiëring en constructie (Patrick & Evans 1983).
- c. Bij het overzicht vooraf wordt voor een *analogie* gezorgd. De belangrijkste functies van analogieën in het instructieproces zijn (Ortony 1979; Simons 1980):
 - het structureren van de te leren informatie;
 - het vergemakkelijken van mentale voorstellingen, casus quo het concreet maken van abstracte informatie;
 - het stimuleren van een actiever verwerkings- en integratieproces door de lerende.
 Analogieën helpen de lerende een cognitief schema of framework te ontwikkelen en motiveren de lerende (Curtis & Reigeluth 1984).
- d. Na het overzicht vooraf volgen de *elaboraties* op de verschillende niveaus. Eerst worden de belangrijkste leerstofdelen geïnstrueerd. Elk deel heeft een interne *synthese*: "a synthesizer is comprised, in teaching concepts of information to relate and integrate a set of concepts" (Reigeluth & Stein 1983). De functies van een synthese zijn:
 - een diepere verwerking van individuele begrippen door vergelijking en contrast;
 - de betekenis en het motivationele effect van die begrippen te verhogen door ze in een grotere context te plaatsen;

- de retentie te vergemakkelijken door te zorgen voor aanvullende verbindingen tussen de nieuwe begrippen en tussen de nieuwe begrippen en de relevante voorkennis van de lerende.

Onderzoek naar de vormgeving (visueel, verbaal), de plaats (vóór, tijdens of na de instructie), de omvang (aantal concepten en hun relaties), de aard (abstractiegraad, aard van de leerstof) en de differentieële effecten (bijvoorbeeld cognitieve stijl, motivatie, faalangst, etcetera) is nog weinig verricht en levert tot nu toe weinig eenduidige gegevens op (McLean, Kay Yeh & Reigeluth 1983; Carson & Reigeluth 1983; Frey & Reigeluth 1981). Reigeluth (1979) stelt - voorlopig - dat "the effectiveness of synthesizers will be most evident for *large chunks of instruction*, because of the capability of the human mind to compensate for certain amounts of information even when instruction is poorly designed".

e. Elk instructiedeel en elke elaboratie kent een *samenvatting*, een overzicht van interrelaties tussen tekstelementen dat een hulpmiddel is in het structureren van het geheugen voor tekstinformatie met het doel de weergave bij toetsing te vergemakkelijken (Reitsma 1984). Van Dijk (1980) spreekt over *macrostructuring*, waarin volgens bepaalde regels de gedetailleerde informatie van de tekstbasis wordt gereduceerd en georganiseerd. Als macro-operaties noemt hij: *weglatting*, *selectie*, *generalisatie* en *constructie*. De functie van een samenvatting is velerlei (Hartley, Goldie & Steen 1979; Hartley & Trueman 1982; McLaughlin Cook 1981; Reitsma 1984):

- herhaling van de informatie;
- de belangrijkste begrippen worden duidelijker, stabiel en onderling beter onderscheidbaar gepresenteerd;
- een samenvatting geeft een overzicht, brengt ordening aan en zorgt voor een integratie van kennis;
- een samenvatting zorgt voor actualisering van schemata;
- samenvattingen bevorderen het leren, de retentie en de transfer door een systematische terugblik op de aangereikte informatie.

De Elaboratietheorie is een instructietheorie op *macroniveau* (geschikt voor leergangconstructie). Op *microniveau* is er de *Component Display-theorie* van Merrill (Merrill 1983), die binnen één les de leerstof presenteert: een algemeenheid, voorbeelden, oefeningen en feedback. De Component Display-theorie is gekoppeld aan de Elaboratietheorie. Gezamenlijk vormen zij een technologie voor instructieteksten (Jonassen 1983; Reigeluth 1983).

3. Onderzoek naar de Elaboratietheorie

In toenemende mate wordt aan de aanvankelijke kritiek, namelijk de vaagheid, het ontbreken van empirische tests en de te grote gerichtheid op de analyse van de leerstofinhoud, in ontwikkelings- en onderzoekswerk tegevoerd (Reigeluth 1983; Van den Berg & Van Daal 1983, 1984; Van den Berg & Wilson 1981; Beukhof 1984). Een cognitief psychologische

onderbouwing van deze *instructietechnologie* is één van de hoofddoelstellingen van toekomstig onderzoek. Enerzijds wordt onderzoek gedaan naar onderdelen van de Elaboratietheorie (het effect van syntheses, samenvattingen, analogieën etcetera), anderzijds naar de variaties in deze instructietechnologie (leerlinggestuurd versus programmagestuurd) (Patrick & Evans 1983; Reigeluth 1983; Reigeluth, Merrill, Wilson & Spiller 1980; Beukhof in voorbereiding).

Tekstbestudering bestaat uit een mixture van leerprocessen: memoriseren, analyseren, synthetiseren, integreren en elaboreren, elk resulterend in een bepaald type leeruitkomst. Toegevoegde tekstenmerken kunnen het studieproces, direct of indirect, veranderen (Hamaker 1984). In het onderzoek dat hier beschreven wordt, wordt nagegaan tot welke *studeerprocessen* de Elaboratietheorie leidt. Het onderzoek maakt deel uit van een groter onderzoek, waarin wordt nagegaan wat de effecten zijn van de Elaboratietheorie: - tot welke leerprocessen en leerresultaten leidt de theorie?

- welke type leerling profiteert vooral van deze sterk gestructureerde aanpak? (Beukhof, in voorbereiding).

Processtudies met betrekking tot de Elaboratietheorie zijn nog schaars (zie Van den Berg & Van Daal 1983; Beukhof 1984; Beukhof in voorbereiding). De bedoeling van deze studies was te beschrijven *hoe* de Elaboratietheorie werkt. De gegevens werden verzameld door middel van gestructureerde interviews en een studeerprocesvragenlijst en de hypothese bestond uit de verwachting dat externe sturing door middel van de Elaboratietheorie bepaalde studeerprocessen niet actualiseert en andere studeerprocessen weer wel induceert.

Het onderzoek

Aan het experiment namen in totaal 115 leerlingen van een eerste klas Electrotechniek van een MTS in Almelo deel als proefpersoon. De *proefpersonen* zijn aselect toegewezen aan twee condities, en wel zo dat leerlingen wat betreft voorkennis gelijkelijk over de condities zijn verdeeld.

Het *studiemateriaal* bestond uit een tekst over solderen. De experimentele conditie kreeg een tekst, gestructureerd volgens de Elaboratietheorie (Reigeluth 1983). Het overzicht vooraf bestond uit een taxonomische relatie met als ondersteunende structuur een procedurele relatie. De controle-conditie kreeg een tekst zonder overzicht vooraf, synthese, samenvatting en afsluitend overzicht. De belangrijkste begrippen waren: chemisch en mechanisch reinigen, constructiedelen, vloeimiddel, soldeer materiaal, soldeerbout of blaasvlam, soldeerverbindingen, hardsoldeer, zachtsoldeer, lood-tin legeringen, aluminium-, zilver- en messingsoldeer. Op grond van verschillende leerboeken werden de eerste versies van de teksten geconstrueerd door de onderzoeker. Na een bespreking met de vakdocenten werden ze definitief vastgesteld. Ook de toetsen werden in overleg met de vakdocenten vastgesteld.

In het onderzoek waren twee *condities*:

- een conditie met een tekst, gestructureerd volgens de Elaboratietheorie (de *experimentele conditie*);
- een *controle conditie* met een tekst zonder toevoegingen van de Elaboratietheorie.

In drie sessies van 50 minuten moesten de leerlingen de tekst bestuderen. Er werd benadrukt dit op de 'normale' manier te doen. Ze mochten onderstrepingen, aantekeningen, samenvattingen maken, etcetera. In beide condities moesten de leerlingen vragen beantwoorden, die tot doel hadden de leerlingen actief de tekst te laten verwerken.

De volgende *leerlingkenmerken* werden in het onderzoek betrokken (zie Lodewijks 1981; Beukhof 1984; Beukhof in voorbereiding): algemene aanleg, voorkennis, inductief en deductief redeneervermogen, veld(on)afhankelijkheid, prestatie motivatie, negatieve en positieve faalangst.

Direct na het experiment is een *natoets* afgenomen. Na drie weken volgde een *retentietoets*. Beide (parallel-)toetsen bestonden uit twee gedeeltes: 20 meerkeuzevragen en 4 open vragen. De meerkeuzevragen bestonden uit vragen die een beroep deden op feiten, begrippen en relaties tussen begrippen. De vragen waren sterk tekstgebonden. De open vragen waren meer gericht op analyse en synthese, relaties tussen verschillende tekstgedeeltes etcetera.

Naast deze *produktmetingen* werden *procesmetingen* verricht door middel van een gestructureerd interview en een studeerprocesvragenlijst. In het *gestructureerde interview* werden gegevens gevraagd over de gevolgde studeerstrategie, het gebruik van de toegevoegde instructiecomponenten, de toetsing en de studie-attitude. Het aantal proefpersonen was 15 (8 experimenteel en 7 controle). Het ging om een kleinschalig exploratief onderzoek. De *studeerprocesvragenlijst* is gebaseerd op Schmeck, Ribich & Ramanaiyah (1977), Baltzer (1982), Hamaker (1978) en Van den Berg & Van Daal (1984). Er zijn drie typen vragen gesteld:

1. feiten leren: vragen over het letterlijk informatie uit de tekst overnemen;
2. synthese-analyse: vragen over de structureringsactiviteiten van de lerende (bijvoorbeeld zelf een schema maken);
3. laboratie: vragen over verwerkingsactiviteiten van de lerende (bijvoorbeeld zelf voorbeelden bedenken).

Ook zijn vragen gesteld over de begrijpelijkheid, de structuur, de bondigheid, de leesbaarheid en de levendigheid van de tekst. Tenslotte zijn vragen gesteld over de experimentele variabelen, de gevolgde studeerstrategie en het leerstofgebied. Het aantal proefpersonen was hier 115.

Er werden twee soorten *hypothesen* geformuleerd:

- één met betrekking tot de processen en effecten van verschillende leerstof-sequenties; en
- één met betrekking tot hoofd- en interactie-effecten van de - in dit onderzoek - betrokken leerlingkenmerken.

De dataverwerking werd via protocolanalyse (interviews), clusteranalyse (vragenlijst) en regressie- en variantie-analyse (effectmetingen en persoonskenmerkmetingen) uitgevoerd.

4. De resultaten van het onderzoek

We vermelden hier de eerste resultaten van de produkt- en procesmetingen in het onderzoek. Elders zijn en worden de uitgewerkte resultaten gepubliceerd (Beukhof 1984; Beukhof in voorbereiding). Een voorlopige analyse toont aan dat de Elaboratietheorie leidt tot betere studieprestaties. Met name leerlingen met weinig voorkennis profiteren van een gestructureerde tekst. Ook leerlingen met een LBO-achtergrond hebben profijt van de Elaboratietheorie, meer dan leerlingen met een Mavo-achtergrond.

Een eerste analyse van de procesmetingen leert ons dat de Elaboratietheorie voor de leerlingen structurerend werkt en veel studeeractiviteiten, zoals zelf een schema of samenvatting maken of de tekst onderstrepen, ontneemt. De studeertijd wordt enigszins ingekort en de leerlingen ontdekken snel hoe zij de tekst effectief en efficiënt kunnen bestuderen. De gevolgde studeerstrategie wordt sterk bepaald door de externe structuurcomponenten van de Elaboratietheorie. Leerlingen zonder externe structurering maken zelf meer aantekeningen, overzichten etcetera, hoewel dit niet systematisch gebeurt. Een tekst meerdere keren lezen - zonder meer - geldt voor veel leerlingen vaak nog als de beste studeerstrategie (Beukhof 1984). Als er structureringscomponenten aanwezig zijn dan wordt daar gebruik van gemaakt. Te veel externe structurering werkt daarentegen demotiverend. Het zelfstandig bestuderen van teksten wordt over het algemeen als positief ervaren, maar de voorkeur gaat uit naar een combinatie van tekst en docent. De toetsverwachting in beide condities is met betrekking tot de meerkeuzevragen realistisch geweest. De open vragen werden met name in de controlegroep als moeilijk ervaren. De studeerprocesvragenlijst bestond, zoals vermeld, uit drie typen vragen: *feit*, *synthese/analyse* en *laboratie*.

In het algemeen zijn de leerprocessen 'het leren van feiten', 'synthese en analyse' en 'laboratie', zowel in de experimentele als controlegroep in gelijke mate aanwezig. De experimentele groep heeft echter veel profijt gehad van de toevoegingen in de tekst. Deze kenmerkende toevoegingen hebben ertoe geleid dat de leerlingen een andere sequentie in hun studeerstrategie volgden dan de leerlingen uit de controle-conditie (die zelf structureren in de tekst moesten aanbrengen door middel van onderstrepen, aantekeningen maken, schema of samenvattingen maken, etcetera). Door deze toevoegingen zijn de leerlingen uit de experimentele conditie beter in staat geweest de aangereikte informatie te integreren in hun kennisbestand (Reigeluth 1983). Met name syntheses en samenvattingen bleken een belangrijk hulpmiddel om de interrelaties tussen tekstelementen aan te geven met het doel de weergave bij toetsing te vergemakkelijken. Er zijn geen significante verschillen gevonden tussen de experimentele en controle-groep wat betreft de begrijpelijkheid van de tekst. Beide groepen vonden de voor hen bestemde tekst duidelijk, goed gestructureerd, leesbaar en voldoende interessant.

