

# Onderwijs- leerfuncties: verslag van een denkproces

Dr. J.W. Holleman  
(w.holleman@ivlos.uu.nl) en prof.  
dr. A. Pilot zijn werkzaam bij het  
IVLOS, Universiteit Utrecht.

*Welke functies moeten achtereenvolgens in een onderwijsleersysteem worden vervuld opdat studenten bekwaamheden verwerven? Mettes & Pilot (1980) hebben een functie-model voorgesteld dat deze vraag beantwoordt. Vervolgens hebben Smuling, Brants en Pilot (19821, 19902) een versie van het functiemodel voorgesteld die niet alleen op het verwerven van bekwaamheden, maar ook op andere leerdoelen van toepassing wil zijn. In dit artikel wordt gerapporteerd hoe het functiemodel zich in de loop der jaren ontwikkeld heeft: van één model naar een waaier van modellen (gedifferentieerd naar funderende onderwijsleertheorieën en naar leerdoelen), van uitvoerings- en evaluatiefuncties naar een model dat zich ook uitstrekt tot voorbereidingsfuncties, van een docentgecentreerd model naar een model dat ook geldig is bij meer customizing en zelfsturing door de student, en van een 'plat' stappenschema naar functies in een gelaagd fasenmodel.*

## INLEIDING

Bij het ontwerpen van een stofzuiger is het verstandig voor ogen te houden dat zo'n apparaat achtereenvolgens drie hoofdfuncties moet vervullen, namelijk verzamelen, transporteren en opslaan van stof. Algemener gezegd: bij het ontwikkelen van producten en diensten ontwerpt men een 'functieboom', waarin eerst de hoofdfuncties gespecificeerd worden en vervolgens allerlei subfuncties (bijvoorbeeld sturing van de zuigmond, opwekking van een krachtige luchtstroom). Pas in tweede instantie kiest of ontwerpt men middelen om de aldus onderscheiden functies te vervullen. Dat geldt ook voor het ontwikkelen van onderwijsleersystemen, althans zolang men het *planning-by-objectives paradigma* volgt (Visscher & Plomp 1999).

De functieboom vormt de basis van het onderwijsontwerp. Achteraf moeten de ontwerpers evalueren of de systeemdoelen bereikt worden en of dat op een doelmatige manier geschiedt. Als het systeem niet goed blijkt te draaien, kan dat aan suboptimale vervulling van de geprojecteerde functies liggen, maar eventueel ook aan de kwaliteit van de functieboom zelf.

Het zou onderwijsontwikkelaars werk besparen als ze vooraf al zouden beschikken over een algemener functiemodel dat van toepassing is op het soort systemen dat zij willen realiseren. Mettes & Pilot (1980) hebben ontwikkelingsonderzoek gedaan naar een bepaald soort studietaken, die gericht zijn op het verwerven van bekwaamheden. Daarbij vroegen zij zich af welke functies jegens (of eventueel door) de student moeten worden vervuld om de gestelde leerdoelen te bereiken. Zij kwamen tot een functiemodel dat volgens hen als *prefab element* kan worden ingevoegd in de functieboom van een bepaald soort onderwijsleersystemen. Pilot (1997) stelt als eis aan zo'n functiemodel dat het gebaseerd is op een valide onderwijsleertheorie die van toepassing is op de leerdoelen die men in het desbetreffende soort onderwijsleersystemen wil bereiken: hoe moet het leerproces verlopen om die doelen te bereiken, hoe moet het gefaseerd worden en hoe moeten die 'fasen' op elkaar inwerken? Pilot sluit niet uit dat men bij gegeven leerdoelen kan kiezen uit diverse onderwijsleertheorieën en dat men dus voor een concreet ontwerp eventueel ook zou kunnen kiezen uit diverse functiemodellen, die naar de gunst van de gebruikers dingen. Terlouw (1996 p.16) waarschuwt dat onderwijsleerfuncties [zoals voorgesteld in een functiemodel] aan de onderwijsontwikkelaar slechts hypothesen bieden inzake 'middel-doelrelaties' [i.e. voorwaarden die in een concreet onderwijsleersysteem moeten worden vervuld om gestelde doelen te bereiken]; gebruikers van een functiemodel staan dus voor de opgave alsnog te evalueren of de geboden hypothesen binnen hun concrete onderwijsleersysteem standhouden. In dit artikel doen we verslag van het denkproces dat door Mettes & Pilot in gang werd gezet binnen een groeiende kring van onderwijsontwikkelaars en -onderzoekers. Om te beginnen zullen we hun oorspronkelijke functiemodel beschrijven. Vervolgens zullen we kritisch inventariseren welke correcties en aanvullingen in de loop der tijd daarop zijn aangebracht.<sup>1\*</sup>

## **EEN FUNCTIEMODEL VOOR HET VERWERVEN VAN BEKWAAMHEDEN**

Het proefschrift van Mettes & Pilot (1980) gaat over cursussen waarin studenten bekwaamheden moeten verwerven die theoretische kennis vereisen. Meer in concreto ging het om het leren praktiseren van criteriumtaken op het gebied van probleemoplossen in de natuurwetenschappen. Aansluitend bij de technologie van beheersingslessen (Carroll 1971; Bloom, Hastings en Madaus 1971) stellen de auteurs voor, dergelijke cursussen te modulariseren in kleinere studietaken, waarbinnen jegens studenten de volgende functies moeten worden vervuld:

- 3.1 De studietaak wordt afgesloten met een *deultoets*: nagegaan wordt welk leerresultaat bereikt is en of dat aan de gestelde norm (de toelatingseisen van de volgende studietaak) voldoet.
- 3.2 Als het leerresultaat niet aan de norm beantwoordt, wordt de aard van de deficiënties vastgesteld, wat naar de student wordt teruggekoppeld, waarna die deficiënties via een 'hersteltraject' worden opgeheven.

De gehanteerde nummering van de functies vereist enige toelichting. In de nummering lopen we namelijk vooruit op de drie fasen die later in dit artikel binnen een (studie-)taak onderscheiden

worden: Voorbereiding (1), Uitvoering (2) en Evaluatie (3). Trajecten binnen de Uitvoeringsfase worden met een letter onderscheiden (2.A, 2.B). Wanneer we de termen *fase of traject* in een ruimere betekenis gebruiken (als een stap in een stappenplan), zetten we ze tussen aanhalingstekens.

Aansluitend bij Gal'perins theorie (Van Parreren & Carpay 1972<sup>1</sup>, 1980<sup>2</sup>) doen Mettes & Pilot vervolgens het voorstel twee centrale functies te onderscheiden die binnen elke studietaak (module) vervuld moeten worden:

2.A Het aanbrenge van een *oriënteringsbasis* betreffende de criteriumtaak: er worden de nodige voorwaarden vervuld opdat de betrokkene zich kan oriënteren op de criteriumtaak en bij de uitvoering ervan bedacht is op relevante taak- en omgevingskenmerken. Het gaat daarbij om het verwerven van kennis van de theorie en kennis van de 'denkhandelingen' die verricht moeten worden; verder gaat het om operationalisering van die kennis zodat zij bruikbaar is voor de taak en om kennis van heuristische voor het uitvoeren van de taak, waaronder doelanalyse (Landa 1975).

2.B *Oefening* met het praktiseren van de criteriumtaak, waarbij Gal'perin vier oefenstadia heeft onderscheiden die de novice moet doorlopen om het beoogde bekwaamheidsniveau te bereiken. Tijdens het oefenen wordt gezorgd voor regelmatige terugkoppelingsinformatie.

Het wordt nu tijd om studietaken en criteriumtaken preciezer te definiëren. Onder een studietaak verstaan we een taak (van kortere of langere duur) die gericht is op het bereiken van een leerdoel, hetzij direct (het taakdoel is een leerdoel) danwel indirect (als subtaak van een taak met een leerdoel). Een criteriumtaak is de belichaming van een leerdoel: het is een taak die de student onder de knie moet krijgen. Men kan de videocursus 'Chinese Spoken' bijvoorbeeld als één studietaak beschouwen. Deze heeft als criteriumtaak '(de bekwaamheid tot) een eenvoudige conversatie in de Chinese taal voeren'. Het doel van deze criteriumtaak is klaarblijkelijk 'met Chinezen in hun moedertaal communiceren'.

Wat functie 2.A betreft, stellen Mettes & Pilot (p.35) dat de oriënteringsbasis voor een criteriumtaak in het algemeen ook inzicht in het doel van die taak zal omvatten; bij het verwerven van bekwaamheid in vakspecifiek probleemoplossen kan de verheldering van het concrete taakdoel evenwel deel uitmaken van het oplossingsproces. Verder stelt Terlouw (1987 p.185) dat zo'n bekwaamheid allerlei *attitudes* vereist die studenten gaandeweg moeten verwerven en die ze tot op zekere hoogte zelfs nodig hebben om gemotiveerd te oefenen (bijvoorbeeld de opvatting dat het belangrijk is interculturele barrières te slechten door buitenlandse gesprekspartners te tonen dat je in hun moedertaal met hen probeert te communiceren).

## ONDERWIJLSLEERFUNCTIES NADER BESCHOUWD

Volgens Mettes & Pilot moeten de bovengenoemde vier functies (2.A en B en 3.A en B) altijd bij het ontwerpen en uitvoeren van een onderwijsleersysteem worden vervuld als men studenten wil trainen in het oplossen van vakspecifieke problemen (p.358). Zij noemen dit *onderwijsfuncties*, waarbij overigens niet wordt uitgesloten dat die functies geheel of gedeeltelijk door de student zelf worden vervuld in plaats van door docenten

of door de onderwijsomgeving die de student krijgt aangeboden. Onderwijsfuncties dienen aan te sluiten bij de *leerfuncties* (Boekaerts & Simons 1995; Shuell 1996), die studenten moeten vervullen om hun leerdoelen te bereiken binnen een systeem van planmatig (en waar nodig begeleid) leren. Daarom worden ze zo veel mogelijk in een studeerperspectief omschreven, dus bijvoorbeeld liever in termen van verwerving dan verschaffing van terugkoppelingsinformatie. Maar onderwijsfuncties worden niet gedicteerd door de leerpsychologie, want ze moeten tevens voldoen aan de eis dat ze relevant zijn voor de ontwerper. Daarom spreken we in dit artikel van *onderwijsleerfuncties* (cf. Vermunt & Verschaffel 2000); onderwijsleerfuncties, onderwijsfuncties en functies worden door ons als synoniemen gebezigd.

Mettes & Pilot (p.358) omschrijven hun onderwijsfuncties als taken (of algemeen geformuleerde activiteiten) die in het onderwijsleerproces moeten worden verricht om de noodzakelijke 'fasen' van dat proces te realiseren en de cursusdoelen te bereiken. Onderwijsfuncties geven aan wat er moet gebeuren om het onderwijsleersysteem optimaal te doen draaien en optimale sturing en ondersteuning te geven aan het leerproces van de student (p.365).

Het onderwijskundige functiebegrip is opgesteld naar analogie van het technologische functiebegrip, zoals in de werktuigbouwkundige ontwerp- en constructieleer: tussen de feitelijke begin- en beoogde eindtoestand van een proces worden functies gespecificeerd die door [nader te kiezen / te ontwerpen] werkwijzen moeten worden gerealiseerd (p.124); de functie van een technische inrichting is datgene wat die inrichting moet presteren om het gestelde doel te bereiken (Terlouw 1996).

Onderwijsfuncties omschrijven *wat* gedaan/gepresteerd moet worden (dus welke tussenstadia tussen begin- en eindtoestand bereikt moeten worden) en nog niet *hoe* (via welke werkwijze) iets gedaan moet worden (Terlouw 2000 p.146-7). Holleman, Van Eijl, Pilot en Ramaekers (1999 p.5) definiëren een functie als een bijdrage tot het bereiken van een doel. Zij vinden het niet raadzaam onderwijsleerfuncties als (algemene) *activiteiten* te definiëren, want door die woordkeus wordt vertroebeld dat men bij het formuleren van onderwijsleerfuncties de nadruk legt op de beoogde uitkomst van activiteiten, waarbij men juist in het midden laat welke specifieke activiteiten of middelen moeten worden ingezet om die functies te vervullen.

Holleman e.a. (2001) doen verslag van een internetdiscussie naar aanleiding van hun eerdere rapportage (1999). Onder anderen waren Piet Delhooven (1.4 en 2.1) en Kees Mettes (1.6, 2.8, 2.10-12, 2.14) van de partij. Zij wezen erop dat het functiebegrip gewoonlijk gereserveerd wordt voor het structureren van transformatieprocessen tussen feitelijke begin- en beoogde eindtoestand. Met elk transformatietraject (elke productiefunctie) is een meet- en regelcyclus verbonden (planning voorafgaand aan en evaluatie/bijsturing volgend op een uitvoeringstraject), maar het is weinig gebruikelijk om de planning of evaluatie/bijsturing als zelfstandige functie op te vatten. Evenmin is het gebruikelijk om elke afzonderlijke iteratie van een transformatieproces (respectievelijk aanvankelijk transformatietraject en hersteltraject-na-bijsturing) als een eigenstandige functie te beschouwen. Dat zou betekenen dat de functies 3.1 en 3.2 niet als functies in eigenlijke zin mogen worden opgevat. Men kan echter tegenwerpen dat 3.1 en 3.2 voor *docenten* het karakter van een productiefunctie hebben: zij produceren immers een dienst die aan de student wordt afgeleverd. Verder kan men tegenwerpen dat de

meet- en regelcyclus voor studenten veel méér kan omvatten dan de klassieke systeemleer veronderstelt. Bij toenemende zelfsturing zullen studenten tevens taakdoelen (prestatienormen) op- en bijstellen en hun eigen voortgang bewaken (cf. Delhooven 2000). En bij sterke zelfsturing is het zelfs denkbaar dat ze niet alleen zelfgekozen studietaken uitvoeren om leerwinst te produceren, maar tevens tot op zekere hoogte zelf het bijbehorende onderwijsleersysteem ontwerpen en produceren.

Dit terrein vraagt onzes inziens om nadere conceptuele analyse. Hoe kan het onderscheid tussen transformatie- of productieprocessen enerzijds en regulatieprocessen anderzijds geconceptualiseerd worden, bijvoorbeeld als men wil beschrijven hoe leerwinst geproduceerd wordt op basis van evaluatie van en reflectie op ervaringen? Kan de student leerwinst boeken in de evaluatiefase van een studietaak of levert de evaluatiefase slechts bevindingen die in een uitvoeringsfase op een ander hiërarchisch niveau van de studietaak (cf. IV in tabel 2) in leerwinst wordt omgezet? Ook blijven we vooralsnog zitten met een andere vraag: in hoeverre is het noodzakelijk bij het formuleren van onderwijsleerfuncties reeds te specificeren *door wie* ze vervuld moeten worden. Waarom zou de ontwerper bij het opstellen van een functieboom wel het 'hoe' in het midden mogen laten maar niet het 'door wie' (in casu functievervulling door de studieleiding dan wel door de student)?

## **EEN CONCURRERENDE ONDERWIJSLEERTHEORIE: ERVARINGSLEREN**

Terlouw (1987 p.108-14, 170-92) tracht het functiemodel van Mettes & Pilot toe te passen op het verwerven van bekwaamheid in probleemoplossen op het gebied van de bestuurswetenschappen en stuit daarbij op beperkingen van de door hen gekozen onderwijsleertheorie. Hij komt tot de conclusie dat hun functies 2.A en 2.B wel noodzakelijk maar niet voldoende zijn. Soms blijkt het namelijk nodig te zijn een meer inductieve onderwijsleertheorie (zoals ervaringsleren, cf. Kolb 1984) te hanteren. Deze concurrerende onderwijsleertheorie leidt tot een opzet waarin de student pas gaandeweg een oriënteringsbasis voor het praktiseren van de criteriumtaak ontwikkelt. Er moeten in dat kader drie onderwijsleerfuncties worden vervuld (p.325):

- 2.A.1 *Oriëntering-vooraf*: er wordt een oriënteringsbasis betreffende de criteriumtaak aangebracht, voor zover mogelijk en wenselijk.
- 2.A.2 *Oefening* met het praktiseren van de criteriumtaak, in eerste instantie op basis van een suboptimaal, eigen handelingsplan. Er wordt gezorgd voor regelmatige terugkoppelingsinformatie op basis van toetsing tijdens het oefenen.
- 2.A.3 *Oriëntering-achteraf*: er wordt gereflecteerd op de planning en uitvoering van de gepraktiseerde criteriumtaak, hetgeen via een iteratief leerproces (dat telkens de fasen 2.A.1/2/3 volgt) tot optimalisering van het handelingsplan en van de oriënteringsbasis zal leiden. Er wordt gezorgd voor terugkoppelingsinformatie op basis van toetsing tijdens het reflecteren.

Wij achten dit een waardevolle aanvulling van het functiemodel, die aansluit bij de theorievorming over het al doende leren van aanstaande academici en professionals bij het verwerven en optimaliseren van bekwaamheden. In tabel 2 (sub II) zullen we een algemener variant van deze drieslag hanteren.

## UITVOERINGSFUNCTIES GEKOPPELD AAN BEOOGDE BEHEERSINGSNIVEAUS

---

Smuling, Brants en Pilot (1990 p.68-91) hebben getracht het functiemodel van Mettes & Pilot te veralgemenen, opdat het geldig is voor alle studietaken waarin studenten (veelal theoretische) kennis verwerven en deze ook moeten leren gebruiken en toepassen (p.14-6). Zij onderscheiden:

- 2.A *Oriënteren*: verkennen, verwerven en operationeel maken van declaratieve en procedurele kennis (kenniselementen en methoden van probleemaanpak).
- 2.B *Oefenen* in het gebruik van declaratieve en procedurele kennis (bijvoorbeeld met het doel de beoogde probleemaanpak te leren uitvoeren). Tijdens en na het oefenen wordt gezorgd voor regelmatige terugkoppelingsinformatie en voor reflectie daarop.
- 3.1 Formele *toetsing* van het leerresultaat (meting en vergelijking met gestelde norm) en informering van de student over de toetsuitkomst.
- 3.2 *Beslissing op grond van de toetsuitkomst*: hoe kan het leerproces het beste worden voortgezet (hersteltraject? start van volgende studietaak?).

Wat de functies 3.1 en 3.2 betreft, valt op te merken dat het functiemodel ook op dat punt veralgemeend is. Er wordt nu immers in het midden gelaten of het om een deelttoets dan wel een eindtoets gaat en of de toetsing een formatief dan wel summatief karakter heeft. Door Holleman e.a. (1999 p.33) wordt daarom voorgesteld in het kader van 3.2 ook een summatieve certificeringsfunctie te onderscheiden: krijgt de student een 'pass' of een 'fail'? Terlouw (1996) benadrukt in het kader van 3.2 dat beslissingen van studenten zullen voortkomen uit evaluerende *reflectie* op het bereikte leerresultaat en de gevolgde leerweg. Verder merken we op dat Smuling c.s. de nadere planning en uitvoering van een eventueel hersteltraject niet meer met stelligheid tot functie 3.2 rekenen maar deze activiteiten veeleer in een nieuwe (aanvullende) studietaak onderbrengen.

Wat de functies 2.A en 2.B betreft, vragen we ons af of het 'operationeel maken' van verworven kennis zo nadrukkelijk onder 2.A moet worden gehandhaafd, nu het functiemodel niet alleen bruikbaar wil zijn voor het leren praktiseren van bij voorbaat gedefinieerde criteriumtaken. Terlouw (2000 p.137) neemt beide functies samen onder de kop 'uitvoering van leeractiviteiten' en onderscheidt vervolgens:

- 2.A oriëntatie op kenniselementen, vaardigheden en attitudes; en
- 2.B oefenen om die kenniselementen, vaardigheden en attitudes te begrijpen, te integreren en toe te passen.

Terlouws formulering van 2.B lijkt te zijn geschoeid op het BIT-model van Boekaerts & Simons (1995 p.185): cognitieve leeractiviteiten kunnen gericht zijn op Begrijpen, Integreren (hier bedoeld als: zich eigen maken) en Toepassen van informatie. Het lijkt erop dat hij 2.B reserveert voor alle productie van leerwinst, terwijl 2.A wordt gereduceerd tot een verkenningsfunctie die daarop preludeert. Hiermee ontstaat, wat het uitvoeringstraject betreft, een functieboom die ontdaan is van al zijn takken: de voorwaarde voor het bereiken van leerdoelen is dat er geleerd wordt. Verderop in zijn publicatie opent Terlouw (p.145-6) een beter perspectief (dat het BIT-model eigenlijk ook reeds

biedt). Onder verwijzing naar De Block (1975), onderscheidt hij vier beheersingsniveaus die in een studietaak met betrekking tot kenniselementen, vaardigheden en attitudes kunnen worden nagestreefd: Weten (= weet hebben van), Inzien (= inzicht hebben in), Toepassen (van kenniselementen enzovoort) en Integreren (hier bedoeld als: kenniselementen enzovoort tot een bruikbaar geheel aaneensmeden). Zo'n doelentaxonomie biedt namelijk uitzicht op de mogelijkheid afzonderlijke functieboven op te stellen van de uitvoeringsfuncties die nodig zijn om elk van de onderscheiden beheersingsniveaus te bereiken. Dat wordt beproefd in tabel 1.

Een zwakke plek in de functiemodellen van genoemde auteurs is overigens dat ze met hun formulering van 2.B de schijn wekten dat een bepaald middel (oefening) kenmerkend is voor de betrokken onderwijsleerfunctie. Maar in wezen onderscheidt hun functie 2.B zich van 2.A niet zozeer door *oefening* (vasthoudende herhaling van verrichtingen met een actief meet- en regelsysteem en een leerdoel) maar veeleer door sterkere gerichtheid op een *specifiek leerdoel*, namelijk het leren toepassen van declaratieve en procedurele kennis (Smuling c.s.) of assemblage van kenniselementen tot integrale beheersing van de beoogde criteriumtaak (Mettes & Pilot). Om hun functie 2.B te realiseren kunnen oefeningen nodig zijn, maar dat geldt net zo goed voor hun functie 2.A.

Tabel 1 Uitvoeringsfuncties te vervullen in een studietaak, afhankelijk van het taakdoel volgens de doelentaxonomie van De Block (1975)

- 
- a) Weten en Inzien:** uitvoeringsfuncties ten behoeve van het verwerven van theoretische (declaratieve) kennis
- 2.A *Verkenning* van het desbetreffende kennisdomein (ook: verkenning van wat men zelf al meent te weten van het kennisobject).
- 2.B *Verwerking*: het begrijpend verwerken en zich eigen maken van de beoogde kennis, onder meer door oefening.
- b) Toepassen (voorafgegaan door Weten en Inzien):** uitvoeringsfuncties ten behoeve van het verwerven en leren toepassen van declaratieve en procedurele kennis (cf. Smuling c.s.)
- 2.A *Oriënteren*: het verkennen en verwerven van declaratieve en procedurele kennis.
- 2.B *Toepassen*: het verkennen van het domein waarbinnen die kennis kan worden toegepast, het operationeel maken van die kennis met het oog op de toepassing ervan en oefening in het gebruik van die kennis binnen dat toepassingsdomein.
- c) Integreren (voorafgegaan door Weten, Inzien en Toepassen):** uitvoeringsfuncties ter verwerving van de bekwaamheid tot het praktiseren van een criteriumtaak waartoe vooraf tamelijk complexe informatie moet worden verwerkt (cf. Mettes & Pilot)
- 2.A *Het aanbrengen van een oriënteringsbasis betreffende de criteriumtaak*; dit vereist het verkennen, verwerken en operationeel maken van declaratieve en procedurele kennis en het verwerven van inzicht in de taakdoelen en in de benodigde attitudes.
- 2.B *Oefening met het praktiseren van de criteriumtaak*, gericht op nadere verwerving van de beoogde bekwaamheid; de beoogde bekwaamheid is pas verworven als alle benodigde kenniselementen, vaardigheden en attitudes tot één geheel geïntegreerd zijn.
-

## VOORBEREIDINGSFUNCTIES

---

Bij de behandeling van het functiemodel van Mettes & Pilot (1980 p.37-40) lieten we twee functies ongenoemd die zij in eerste instantie tot het aanbrengen van een oriënteringsbasis voor de criteriumtaak (functie 2.A) rekenden: aansluiting bij het beginniveau van de student en verheldering van het vereiste eindniveau. Verderop in hun proefschrift (p.358) stellen zij dat deze functies gedurende het gehele leerproces vervuld moeten worden, dus óók in het kader van functie 2.B. Hetzelfde geldt volgens hen voor een functie die zij noemen: het motiveren van de student. Smuling, Brants en Pilot (1990 p.71) nemen dit idee over. Zij postuleren drie 'voorwaardelijke functies' die voorafgaande aan en gedurende het leerproces vervuld moeten worden: motiveren, aansluiten bij de beginsituatie van de student en inzicht geven in de opgedragen leerdoelen. Terlouw (2000 p.137) voegt hieraan nog twee functies toe: zelfvertrouwen kweken en aan de gang gaan. Uitgaand van een rationele reconstructie van leerprocessen, beschouwt hij dit vijftal als één functiecategorie, namelijk als voorbereidingsfuncties die voorafgaan aan de uitvoering van leeractiviteiten.

Aansluitend bij een eerdere publicatie van Holleman (1993 p.17, 76-8), zijn Holleman e.a. (1999) van oordeel dat dit lijstje van voorbereidingsfuncties nog niet compleet is. Zij stellen de volgende voorbereidingsfuncties met betrekking tot een (studie-)taak voor:

- 1.1 Taakdoelen en taakplan: studiedoelen (betreffende de beoogde toestand) stellen; begintoestand meten; taakplan (en studiecontract) opstellen. Ook: het maken van een plan voor het opheffen van deficiënties in voorkennis, het stellen van een aspiratieniveau in de range tussen zes-min en tien.
- 1.2 Taakomgeving: geplande taakomgeving inrichten en benodigde boeken en materialen bijeenbrengen.
- 1.3 Positie in taakomgeving: geplande positie in taakomgeving innemen (de student moet zich bijvoorbeeld inschrijven voor het oefenpracticum of een password krijgen voor de elektronische leeromgeving).
- 1.4 Handelingsrepertoire beschikbaar/benodigd voor taakuitvoering activeren/verwerven. Bij het verwerven van het voor de studietaak benodigde handelingsrepertoire kan bijvoorbeeld worden gedacht aan: wegwijs raken in de practicumzaal of in de elektronische leeromgeving.
- 1.5 Daadwerkelijk handelen: zichzelf motiveren tot (en starten met) taakuitvoering. Ook het kweken van zelfvertrouwen is hieraan nauw gerelateerd.

Naar analogie van Gal'perins theorie over het leren praktiseren van *criteriumtaken*, zou men de voorbereidingsfuncties genoemd onder 1.1 en 1.4 kunnen samenvatten als: het leggen van een oriënteringsbasis voor het uitvoeren van de *studietaak* (terwijl die studietaak op haar beurt tot het verwerven van een oriënteringsbasis voor het praktiseren van de criteriumtaak kan leiden).

## STANDAARDISERING VERSUS CUSTOMIZING

---

Nu rijst de vraag of de voorbereidingsfuncties 1.1 t/m 1.5 voldoende dekking bieden aan de voorwaardelijke functies die door Smuling c.s. zijn voorgesteld. Zij gaan er ener-



zijds van uit dat studenten inzicht moeten krijgen in de opgedragen leerdoelen (en hun eigen doelen daarop moeten afstemmen) en dat de studieleiding zich anderzijds op de hoogte moet stellen van het feitelijk beginrepertoire van de student (en haar ontworpen taakplan en taakomgeving daaraan moet aanpassen). Zij kiezen dus enerzijds voor standaardisering van de taakdoelen (ongeacht de wensen van de student) en anderzijds voor *customizing* van de weg waarlangs die taakdoelen worden bereikt. Onzes inziens kan men zich binnen een algemeen functiemodel beter onthouden van dergelijke arbitraire keuzes. Holleman c.s. maken onderscheid tussen de studietaak zoals opgedragen door de studieleiding en de studietaak zoals uiteindelijk gedefinieerd door de student. De studieleiding kan randvoorwaarden scheppen en andere interventies doen om de taakdefinitie van de student te beïnvloeden, maar de studeeractiviteiten van de student (het primaire proces) worden uiteindelijk bepaald door de taakdefinitie van de student. Daarom is het verstandiger de voorbereidingsfuncties neutraal te formuleren en niet bij voorbaat vast te leggen tot welke uitkomsten de onderhandelingen tussen student en studieleiding zullen leiden.

Op basis van een analyse van langdurige studietaken wijzen Holleman c.s. (op.cit. p.33) erop dat vervulling van voorbereidingsfuncties ook wezenlijke keuzeprocessen (loopbaansturing) kan omvatten. Terlouw (1996; 2000) richt de aandacht daarentegen op de geringe marges die studenten (en docenten) hebben om van de gestandaardiseerde paden af te wijken. Om op programma-, cursus- en lesniveau weliswaar niet ideale maar toch (gegeven de beschikbare hulpbronnen) optimale voorwaarden te creëren voor de studievoortgang en voor het handelen van docenten en studenten, worden allerlei maatregelen genomen en voorzieningen geschapen, die vervolgens de marges voor *customizing* beperken. Terlouw stelt voor deze bron van mogelijke fricties samen te vatten als de *randvoorwaardenscheppende onderwijsfunctie*. Wij menen echter dat deze aanvulling van het functiemodel geen verbetering is. Als docenten hun cursus inrichten, doelen en tentameneisen vaststellen, opdrachten ontwerpen of een studiehandleiding schrijven, maakt dat deel uit van de voorbereidingsfuncties 1.1 t/m 1.5, ook al gebeurt dat in een stadium dat de individuele student nog buiten beeld is. Zulke voorwaardenscheppende maatregelen kunnen tot min of meer onveranderbare randvoorwaarden voor de individuele studenten leiden en deze kunnen verkeerd uitpakken voor diegenen die afwijken van het profiel van de *normstudent* dat de ontwerpers van het onderwijssysteem voor ogen hebben gehad.

Terlouw (1996) stelt nog een tweede, soortgelijke wijziging van het functiemodel voor. Zoals al eerder vermeld introduceerden Smuling c.s. als 'voorwaardelijke functie' dat docenten in hun opgedragen taakplan rekening moeten houden met het feitelijke beginrepertoire van de student. Terlouw meent dat de daadwerkelijke opheffing van deficiënties eveneens tot deze voorwaardelijke functie moet worden gerekend. Daarmee reserveert hij de op Gal'perin geïnspireerde functies 2.A en 2.B dus voor het leerproces dat start bij het beginniveau van een *normstudent*, terwijl hij het initiële bijspijkertraject (dat nodig is om de afstand tussen feitelijk beginniveau en beoogd eindniveau te overbruggen), van deze uitvoeringsfase losmaakt en naar een voorwaardenscheppende 'fase' overhevelt. Maar in zijn volgende publicatie komt Terlouw (2000) tot een analytische functietypologie waarin het opheffen van deficiënties niet anders dan als een zuivere uitvoeringsfunctie kan worden beschouwd.

We concluderen dat men verschil moet maken tussen een functiemodel en een stap-schema. Een functiemodel zegt wát gedaan moet worden (en nog niet hoe en wanneer). Een stap-schema wil concreet aangeven wat precies gedaan moet worden, en zo mogelijk ook hoe en wanneer. Met de randvoorwaardenscheppende 'fase' en het initiële bijspijkertraject identificeert Terlouw belangrijke stappen in de vervulling van voorbereidings- respectievelijk uitvoeringsfuncties, maar dat maakt die stappen nog niet tot eigenstandige functies.

## **VAN EEN STAPPENSHEMA NAAR EEN ANALYTISCHE FUNCTIE-TYPOLOGIE**

---

We komen nu tot Terlouws analytische functietypologie, die van invloed is geweest op het denkproces waarvan we in dit artikel verslag doen. Laten we het denkproces kort reconstrueren. Mettes & Pilot hanteerden als uitgangspunt dat onderwijsleerfuncties moeten worden afgeleid uit de 'fasen' die men in een beoogd leerproces kan onderscheiden. Een grote studietaak (cursus) wordt verdeeld in deeltaken (modules), elke deeltaak wordt verdeeld in een uitvoeringsfase, een evaluatiefase en een 'hersteltraject', en de uitvoeringsfase wordt verdeeld in een oriënterings- en een oefentraject. Hun functiemodel heeft het karakter van een stap-schema: de onderwijsleerfuncties corresponderen met het (abstract geformuleerde) doel van de 'fasen' die achtereenvolgens doorlopen moeten worden. Mettes & Pilot en Smuling c.s. constateerden vervolgens dat er vóór en tijdens het leerproces nog andere, voorwaardenscheppende functies vervuld moeten worden. Om het oorspronkelijke uitgangspunt van Mettes & Pilot recht te doen, meende Terlouw (1996) twee stappen te moeten benoemen die aan de uitvoeringsfase vooraf gaan: een randvoorwaardenscheppende 'fase' en een (voorwaardenscheppende) voorbereidingsfase. Tegelijkertijd kwam hij echter tot het inzicht dat het uitgangspunt zelf aanvechtbaar is: als men onderwijsleerfuncties abstract genoeg formuleert, zijn ze wellicht niet meer gebonden aan een bepaalde stap van een stap-schema. In zijn volgende publicatie (1997<sup>1</sup>, 2000<sup>2</sup>) is deze analytische benadering uitgewerkt. Hij stelt een functietypologie voor die nauw verwant is aan die van Boekaerts & Simons (1995 p.242-4). Naast voorbereidingsfuncties (en randvoorwaardenscheppende functies) onderscheidt hij een uitvoerings- of verwerkingsfunctie en een functie gericht op regulatie van leeractiviteiten. Indien de functies geacht worden elkaar niet te overlappen, dan omvat de uitvoeringsfunctie alle activiteiten gericht op het produceren van leerwinst, dus ook de eventuele activiteiten gericht op het opheffen van deficiënties in het beginniveau van de student. Maar de regulatie van het productieproces (stapsgewijze evaluatie en bijsturing) kan dan niet langer tot de uitvoeringsfunctie worden gerekend. Zij moet worden overgeheveld naar de regulatieve functie. Terlouw specificeert deze functie aldus:

- 3.0 bewaken van de uitvoering van leeractiviteiten en van de concentratie en inzet, alsmede terugkoppeling *tijdens* het oefenen;
- 3.1 toetsen en terugkoppelen (van leerresultaten) na afloop van de uitvoerende leerfase;
- 3.2 herstellen (van geconstateerde tekorten in de leerresultaten).

Wat 3.2 betreft heeft Terlouw zijn nieuwe, analytische lijn onzes inziens niet in volle consequentie doorgetrokken, want dan zou hij het *uitvoeren* van het hersteltraject als een uitvoeringsfunctie moeten beschouwen en uitsluitend het stellen van diagnoses en het nemen van beslissingen dienaangaande tot de regulatieve functie mogen rekenen. Verder is wellicht een schoonheidsfoutje dat de voorbereidingsfuncties in de analytische typologie van Terlouw (evenals in die van Boekaerts & Simons) niet ónder doch náást de regulatieve functies worden gerangschikt: er is iets te zeggen voor de benadering van Vermunt (1992), die ook planning-vooraf tot de sturingsfuncties rekent die door studenten en docenten vervuld worden om het leerproces te reguleren (cf. Holleman e.a. 2001 p.33-5).

## NAAR EEN GELAAGD FASENMODEL

---

Holleman e.a. (1999) hebben een synthese gezocht tussen het streven naar praktische bruikbaarheid (het stappenschema van Mettes & Pilot en Smuling c.s.) en naar analytische elegantie (de functietypologie van Terlouw). Ze wilden enerzijds vasthouden aan het uitgangspunt dat onderwijsleerfuncties verbonden zijn aan fasen die binnen een studietask onderscheiden kunnen worden en ze gingen mee met Terlouw's voorstel de voorbereidingsfuncties als fasegebonden categorie te benoemen (maar dat laatste kon alleen als ze recht zouden doen aan het feit dat voorwaardelijke voorbereidingsfuncties ook tijdens de uitvoeringsfase van een taak vervuld kunnen worden). En anderzijds wilden ze aansluiten bij Terlouw's typologie, een helder onderscheid tussen regulatie- en uitvoeringsfuncties handhaven en niet verzanden in een ratjetoe van stappen en 'fasen'. Om die synthese te verwezenlijken, vervingen zij het *platte* stappenschema van Mettes & Pilot en Smuling c.s. door een *gelaagd* fasenmodel. Wat beide modellen gemeen hebben is dat een cursus die wordt afgesloten met een tentamen, wordt opgevat als een studietask die onder meer een uitvoerings- en een evaluatiefase omvat. Maar in het gelaagde model wordt getracht binnen die uitvoeringsfase een eigen plaats te geven aan tussentijdse vervulling van (voorwaardelijke) voorbereidingsfuncties, aan tussentijdse evaluatie en voortgangsbewaking (3.0) en aan hersteltrajecten. Het gelaagde model gaat ervan uit dat de cursus deel uitmaakt van grotere studietaken (eventueel zelfs zo groot als een hele opleiding) en dat binnen de cursus subtaken kunnen worden onderscheiden, binnen die subtaken weer subsubtaken, enzovoort. In elke taak op elk niveau van deze takenhiërarchie kan een voorbereidings-, een uitvoerings- en een evaluatiefase worden onderscheiden. Op die manier kunnen tijdens de uitvoeringsfase (van een taak op het hogere niveau) allerlei voorbereidings- en evaluatiefuncties (in subtaken op een lager niveau) worden vervuld. Daartoe moet wel worden voorzien in mechanismes voor de coördinatie tussen de niveaus; Holleman c.s. spreken in dat verband van contextanalyse.

Tot slot van ons artikel zullen we, in tabel 2, functies volgens het gelaagde fasenmodel trachten te benoemen. We blijven daarbij zo veel mogelijk binnen de kaders van het denkproces waarvan we verslag hebben gedaan, maar we trachten de functies zo abstract te formuleren dat ze voor elke studietask, met welk leerdoel dan ook, gelden. Het functiemodel gaat uit van actief, doelgericht leren van studenten. Hun activiteiten en ervaringen staan centraal in het onderwijsleerproces. Binnen de studietask

worden drie fasen, elk met hun eigen functies, onderscheiden: (1) een voorbereidingsfase; (2) een uitvoeringsfase; en (3) een evaluatiefase.

Tabel 2 Een algemeen functiemodel voor studietaken

- 
- I. De **voorbereidingsfase** omvat de volgende vijf functies; bij het vervullen ervan wordt rekening gehouden met andere niveaus van de takenhiërarchie (contextanalyse).
    - 1.1 Taakdoelen en taakplan: studiedoelen (betreffende de beoogde toestand) stellen; begintoestand meten; taakplan (en studiecontract) opstellen.
    - 1.2 Taakomgeving: geplande taakomgeving inrichten.
    - 1.3 Positie in taakomgeving: geplande positie in taakomgeving innemen.
    - 1.4 Handlingsrepertoire beschikbaar/benodigd voor taakuitvoering activeren/verwerven.
    - 1.5 Daadwerkelijk handelen: zichzelf motiveren tot (en starten met) taakuitvoering.
  - II. Als een studietaak rechtstreeks gericht is op het bereiken van een leerdoel, kan men binnen de **uitvoeringsfase** drie functies ter productie van leerwinst onderscheiden.
    - 2.1 Voorlopige kennis verzamelen of activeren.
    - 2.2 Ervaringen opdoen welke beroep doen op die kennis.
    - 2.3 Lering trekken door reflectie op die ervaringen (die kennis bevestigen, falsificeren of aanvullen).
  - III. De **uitvoeringsfase** van een studietaak kan op het naastlagere niveau van de takenhiërarchie in subtaken uiteen worden gelegd, die elk weer het karakter van een studietaak hebben. Zo kan 'ervaringen opdoen' (2.2) op het naastlagere niveau gestalte krijgen in studietaken met een eigen voorbereidings-, uitvoerings- en evaluatiefase. Ook de functies genoemd in tabel 1 kunnen als (doelen van) subtaken worden beschouwd.
  - IV. De **evaluatiefase** van een studietaak omvat drie functies.
    - 3.1 Formatieve of summatieve toetsing (de uitkomsten van de uitvoeringsfase worden vergeleken met een norm); indien de toetsing niet door studenten zelf wordt verricht, moeten zij zich uiteraard op de hoogte stellen van de uitkomsten van de toetsing.
    - 3.2 Reflectie op de uitkomsten van de toetsing (en op de ervaringen uit de voorbereidings- en uitvoeringsfase) en terugkoppeling van bevindingen naar studietaken op andere niveaus van de takenhiërarchie (contextanalyse).
    - 3.3 Beslissing over beëindiging of voortzetting van de studietaak.
  - V. **Hersteltrajecten** maken geen deel uit van de evaluatiefase. Binnen de uitvoeringsfase worden twee trajecten (deeltaken) onderscheiden.
    - 2a. *Basistraject*: aanvankelijke uitvoeringsactiviteiten ter overbrugging van de afstand van feitelijke begin naar beoogde eindtoestand.
    - 2b. *Herstel- of revisietraject*: aanvullende uitvoeringsactiviteiten ter opheffing van geconstateerde tekorten in de feitelijk bereikte eindtoestand t.o.v. de beoogde eindtoestand. Binnen de uitvoeringsfase van deze deeltaak worden wederom de trajecten 2a en 2b onderscheiden, enzovoort.
- 

## DISCUSSIE

---

In dit artikel is verslag gedaan van de wijze waarop het functiemodel van Mettes & Pilot in de loop der tijd geëvolueerd is. Of liever: van de wijze waarop het denken van een aantal betrokkenen over dat functiemodel zich in de loop der tijd ontwikkeld heeft. Daarbij tekenen zich drie lijnen af.

Langs de eerste denklijn is gewerkt aan optimalisering van elementen van het functiemodel van Mettes & Pilot die algemeen bruikbaar zijn voor het ontwikkelen van onderwijsleersystemen, ongeacht de leerdoelen die worden nagestreefd. Deze denklijn heeft in dit artikel geleid tot een algemeen functiemodel voor studietaken: een gelaagd fasenmodel waarbinnen voorbereidings- en evaluatiefuncties een heldere plaats krijgen (I t/m V in tabel 2). De voorbereidingsfuncties zijn zodanig geformuleerd dat het model zijn geldigheid behoudt bij meer *customizing* en zelfsturing door de student. Verder wordt binnen de uitvoeringsfase plaats ingeruimd voor ervaringsleren (II) en hersteltrajecten (V). De prijs die betaald moet worden voor het beoogde, hoge generalisatieniveau is de abstractheid van de formuleringen; daardoor vergt het gebruik van het voorgestelde functiemodel enige moeite, zolang er geen voorbeelden worden bijgeleverd.

De tweede denklijn was gericht op optimalisering van het functiemodel van Mettes & Pilot onder handhaving van het oorspronkelijke gebruiksdoel. Hun functiemodel wilde bruikbaar zijn bij het ontwikkelen van onderwijsleersystemen gericht op het verwerven van (een bepaald soort) bekwaamheden die tamelijk complexe declaratieve en procedurele kennis vereisen. De eerste denklijn heeft uiteraard ook voor dit specifieke functiemodel zijn vruchten afgeworpen (zie I t/m V). Verder heeft Terlouw (1987) de aandacht gevestigd op houdingsaspecten van bekwaamheden (die hun weg gevonden hebben naar tabel 1 sub c) en op beperkingen van de onderwijsleertheorie waarop het model van Mettes & Pilot gefundeerd is (hij boorde een concurrerende onderwijsleertheorie aan die in tabel 2 sub II verwerkt is).

Langs de derde denklijn is (onder anderen door Smuling c.s.) gewerkt aan de ontwikkeling van een functiemodel dat concrete uitspraken over de uitvoeringsfase van allerlei andere soorten studietaken doet. Vooralsnog lijkt het ons in dat verband het meest vruchtbaar om, aansluitend bij tabel 1, te streven naar een brede catalogus van uitvoeringsfuncties in aanvulling op het algemene functiemodel, die elk zijn toegesneden op een specifiek type leerdoelen en die zo goed mogelijk gefundeerd worden in een valide, op het leerdoel toegesneden onderwijsleertheorie.

Sommige uitkomsten van het denkproces waarvan in dit artikel verslag is gedaan, hebben hun neerslag gevonden in een handboek voor docenten in het hoger onderwijs (Ten Dam e.a. 1997<sup>1</sup>, 2000<sup>2</sup>). Wij menen met dit artikel een bijdrage te hebben geleverd tot eventuele toekomstige revisies van dat handboek.

## LITERATUUR

---

Block, A. de (1975) *Taxonomie van leerdoelen*. Antwerpen: Standaard Wetenschappelijke Uitgeverij.

Bloom, B.S., J.T. Hastings, G.F. Madaus (1971) *Handboek of formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.

Boekaerts, M. & P.R.J. Simons (1995<sup>2</sup>) *Leren en instructie, psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen: Van Gorcum.

Carroll, J.B. (1971) Problems of measurement related to the concept of learning for mastery. In J.H. Block (ed.), *Mastery learning, theory and practice*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

- Dam, G. ten, H. van Hout, C. Terlouw, J. Willems (eds.) (1997<sup>1</sup>, 2000<sup>2</sup>) *Onderwijskunde Hoger Onderwijs, handboek voor docenten*. Assen: Van Gorcum.
- Delhooven, P. (2000) Samenwerkend leren in projectonderwijs. *Onderzoek van Onderwijs* 29 (1), 12-4.
- Holleman, J.W. (1993) *Over studielast en studeerbaarheid*. Dissertatie Universiteit Utrecht. Utrecht: Lemma.
- Holleman, W., P. van Eijl, A. Pilot, S. Ramaekers (1999) *Over curriculumfuncties*. Utrecht: Universiteit Utrecht (VLOS-Mededeling nr.62).
- Holleman, W., P. van Eijl, A. Pilot, S. Ramaekers (eds.) (2001) *Curriculumfuncties in discussie*. Utrecht: Universiteit Utrecht (VLOS-Mededeling nr. 64).
- Kolb, D.A. (1984) *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Landa, L.N. (1975) Some problems in algorithmization and heuristics in instruction. *Instructional Science* 4, 99-112.
- Mettes, C.T.C.W. & A. Pilot (1980) *Over het leren oplossen van natuurwetenschappelijke problemen*. Dissertatie T.H. Twente. Enschede: T.H. Twente.
- Parreren, C.F. van & J.A.M. Carpay (1972<sup>1</sup>, 1980<sup>2</sup>) *Sovjetpsychologen aan het woord*. Groningen: Wolters-Noordhoff. De geheel herziene, tweede editie verscheen onder de titel: *Sovjetpsychologen over onderwijs en cognitieve ontwikkeling*.
- Pilot, A. (1997) De ontwikkeling van het begrip 'onderwijsfunctie' in ontwerpprocessen, stand van de discussie over de optimalisering van een ontwerpwerkwijze. Paper voor de studiedagen ICO-divisie II. Later gepubliceerd in W. Holleman, P. van Eijl, A. Pilot, S. Ramaekers (eds.) (2001), *Curriculumfuncties in discussie*. Utrecht: Universiteit Utrecht (VLOS-Mededeling nr. 64), p. 68-73.
- Shuell, T.J. (1996) Teaching and learning in a classroom context. In D.C. Berliner & R.C. Calfee (eds.), *Handbook of educational psychology*. New York: Simon & Schuster Macmillan, p. 726-64.
- Smuling, E.B., J. Brants, A. Pilot (1982<sup>1</sup>, 1990<sup>2</sup>) *Oriëntatie op leren en onderwijs*. Utrecht: Het Spectrum. De geheel herziene, tweede editie is in de hoger onderwijsreeks uitgegeven te Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Terlouw, C. (1987) *De FUNDES-procedure in onderwijsontwikkeling, evaluatie van een procedure van onderwijsontwikkeling voor het leren probleemoplossen*. Dissertatie Universiteit Twente. Enschede: Universiteit Twente.
- Terlouw, C. (z.j., 1996) Onderwijsfuncties: gereedschappen voor onderwijsontwikkeling. In C.T.A. Ruijter, C. Terlouw, G. van der Veen (eds.), *Onderwijs in beweging: stand van zaken en vooruitblik*. Enschede: Universiteit Twente (Onderwijskundig Centrum). Ook in W. Holleman, P. van Eijl, A. Pilot, S. Ramaekers (eds.) (2001), *Curriculumfuncties in discussie*. Utrecht: Universiteit Utrecht (VLOS-Mededeling nr.64), p.74-7.
- Terlouw, C. (1997<sup>1</sup>, 2000<sup>2</sup>) Procedures voor onderwijsontwikkeling. In G. ten Dam, H. van Hout, C. Terlouw, J. Willems (eds.), *Onderwijskunde Hoger Onderwijs, handboek voor docenten*. Assen: Van Gorcum, p.112-43.
- Vermunt, J.D.H.M. (1992) *Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs*. Dissertatie K.U. Brabant. Amsteram: Swets & Zeitlinger.
- Vermunt, J. & L. Verschaffel (2000) Process-oriented teaching. In P.R.J. Simons, J. van der Linden, T. Duffy (eds.), *New Learning*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 209-24.

Visscher-Voerman, I. & T. Plomp (1999) Paradigma's in het onderwijskundig ontwerpen. In O. van Heffen, P. Maassen, A. Rip (eds.), *Sociale wetenschappen van ontwerp-praktijk naar ontwerpmethodologie*. Enschede: Twente University Press.

## **Noot**

---

<sup>1\*</sup> Wij danken Pierre van Eijl, Cees Terlouw en Kees Mettes voor hun commentaar op eerdere versies van dit artikel.