

dezelfde normen heeft geleid (Ryge en Snyder, 1973). Het feit dat onder zo verschillende omstandigheden toch dezelfde criteria worden bereikt, geeft ondersteuning aan de gedachte dat zij werkelijk objectief en bruikbaar zijn.

*Samenvatting:*

Beschreven is op welke wijze een methode werd ontwikkeld om objectieve criteria te vinden ten einde de hoedanigheid van een amalgaamrestauratie zodanig te beschrijven, dat deze op een constante wijze kan worden beoordeeld.

*Summary:*

Title: A method of objective evaluation of dental restorations. The author describes the procedure used to evolve a method of establishing objective criteria for a description of an amalgam restoration which permits of evaluation in a constant manner.

*Literatuur:*

1. *American Dental Association*: Guide to dental materials. 1972-1973 edition.
2. *Gilmore, H. W.* (1967): Textbook of operative dentistry. The C.V. Mosby Company, Saint Louis.
3. *Ryge, G.* (1972): Biological evaluation of dental materials. National Bureau of Standards, Special publications 354.
4. *Ryge, G., M. A. Snyder* (1973): Evaluating the clinical quality of restorations. *J Am Dent Assoc* 87: 369-377.
5. *Schultz et al.* (1966): Operative dentistry. Lea and Febiger, Philadelphia.

September 1974.

De Boelelaan 1115,  
Amsterdam.

## MODELGEBRUIK IN DE ONDERWIJSKUNDE

G. A. STEFFANIE

*Uit de afdeling Onderwijsontwikkeling van de subfaculteit der Tandheelkunde van de rijksuniversiteit te Utrecht.*

*Hoofd: Prof. A. A. D. Derksen.*

### *Inleiding*

De herstructurering van het wetenschappelijk onderwijs, zoals die binnenkort naar alle waarschijnlijkheid zal moeten worden verwezenlijkt, zal ook voor de niet-specifiek onderwijskundige, met name de vakdocenten, de nodige problemen opleveren. Deze laatste komen er vaak niet toe onderwijskundige literatuur te bestuderen o.a. door tijdgebrek en te weinig voorkennis.

In deze beschouwing wordt getracht de niet-deskundige enigszins bekend te maken met het gebruik van onderwijsmodellen in de hoop een brug te slaan naar de betreffende literatuur. Een aanzet tot dit laatste is gemaakt in de lijst met aanbevolen publikaties. Tot slot kan worden vermeld dat dankbaar gebruik is gemaakt van het boek *Beknopte Didaxologie* van Dr. E. de Corte e.a., dat als uitgangspunt heeft gediend voor deze beschouwing en waarvan de lijn duidelijk is terug te vinden.

### *I. Modelgebruik in de onderwijskunde*

Veel wetenschappen, met name de exacte, maken al

eeuwenlang gebruik van modellen. De belangrijkste reden hiervoor is de omstandigheid, dat een model het mogelijk maakt een stuk werkelijkheid beter te doorzien en te begrijpen. Ook in de sociale wetenschappen vindt het gebruik van modellen steeds meer opgang. Het is moeilijk een sluitende definitie van een model te geven. In het algemeen verstaat men hieronder, een vereenvoudigde weergave van een stuk werkelijkheid. Deze maakt het mogelijk tot deducties te komen. Het geeft relaties aan tussen een aantal fundamentele begrippen in verband met het bestudeerde werkelijkheidsgebied, in casu het onderwijsveld. Deze relaties worden veelal grafisch of schematisch weergegeven. Uit deze omschrijving komt naar voren, dat een model niet de volledige werkelijkheid dekt.\*)

\*) Een meer formele definitie, die afkomstig is van Bertels en Nauta (1969), luidt: 'Als men een bekend systeem B, dat afhankelijk is van systeem O, benut om door B informatie te krijgen over O, dan is B een model van O.'



II. Een model heeft een aantal functies; de belangrijkste hiervan zijn:

1. De exploratieve en heuristische.  
Deze zijn van belang bij het tot stand komen van een nieuwe theorie. De exploratieve functie is vaak die van werkhypothese.
2. De descriptieve en reducerende.  
Het is onmogelijk de werkelijkheid volledig te beschrijven, zodat het noodzakelijk is deze te vereenvoudigen; dit komt dan tot uitdrukking in een model.
3. De verklarende.  
Verbanden kunnen worden aangetoond en krijgen in het model hun verklaring.
4. De hanteerbaar-makende.  
Bepaalde modellen worden gebruikt voor het uitvoeren van experimenten, waardoor de realiteit hanteerbaar kan worden gemaakt, bijvoorbeeld door een schaalmodel.
5. Formalisering en automatisering van de research.  
In de plaats van concrete experimenten betreft het hier een formele beschrijving van de werkelijkheid met behulp van representatieve figuren, getallen en andere symbolen.
6. Bemiddeling tussen theorie en empirie.  
Het betreft hier modellen, die ook wel aangeduid worden als overbruggingsmodel. Deze maken concrete toepassing mogelijk van het in abstracte theorieën vastgelegde formele denken.

III. In de huidige onderwijskunde zijn drie modellen van belang, namelijk:

- a. het Bildungstheoretische;
- b. het Informatietheoretische;
- c. het Lerntheoretische.

Ad a. Bildungstheoretische modellen. Een van de grondleggers van het Bildungstheoretische model is Weniger (1965). Bildung is een moeilijk te vertalen woord; het komt ongeveer overeen met persoonlijkheidsvorming. Bildungstheoretici richten zich op het 'wat' en niet op het 'hoe'. Ze houden zich voornamelijk bezig met wijsgerige en antropologische problemen. De vaak moeilijk begrijpbare bijdragen richten zich in hoofdzaak op doel- en inhoudsproblemen. Vragen naar werkwijzen, media en evaluatievormen komen nagenoeg niet aan de orde.

Ad b. Informatietheoretische modellen. Als een van de grondleggers kan Frank (1969) worden genoemd; in

Nederland is vooral Meeuwese bekend (1970). De informatietheoretici richten zich op het 'hoe' en niet op het 'wat'. Dit betekent, dat hun theorieën zijn gericht op het zo efficiënt en effectief mogelijk sturen van gedragingen. De modellen zijn sterk geformaliseerd; er wordt bijvoorbeeld niet gesproken van docenten, studenten en leerstof, maar van zenders, ontvangers en informatie. Ze zijn met name ontwikkeld voor computer-gestuurde leerprocessen. Dit impliceert, dat de leertheorieën van de informatietheoretici primair mathematische theorieën zonder psychologische of antropologische inhoud zijn.

Ad c. Lerntheoretische modellen. Een van de grondleggers van dit model is Glaser (1962). Het woord Lerntheoretisch is evenals Bildungstheoretisch moeilijk te vertalen. Wanneer men het heeft over Lerntheoretische modellen, spreekt men in het Nederlands over modellen voor het didactische handelen. Het model Didactische Analyse, een van de vele Lerntheoretische modellen, wordt hier uitvoeriger behandeld, omdat:

1. zowel aan het 'wat' als aan het 'hoe' aandacht wordt besteed;
2. het momenteel in Nederland zeer veel wordt gebruikt in basis, middelbaar en hoger onderwijs;
3. het makkelijk hanteerbaar is en voor docenten praktisch toepasbaar.

Het model D.A. is ontwikkeld door Van Gelder (1971). Het bevat de volgende componenten:

1. wat wil men bereiken (doelstelling);
2. waar moet worden begonnen (beginsituatie);
3. hoe moet het onderwijs worden gegeven (onderwijsleersituatie; hiertoe behoren de didactische werkvormen, de leeractiviteiten, de leerstof en de onderwijsleermiddelen);
4. met welk resultaat is het onderwijs gegeven (evaluatie).

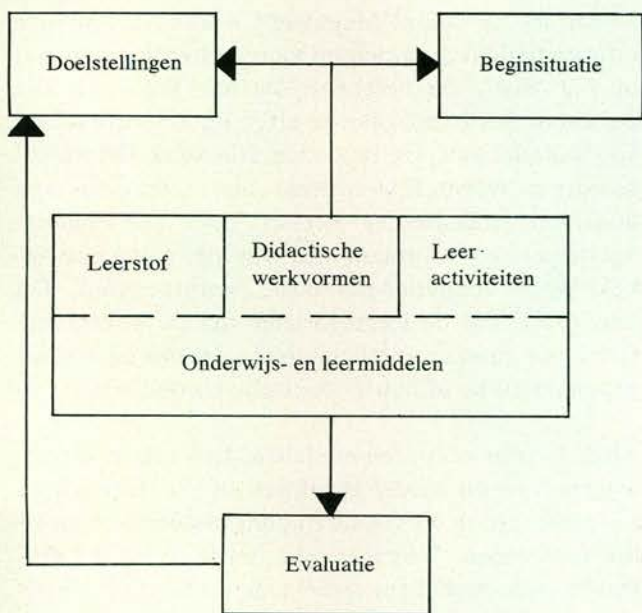
In de hiernavolgende hoofdstukken worden de verschillende componenten van het model D.A. toegelicht.

#### IV. Doelstellingen

De doelstellingsproblematiek valt uiteen in vier centrale thema's:

1. formulerings-;
2. inventarisatie-;
3. classificatie- en
4. evaluatieproblemen.





Afb. 1. Schematische weergave van model Didactische Analyse.

#### Ad 1. Formuleringsproblemen.

Deze hebben betrekking op het formuleren van doelstellingen en op hun eenduidigheid. Een van de belangrijkste dimensies die hierbij kan worden onderscheiden is: algemene – versus – concrete doelen. Eerstgenoemde liggen op hoger abstractieniveau dan concrete. Het zijn abstracte uitspraken betreffende eigenschappen en gedragvormen, die men bij de studenten beoogt. Door hun algemeenheid vertonen zij het karakter van vaagheid, in die zin, dat ze veelzijdig interpreteerbaar zijn. Toch zijn deze doelstellingen belangrijk, omdat ze een kader scheppen, een horizon afbakenen waarbinnen het onderwijs moet plaatsvinden. Men kan echter niet volstaan met algemene doelstellingen. Omdat deze op verschillende wijze geconcretiseerd kunnen worden. Anderzijds is het onmogelijk om de doelstellingen direct in concrete termen te omschrijven, omdat men in dat geval geen criteria bezit waaraan men de keuze van de concrete doelstellingen kan toetsen. Men moet dus trachten algemene doelstellingen te specificeren in concrete doelstellingen.

Richtlijnen hierbij zijn:

##### 1. Het taalgebruik.

Woorden zoals: begrijpen, inzicht hebben in, beheersen, kennis hebben van enzovoort moeten worden vermeden.

Beter zijn: schrijven, opnoemen, aanduiden, identificeren, herkennen, het verband aangeven enzovoort.

2. De inhoud en/of categorie van inhoud, waarop de doelstelling betrekking heeft, dient zo concreet mogelijk omschreven te zijn.
3. Er moet aangegeven worden onder welke voorwaarden de student de doelstelling dient te bereiken, bijvoorbeeld of er al of niet boeken mogen worden gebruikt op het tentamen.
4. In de doelstelling moet een minimum-prestatie worden geformuleerd.

#### Ad 2. Inventariseren.

In tegenstelling tot het voorgaande punt is de kwestie van het inventariseren tot op heden weinig onderzocht. Toch kunnen enige belangrijke aspecten van het inventariseren worden genoemd:

##### A. Wat zijn de actueel geldende doelstellingen?

Welke doelen zouden momenteel moeten worden nagestreefd?

##### B. Wat zijn de (didactisch) wenselijke doelen?

Welke doelstellingen zouden er moeten worden nagestreefd gezien de maatschappelijke en wetenschappelijke ontwikkelingen?

##### C. Wat zijn de feitelijk nagestreefde doelen?

Wat zijn de doelen die daadwerkelijk door de docent worden nagestreefd?

Ten aanzien van het inventariseren van doelstellingen kan het volgende ordeningsprincipe worden gehanteerd:

1. Wat is het relatief belang van de doelstelling?
2. Wat is de theoretische bereikbaarheid van de doelstelling?
3. Wat is de didactische sequentie van de doelstelling?

#### Ad 3. Classificatieproblemen.

Een classificatieschema voor onderwijsdoelen steunt op de mogelijkheid de vele afzonderlijke concrete doelstellingen in een beperkt aantal categorieën onder te brengen. De twee belangrijkste dimensies die als basis dienen voor een classificatieschema zijn:

1. De leerinhoud; deze wordt opgebouwd uit categorieën, ontleend aan de structuur van het leervak waarvoor men leerdoelen formuleert. De uitwerking hiervan is de taak van vakdidactici in samenwerking met vakspecialisten.
2. De gedragingen die van de student verwacht worden; deze hebben betrekking op de belangrijk-



ste gedragsvormen of persoonlijkheidsaspecten, die in concrete doelstellingen onderscheiden kunnen worden, te weten:

- a. cognitieve of intellectuele aspecten;
- b. dynamisch-affectieve aspecten;
- c. psychomotorische en sensorische aspecten.

Al deze domeinen (cognitief, affectief en psychomotorisch) hebben hun eigen classificatieschema's en binnen ieder domein bestaat weer een veelheid van specifieke classificatieschema's, die ieder hun eigen voor- en nadelen hebben.

Het is niet zinvol om in het kader van deze beschouwing hier verder op in te gaan. Wel dient opgemerkt te worden, dat het alom bekende classificatieschema van Bloom steeds meer aan kritiek onderhevig is; het is in de praktijk moeilijk hanteerbaar, bovendien is het voor een groot deel op intuïtieve wijze tot stand gekomen. Op verschillende punten werd het door de persoonlijkheidspsychologie achterhaald.

Beter gefundeerd en hanteerbaar is het classificatieschema van Guilford, het 'structure of intellect model'. (Een classificatieschema voor cognitieve doelen.)

Ad 4. Evaluatieproblematiek ten aanzien van doelstellingen. Deze heeft betrekking op de vraag: zijn de doelstellingen die men middels het onderwijs bij de studenten tracht te verwezenlijken de moeite waard om te worden nagestreefd? Zijn ze bijvoorbeeld niet te zeer intellectualistisch georiënteerd? Deze problematiek zal nader aan de orde komen in het hoofdstuk over evaluatie.

#### V. *Beginsituatie*

De beginsituatie is de tweede component van het model D.A. en staat in nauwe relatie tot de doelstellingen. Onder beginsituatie verstaat men: het geheel van persoonlijke, sociale, situationele en schoolse gegevens, die in verband met de te realiseren onderwijsdoelen van invloed zijn dan wel kunnen zijn op het verloop en de resultaten van het onderwijsleerproces. Een doelmatig plannen van het onderwijsleerproces vereist gedifferentieerde analyse van de beginsituatie in relatie tot de doelstellingen. Wanneer het onderwijsdoel niet is afgestemd op de beginsituatie loopt de docent het risico op een onjuist niveau te beginnen. Is anderzijds de beginsituatie niet geanalyseerd vanuit de optiek van een duidelijk geformuleerde doelstelling, dan is het mogelijk dat de analyse irrelevant was.

De beginsituatie is samengesteld uit een groot aantal variabelen, te weten:

1. De leerling: tot deze categorie behoren het kennispeil, lacunes hierin, sociale vaardigheid, studietechniek, leermoeilijkheden, leertempo, intelligentie, motivatie, interesse, cognitieve stijl, werkhouding, fysieke toestand enzovoort.
2. De leerkracht: hiertoe behoren leiderschapsstijl, didactische vaardigheden en inzichten, houding ten opzichte van de student enzovoort.
3. Het instituut: hiertoe rekent men de aanwezige media, meubilair, de staat van het gebouw enzovoort.
4. Situationele gegevens, zoals jaargetijde, weersomstandigheden, tijd (ochtend of middag), actuele gebeurtenissen.

Belangrijk is dat de variabelen niet statisch mogen worden opgevat; ze zijn voortdurend aan verandering onderhevig. De kennis van de student zal bijvoorbeeld tijdens zijn studie voortdurend worden verdiept en uitgebreid.

#### VI. *Leerstof*

Onder leerstof verstaat men dat deel van de aanwezige cultuurgoederen – ook wel objectieve vormsystemen genoemd – dat aan de studenten wordt aangeboden met het oog op verwezenlijking van de onderwijsdoelstellingen.

De leerstof of leerinhoud is een van de middelen om de gestelde doelstellingen bij de studenten te realiseren.

Hieruit blijkt, dat er een nauwe relatie bestaat tussen de doelstellingen en de keuze van de leerstof. Om tot een goede leerstofkeuze te geraken is het van belang te beschikken over criteria betreffende leerstofkeuze. Verder dient men te beslissen over de ordeningsvorm van de leerstof respectievelijk de leerinhouden (bijvoorbeeld de keuze tussen vakken en leerthema's).

1. Criteria voor de keuze van de leerstof.
  - a. Doelgerichte keuze: de meest gevolgde en tevens eenvoudigste werkwijze bij de leerstofkeuze is de doelgerichtheid. Men moet de leerstof kiezen die een grote garantie biedt dat de gedragingen, vervat in de doelstellingen, daadwerkelijk bij de betrokken studenten worden gerealiseerd. Een doelgerichte keuze van de leerstof dient, zelfs als men met vrij algemene doelstellingen werkt, een zinvolle basis en reden



om bepaalde leerstofonderdelen te heroriënteren en/of te relativeren.

- b. Leerpsychologische inzichten vormen een tweede criterium voor leerstofkeuze. Wanneer men uitgaat van de gedragingen die men bij de studenten wenst te bereiken (bijvoorbeeld een positieve houding ten opzichte van preventie) kan men bij de leerpsychologie te rade gaan om te weten te komen hoe men de leerstof dient op te bouwen om de gewenste gedragingen daadwerkelijk te bereiken. Verder kan de leerpsychologie helpen de vraag te beantwoorden aan welke criteria de leerstof moet voldoen om optimale leersituaties te bereiken. Onder optimale leersituaties verstaat men onderwijsleerprocessen, waarin door keuze en ordening van de leerstof en door de geplande activiteiten van de docent de studenten een aantal gedragingen uitvoeren, die gelijk zijn aan of leiden tot gedragingen, zoals in de doelstellingen geformuleerd.
  - c. Keuze vanuit de wetenschappelijke structuur van het vak. Vaak ook wordt de keuze van de leerstofkeuze bepaald vanuit de wetenschappelijke structuur van het vak. Deze vormt een kader, waarbinnen de leerstof valt. Het is evident dat, wil men toegang krijgen tot een bepaald vak, men meestal eerst de grondprincipes van dat vak zal moeten beheersen; men kan niet direct met ingewikkelde zaken beginnen.
  - d. Leerstofkeuze vanuit sociale bruikbaarheid. Onder sociale bruikbaarheid verstaat men: het feit dat de gekozen leerstof het de afgestudeerden mogelijk maakt taken in de maatschappij, zonder bijkomende opleiding, uit te voeren.
2. Ordeningsvormen van de leerstof.

De ordening van de leerstof kan geschieden door middel van systematische opbouw van afzonderlijke leerstofgebieden (i.c. vakken) of in de vorm van leerstofeenheden, waarin de samenhang tussen de leerstofgebieden tot uitdrukking wordt gebracht (leerthema's).

a. Ordening in vakken.

De ordening in vakken is het geheel, dat ontleend is aan de opbouw van een bepaalde wetenschap. Deze ordeningsvorm komt in het huidige wetenschappelijk onderwijs veel voor. Een rigoureuze opsplitsing in afzonderlijke vakken heeft in het algemeen tot gevolg, dat

men binnen elk vak zoveel mogelijk kennis door wil geven. Dat deze wijze van werken vaak aanleiding geeft tot inhoudelijke overlappingsen is niet denkbeeldig. Bovendien leidt een strenge afsplitsing in vakken tot een levensvreemd geheel. Immers, binnen het later uit te oefenen beroep is geen sprake van een scheiding zoals men deze in de vakken aantreft.

b. Ordening in leerthema's.

Onderwijs door middel van leerthema's kan men omschrijven als een ordeningsvorm, waarbij de leerstof in een samenhangend geheel is geordend. De gedachte die hieraan ten grondslag ligt is, dat men tracht tot een zekere concentratie van de leerstof te komen middels een aantal centrale leerthema's, die direct gerelateerd zijn aan het later uit te oefenen beroep. Ook psychologisch gezien verdient deze ordening aanbeveling boven die in afzonderlijke vakken. De psyche van de mens is namelijk gericht op een totaliteitsbeleving en niet op de beleving van de afzonderlijke delen.

## VII. *Didactische werkvormen en leeractiviteiten*

In dit hoofdstuk zullen zowel de didactische werkvormen als de leeractiviteiten aan de orde komen, omdat deze twee namelijk nauw met elkaar zijn verbonden. Dit blijkt uit de definitie van didactische werkvormen: 'Didactische werkvormen zijn handelingen die door een leraar verricht moeten worden ten aanzien van de presentatie van leerinhouden met het oog op de realisatie van bepaalde leerdoelen door leerlingen.' Hier wordt onmiddellijk duidelijk, dat de handelingen van de leraar rechtstreeks gekoppeld zijn aan die van de leerlingen. Een scheiding tussen de activiteiten van docent en leerling heeft alleen dan geldigheid, wanneer daardoor meer overzichtelijkheid in het complexe didactische proces ontstaat.

Hieronder wordt in het kort een aantal veel voorkomende didactische werkvormen besproken.

### *Doceren*

Onder dit begrip vallen activiteiten van de docent, zoals mededelen, het geven van een uiteenzetting, het houden van een voordracht, het uitleggen enzovoort. Alle bedoelde activiteiten zijn dus van verbale aard. Het 'doceren' kan gekarakteriseerd worden als 'teacher centered', omdat de activiteit van de leraar uitgaat. De activiteit van de student is grotendeels beperkt tot luisteren. In hoeverre dit tot het verwer-



ven van functionele kennis en inzicht leidt is een vraag, die zeker gesteld moet worden. Eén ding is zeker, namelijk, dat het effect van doceerlessen mede bepaald wordt door de kwaliteit van de presentatie. De stem, het woordgebruik, de opbouw van het betoog, de tijdsduur enzovoort zijn allemaal factoren, die hierbij een rol spelen.

#### *Demonstreren*

Bij de demonstratie wordt de verbale informatie visueel gegeven. Een natuurkundeproef in een groep uitgevoerd, is als demonstratie te karakteriseren. Van oudsher is in het onderwijs gepleit voor aanschouwelijk voorstellen van de leerinhouden, voorzover dit althans mogelijk is. De technische ontwikkelingen hebben in dit opzicht enorme mogelijkheden geopend. De foto, de film, de dia, de videorecorder hebben alle reeds een min of meer vaste plaats in het onderwijs verworven.

#### *Gespreksvormen*

Het is mogelijk verschillende varianten van gespreksvormen te onderscheiden. Zuivere vormen doen zich echter in het onderwijsleerproces zelden voor en de varianten gaan vaak ongemerkt in elkaar over.

Hier zullen twee vormen onderscheiden worden, namelijk het klasgesprek en het onderwijsleergesprek. Bij het klasgesprek fungeert de leerkracht als gesprekspartner over een door hem of door anderen ter sprake gebracht onderwerp. De inhoud van het gesprek is dus afhankelijk van hetgeen door de deelnemers naar voren wordt gebracht. De rol van de gespreksleider is vooral gericht op het goed laten verlopen van het gesprek, daarbij zorgdragend dat iedereen op optimale wijze participeert. De deelnemers spreken met elkaar en het gesprek loopt niet via de tussenkomst van de gespreksleider; deze laatste hoeft niet altijd de docent te zijn.

Bij het onderwijsleergesprek ligt dit geheel anders. Hier stuurt de gespreksleider meestal zelf het verloop, aan de hand van vragen, in de richting van het door hem gekozen doel. Deelname aan het gesprek zal ook hier geheel vrij gelaten kunnen worden, maar door het geven van 'beurten' kan de gespreksleider ook bepalen wie en op welk moment een bijdrage aan het gesprek mag trachten te leveren.

Bij de gespreksvorm vervult de docent een andere rol dan bij het doceren. Hij is bij deze didactische werkvorm één der participanten in het onderwijsleerproces, die in samenwerking met de leerlingen zoekt

naar wegen en oplossingen in relatie tot hetgeen aan de orde is gesteld. Het karakter van deze samenwerking is voor een groot deel van de volgende voorwaarden afhankelijk:

1. De leerlingen moeten zich voldoende verantwoordelijk voelen voor het goede verloop van het proces.
2. De docent moet aanvaarden dat de leerlingen op gelijke voet kunnen discussiëren.
3. De aard van de leerinhoud, die tot bespreking aanleiding geeft, dient vooral gelegen te zijn op het gebied van het zoeken van oplossingen, de vorming van attitudes enzovoort.
4. Het programma moet ruimte bieden voor deze gespreksvormen. Ze vergen relatief veel tijd en dat kan in sommige onderwijsprogramma's bezwaarlijk zijn.
5. De groeps grootte dient gespreksvormen toe te laten.
6. Er moet anders geëvalueerd worden dan bij individuele werkzaamheden. Het gaat immers om groepsprestaties, waarbij in sommige gevallen de leerkracht zelf participant is en dus nog moeilijker dan anders objectief kan beoordelen.

#### *De zelfontdekkingsmethode*

Het zelf ontdekken is van vele kanten als waardevol aangeprezen. Er bestaat daarover echter geen eenstemmigheid. Vooral in situaties waarin studenten tot begripvorming moeten komen wordt de zelfontdekkingsmethode aanbevolen. In tegenstelling tot een procedure, waarbij de docent het begrip uitlegt, wordt het bij de zelfontdekking aan de leerling overgelaten de kenmerken van het begrip te vinden en zich deze eigen te maken. Het uitleggen van een begrip heeft als bezwaar, dat het nogal eens leidt tot het memoriseren van definities en inprenten van regels in plaats van het vormen van een begripsschema, dat in verschillende situaties functioneren kan. Een fervent voorstander van de 'self-discovery' is Bruner (1970). In het artikel 'The act of discovery' zet hij uiteen welke voordelen deze werkwijze biedt. Uitgaande van de stelling 'the most personal of all that he knows is that which he has discovered for himself' komt de auteur tot de volgende vier voordelen:

1. Door het beoefenen van de ontdekkingsmethode nemen de intellectuele mogelijkheden toe. Bruner formuleert dit in de vorm van een hypothese: 'Emphasis on discovery, indeed, helps the child to learn the varieties of problem solving, of transfor-



ming information for better use, helps him to learn how to go about the very task of learning.'

2. De ontdekkingsmethode verhoogt de intrinsieke motivatie\*). De leerling wordt in zijn leeractiviteiten beloond door het vinden van oplossingen voor problemen en behoeft vervolgens minder door extrinsieke motivatie\*\*) tot werken aangezet te worden.
3. Door middel van het zelf ontdekken leert men oplossingsmethoden hanteren die van nut zijn bij het zelfstandig oplossen van nieuwe problemen.
4. Wanneer bepaalde kennis door de zelfontdekkingsmethode is verworven, blijft deze ook beschikbaar voor reproductie. Dat zou ook gelden voor leerprocessen, zoals het memoriseren en verwerven van feitenkennis.

Niettemin zijn er verschillende bezwaren aan te voeren tegen de 'self-discovery'. De methode is oneconomisch, leidt slechts langzaam tot resultaten en vereist zorgvuldig vooraf samengesteld materiaal.

#### VIII. *Onderwijs- en leermiddelen*

Zoals reeds eerder is gezegd, zijn de componenten van het didactisch model onderling sterk gerelateerd. Ook voor de onderwijs- en leermiddelen geldt, dat de betekenis ervan niet los kan worden gezien van andere componenten, zoals leerinhouden, didactische werkvormen of leeractiviteiten van de studenten.

Onder onderwijs- en leermiddelen wordt hier verstaan: een door de docent gebruikt of aangeboden middel, dat, in relatie tot het realiseren van bepaalde onderwijsdoelstellingen, fungeert in de onderwijsleersituatie.

Bij het inschakelen van onderwijs- en leermiddelen is het van belang na te gaan welke functies ze kunnen vervullen. Deze functies zou men eigenlijk per onderwijs- of leermiddel moeten aangeven. Dit voert echter in deze beschouwing te ver.

Het is duidelijk dat de onderwijs- en leermiddelen in het onderwijsleerproces een belangrijke rol spelen. Vooral de moderne media (film, televisie, bandrecorder) kunnen in het onderwijs een belangrijke plaats innemen. Van al deze media kunnen verschillende eigenschappen worden genoemd, op grond waarvan

zij didactische functies kunnen vervullen, zoals:

- De fixerende eigenschap; hiermee wordt bedoeld dat media informatie kunnen opnemen en vastleggen. Met behulp van een videorecorder kunnen geluiden en beelden worden opgenomen, die op andere tijden reproduceerbaar zijn.
- Voorts kan worden gewezen op bepaalde manipulatieve eigenschappen. Door middel van vele technieken kunnen objecten of situaties versneld of vertraagd (bepaalde fysiologische processen) worden weergegeven. De manipulatieve functie kan zodoende zeer tijdsbesparend zijn.
- Door bovengenoemde eigenschappen bestaat de mogelijkheid op elk gewenst moment de informatie ter beschikking te hebben.

De keuze van de onderwijs- en leermiddelen. Bij de voorbereiding van het didactisch handelen, gericht op de realisering van een bepaald onderwijsdoel, staan de docent doorgaans verschillende alternatieven ter beschikking. Het komt erop aan het meest geschikte alternatief te kiezen voor het realiseren van de beoogde doelstelling. Deze algemene stelregel geldt ook ten aanzien van de eventueel te gebruiken media. Hun effect zal derhalve mede afhankelijk zijn van de mate van aangepastheid aan de doelstelling.

De vraag welk medium moet worden gebruikt voor welk doel is onderwerp geweest van veel onderzoek. Conclusies die uit de research kunnen worden getrokken zijn de volgende:

- Geen enkel medium blijkt geschikt om te worden gebruikt voor alle doeleinden. Bij vergelijking onderling zijn zelden verschillen tussen de media onderling ten aanzien van de leerprestaties gevonden.
- De meeste onderwijsfuncties kunnen door media worden verricht. Het presteren, het overhoren, het controleren, het belonen zijn allemaal activiteiten, die niet alleen door de leerkracht maar ook door de media kunnen worden uitgevoerd.
- Over het algemeen geldt, dat het effect van media niet afhankelijk is van bepaalde individuele verschillen. De zogenaamde visueel ingestelde mensen zouden meer leren van visuele informatie, terwijl de meer auditief ingestelden meer zouden leren van auditieve informatie. Dit is door onderzoek niet bevestigd.

Uit bovenstaande mogen blijken, dat het kiezen van het meest geschikte medium voor een bepaald leer-

\*) Intrinsieke motivatie: deze komt voort uit het leren zelf.

\*\*) Extrinsieke motivatie: de leerling wordt gemotiveerd door beloningen, complimentjes enzovoort.



doel geen eenvoudige zaak is. Bij het nemen van een beslissing dient men trouwens naast het onderwijsdoel nog een aantal andere variabelen in aanmerking te nemen. Door Gerlach en Ely (1971) is een matrix opgesteld van deze variabelen. Deze matrix heeft tot doel de docent een praktische handreiking bij de mediakeuze te verlenen.

Bovengenoemde auteurs noemen de volgende factoren:

1. Geschiktheid; is het medium geschikt om de omschreven taak te volbrengen ('appropriateness')?
2. Moeilijkheidsgraad; is het medium op het (juiste) niveau om te worden begrepen door de leerlingen ('level of sophistication')?
3. Kosten; zijn de kosten in overeenstemming met de te verwachten leerresultaten als gevolg van dit medium ('cost')?
4. Beschikbaarheid; is het materiaal en de apparatuur beschikbaar als het nodig is ('availability')?
5. Technische kwaliteit; is de kwaliteit van het materiaal acceptabel: leesbaar, zichtbaar, hoorbaar ('technical quality')?

In de matrix komen verder nog de doelstellingen voor in de vorm van gedragingen van de leerlingen (benoemen, ordenen, beschrijven enzovoort) en op de horizontale as staan de media ingedeeld volgens een aantal rubrieken, zoals echte dingen, platen enzovoort.

#### IX. *Evaluatie van het didactische handelen*

Aan het probleem van de evaluatie is tijdens het voorbije decennium in de literatuur ruime aandacht besteed. In het Nederlandse taalgebied heeft men zich daarbij vooral gericht op het bepalen van de onderwijsresultaten door middel van evaluatie-onderzoeken. Een impuls hiertoe was de ontevredenheid over de gangbare examenpraktijken, die zowel wat hun samenstelling als wat hun beoordeling betreft in hoge mate subjectief bleken te zijn. In vergelijking met de Verenigde Staten is men vrij laat met dit streven naar objectieve examenmethoden begonnen. Wat in de recente Amerikaanse literatuur over evaluatie vooral aan bod komt kan als volgt worden samengevat:

1. een opvatting over evaluatie die ruimer is dan alleen het bepalen van de onderwijsresultaten;
2. het zoeken naar een onderwijskundig gefundeerde methode voor het construeren van instrumenten voor het bepalen van onderwijsresultaten.

De bepaling van de onderwijsresultaten is primair gericht op de studenten; nagegaan wordt of de student de gestelde doelen heeft bereikt. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen criterium- en normtoetsen. Criteriumtoetsen zijn toetsen, waarbij vooraf het criterium voor gezakt of geslaagd wordt vastgesteld; het gevolg hiervan is dat theoretisch gesproken 100% kan zakken of slagen. Bij normtoetsen wordt de cesuur vastgesteld aan de hand van de resultaten; men gaat er dan bijvoorbeeld van uit, dat niet meer dan 20% mag zakken en aan de hand daarvan stelt men de norm vast. Dit heeft tot gevolg, dat het niveau van de verschillende jaren nogal kan verschillen.

Belangrijk voor een objectieve bepaling van de onderwijsresultaten is, dat de docenten goed op de hoogte zijn van methodes voor het construeren, afnemen en analyseren van objectieve studietoetsen. Een onderwijskundige of beter een didactische evaluatie kunnen we omschrijven als de beoordeling van de waarde van het didactische handelen. Hierbij kunnen we twee hoofdvormen onderscheiden:

- a. de produkt- of rendementsevaluatie;
- b. de procesevaluatie.

Ad a. Bij produkt- of rendementsevaluatie beoordeelt men het didactische handelen aan de hand van de resultaten van het onderwijsleerproces bij de leerlingen. Men gaat na in hoeverre de onderwijsdoelstellingen bij de leerlingen zijn bereikt. Het nadeel van produktevaluatie is, dat men wel de zwakke punten in het onderwijs kan aanduiden, maar dat men niet in staat is een verklaring te vinden voor deze tekorten en dus ook geen adequate veranderingen kan aanbrengen.

Ad b. Bij procesevaluatie kan men het onderwijsleerproces zelf rechtstreeks evalueren, met andere woorden, de verschillende componenten van het onderwijsleerproces worden geëvalueerd, bijvoorbeeld de doelstellingen, de leerinhouden, het didactisch handelen enzovoort. Het doel van de didactische evaluatie is gericht op het kunnen nemen van verantwoorde beslissingen ten aanzien van onderwijsleerprocessen wanneer deze ergens tekort schieten. De belangrijkste problemen die zich hierbij voordoen zijn:

- Het omschrijven van de evaluatie-objecten, met andere woorden wat wil ik gaan evalueren? Welke aspecten van het didactische handelen zijn onderwerp van evaluatie?
- Het ontwikkelen van evaluatiemethoden, dat wil



zeggen methoden en technieken waarmee op objectieve en verantwoorde wijze descriptie-gegevens verzameld kunnen worden.

- Het bepalen van evaluatiecriteria, dat wil zeggen criteria waarmee men de waarde en efficiëntie van de didactische variabelen kan beoordelen.

Zoals reeds werd aangegeven is het doel van de didactische evaluatie gericht op het verzamelen van informatie, waarop men zich kan baseren voor het nemen van beslissingen, die optimalisering van het onderwijs tot doel hebben.

De redenen waarom men gaat evalueren kunnen verschillend zijn. Een ervan is de didactische evaluatie ten behoeve van curriculumontwikkeling. Hierbij kan men drie soorten evaluatie onderscheiden:

1. formatieve;
2. summatieve;
3. continue.

Ad 1. Formatieve evaluatie heeft betrekking op evaluatie tijdens de curriculumontwikkeling. Het is namelijk zo, dat, wil men de kwaliteit van het eindprodukt zoveel mogelijk waarborgen, het belangrijk is het produkt, in dit geval het curriculum, tijdens de ontwikkeling voortdurend te evalueren.

Ad 2. De evaluatie van een afgewerkt curriculum noemt men een summatieve evaluatie. Dit soort evaluatie is belangrijk, omdat de mogelijkheid bestaat dat de afzonderlijke stukken van het curriculum wel goed zijn, maar dat er iets aan het geheel ontbreekt. Dit kan achterhaald worden middels summatieve evaluatie.

Ad 3. Naast formatieve en summatieve evaluatie is er ook een voortdurende evaluatie nodig van het didactische handelen om na te gaan of het curriculum in de praktijk adequaat uitgevoerd wordt en verder om op basis van de door deze evaluatie verkregen gegevens advies en begeleiding te verstrekken aan de practici. Bij dit soort evaluatie spreekt men over continue evaluatie.

Hieronder zal literatuur worden genoemd, die dieper ingaat op de in het artikel besproken zaken. Voor alle componenten van het model didactische analyse zullen één of meer boeken worden genoemd, die voor de 'leek' op het onderwijskundig gebied leesbaar zijn en niet meer voorkennis vereisen dan hetgeen in het artikel is besproken.

#### *Samenvatting:*

In het artikel wordt een inleiding gegeven in het gebruik van modellen in de onderwijskunde. De drie meest gebruikte worden behandeld, waarbij steeds de voor- en nadelen worden gegeven.

Op het model Didactische Analyse van Van Gelder wordt uitvoerig ingegaan, omdat dit model momenteel bij de planning en vernieuwing van het onderwijs in Nederland veelvuldig wordt gebruikt. De afzonderlijke componenten, te weten de doelstellingen, de beginsituatie, de leerstof, de didactische werkvormen en de leeractiviteiten, de onderwijs- en leermiddelen en de evaluatie worden elk in een afzonderlijk hoofdstuk behandeld. Getracht zal worden de betekenis van de verschillende bestanddelen te verduidelijken en toe te lichten aan de hand van voorbeelden.

#### *Summary:*

Title: The use of models in educationology.

An introduction in the use of models in 'onderwijskunde' is given, whereby the three most used models are treated along with their advantages and disadvantages.

Van Gelder's model of didactic analysis, which is at present in frequent use in education planning and renewal in The Netherlands, is examined in detail. The separate components, namely: the objectives, the entering behaviour, the subject matter, learning and instructional methods, the education and teaching aids and the evaluation are individually discussed, each in a separate chapter. Clarification of the meanings of the different elements is attempted using examples.

#### *Literatuur:*

##### *Modelgebruik*

Boek: Theorieën en modellen voor het onderwijzen. L. van Gelder, N. A. J. Lagerweij, J. J. Peters. Groningen, Wolters-Noordhoff.

##### *Onderwijsdoelstellingen*

Boek: Onderwijsdoelstellingen. Bijdrage tot de didaxologische theorievorming en aanzetten voor het empirisch onderzoek over onderwijsdoelen. E. de Corte. Leuven, Universitaire Pers Leuven, 1973.

##### *Beginsituatie*

Boek: The psychology of learning and instruction: educational psychology. J. P. de Cecco. Englewood Cliffs, 1968.

##### *Leerstof*

Boek: Curriculum development. Theory and practice. Hilda Taba. New York, Harcourt, Brace & World, 1962.

##### *Didactische werkvormen en leeractiviteiten*

Boek: Didactisch handelen. Een terreinverkenning in verband met de praktische scholing van aanstaande leraren. J. van Bergeijk. Groningen, Wolters-Noordhoff, 1971.

##### *Onderwijs- en leermiddelen*

Boek: Onderwijstechnologie. W. P. Janssen. Purmerend, Muusses, 1969.

##### *Evaluatie*

1. Boek: Vijven en zessen. Cijfers en beslissingen: Het selectieproces in ons onderwijs. A. D. de Groot. Groningen, Wolters, 1966.



2. Studietoetsen : Konstrueren, afnemen, analyseren. A. D. de Groot, R. F. van Naerssen, e.a. Den Haag, Mouton, 1969.

3. Didaktische evaluatie van het onderwijs. E. de Corte. Leuven, Universitaire Pers Leuven, 1973.

En verder een totaal overzicht:

Boek: Beknopte didaxologie. E. de Corte. Groningen, H. D. Tjeenk Willink, 1973.

November 1974.

Sorbonnelaan 16,  
Utrecht.

## OVER RELATIEVE ANALGESIE

M. C. J. BAKKER

Lachgas-zuurstof analgesie, ofte wel Relatieve Analgesie (RA), is een sederingstechniek, waarbij de patiënt een mengsel van lucht, zuurstof en een subnarcotische concentratie van  $N_2O$  inademt. De patiënt blijft bij bewustzijn en in staat tot medewerking, met alle reflexen intact, maar de pijndrempel is aanmerkelijk verhoogd, terwijl de vrees voor de behandeling sterk is verminderd of geheel verdwijnt. RA kan worden toegepast in plaats van lokale verdoving of in combinatie daarmee. Dit is in zeer vele gevallen mogelijk en, mits de operateur over de benodigde theoretische kennis beschikt en de juiste apparatuur gebruikt, volkomen veilig.

### *Farmacologie*

$N_2O$  is een kleurloos gas met een zoetige geur. Het heeft een zeer lage toxiciteit, irriteert niet, vormt geen chemische verbindingen met de lichaamstructuren en wordt vlot door de longen uitgescheiden.

Het is klinisch vastgesteld dat een patiënt die we een mengsel van zuurstof of lucht met een laag percentage  $N_2O$  laten inademen, een subjectief gevoel van welbehagen ondergaat, waarbij angst grotendeels verdwijnt en de pijngewaarwording belangrijk wordt verminderd.

Goodman en Gilman (1965) schrijven: 'Lachgas in subnarcotische concentratie heeft bij de mens een analgetische werking. Een duidelijk effect kan worden verkregen met niet meer dan 10 volumeprocenten; inademen van 20% van het gas in zuurstof is beschreven als even werkzaam als 15 mg morfine-sulfaat (Chapman c.s., 1943). De optimale concentratie

waarin lachgas maximale analgesie geeft, terwijl de patiënt nog in staat is tot medewerking, bedraagt ongeveer 35% (Goodman en Gilman, 1965).

Op dit punt is het wellicht nuttig Guedel's indeling (1951) van de stadia der narcose in gedachten te roepen:

1. Analgetisch stadium: a. paresthetisch niveau,  
b. hypalgetisch niveau,  
c. analgetisch niveau.
2. Exitatiestadium.
3. Chirurgische anesthesie.
4. Respiratoire verlamming.

Voor ons doel bepalen wij ons tot het eerste, analgetische stadium. Op het eerste niveau van het analgetische stadium is de patiënt alleen ontspannen, met een subjectief gevoel van welbehagen en zonder angst; er is weinig effect op de pijndrempel. Op het tweede niveau is het analgetische effect sterker en op het derde niveau voelt de patiënt weinig of geen pijn. Dit derde niveau grenst echter aan het exitatiestadium en wordt daarom meestal vermeden. In het analgetische stadium is de patiënt altijd bij bewustzijn, in staat vragen te beantwoorden en instructies op te volgen.

### *Indicaties*

De voornaamste indicatie voor RA is vrees, bij volwassenen zowel als bij kinderen. RA maakt het mogelijk patiënten te behandelen die tevoren door een alles overheersende vrees voor de tandarts onbehandelbaar waren.