

## FUNCTIES VAN BEELDSPRAAK IN STUDIETEKSTEN

Dr. P.R.J. SIMONS  
Vakgroep Onderwijspsychologie  
Katholieke Hogeschool Tilburg

### Leren via concrete analogieën en beeldspraak

Recent is er in de cognitivistisch georiënteerde onderwijspsychologie een toegenomen belangstelling voor leren via beeldspraak. Hieronder verstaan we leren (of begrijpen) van nieuwe informatie door een parallel te trekken met andere meer concrete informatie. Laatstgenoemde informatie kan bijvoorbeeld concreter zijn doordat deze gemakkelijker gedemonstreerd kan worden, doordat deze betrekking heeft op verschijnselen uit het dagelijks leven of doordat deze meer aansluit bij de beleevingswereld van de lerende (zie Simons, 1982b). Zo bevelen Rumelhart en Ortony (1977) aan om bij het leren van begrippen uit de electriciteitsleer (stroom, weerstand, spanning) parallellen te trekken met begrippen die te maken hebben met stromend water (snelheid van waterstroom, lengte en diameter van een buis waardoor water stroomt, waterdruk en dergelijke). Evenzo worden vrije electronen die hun weg zoeken door een stroomdraad vergeleken met mensen die zich op een drukke dansparty al botsend door de ruimte bewegen (cf. Bell en Gagné, 1979). Een laatste voorbeeld betreft het leren van een programmeertaal. Een computer wordt dan vergeleken met een postloket, verbonden met een boodschappenlijst (of een brieven sorteervak) die weer verbonden is met een typemachine (Mayer, 1975).

In dit artikel staat de vraag centraal of het toevoegen van concrete analogieën of beeldspraak aan studieteksten nuttig is of niet. Eerst worden enkele theoretische argumenten besproken en vervolgens komen de algemene conclusies van een zestal experimenten aan bod.

### Functies van beeldspraak

Verscheidende auteurs hebben op theoretisch niveau positieve functies van beeldspraak naar voren gebracht. Daarbij worden verschillende aspecten benadrukt. Sommigen leggen vooral de nadruk op de *concretiserende* functie (Ortony, 1975; Davidson, 1976).

Volgens deze auteurs ontlelen concrete analogieën hun effectiviteit vooral aan het feit dat ze abstracte informatie concreet kunnen maken en in aanraking kunnen brengen met emotionele en gevoelsmatig voorstelbare bewustzijnsgebieden. Ortony (1975) spreekt van levendigheid (*vividness*) en Davidson (1976) van *hypostatization*. Zij verwijzen daarbij naar het werk van Paivio (1971) die aannemelijk maakte dat leren dat gebruik maakt van visuele voorstellingen (*imagery*) beter verloopt dan uitsluitend verbaal-abstract leren.

Andere auteurs (Rumelhart en Ortony, 1977; Norman, 1978; Mayer, 1979) benadrukken de *structureerende* functie van beeldspraak. Nieuwe informatie kan via de beeldspraak worden ingebed in een bestaande formele structuur. De (logische) relaties tussen de elementen van deze bestaande structuur kunnen worden aangewend om de structuur van de nieuwe informatie sneller of beter te begrijpen. Nieuwe inhouden behoeven alleen nog maar te worden ingevuld in de reeds eerder geleerde formele structuur. Wanneer men daarentegen zonder die analogieën leert moeten *en* de inhouden *en* de formele structuur worden geleerd.

De derde functie van beeldspraak wordt afgeleid uit een tweetal recente onderwijspsychologische mini-theorieën (die voor een belangrijk deel overlappen). De ene theorie is de 'assimilation-encoding' theorie van Mayer (1979a,b). Volgens deze theorie verloopt leren het beste wanneer

- a. informatie kan worden ingebed in en kan aansluiten bij reeds eerder geleerde begrippen die als kapstok kunnen fungeren en
- b. door lerende een actieve integratie van de oude en nieuwe begrippen wordt bewerkstelligd.

Concrete analogieën ontlelen hun werking volgens Mayer aan deze twee condities: ze maken kennis beschikbaar die als kapstok kan

fungeren *en* ze zorgen ervoor dat leerlingen actief gaan integreren.

De andere mini-theorie van Wittrock (1979) heeft als centraal begrip de activiteit van lerenden zelf. Hoe actiever iemand zelf bewerkingen toepast op leerstof hoe beter de resultaten. Concrete analogieën kunnen volgens Wittrock - onder bepaalde condities - deze activiteiten van lerenden sterk beïnvloeden.

Naast de genoemde positieve functies van analogieën moet echter ook gewezen worden op mogelijke nadelen. Deze worden in de literatuur slechts op enkele plaatsen vermeld (Miller, 1976; Davidson, 1976), doch kunnen in gesprekken met docenten worden vernomen. De volgende nadelen kunnen worden onderscheiden:

- a. leerlingen kunnen erdoor in de war worden gebracht (met name zou dit gelden voor jongere kinderen die de analogie niet snappen);
- b. leerlingen kunnen op verkeerde ideeën worden gebracht (Davidson spreekt van *cognitieve distortie*);
- c. analogieën kosten tijd en het is de vraag of die niet beter anders kan worden besteed;
- d. leerlingen blijven steken op het concrete niveau en komen niet tot echt abstract denken. (Wie zich bij electronen dansende mensen voorstelt kan niet echt begrijpen wat electronen zijn);
- e. analogieën leggen een nadruk op een deel van de stof waardoor de rest wordt verwaarloosd;
- f. concrete analogieën versterken een toch al te concrete attitude van sommige leerlingen;
- g. analogieën geven een vaag idee van informatie (gevoelsmatig?) zonder dat precieze details duidelijk worden (de Russen spreken van een onvollgide oriënteringsbasis (Kooreman, 1976)).

### Voorgaand onderzoek

In de loop der jaren is al heel wat onderzoek verricht naar de effectiviteit van leren met concrete analogieën. Het merendeel van de onderzoekers vond significant hogere prestaties na het leren met beeldspraak vergeleken met leren zonder die beeldspraak (Scandura en Wells, 1967; Mayer, 1975, 1976, 1978, 1979a,b;

Rigney en Lutz, 1976; Royer en Cable, 1975, 1976). Alleen Bell en Gagné (1979) en Devine-Hawkin (in Davidson, 1976) vonden geen significante verschillen.

Sommige onderzoekers toonden aan dat de superioriteit van het leren met beeldspraak kwalitatief andere resultaten oplevert dan leren zonder beeldspraak (Mayer en Bromage, 1980). Dat betekent ondermeer dat wel verschillen werden gevonden met betrekking tot bepaalde soorten van leeruitkomsten (inzicht, overzicht) maar niet ten aanzien van andere (feitenkennis) (cf. Mayer, 1979a,b). In een tweetal studies werd gevonden dat het effect van beeldspraak verschillend was voor verschillende typen studenten: vooral de minder-intelligente studenten bleken te profiteren van de concrete analogieën.

Alles bijeen leveren de resultaten van deze studies een verrassend helder en eensluidend beeld op, zeker wanneer we vergelijken met andere gebieden binnen de onderwijspsychologie (zie bijvoorbeeld Barnes en Clawson, 1975). Toch was het onderzoek nog onvolledig. Er is bijvoorbeeld bijna alleen maar onderzoek gedaan bij studenten (uitzondering: Rigney en Lutz, 1976). Verder heeft op één na (Scandura en Wells, 1967) geen der onderzoekers aandacht besteed aan studietijd en efficiëntie, terwijl dat toch bij dit onderwerp van groot belang moet worden geacht (zie ook Faw en Waller, 1976).

Een andere beperking vormt het gegeven dat steeds werd gewerkt met zeer korte studieteksten (één pagina). Verder is er geen onderzoek naar twee van de in het bovenstaande beschreven functies. Al het onderzoek concentreerde zich op de assimilatie-integratie functie, terwijl de concretiserende en structurerende functie buiten beschouwing bleven. Tenslotte werd nergens aandacht besteed aan de genoemde nadelen van het leren via beeldspraak. Onze te bespreken experimenten trachten aan deze beperkingen en onvolledigheden tegemoet te komen. Dus er werden jongere proefpersonen ingeschakeld die langere teksten moesten bestuderen. Verder werd aandacht besteed aan studietijd en efficiëntie en aan enkele van de genoemde nadelen. Tenslotte werden de concretise-

rende en structurerende functies onderzocht.

#### Waarom is beeldspraak effectief?

In het voorgaande werden drie functies onderscheiden: de concretiserende, de structurerende en de assimilatie-integratie functie. Wanneer concrete analogieën - zoals in het vorig onderzoek - effectieve hulpmiddelen blijken te zijn, dan vraagt men zich af welke van deze functies zorgt voor die effectiviteit. Is het omdat ze de informatie geconcretiseerd hebben, omdat ze een structuur geactiveerd hebben of omdat er een actiever integratie plaatsvond of misschien wel door de werking van twee of drie van deze functies tegelijkertijd? Hoewel het erg moeilijk is deze vragen te beantwoorden, kunnen toch wat aanwijzingen gevonden worden door middel van Aptitude-Treatment-Interaction onderzoek (ATI-onderzoek). Dat is onderzoek waarin nagegaan wordt of verschillen tussen onderwijscondities afhankelijk zijn van kenmerken van leerlingen. Hoe kan ATI-onderzoek antwoord geven op de waarom-vraag? Laten we daarvoor het voorbeeld nemen van de concretiserende functie. Indien concrete analogieën hun werking ontleen aan deze functie zullen leerlingen die veel behoefte hebben aan concretisering (visueel ingestelde leerlingen) er meer van profiteren dan leerlingen die deze behoefte niet of minder hebben (verbaal ingestelde leerlingen). Met andere woorden als de concretiserende functie van belang is kan een interactie-effect verwacht worden dat er bijvoorbeeld als volgt uitziet: voor visueel ingestelde leerlingen zal het verschil tussen het leren met concrete analogieën groter zijn dan voor verbaal ingestelde leerlingen. Soortgelijke hypothesen kunnen ook worden opgesteld met betrekking tot de andere twee functies. Uit de resultaten met betrekking tot ATI-effecten kunnen dus - zij het met voorzichtigheid - conclusies worden getrokken over het waarom van de effectiviteit (zie ook Simons, 1982a).

### Leestijd

Het opnemen van concrete analogieën in een studietekst vergt extra woorden in de tekst. Deze extra woorden moeten worden gelezen en men mag dan ook verwachten dat daarmee extra leestijd gepaard gaat. In onderzoek naar andere toevoegingen aan studieteksten als advance organizers, doelstellingen, vragen en dergelijke werden verschillende technieken toegepast om deze tijdseffecten onder controle te brengen (zie Simons, in voorbereiding). In onderzoek naar het effect van concrete analogieën werden deze technieken echter niet gebruikt. Tijdseffecten werden simpelweg genegeerd.

Naast het beschreven tijdseffect, dat we een direct tijdseffect zullen noemen, moeten echter ook nog twee indirecte tijdseffecten worden onderscheiden (zie Simons, 1980, hoofdstuk 6). Het eerste indirecte effect is een tijdsverlenging die wordt veroorzaakt door de beeldspraak. De eigenlijke studietekst (dus zonder de beeldspraak) wordt langzamer gelezen, bijvoorbeeld omdat moet worden nagedacht over de relaties tussen de nieuwe informatie en de beeldspraak of omdat de actieve integratie tijd vergt. Het tweede indirecte tijdseffect is een tijdsverkorting die veroorzaakt wordt door de extra beeldspraak. De eigenlijke tekst wordt dan juist sneller gelezen bijvoorbeeld doordat de nieuwe informatie sneller begrepen wordt of doordat de structuur eerder wordt doorzien. Waar het in verband met de vraag naar de efficiëntie van het leren om gaat is hoe de verhouding is tussen directe plus indirecte tijdsverlenging en indirecte tijdsverkorting.

In voorgaand onderzoek naar concrete analogieën werden ook de indirecte tijdseffecten buiten beschouwing gelaten. Hetzelfde geldt overigens ook voor onderzoek op verwante gebieden (advance organizers, vragen bij de tekst en dergelijke). Waarschijnlijk heeft men gedacht dat de indirecte tijdseffecten geen rol kunnen spelen wanneer proefpersonen in verschillende condities gelijke tijd krijgen toegemeten. Wanneer men relatief korte studietijden toestaat is dat ook meestal zo. Echter wanneer men wat langere studietijden toestaat (en dat deed men nu juist in bijna alle onderzoeken, overigens op goede gronden), dan kunnen indirecte

tijdseffecten de resultaten ingrijpend beïnvloeden (zie Simons, 1980, hoofdstuk 6). Significante verschillen in leerprestaties kunnen (mede) veroorzaakt zijn door een indirect verlengingseffect en niet-significante verschillen in prestaties kunnen ontstaan zijn door een indirect verkortingsseffect.

Daarom werd in ons onderzoek aandacht besteed aan zowel directe als indirecte tijdseffecten en hun invloeden op prestaties. Dit werd gerealiseerd door tijdslimieten achterwege te laten en te registreren hoe lang proefpersonen in verschillende condities studeren. Tevens werden vrije condities vergeleken met situaties waarin wel tijdslimieten werden gesteld.

### Onderzoeksvragen

1. Heeft het toevoegen van concrete analogieën effect? Ook bij jongere kinderen en bij verschillende soorten afhankelijke variabelen?
2. Zijn er directe en indirecte tijdseffecten? Hoe is de verhouding daartussen?
3. Hoe zijn de resultaten bij korte - voor ieder gelijke - studietijden?
4. Zijn de effecten met betrekking tot leerprestaties in gelijke mate werkzaam voor verschillende typen leerlingen?
5. Waarom zijn concrete analogieën effectieve hulpmiddelen?

### Methode

Aan elk van de zes experimenten namen 80 - 150 proefpersonen deel. In drie experimenten waren dat leerlingen van middelbare scholen (eerste en tweede klas), in één experiment van basisscholen en in de laatste twee experimenten werden studenten als proefpersonen ingeschakeld. Elk van de experimenten bestond uit drie of vier sessies van twee uur elk. Gedurende de eerste sessie werd een voortoets afgenomen die bestond uit items van de natoets. Verder werden er diverse tests afgenomen om verschillen tussen leerlingen in kaart te brengen (verschillend per experiment). Het betrof onder andere tests om de structureringsstijl van leer-

lingen te meten (onder andere de Spy Ring History Test van Pask (1976)), tests om visualizers en verbalizers van elkaar te onderscheiden (Boekaerts, 1979) en enkele algemene tests (intelligentie, cognitieve stijl en andere).

In de volgende sessie werd in de eerste vijf experimenten begonnen met het bestuderen van schriftelijke teksten van ongeveer 20 pagina's over electriciteitsleer (3 onderzoeken), de theorie van Piaget, het programmeren van computers en menskunde. In het laatste experiment met leerlingen van basisscholen vond een mondelinge presentatie plaats. De proefpersonen werden ad random toegewezen aan één van de twee of drie condities. In één conditie werd de tekst bestudeerd zonder concrete analogieën (controleconditie). In de andere conditie(s) werd(en) de teksten uitgebreid met concrete analogieën (experimentele conditie(s)).

In de eerste drie experimenten was er één experimentele conditie, in de laatste drie waren het er twee. Deze experimentele condities verschilden in de mate waarin er samenhang bestond tussen de verschillende analogieën (experiment 5), de mate waarin de analogieën spontaan verwarrend zijn (experiment 4) en de mate waarin de vergelijkingen door de leerlingen zelf dan wel door de leerkracht werden getrokken (experiment 6). De teksten waren gemiddeld 10 pagina's lang en de analogieën ongeveer 2 à 3 pagina's. Na afloop van de tekstbestudering werden verschillende soorten toetsen afgenomen (begripstoets, kennistoets, relatietoets) en werd door middel van korte vragenlijsten gecontroleerd of de experimentele manipulaties gewerkt hadden zoals bedoeld was.

De derde sessie was - voorzover aanwezig - parallel aan de tweede sessie. Er vond een vervolg plaats op de tekstbestudering en er werden weer toetsen afgenomen. De laatste sessie werd steeds besteed aan verschillende retentiemetingen.

De experimenten verschilden van elkaar in de aard van de tijdscontrole. In drie experimenten werden geen tijdslimieten gesteld, in twee wel en in het laatste experiment waar een mondelinge presentatie plaatsvond werd de instructieduur gemeten. Doordat vooral

de eerste drie experimenten vergelijkbaar waren met betrekking tot de tekst, de analogieën, de typen leerlingen en dergelijke, konden vergelijkingen getrokken worden tussen situaties met en zonder tijdslimieten.

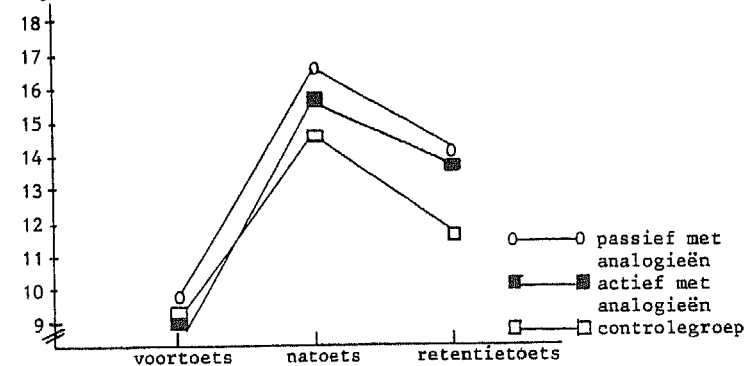
Design van de onderzoeken was steeds het pretest-posttest-control-group-design met random toewijzing aan de condities (met uitzondering van het laatste experiment waar deze aselechte toewijzing niet mogelijk was). Verwerking van de gegevens vond plaats via gegeneraliseerde regressie-analyse volgens de principes van Kerlinger en Pedhazur (1973).

Resultaten

1. *Effectiviteit*

In de experimenten waarin geen tijdslimieten werden gesteld, waren de prestaties in de experimentele condities steeds hoger dan die in de controle condities, zij het niet altijd significant. Zowel bij leerlingen van basisscholen, als bij middelbare scholieren als bij studenten konden significante verschillen worden aangetoond. In figuur 1 zijn bij wijze van illustratie de resultaten weergegeven van het experiment met leerlingen van basisscholen.

Figuur 1: Resultaten van het laatste experiment

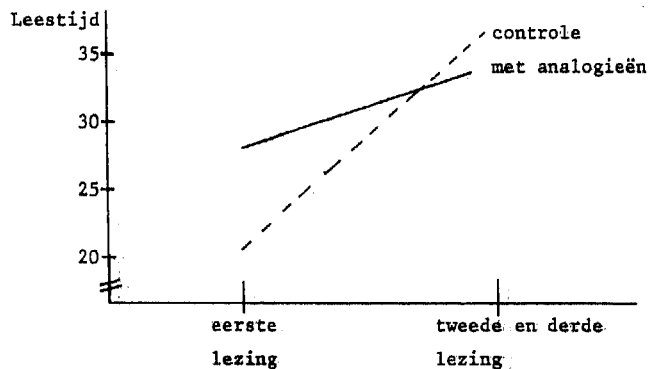


De significante resultaten waren niet systematisch gekoppeld aan bepaalde typen van toetsen. Zo waren in het eerste experiment de verschillen tussen de condities significant voor de begripstoets en de na 3 weken afgenomen kennistoets, terwijl in een replicatie onderzoek op deze toetsen geen significante verschillen werden aangetroffen, maar wel op een onmiddellijk na het studeren afgenomen kennistoets en op een na drie weken afgenomen transferstoets.

## 2. Tijdseffecten

De gepostuleerde indirecte tijdseffecten werden bij Mavo-Vwo-leerlingen inderdaad aangetroffen. Voor de eerste lezing van de eigenlijke tekst (dus zonder de analogieën) gebruikten de leerlingen die met beeldspraak studeerden significant meer tijd dan de leerlingen uit de controleconditie. Er was dus sprake van een indirecte tijdsverlenging. Daarnaast was er echter ook een indirecte tijdsverkorting: over de tweede en derde lezing deden de leerlingen uit de experimentele conditie korter dan die uit de controleconditie (zie voor een illustratie figuur 2).

Figuur 2: Indirecte tijdseffecten



Zoals we boven reeds schreven, is vooral van belang of de directe plus de indirecte tijdsverlenging gecompenseerd wordt door een indirecte tijdsverkorting. In het eerste experiment woog de verkorting lang niet op tegen de verlenging, in het tweede echter enigszins.

In het onderzoek waar studenten als proefpersonen fungeerden werd een dergelijke compensatie in nog sterkere mate aangetroffen. De studenten in de experimentele conditie studeerden iets korter (niet significant) over een tekst die door de analogieën 25% langer was geworden dan de studenten in de controleconditie. In dat geval compenseerde de indirecte tijdsverkorting dus de directe plus de indirecte tijdsverlenging.

## 3. Efficiëntie

Of leren met analogieën efficiënter is dan leren zonder analogieën (of omgekeerd) kan op twee wijzen onderzocht worden. Men kan onder 'vrije' tijdscondities (zoals in de tot hier toe beschreven onderzoeken) de tijdsverlenging (of verkorting) afzetten tegen de (eventuele) prestatieverhoging. De andere manier is het invoeren van een tijdslimiet die voor experimentele en controle conditie gelijk is. De leerlingen die met analogieën studeren krijgen dan evenveel tijd voor de bestudering van tekst plus analogieën als de leerlingen uit de controle conditie voor de eigenlijke tekst alleen.

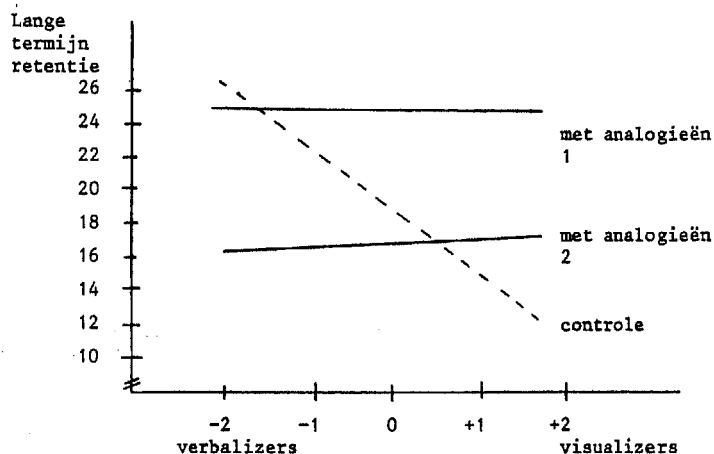
In de experimenten zonder tijdslimieten werden enige - zij het zwakke - aanwijzingen gevonden dat leren met analogieën efficiënter is dan leren zonder analogieën. In de experimenten zonder tijdslimieten werden zulke aanwijzingen echter niet gevonden. Wanneer tijdslimieten werden gesteld traden er geen verschillen op in prestaties na het leren met en zonder analogieën.

## 4. Individuele verschillen: ATI-effecten

Er werden verschillende significante interactie-effecten aangetoond. In twee experimenten bleken de analogieën wel een hulp-

middel te zijn voor meer visueel-ingestelde leerlingen en studenten (visualizers) en niet voor meer verbaal ingestelden (verbalizers). Ter illustratie is in figuur 3 een dergelijke interactie getekend.

Figuur 3: Interactie van visualizer-verbalizer dimensie en drie wijzen van studeren in een experiment met 71 studenten



Ook werd een interactie aangetoond met een structureringsstijl-dimensie ( $F(1,57)=10.62; p<.05$ ). Zwakke structureerders profiteerden meer van de analogieën dan sterke structureerders. In een replicatiestudie werd deze interactie echter niet teruggevonden. In één experiment werd verder een interactie gevonden met intelligentie (leerlingen van basisscholen), in drie andere echter niet. Ook de volgende leerlingkenmerken leverden geen significante interacties op: veld(on)afhankelijkheid, leeftijd, voorkennis, attitude, schooltype.

### 5. Waarom zijn analogieën effectief?

Voor alle drie in de inleiding besproken functies van beeldspraak (concretisering, structurering en assimilatie) die mogelijke verklaringen voor de effectiviteit vormen, werd in onze experimenten steun gevonden. De concretiserende functie werd gesteund door de interactie met de visualizer-verbalizer-dimensie. De structurerende functie werd gesteund door de interactie met de structureringsstijl. Bovendien werden er aanwijzingen gevonden (niet besproken in dit artikel) dat leerlingen die met analogieën studeerden een beter inzicht hadden in de relaties tussen de verschillende begrippen. Verschillende resultaten tenslotte waren in overeenstemming met de assimilatie-functie. Zowel de indirecte tijdseffecten als resultaten met betrekking tot bepaalde typen van afhankelijke variabelen (transfertests) kunnen worden geïnterpreteerd als steun voor de assimilatiehypothese. Een laatste aanwijzing voor deze hypothese vormt het feit dat significante hoofdeffecten werden gevonden in het merendeel van onze experimenten die alle werden uitgevoerd bij proefpersonen met geen of weinig specifieke voorkennis (vergelijk Mayer, 1979).

### Discussie

Hoewel door onze experimenten aannemelijk is gemaakt dat beeldspraak en concrete analogieën effectieve hulpmiddelen kunnen zijn bij het leren, is niet aangetoond dat leren met beeldspraak ook efficiënter is dan leren zonder analogieën. Met name in de experimenten met tijdslimieten traden geen significante verschillen in prestaties op. Toch moeten daar wel enige kanttekeningen bij worden gemaakt. In de eerste plaats zijn de resultaten van experimenten met tijdslimieten afhankelijk van de gekozen tijdslimiet. Wellicht worden er andere resultaten gevonden bij een ruimere tijds grens. In de tweede plaats is het waarschijnlijk dat, in het bijzonder bij jongere kinderen, alleen één verschil in prestaties geconstateerd kan worden wanneer zij voldoende tijd hebben om

- a. de extra tekst te lezen (direct effect) en
- b. de eigenlijke tekst en de extra tekst met elkaar te vergelijken (indirecte verlenging).

Uit de experimenten zonder tijdslimieten is gebleken dat de proefpersonen geneigd waren deze extra tijdsinvestering te doen. Op zichzelf kan het een belangrijk effect zijn dat kinderen aangezet worden meer tijd te besteden aan studieteksten (zonder de analogieën besteedden veel proefpersonen lang niet alle tijd aan de tekst die ze zouden mogen besteden).

Belangrijke vragen die in vervolgonderzoek naar de efficiëntie gesteld zouden moeten worden zijn dan ook: "Is de extra tijdsinvestering de moeite waard in termen van prestaties?" en "Is het belangrijk dat leerlingen meer tijd gaan besteden aan een tekst dan ze zonder analogieën zouden doen?"

Er werden in dit artikel drie functies van beeldspraak onderscheiden die alle drie verklaringen kunnen vormen voor de effectiviteit ervan bij het lezen en leren van studieteksten. Uit onze experimenten is niet gebleken dat de ene verklaring beter is dan de andere. Voor alle drie werd steun gevonden. Dat betekent dat er een uitbreiding van de theorievorming gewenst is. De effectiviteit van analogieën moet niet alleen worden toegeschreven aan de actieve integratie functie, maar ook aan de structurerende en concretiserende functies. In vervolgonderzoek zouden analogieën op zodanige wijze ontworpen kunnen worden dat ze speciaal een beroep doen op één van de drie functies (bijvoorbeeld structurerende analogieën vs visualiserende analogieën).

Wat betekenen al de hier gepresenteerde resultaten nu voor de praktijk van het onderwijs? Enerzijds is aangetoond dat analogieën een effectief hulpmiddel kunnen vormen bij het leren en we zouden er dan ook voor willen pleiten dat ze vaker worden opgenomen in leerboeken (zowel voor oudere als voor jongere lerenden). Anderzijds is echter ook gebleken dat bepaalde typen van leerlingen (bijvoorbeeld verbalizers) met analogieën slechtere prestaties leverden dan zonder. Bovendien is het de vraag of het leren met analogieën wel efficiënter is dan het leren zonder. Eén oplossing

zou een aanbeveling zijn analogieën alleen aan bepaalde typen leerlingen aan te bieden en alleen onder bepaalde tijdscondities. Wij achten een dergelijke aanbeveling op dit moment echter nog niet opportuun. De empirische gegevens zijn nog te weinig overtuigend en er zijn nog te veel inconsistenties in het interactie-onderzoek. Bovendien zijn er nog geen adequate meetinstrumenten voor handen om de bedoelde individuele verschillen betrouwbaar te meten in praktijksituaties. Daarom lijkt ons een betere aanbeveling analogieën op zodanige wijze in boeken te plaatsen dat leerlingen en leerkrachten zelf kunnen bepalen of ze er gebruik van willen maken of niet (bijvoorbeeld afhankelijk van de beschikbare tijd of van de problemen die leerlingen bij het leren onder vinden).

#### Literatuur

- Barnes, B.R., & Clawson, E.U., Do advance organizers facilitate learning? *Review of Educational Research*, 1975, 45, 637-659.
- Bell, M.S., & Gagné, E.D., *Individual differences and the use of analogies in technical text*. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, april 1979.
- Boekaerts, M., *Towards a theory of learning based on individual differences*. Ghent (Belgium): Communication and Cognition, 1979.
- Davidson, R.E., The role of metaphor and analogy in learning. In J.R. Levin, & V.L. Allen (Eds.), *Cognitive learning in children*. New York: Academic Press, 1976, 135-162.
- Faw, H.W., & Waller, T.G., Mathemagenic behaviours and efficiency in learning from prose. *Review of Educational Research*, 1976, 46, 691-720.
- Kerlinger, F.N., & Pedhazur, E.J., *Multiple regression in behavioral research*. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1973.
- Kooreman, H.J., Een analyse naar de mogelijkheid van een algoritmisch oplossingschema voor de spelling van werkwoordsvormen. *Pedagogische Studiën*, 1976, 53, 265-282.



- Mayer, R.E., Different problem-solving competencies established in learning computer programming with and without meaningful models. *Journal of Educational Psychology*, 1975, 67, 725-734.
- Mayer, R.E., Some conditions of meaningful learning of computer programming: Advance organizers and subject control of frame sequencing. *Journal of Educational Psychology*, 1976, 68, 143-150.
- Mayer, R.E., Advance organizers that compensate for the organization of text. *Journal of Educational Psychology*, 1978, 70, 880-886.
- Mayer, R.E., Can advance organizers influence meaningful learning? *Review of Educational Research*, 1979, 49, 371-383.
- Mayer, R.E., Twenty years of research on advance organizers: Assimilation theory is still the best predictor of results. *Instructional Science*, 1979, 8, 133-167.
- Mayer, R.E., & Bromage, B.K., Different recall protocols for technical texts due to advance organizers. *Journal of Educational Psychology*, 1980, 72, 209-225.
- Miller, R.M., The dubious case for metaphors in educational writing. *Educational Theory*, 1976, 86, 174-181.
- Norman, D.A., Notes towards a theory of complex learning. In A.M. Lesgold, J.W. Pellegrino, S.D. Fokkema, & R. Glaser (Eds.), *Cognitive psychology and instruction*. New York: Plenum Press, 1978.
- Ortony, A., Why metaphors are necessary and not just nice. *Educational Theory*, 1975, 86, 43-53.
- Paivio, A., *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1971.
- Pask, G., *Conversation theory: Applications in education and epistemology*. Amsterdam: Elsevier, 1976.
- Rigney, J.W., & Lutz, K.A., Effect of graphic analogies of concepts in chemistry on learning and attitude. *Journal of Educational Psychology*, 1976, 68, 305-311.
- Royer, J.M., & Cable, G.W., Facilitated learning in connected discourse. *Journal of Educational Psychology*, 1975, 67, 116-123.

- Royer, J.M., & Cable, G.W., Illustrations, analogies and facilitative transfer in prose learning. *Journal of Educational Psychology*, 1976, 68, 205-209.
- Rumelhart, D.E., & Ortony, A., The representation of knowledge in memory. In R.C. Anderson, R.J. Spiro, & W.E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale: Erlbaum, 1977.
- Scandura, J.M., & Wells, J.N., Advance organizers in learning abstract mathematics. *American Educational Research Journal*, 1967, 4, 295-301.
- Simons, P.R.J., *Vergelijkenderwijs. Onderzoek naar de invloed van metaforen op het leren*. Dissertatie, Katholieke Hogeschool Tilburg, 1980.
- Simons, P.R.J., Welke leerlingen profiteren van het presenteren van analogieën bij leerstof? In E. de Corte (Red.), *Onderwijsleerprocessen*, Harlingen: Flevodruk, 1982.
- Simons, P.R.J., Concrete analogies as aids in learning from text. In A. Flammer en W. Kintsch (Eds.), *Discourse processing*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1982.
- Simons, P.R.J., How we should control time on task - or should we? (aangeboden ter publicatie).
- Wittrock, M.C., The cognitive movement in instruction. *Educational Researcher*, 1979, 8, 5-11.