

EEN SANDWICHMODEL ALS BASIS VOOR DE OPBOUW VAN ONDERWIJSSYSTEMEN

(Naar een algemeen onderwijsmodel).

E. M. BUTER

1. MODEL EN BESLISSING

De behoefte aan uitgebalanceerde informatie of richtlijnen die relevant zijn voor beslissingen over onderwijzen is groot.

In de leraarsopleiding worden we daarmee voortdurend geconfronteerd. Aanstaande docenten en cursisten onderwijstechnologie willen vooral beschikken over gegevens die direct van belang zijn voor hun eigen, toekomstige, onderwijspraktijk. Zij willen een betrouwbare basis voor de beslissingen die zij eventueel zullen moeten nemen — hetzij in het klein — hetzij in het groot.

Vakgebieden als didactiek of onderwijstechnologie zijn echter overwegend multidisciplinair van aard. De praktijk, waarop deze gebieden zich richten, is niet te vangen in wetmatigheden ontleend aan het laboratorium. Het laboratoriumonderzoek heeft trouwens in het algemeen betrekkelijk weinig gegevens opgeleverd die direct bruikbaar zijn voor het opbouwen van een onderwijspraktijk. Het aantal onderzoeken dat direct gebaseerd is op de onderwijspraktijk is gering en veelal gericht op het analyseren van situaties die betrekkelijk stereotype van aard zijn, zoals klassikale situaties.

Overigens maakt juist ons land daarop een zeer gunstige uitzondering, zoals mij o.a. bleek ter Conferentie Onderwijstechnologie 1969, in Londen. Het werk van VAN HIELE-GELDOLF en BUTER trok daar vrij veel aandacht.

Op de aanstaande docent, en trouwens op elke practicus, maken de gegevens die relevant zouden kunnen zijn voor beslissingen een chaotische en onoverzichtelijke indruk.

Wellicht komt dit door de typische benadering die in het onderzoek ten bate van het onderwijzen te vinden is: een zoeken — naarstig zoeken — naar algemene wetmatigheden, op talloze terreinen van het gedrag, die straks als een mozaïek in elkaar kunnen passen. Nauw past daarbij de opvatting, dat bepaalde regels — mits gevolgd — in het onderwijzen voorspelbaar tot een optimaal resultaat zullen leiden. Het is echter te

betwijfelen of die aanpak wel ooit tot een bevredigend resultaat zal kunnen leiden. Daarvoor is de onderwijssituatie te complex en vooral ook te subjectief genormeerd.

Het is vooral op basis van de eerder geconstateerde behoefte aan een duidelijke beslissingsbasis, dat gezocht is naar een aanpak die een wat grotere samenhang kan brengen in de beschikbare gegevens en opvattingen.

Daarbij is gegrepen naar het middel van de modelvoorstelling. Kenmerkend voor een dergelijk model kan zijn, dat het aansluit bij de relevante problemen van het ogenblik, en de daarbij behorende beslissingsgebieden aangeeft. In het eenvoudigste geval is het model kwalitatief van aard. Soms echter kan een model verfijnd worden en wordt daarmee mathematisch toegankelijk.

Overigens onthoudt de schrijver zich van een preciese definitie van *model*. STAFFORD BEER geeft in een van zijn boeken 33 verschillende modellen van steeds weer uiteenlopende aard. Karakteristiek is echter dat zij helpen bij het beslissen.

Kenmerkend voor modellen die elders al eens zijn ontwikkeld als basis voor onderwijsbeslissingen is in het algemeen hun grote complexiteit, en een sterke mate van abstractie. Meestal komen ze voort uit een reeds geëvolueerde analyse van bepaalde onderwijsvormen — b.v. computer assisted instruction. Voor een veralgemening komen deze modellen daardoor niet in aanmerking, zeker niet in het kader van een opleiding. De abstractie wordt daartoe veel te groot. Veelal sluiten dergelijke modellen ook niet aan bij de problemen en taalmoelijkheden waar de huidige didacticus en aanstaande docenten mee te maken hebben.

2. HET SANDWICH-KARAKTER VAN HET MODEL

Op de vormgeving van het model zijn aspecten uit vele gebieden van invloed. (Welk gebied van denken heeft eigenlijk geen invloed op het terrein van het onderwijzen?)

De bedoeling van het model is, dat het — voor de gebruiker — een referentiekader vormt, dat al deze invloeden in een samenhangend geheel verdisconteerd.

Vervolgens kan het uitgangspunt zijn voor maatregelen in de directe praktijk. Het model ligt met andere woorden tussen theorie enerzijds en praktijk anderzijds in. We kunnen spreken van een sandwichpositie.

gramma, terwijl ze behoren te spreken over de wijze waarop zo'n onderdeel onderwezen zou moeten worden.

Voorbeeld van het tweede is ontsnappen in nogal vrijblijvende discussies over de vakfilosofie, terwijl er gesproken moet worden over de wijze waarop een bepaalde term — al of niet naar de zin van de vakman — aan een leerling duidelijk gemaakt moet worden.

3.4. *Het eigen referentiekader als rem*

In een aantal gevallen blijkt de cursist bijzonder gebonden aan zijn eigen — soms beperkte — ervaringsgebied. Het zou boeiend zijn om daarover verder onderzoek te doen. Hoe vaster echter een docent of aanstaande docent gelooft in zijn eigen ervaringen, hoe moeilijker hij kan meegaan met andere ideeën. Hij vertaalt deze ideeën snel naar het eigen referentie-kader. Jonge cursisten of cursisten met weinig onderwijservaring lijken vaak gevoeliger voor een analytischer benadering van de didactiek dan oudere.

Deze „generalisatie” — die met alle omzichtigheid gehanteerd moet worden, want legio de uitzonderingen — zal in de toekomst zeker weer wegvallen, wanneer de didactische analyse en de daaruit voortvloeiende toegepaste didactiek en onderwijstechnologie normaal onderdeel van het onderwijskundig denken zijn geworden.

3.5. *Taalproblemen*

Vrij vaste meningen blijken vaak gekoppeld aan een losjes gehanteerd idioom. Woorden als inzicht, vorming, testen, tentamen, leren, onderwijsdoel, leerdoel en leerstof blijken soms tijdens een enkele discussie bij eenzelfde spreker van inhoud te wisselen. Misverstanden die daaruit voortvloeien worden soms lange tijd niet ontdekt. Een betere definiëring of omschrijving ad hoc brengt dan soms een onverzoenlijk standpuntsverschil naar voren.

Vaak is er een grote aversie tegen terminologieën, die voortkomen uit de didactiek en de onderwijstechnologie. Dat geldt bijvoorbeeld voor termen als *gedragscontrole*, *waarneembaar gedrag*, *eindgedrag* en *operationalisering van doelen*. Deze aversie is emotioneel — men zoekt soms onaangename zaken achter, die voortkomen uit associaties met bijvoorbeeld „techniek”, of „geprogrammeerde instructie”.

Als voorbeeld kan hier worden genoemd de term *geprogrammeerde instructie*. In veel gevallen hebben docenten en cursisten hierover een uitgesproken mening, gebonden aan „kleine beetjes tekst, met invulplaatsten”. Slechts intensieve analyse van een reeks van leermiddelen leidt tot herziening van dit beeld.

In één geval werd een groep cursisten lineaire g.i. getoond *voordat* er een duidelijk beeld gegeven was van de flexibele mogelijkheden van alle technologische hulpmiddelen. De afweerreactie was bijzonder groot.

In een andere groep werd eerst een exposé gegeven van talloze didactische mogelijkheden, lopend van Montessori tot moderne leerplanning. De laatste groep benaderde de geprogrammeerde instructievormen duidelijk met een positieve instelling. Men beschikte nu over normen op basis waarvan een keuze gemaakt kon worden.

Het is niet onmogelijk, dat een veel scherper op de analyse van leersituaties gericht taalgebruik leidt tot blootgeven van de eigen instelling. Dat zou eveneens kunnen leiden tot een zekere aversie. Daar kan ik echter slechts naar gissen.

4. HET SANDWICHMODEL

Op basis van deze uitgangspunten, plus enkele die min of meer als vanzelfsprekend werden ondergaan, werd nu een eerste model opgesteld.

Dit model is getoetst in verschillende opleidingsactiviteiten en vervolgens in een definitiever vorm gegoten.

Kenmerkend is de volgende driedeling:

- a. Het inhoudelijke deel.
- b. Het methodisch-didactische deel.
- c. Het evaluerende deel.

De relaties tussen deze delen onderling, en de ontwikkeling van deze delen vormen de basis voor het denken over te nemen beslissingen.

Vervolgens is getracht om termen te geven aan de verschillende modelonderdelen en hun relaties die niet zo sterk gebonden zijn aan referentiekaders uit het traditionele onderwijs zodat ze minder snel verleiden tot interpretatie naar eigen ervaring. Daarnaast is tevens aansluiting gezocht bij die gebieden uit de moderne technologische ontwikkelingen, die zich bewust richten op een interdisciplinaire aanpak. (Daarbij gaat het om terreinen als cybernetica, informatietheorie of operationele research). Voor de geïnteresseerde lezer geven WIJVEKATE, SMITH AND SMITH, VAN PEURSEN en FOSS daarover gemakkelijk toegankelijke stof, in de meeste gevallen begeleid door uitvoerige literatuurlijsten.

Stap voor stap zullen we nu het model opbouwen, en de bouwstenen van commentaar voorzien.

4. 1. *Het communicatie-deel*

Het meest zichtbare en tastbare gedeelte van het onderwijs is het eigenlijke onderwijzen. Het belangrijkste kenmerk van dit onderwijzen is het stromen van informatie, *er vindt communicatie plaats*.

In het model zullen we de term communicatie gebruiken. Het woord onderwijzen roept een reeks van associaties op die sterk *te* gebonden zijn aan de school, de vier muren van de klas, de docent met een bord voor de leerlingen e.d. Veelal is deze associatie ook hiërarchisch georiënteerd: de onderwijzer staat boven de leerling, er vindt overdracht plaats van de docent naar de leerling. Deze associaties zijn echter veel te beperkt van aard. In veel gevallen is er zelfs geen sprake van deze hiërarchische relatie, maar is er uitwisseling van gedachten tussen gelijkwaardige deelnemers. In andere gevallen is de typische onderwijzer of leraar afwezig, en is toch sprake van onderwijzen, bijvoorbeeld bij het doen van huiswerk, bij het werken met geprogrammeerde instructies of het werken aan projecten.

4. 1. 1. *Communicatie patronen*

Wie de communicatie bestudeert zal daar allerlei patronen in ontdekken. Er is een reeks van patronen die bijvoorbeeld nogal eens worden samengenomen onder de term instructie. In dat geval zijn er blokken informatie die achterelkaar worden gegeven door docenten of boek, al of niet gekoppeld aan een stroom van stimuli, die echter zelden op een response van de leerlingen aansturen.

Andere patronen reeksen worden wel samengevat onder de naam discussie. Er is echter een bijzonder groot verschil tussen bijvoorbeeld de dialoog tussen een leerling en de leermachine, en de discussie tussen een docent en een groepje leerlingen die aan een project werken. De eerste dialoog ligt dicht bij de instructie, de tweede *kan* lijken op de socratische gespreksvorm. Met name de ontwikkelingen gebonden aan de geprogrammeerde instructie, en de analyses van protocollen in ons land, maken duidelijk dat termen als instructie, discussie en dialoog geen bruikbaar hulpmiddel zijn om een onderwijssituatie mee te classificeren.

In het model gebruiken we de term *communicatie-patronen*.

Verder ontwikkelingswerk op ons Instituut doet vermoeden dat er tal van zeer gevarieerde communicatiepatronen zijn. Deze zijn voor het merendeel te vatten in I-S-R-C-ketens. Daar komen we later nog op terug.

4. 1. 2. *Communicatie-dragers*

De communicatie vindt plaats met behulp van energievormen, zoals licht, geluid en electriciteit. De term audio-visuele hulpmiddelen richt zich enigszins op dit aspect. Deze term is echter te veel gebonden aan het *uiterlijke* aspect van bepaalde apparatuur en vulling.

Bovendien zijn de communicatiedragers door de term audiovisuele hulpmiddelen slechts ten dele gedekt. Met name in de handvaardigheidsvakken komen geheel andere zintuigen, en daarmee communicatiedragers naar voren. We kunnen denken aan de tastzin (typen, draaien, bedienen van panelen) en de reukzin. Verder is een belangrijke ontwikkeling gaande waarbij de draadverbinding met de leerling een rol speelt en zijn reactie daarop met knopbediening. (Zie o.a. BUTER 5, 6 en 8).

De term *communicatie-drager* wordt in het model toegepast. In de analyse kan dan over de aard van de dragers en hun functie in verband met de te bereiken communicatievorm worden nagedacht.

4. 1. 3. *Communicatie-stations*

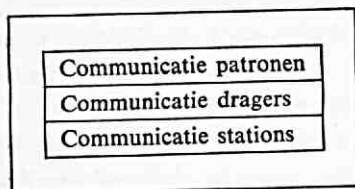
De communicatie vindt tijdens het eigenlijke onderwijzen, dus in het communicatie-deel niet uitsluitend plaats tussen docenten en leerlingen. Er is sprake van allerlei elementen waartussen de communicatie plaats vindt. Tussen boek en leerling, tussen bord en leerling, tussen leerling en leerling, tussen leerling en leerlingen, tussen programma en leerling, tussen docent en leermachine en er zijn nog wel andere mogelijkheden. We gebruiken voor deze elementen de algemene naam *communicatie-station*.

Bij het opbouwen van een reeks van lessen, is de analyse van de relaties tussen de stations en de aard van de stations een belangrijk onderdeel.

Later zullen we nog zien, dat in de onderwijstechnologie juist dit element van belang is bij het benaderen van beslissingen over het ontwerpen van onderwijsvormen.

De fase van het onderwijzen kunnen we nu in het model aangeven als volgt:

Communicatiedeel



Figuur 1

Het belangrijkste aspect van het onderwijzen is *communicatie*. Binnen dit kader is er sprake van *stations* waartussen communicatie optreedt, van *draggers* of *kanalen* die de communicatie energie vervoeren en *stations* die de eindpunten zijn van de communicatiekanalen.

4. 2. *Het informatie-deel*

Het communicatie-deel houdt zich vooral bezig met de vormgeving, niet met de inhoud. Hoewel er een duidelijk verband kan zijn tussen vorm en inhoud is het verstandig bij het denken over onderwijzen de inhoud van de vormgeving te scheiden. Bij het bepalen van de inhoud kunnen we twee belangrijke elementen onderscheiden.

4. 2. 1. *De informanten*

Het wordt steeds belangrijker om de wijze waarop de leerstof wordt samengesteld en gekozen op duidelijke wijze te bepalen. De tijd ligt bijna achter ons, dat de toevallig aangezochte leerboekschrijver tevens degenen is die de inhoud bepaalt van een belangrijk stuk onderwijs. De vraag wordt steeds urgenter: *Wie zal uiteindelijk de inhoud bepalen van het te geven onderwijs? Op welke gronden zullen de handboeken, de schrijvers, de adviseurs, de uitgevers worden bijeengebracht die de inhoud zullen omschrijven?*

4. 2. 2. *De informatie*

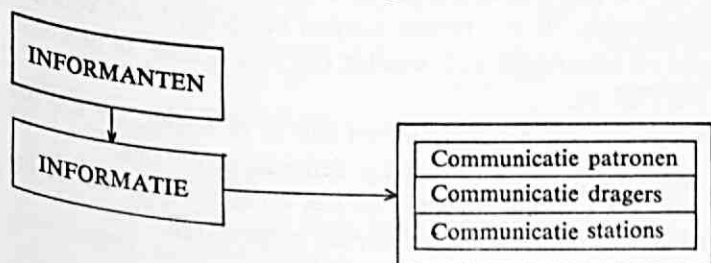
Laten we aannemen dat de informanten zijn uitgezocht. De vraag kan dan rijzen: „Hoe krijgen we uit deze informanten de in communicatie te brengen informatie?”

Deze vraag lijkt op het eerste gezicht betrekkelijk eenvoudig. Immers het doorlezen van de bijeengebrachte bronnenboeken, en het laten opschrijven van de vakkennis door de specialisten kan betrekkelijk snel geschieden . . . Niets is minder waar. Steeds weer opnieuw blijken enkele problemen op te duiken:

- a) Specialisten zijn zelden in staat te vertellen wat er in lagere niveaus van onderwijs inhoudelijk moet komen. Hun taal- en denkniveau wijkt te zeer af.
- b) In tal van gevallen blijken speciale begeleidings- en analysetechnieken noodzakelijk om uit de informant de relevante informatie los te krijgen. (Zo weten sportlieden zelden uit te leggen op welke wijze ze nieuwe technieken leerden of zelfs wat hun nieuwe technieken zijn. Goede technici kunnen vaak niet uitleggen waarom ze zo goed zijn. Goede verkopers kunnen hun receptuur niet geven. Goede docenten weten niet waarop hun didactische kunnen berust.)
- c) Soms blijkt de informatie uit niet veel meer te bestaan dan uit een wensgebied. Dan moeten uitvoerige analyses worden toegepast om die wensen te vervullen. (Denk bijvoorbeeld aan de inhoud van het onderwijzen in de z.g. studieuren.)
- d) In tal van gevallen blijken tenslotte specialisten, grote meningsverschillen te krijgen over soms — in het oog van de leek — triviale zaken. Oplossing van een dergelijk meningsverschil kan de leerstof van inhoud bijzonder doen veranderen.
- e) Na ontmoeting van meerdere specialisten op een vakterrein blijkt zeer vaak het gehele leerstof gebied radicaal te worden herzien van structuur. Vaak omdat men samen „meer zicht” op het totaal gebied krijgt.

De analyse methoden voor het verkrijgen van de informatie hebben soms veel gemeen met methodieken uit het gebied van arbeids- en functieanalyse. In andere gevallen spelen methoden op het terrein van de leerstofanalyse een rol.

We kunnen nu het model als volgt uitbreiden:



Figuur 2
Teneinde te kunnen onderwijzen moet vastgesteld worden welke informatie in communicatie zal worden gebracht. Daartoe zijn informanten noodzakelijk.

4. 3. *Het evaluatie-deel*

Onderwijzen — zij het kort of lang — streeft resultaten na. Deze resultaten komen tot uiting in de vorm van *gedrag*. En wel in het algemeen in de vorm van gewijzigd gedrag ten aanzien van het begingedrag bij de leerlingen.

Er zijn echter vele situaties denkbaar waarin het begrip leerling geen betekenis heeft in de traditionele zin. Denk bijvoorbeeld aan discussies tussen gelijkwaardige partners om tot nieuwe verworvenheden te komen. (Zie par. 4.1.3.)

Om uitspraken te kunnen doen over deze onderwijsresultaten zijn *normen* noodzakelijk waarmee de resultaten kunnen worden vergeleken.

In veel gevallen vinden we dergelijke normen aangegeven als *operationele doelen*. In de angelsaksische literatuur komt dit veelal overeen met de inhoud van de term *eindgedrag* of *terminal behaviour*. In navolging van MAGER kunnen we ook spreken van *educational objectives*. Binnen het kader van het onderwijzen als continu verschijnsel zijn deze termen echter te beperkt. (Vergelijk ook BUTER 2, 3, 9).

De vergelijking van deze normen met de resultaten noemen we *evalueren*. *Evaluatie* vindt vaak plaats met behulp van speciale test- en meetapparatuur of binnen het raam van speciale testomstandigheden.

Hier kan echter direct worden toegevoegd, dat in het algemeen de term *evaluatie* te beperkt wordt opgevat, en daardoor vaak remmend heeft gewerkt op het vormgeven aan het onderwijzen. De voornaamste reden ligt aan het koppelen van de term *evaluatie* aan betrekkelijk lange *onderwijstijden*.

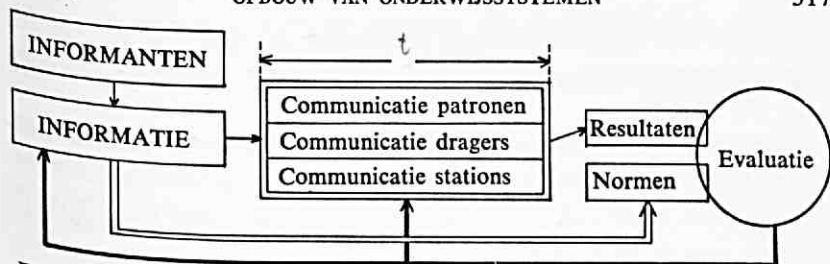
De normen worden afgeleid uit de informatie. Immers *onderwijzen* is een middel, en wel een middel om gestelde doelen te bereiken. Daartoe moet het onderwijzen als een proces worden beschouwd, dat voortdurend geregeld en bijgeregeld kan worden om deze doelen te bereiken. (Vergelijk BUTER 8).

De doelen zijn niet uit het onderwijzen zelf af te leiden. De tijd dat het onderwijs-in-zichzelf doel vormde ligt definitief achter ons.

De normen worden vooraf bepaald en wel op zo'n wijze, dat ze *indicatief* worden voor het er naar toe leidende onderwijzen.

5. HET VOLLEDIGE MODEL

We kunnen nu overgaan tot het geven van het volledige model: In de volgende figuur is een weergave gegeven met nog een enkele toevoeging aan het reeds besprokene.



Figuur 3

Het volledige model. Dit is een denkmodel, waarop beslissingen kunnen worden voorbereid. Het geeft geen exacte volgorde in de tijd aan, van handelingen.

t kan van bijna 0 tot zeer lang variëren.

- ↗ : Genese van normen of operationele doelen uit informatie
 ↘ : Feedback op grond van de evaluatie

5.1. Het tijdsaspect

In het model is — boven het communicatiedeel — met het symbool t aangegeven dat het onderwijzen in de tijd verloopt. In de analyse kunnen we nu betrekken, zeer korte tijdsverlopen, maar ook langere. Het maakt groot verschil uit of we denken aan onderwijzen over een periode van enkele seconden of enkele minuten of wanneer we langere perioden van lesuren tot lesweken in onze beschouwingen betrekken. *Het gehele aspect van de evaluatie verandert daar mee, evenals de wijze waarop het onderwijsdoel de communicatie bepaalt.*

Denken we over het opbouwen van korte onderwijsperioden, dan verdiepen we ons in de noodzakelijke stimulus-response-controle ketens. We bemoeien ons met zaken als het *schrijven* van programmaschakels, het opbouwen van een klassediscussie met veel feedback of het samenstellen van een diareeks, binnen het kader van een leerpakket. In het algemeen spelen de dynamische aspecten van de procesregeling daarbij een grote rol (vergelijk BUTER 8). De meting en de controle van de onderwijsprocessen zowel als de typisch adaptieve aspecten zijn dan bijzonder belangrijk.

Naarmate we denken over het opbouwen van *langere* perioden komen andere aspecten aan bod, zoals leerplanning, testen maken, globale programmering, en leerstofanalyse.

5.2. De feedback-pijlen

Bij ieder in de analyse betrokken tijdsduur behoort een eigen feedback opbouw. Bij korte tijdsverlopen zullen het bijvoorbeeld de nauwkeurige voorschriften zijn, die samengaan met het gebruik van bepaalde leer-

middelen. Het zal gaan over de toepassing en techniek van speciale response-apparaturen, zoals we die vinden in z.g. feedback-classrooms (Zie BUTER 8).

Bij langere tijdsverlopen zullen de evaluatieuitkomsten direct betrekking hebben op de kwaliteit niet alleen van het opgebouwde communicatiesysteem, maar ook op de analyse van de informatie en zelfs op de opbouw van de informatie.

6. GEBLEKEN TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN

Tot nu toe zijn de ervaringen met het model goed. Gekoppeld aan daarop gerichte vormen van instructie blijkt het inderdaad een referentiekader te vormen dat maatgevend is voor het gedrag van ontwerpers van onderwijssystemen.

In verscheidene cursussen is de objectiverende werking van deze aanpak ter dege gebleken.

Het model toont verder goede aansluiting aan ontwikkelingen elders, getuige o.a. de aan het begin vermelde grote belangstelling die mededelingen hierover trokken op de afgelopen Conferentie Onderwijstechnologie te Londen (1969). Deze aansluiting maakt het mogelijk om nu stap voor stap de elementen die bijdragen tot het nemen van beslissingen bij het concrete vormgeven aan onderwijzen in te vullen, zonder in conflict te komen met ontwikkelingen elders.

In een volgend artikel zullen we nader op enkele beslissingsaspecten ingaan.

Literatuur:

1. BEER (STAFFORD BEER) — Decision and Control. London, 1966.
2. BUTER E. M.: Cybernoëgenese 1. en 2. (Groningen, 1963).
3. BUTER, E. M.: De didactiek van formele structuren bij het onderwijs in de biologie. Vakblad voor Biologen (januari 1963).
4. BUTER, E. M.: Het onderwijsmodel als basis voor onderzoek van de didactiek. Paed. Stud. 414, 161 (1964).
5. BUTER, E. M.: Rapport Eerste Cursus Onderwijstechnologie. (Uitgave Inst. v. Ler. Opl. A'dam. In voorbereiding).
6. BUTER, E. M.: Verslag Inleiding over terugkoppelingssystemen bij het onderwijzen. (Uitgave C.P.S.C. 1969).
7. BUTER, E. M.: Introduction to Course in Trainingstechnology (Uitgave Bureau Berenschot, 1968).
8. BUTER, E. M.: Terugkoppeling en Onderwijzen. Paed. Stud. 44, 466 (1967).
9. BUTER, E. M.: Educational Technology and the problem of joining didactical theory and teaching practice. (Ter perse. In: Aspects of Educational Technology T. 1969).

10. HIELE-GELDOF, D. VAN: De didactiek van de meetkunde in de eerste klas van het V.H.M.O. (Utrecht, 1965).
11. FOSS, B. M. (ED.): New Horizons in Psychology. (Harmondsworth, 1966).
12. PEURSEN, C. P. BERTELS, D. NAUTA, C. A. IAN: Informatie.
13. PRINS, W. F.: Wisselende aspecten in de didactiek. (A'dam, 1957).
14. SCHWAB, J. J.: Biology Teachers' Handbook. (New York, 1963).
15. SMITH en M. FDLZ SMITH, K. U.: Cybernetic Principles of Learning and Educational Design, (New York, 1963).