

# Individuele studiesystemen in het wetenschappelijk onderwijs<sup>1</sup>

W. A. VERRECK

Groep onderwijsresearch, T.H., Eindhoven

## Samenvatting

*Een overzicht wordt gegeven van de literatuur over individuele studiesystemen in het wetenschappelijk onderwijs. Een korte beschrijving wordt gegeven van de meest voorkomende kenmerken, die onder te verdelen zijn in onderwijskundige uitgangspunten, kondities voor organisatie en uitvoering en fakultatieve kondities. Enkele kenmerken lijken noodzakelijk voor een succesvolle opzet.*

*De evaluatie van een i.s.s. (individueel studiesysteem) kan op twee manieren geschieden: systeem- of interne analyse en vergelijkende experimenten in het veld. Beide hebben problemen, zodat een combinatie het meest wenselijk lijkt.*

*Een aantal resultaten is vrij regelmatig gerapporteerd vanuit diverse toepassingen, zodat deze enigszins betrouwbaar genoemd zouden kunnen worden. Een korte opsomming van resultaten wordt gevolgd door een uitvoeriger bespreking van enkele belangrijke punten. Deze betreffen de kwesties van verplichte of vrijwillige toetsen, eindcijfers en toetsnormen, het gebruik van bonuspunten en het inschakelen van tutoeren. In het algemeen blijkt het belang van duidelijke en bindende spelregels voor studenten en docenten.*

*Een aantal problemen die zich kunnen voordoen bij de voorbereiding en invoering, bij de uitvoering en in het contact met de buitenwereld worden op een rij gezet.*

*Een uitvoerige literatuurlijst wordt bijgevoegd, waarin de belangrijkste publikaties zijn aangegeven.*

In dit artikel wordt getracht een overzicht te geven van individuele studiesystemen, zoals die voorkomen in het wetenschappelijk onderwijs in de laatste jaren. De nadruk zal vooral liggen op de resultaten die ermee werden bereikt en de problemen die met deze systemen samenhangen. Een uitvoerige beschrijving van de opzet is te vinden in een recent artikel van Braak, e.a. (1976) en Van Hees (1976).

De volgende onderwerpen worden achtereenvolgens besproken: een definitie of omschrijving van

wat een i.s.s. (individueel studiesysteem) is, de evaluatie van i.s.s., de belangrijkste resultaten die tot nu toe werden gevonden en een uitwerking van een aantal specifieke punten met voorbeelden; verder problemen bij de voorbereiding, invoering en het uitvoeren van een i.s.s.

## 1. Definitie van een i.s.s.

Een poging om een i.s.s. te definiëren zou als volgt kunnen luiden: Een i.s.s. is een onderwijsvorm, waarin leermiddelen zodanig zijn ontworpen dat elke student, binnen zijn eigen grenzen en die van de overkoepelende organisatie en met de gegeven leermiddelen, op zijn eigen wijze en in zijn eigen tempo een reeks van onderdelen van de leerstof kan beheersen tot een aanvaardbaar niveau. Een dergelijke definitie lijkt mij echter te algemeen om hier verder uit te werken. Ik wil daarom liever het i.s.s. omschrijven aan de hand van een basispatroon, dat werd geformuleerd door Van der Klauw en Plomp (1974a, zie ook Plomp, 1974).

Dit basispatroon bestaat uit een 9-tal kenmerken, die in drie groepen zijn te verdelen: onderwijskundige uitgangspunten, kondities voor organisatie en uitvoering, en fakultatieve kondities.

### a. De onderwijskundige uitgangspunten

1. Individualisering naar tempo en tijd van de studie. Dit spreekt voor zichzelf, evenals het feit dat in de praktijk vrijwel altijd limieten aan beide zullen moeten worden gesteld.

2. Systematische terugkoppeling. Twee soorten terugkoppeling kunnen hier worden onderscheiden: impliciete terugkoppeling, dat wil zeggen de student moet zelf nagaan of zijn prestatie voldoet aan een norm, en expliciete terugkoppeling, dat wil zeggen de student ontvangt informatie over zijn prestatie en eventueel te volgen studiegedrag vanuit het systeem op grond van zijn resultaat op een toets die het betreffende deel of blok afsluit. Onder impliciete terugkoppeling zou ik ook wil-

len vatten de informatie die een student kan krijgen louter door het gekonfronteerd worden met de opgaven van de toets die een onderdeel afsluit.

3. Voortgang in de cursus afhankelijk van het niveau dat werd bereikt. Soms wordt hier ook wel gesproken over 'mastery' leren, waarmee wordt bedoeld dat de voorafgaande stof volledig beheerst moet worden. Deze eis is echter veel te stringent, een beheersingsniveau van bijvoorbeeld 80% is veel realistischer.
- b. *Kondities voor organisatie en uitvoering*
4. Verdeling van de leerstof in eenheden of blokken. Deze moeten in een bepaalde volgorde worden doorgewerkt. De volgorde kan partieel zijn, dat wil zeggen dat bij sommige blokken de volgorde naar vrije keuze van de student is. De omvang van de blokken is niet algemeen aan te geven. Operationele definities ervan zijn: wat in een traditioneel onderwijsprogramma in 1 à 2 weken bestudeerd kan worden, gelet op andere activiteiten, of de stof van 1 à 2 hoofdstukken van een leerboek.
5. Studiemateriaal geschikt voor zelfstudie. Het spreekt vanzelf dat individualisering van de studie moeilijk is te verenigen met aan tijd en plaats gebonden onderwijsactiviteiten waar het studiemateriaal kan worden verkregen. Anderzijds is een zekere mate van roostergebonden activiteiten, bijvoorbeeld fakultatieve, stimulerende kolleges niet geheel uitgesloten. Schriftelijk studiemateriaal, dia's, bandopnames en dergelijke verdienen echter de voorkeur.
6. Een besturingssysteem. Het is duidelijk dat een i.s.s. een grote hoeveelheid administratie vergt in het bijzonder door de grote hoeveelheid toetsen en herhalingspogingen. Deze administratieve procedures moeten duidelijk en hanteerbaar zijn opgezet, ongeacht of met assistenten wordt gewerkt of dat de komputer wordt ingeschakeld.
7. Aanvaarding van gewijzigde docenttaken. De docenten zijn niet langer dragers van informatie, maar konstruktors van leermateriaal en toetsen en begeleiders van het systeem. Deze rol moeten zij willen en kunnen vervullen.
- c. *Fakultatieve kondities*
8. Differentiatie van leermateriaal, bijvoorbeeld behandeling van een onderwerp op formeel-wiskundige wijze versus op een meer diskursieve, verbale wijze.
9. Differentiatie van onderwijsprocedures of -activiteiten, die al of niet gericht kunnen zijn op het bereiken van dezelfde doelstellingen.

Beide fakultatieve kondities zouden, indien ze gerealiseerd zijn, een vrijwel volledig i.s.s. betekenen. In de praktijk is er waarschijnlijk weinig effect te verwachten van deze verfijning op het eindresultaat.

Deze lijst van kenmerken dekt wel ongeveer de meeste vormen van individuele studiesystemen in het wetenschappelijk onderwijs. Niet alle aspecten zijn soms aanwezig: het eigen tempo is bijvoorbeeld zeer beperkt, of de toetsen zijn niet verplicht, er is geen hoge norm voor de voortgang. Soms ook wordt een sterke nadruk gelegd op bepaalde aspecten: het inschakelen van studenten voor korrektie van toetsen en terugkoppeling, het gebruik van audio-visueel materiaal, de afhankelijkheid van de voortgang van het bereikte resultaat, enz. Hoe het ook zij, een behoorlijke speelruimte voor variaties is aanwezig. De ervaring leert echter dat tenminste drie aspecten onontbeerlijk zijn voor een goed leerresultaat. Ik noem deze kort in vermoedelijke volgorde van belangrijkheid. De spelregels voor de voortgang dienen duidelijk te zijn en deze te bevorderen. Toetsen dienen redelijk frekwent te zijn en niet vrijblijvend (ingebouwd in de spelregels). Tenslotte moet het leermateriaal goed gestructureerd zijn. Enkele resultaten of ervaringen, die het belang van deze aspecten – met name het eerste – onderstrepen, komen nog ter sprake bij de resultaten.

## 2. De evaluatie van een i.s.s.

De evaluatie van een i.s.s. levert een aantal problemen op, die niet afwijken van die van nieuwe onderwijsvormen in het algemeen. Ik wil hier twee soorten van evaluatie bespreken, die min of meer aangeduid kunnen worden als *systeem- of interne analyse* en *vergelijkende veldexperimenten*.

Om met het laatste te beginnen. Het ligt voor de hand om een nieuw opgezet i.s.s. te vergelijken met de tot dan toe gebruikelijke onderwijsvorm voor hetzelfde vak en dezelfde cursus. De vergelijking kan dan geschieden met een voorafgaand jaar of tegelijkertijd door middel van willekeurig toewijzen van de studenten aan de verschillende kondities. In beide gevallen ontstaan methodologische problemen: ofwel de studenten van beide jaren en/of de rest van het programma verschillen van elkaar, ofwel de kondities interfereren met elkaar daar studenten elkaar ontmoeten. Daarbij komt nog dat noodzakelijkerwijs het leermateriaal niet hetzelfde is in de verschillende kondities en er op andere punten verschillen in de programma's aanwezig zijn die het resultaat mede bepalen. Al met al lijkt deze

vorm van evaluatie weinig zinvol. Er zijn echter andere argumenten aan te voeren om toch steeds een dergelijke evaluatie uit te voeren, bijvoorbeeld om de geloofwaardigheid voor anderen te vergroten van een nieuwe aanpak. Een aantal vragen kan namelijk door deze evaluatie worden beantwoord, de eerder genoemde problemen in aanmerking genomen. Deze vragen worden gewoonlijk door skeptische kollega's naar voren gebracht en men dient m.i. een enigszins bevredigend antwoord hierop te hebben. Enkele voorbeelden van deze vragen: is het uiteindelijke prestatieniveau hetzelfde gebleven, is de nieuwe opzet nadeliger voor bepaalde studenten, wordt er meer tijd aan besteed door studenten? De vergelijking van verschillende opzetten van een i.s.s. in één cursus met elkaar levert in principe dezelfde problemen op als de vergelijking van een i.s.s. met een traditioneel systeem. Dit type onderzoek (veld-experimenten) kan dus in hetzelfde evaluatiekader worden geplaatst.

Om het relatieve belang van variabelen in een i.s.s. te bepalen wordt door diverse schrijvers aanbevolen een interne of systeem-evaluatie uit te voeren. Meuwese (1971) bijvoorbeeld omschrijft dit als volgt. Een i.s.s. wordt opgezet met behulp van kennis, of waar deze ontbreekt een redelijke schatting, van de relaties die in zo'n systeem aanwezig zijn. Deze relaties zijn die tussen ingangsgegevens (kenmerken en capaciteiten van studenten enerzijds en kenmerken van de leerstof anderzijds), procesgegevens (prestaties, subjectieve uitspraken, motivationele effecten, en dergelijke) en uitgangsgegevens (eindniveau, totaaloordeel, en dergelijke). Op al deze punten kan informatie worden verzameld in het systeem met behulp waarvan men vermoedelijk een indruk krijgt hoe het systeem te verbeteren valt. Plomp (1974) drukt hetzelfde nog iets anders uit: onderwijs is een systeem waarin systeemprocesvariabelen (onderwijsprocesvariabelen) interacteren met leerprocesvariabelen (leervoortgangvariabelen). De eerste zijn onafhankelijke variabelen en zijn tot op zekere hoogte te wijzigen, de leerprocesvariabelen zijn afhankelijk van de onderwijsprocesvariabelen en de kenmerken van studenten.

Systeemevaluatie, aldus geformuleerd, blijft echter een moeilijk te realiseren opgave in onderwijs-situaties. De metingen zijn zelden erg hard en de variabiliteit is erg groot, zodat van een serieuze systeemregeling weinig terecht komt. In de praktijk worden wijzigingen tijdens en na afloop van een cursus vaak veel meer beïnvloed door persoonlijke observatie en indrukken dan door de verzamelde gegevens. Niettemin lijkt hierin wel enige verbetering te brengen door inschakeling van middelen als de

komputer om snel gegevens ter beschikking te krijgen.

Voor de verwerving van kennis van en inzicht in de mogelijkheden en het functioneren van deze onderwijssystemen zijn m.i. beide typen van evaluatie (veldexperimenten en systeemanalyse) nodig. Meuwese (1971) stelt ook nog voor *laboratorium-experimenten* op te zetten, waarin de experimentele taken sterk overeenkomen met die in het i.s.s. zelf, opdat de kans dat de resultaten kunnen worden toegepast vergroot wordt. Tot op heden zijn dergelijke experimenten nog niet met succes opgezet. Voor zover geëxperimenteerd is met variaties in de opzet van een i.s.s. is dit gewoonlijk gebeurd in veld-experimenten, die ik hiervoor noemde bij het vergelijkende evaluatie-onderzoek:

### 3. Resultaten van onderzoek van i.s.s.

Als ik hier spreek van onderzoekresultaten moeten deze uiteraard worden gezien in het licht van de kritische opmerkingen, die ik over de evaluatiemogelijkheden maakte. Met andere woorden de resultaten zijn in het algemeen niet erg hard, en zullen waarschijnlijk niet veel harder te maken zijn. Een aantal bevindingen zijn echter regelmatig gerapporteerd, zodat tenminste de suggestie van een betrouwbaar, consistent resultaat ontstaat. Een korte opsomming van een aantal van deze bevindingen zal ik hieronder geven. Vervolgens zal ik nader ingaan op een aantal andere aspecten waarover onderzoek bekend is en die m.i. erg belangrijk zijn voor de opzet en sturing van een i.s.s.

De volgende resultaten worden vrijwel steeds gevonden in i.s.s. cursussen:

1. De studieresultaten zijn in een i.s.s. minstens net zo goed als bij andere onderwijsvormen en meestal beter.
2. Er is een grote mate van overeenstemming onder studenten over het meer diepgaand bestudeerd hebben van de stof.
3. Studenten menen meer tijd besteed te hebben aan het onderwerp, maar de gemiddelde gerapporteerde of geschatte tijdsbesteding blijkt dit niet te bevestigen.
4. Prestaties in latere cursussen worden niet negatief beïnvloed door een i.s.s.-cursus. De retentie van het geleerde is vaak zelfs beter dan bij kolle-ges.
5. Er is een grote spreiding in het eigen tempo.
6. Studenten rapporteren in meerderheid positief over de meeste aspecten in een i.s.s. en kiezen de



opzet ook voor volgende cursussen, indien mogelijk.

7. Lezingen, fakultatieve kolleges en andere niet-verplichte, stimulerend bedoelde activiteiten trekken weinig belangstelling van studenten.

Naast deze resultaten zijn, zoals ik al eerder opmerkte, een aantal andere aspecten inmiddels onderzocht, die interessanter zijn vanuit het oogpunt hoe zo effectief mogelijk een i.s.s. op te zetten. De volgende aspecten zal ik achtereenvolgens iets uitvoeriger bespreken: verplichte of vrijwillige toetsen bij de blokken, toetsnormen en eindbeoordelingen, het gebruik van bonuspunten, het gebruik van ouderejaars studenten (tutors of proctors genoemd).

### 3.1. *Verplichte of vrijwillige toetsen*

Toetsen kunnen op de volgende manieren een rol spelen. Ze zijn vrijwillig en hebben geen enkel effect op het eindcijfer, dat volledig afhankelijk is van een eindtoets of tentamen. Ze zijn vrijwillig, maar tellen mee in het eindcijfer voorzover ze zijn gemaakt (er is dus nog een, gewoonlijk meest beslissende, eindtoets). Ze zijn verplicht en tellen mee in het eindcijfer naast de eindtoets. Ze zijn verplicht en er is geen eindtoets. Alle vier de mogelijkheden komen voor. Meestal is er een eindtoets. Het meetellen van toetsresultaten geschiedt vaak volgens een bepaalde wegingsformule. Elementen die hierbij een rol kunnen spelen zijn: het feit van het afgelegd hebben met voldoende resultaat, de toetsresultaten zelf, het aantal herhalingen. In de V.S. komt nog de variant voor dat het eindcijfer wordt bepaald door het aantal afgeronde eenheden, iets wat in onze onderwijssituatie niet goed mogelijk is.

De ervaring wijst duidelijk uit, dat de toetsen een rol moeten spelen in de beoordeling. Zij kunnen niet vrijblijvend zijn. Veelbetekenend zijn in dit verband de ervaring aan de T.H. Twente met een i.s.s. wiskunde in het eerste studiejaar (Plomp, 1974; Van der Klauw and Plomp, 1974b). Aanvankelijk waren de testen vrijblijvend en zonder invloed op het cijfer: 32% maakte geen enkele toets, 39% één of twee en 12% vijf of meer (van de 8 toetsen in totaal). Het jaar daarop werden de toetsresultaten meegewogen in het eindcijfer, maar de toetsen bleven vrijblijvend. Het resultaat was, dat er inderdaad meer toetsen werden afgelegd en het resultaat op de eindtoets beter was naarmate men meer toetsen had afgelegd. Het derde jaar werden de toetsen verplicht en er was geen eindtoets. Het resultaat was vergelijkbaar met dat wat al enkele jaren aan de T.H. Eindhoven werd bereikt in het i.s.s. in

de technische mechanica, waar met dezelfde kontingentie werd gewerkt: 74% rondde alle toetsen af, terwijl in de kollegegroep slechts 51% zover kwam in de stof in dezelfde tijd.

De konklusie is duidelijk: toetsen moeten verplichtend zijn wil het i.s.s. effectief zijn. De vraag of er een eindtoets moet zijn is niet in het algemeen te beantwoorden, maar hangt mede af van de doelstellingen van de cursus. In een eindtoets zouden doelstellingen aan bod kunnen komen die niet voldoende in de toetsen aanwezig zijn, bijvoorbeeld vragen over grotere delen van de stof, open vragen.

### 3.2. *Eindcijfer en toetsnormen*

Eindcijfers hoeven in principe niet te worden gegeven als een 100% niveau van beheersing wordt vereist. In de praktijk is de eis gewoonlijk terecht lager en is enige differentiatie in behaald niveau mogelijk en soms gewenst. Welke mogelijkheden hier ten dienste staan werd hiervoor al genoemd.

Een experiment naar het effect van eindbeoordelingskriteria op prestaties en attitudes werd gedaan door Lloyd (1971). Studenten moesten punten verzamelen door opdrachten, onderwijsactiviteiten uit te voeren. Een voldoende eindcijfer (A, B, C, D) was afhankelijk van het aantal behaalde punten. Twee groepen werden samengesteld: groep 1 kon relatief gemakkelijk een D behalen maar de hogere cijfers vereisten progressief meer werk, voor groep 2 was het moeilijker een D te halen maar progressief minder werk was vereist voor de hogere cijfers, al was het absolute aantal punten hoger dan in groep 1. Het doel was na te gaan of men eerder zou beginnen en regelmatig doorwerken als het makkelijker was een D te behalen, zoals in groep 1. De verdeling van de cijfers vertoonde echter geen verschillen. Het bleek dat degenen met een C of minder midden in het semester pauzeerden, vooral als de eisen relatief gemakkelijk waren. Als een scala van eindcijfers mogelijk is, richten veel studenten zich waarschijnlijk op lagere eindresultaten, dan wanneer de keus geringer is. Deze hypothese wordt ondersteund door andere resultaten, bijvoorbeeld een experiment van Johnson en O'Neil (1973). Zij manipuleerden zowel de minimum prestatie voor de eindcijfers als de mogelijke eindcijfers. In sommige kondities was de norm voor een A bepaald en voor de andere cijfers niet, hoewel die wel werden gegeven. In andere kondities waren alle normen voor A, B, C enz. bekend. Daarnaast werden de normen voor elke student gewijzigd tijdens de cursus op een voor de student onbekend moment. Het bleek dat de prestatie zich onmiddellijk aanpaste, dat wil zeggen op de

minimum norm richtte, ongeacht de voorafgaande prestaties en de richting van de verandering.

Men kan zich natuurlijk afvragen welk effect een bepaald beoordelingsstelsel heeft op andere aspecten zoals attitudes, angstgevoelens. Fowler en Thomas (1974) vergeleken een konditie waarin men alle punten moest halen of anders niets kreeg (2 beoordelingen dus) met een konditie waarin 5 puntentotalen en dus beoordelingen mogelijk waren. Ongeacht de konditie waarin de studenten zich bevonden werd het gedifferentieerder systeem van 5 positiever beoordeeld. De deelname, vrijwillig maar wel met willekeurige toewijzing aan één van de kondities, was ook groter bij 5 mogelijkheden: 76% tegen 52%. De resultaten zijn echter niet erg sterk, omdat het hier slechts een zeer klein en fakultatief deel van een cursus betreft. De schrijvers opperen de hypothese dat het 2-beoordelingssysteem een vorm van aversieve controle is. Indien dit juist is, ligt het voor de hand te veronderstellen dat bijvoorbeeld ook angstgevoelens meer zullen optreden bij een opzet met zeer stringente slaagnormen. Een experiment (Nation, e.a., 1974) ging na of verschillen in de gevolgen van falen op toetsen een effect hadden op prestaties en angstniveau, of met andere woorden is er sprake van vermijdingsgedrag, werken uit angst voor falen. Zij vonden geen verband tussen toetsprestaties en de mate van aversiviteit van de kondities. Wel bleek dat het aanwezig zijn van een of andere konsekventie van het toetsresultaat betere prestaties opleverde dan het ontbreken van eisen, maar dat hadden we hiervoor al gekonstateerd.

Een andere vraag die men kan stellen in dit verband van toetsnormen en eindcijfers is of er een effect is van wisselende normen voor de toetsen. Is het bijvoorbeeld beter om in het begin van een cursus de normen minder hoog te stellen dan in het vervolg, of zijn konstante normen beter en hoe hoog moeten die dan zijn? Een eerste resultaat, wat dit betreft, geeft een experiment van Carlson en Minke (1975). Zij werkten met drie groepen, waarbij de slaagnorm voor groep 1 opliep van 60 tot 90% op de duur (gemiddeld over de cursus 80%) en voor groep 2 en 3 respectievelijk 80%- en 90%-vast was. De prestaties van de 90%-vast groep waren minder dan van de andere twee groepen, het tempo was lager en men faalde vaker. De groep met toenemende norm (1) was vergeleken met de 80% groep (groep 2) akkurater op de toetsen waar de slaagnorm 80 of 90% was bij groep 1 en deze had minder pogingen nodig in het begin, maar op het eind waar de norm bij groep 1 90% was slaagde deze groep minder en minder vaak in één keer. De suggestie is

dus dat er nadelen verbonden zijn aan een al te zeer verlagen van de normen voor de eerste toetsen, terwijl anderzijds een snelle start en voortgang erdoor kan worden gestimuleerd. Dit laatste kan echter ook op enigszins andere manieren worden bewerkstelligd, bijvoorbeeld door het werken met bonuspunten.

### 3.3. Bonuspunten

Eén van de problemen bij i.s.s.-kursussen die te maken heeft met het eigen tempo, is het achterblijven van studenten. Sommige studenten starten laat en komen dan in tijdnood als de einddatum van de cursus nadert. In het algemeen zijn er enkele tempotypen te herkennen. Een aantal cijfers geven Powers en Edwards (1974): het relatief konstante tempo (naar schatting zo'n 40% van de deelnemers) een positief versneld tempo (ca. 25%) een konstant hoog tempo (ca. 13%); vroeg beginners zijn gewoonlijk ook vroeger klaar (korrelatie .56).

Diverse oplossingen zijn gesuggereerd om achterblijven te voorkomen. Zie bijvoorbeeld Hess (1974), die de volgende noemt: een kummulatieve staat voor elke student, proctors die achterblijvers op een impliciet schema opzoeken, regels als bijvoorbeeld vier eenheden in vier weken. Dit laatste is een voorbeeld van een in de opzet ingebouwde kontingentie om het probleem op te vangen. Dit soort kontingenties lijkt het meest effectief te zijn om het studiegedrag te regelen. Een voorbeeld is het werken met bonuspunten, waarmee positieve ervaringen zijn opgedaan in het kader van snel op gang helpen (Lloyd, 1971). Powers (e.a., 1973) verstrekten bonuspunten voor afgeronde eenheden afhankelijk van de week: 20 in de eerste week, 15 in de tweede, 7 in de derde, 5 in de vierde en 3 in de vijfde. Cijfers werden bepaald door een combinatie van het aantal punten met de score op de eindtoets. Inderdaad was het werkpatroon duidelijk beïnvloed: meer studenten in de bonus-groep dan in de geen-bonus groep begonnen vroeg en waren vroeg klaar. Een bij-effect was dat de bonusgroep lager scoorde op de eindtoets, wat niet zo vreemd is omdat ze wellicht toch al genoeg punten verzameld hadden voor een behoorlijk resultaat.

### 3.4. Tutors (of proctors)

Een aspect waarin i.s.s.-kursussen eveneens sterk uiteenlopen is de mate waarin gebruik wordt gemaakt van, wat wel genoemd wordt, tutors of proctors. Hieronder verstaat men studenten die bepaalde taken vervullen in een geïndividualiseerde opzet. Globaal zijn deze taken in twee categorieën te verdelen: enerzijds administratieve en beheers-

taken en anderzijds onderwijs- en terugkoppelingstaken. Wat de eerste categorie betreft, deze taken hebben gewoonlijk een sterk routinematig karakter, bijvoorbeeld uitdelen en nakijken van schriftelijke toetsen, noteren van scores, nagaan op welke toets een bepaalde student recht heeft. Voorzover dit het geval is, valt sterk te overwegen deze te automatiseren door het inschakelen van een computer, met name een time-sharing systeem. Het is op dit punt dat i.s.s. cursussen onderling duidelijk verschillen: verschillende systemen maken een sterk gebruik van computers. Een aantal voorbeelden wordt genoemd in Goldschmid en Goldschmid (1974), zie ook Verreck (1975). Ervaringen met automatisering van i.s.s.-en zijn ook opgedaan aan de T.H. Eindhoven door de vakgroep technische mechanica (afd. Werktuigb.), zie Braak (1974). Een systeem van programma's is daar ontwikkeld, dat inmiddels gebruikt wordt door docenten van diverse instellingen van wetenschappelijk onderwijs (T.H.E., K.H.T., T.H. Delft, K.U.N.), die in een gebruikerswerkgroep zijn verenigd. Een beschrijving van het systeem gericht op de gebruiker is beschikbaar (Van Hees en Van Lieshout, 1974).

De onderwijs- en terugkoppelingstaken van tutors zijn gewoonlijk niet expliciet, maar het gevolg van een opzet waarin zij vaak (mondeling) toetsen moeten afnemen of de student moeten ondervragen, zijn prestaties moeten beoordelen en zijn fouten korrigeren. De studenten die deze taken zouden kunnen vervullen zijn ouderejaars studenten of studenten uit de cursus zelf die verder zijn dan de betreffende student. Sherman (1974a) wijst op een bezwaar van ouderejaars studenten: zij nemen een docentenrol aan en zullen wellicht hun superieuriteit willen demonstreren als ze onder druk komen en aldus fouten en vergissingen maken. Hess (1974) noemt nog een ander bezwaar, namelijk dat een tutor naarmate hij verder gevorderd is minder effectief is, omdat hij de neiging heeft teveel informatie over de student uit te storten. Voordelen van de meest gevorderde studenten uit de cursus zelf als tutor te gebruiken zijn: minder problemen om aan tutors te komen (ouderejaars studenten moeten worden betaald of studietoelagen krijgen), deze tutors zijn ingewerkt en hoeven de stof niet op te frissen, zij zullen eerder zeggen dat ze iets niet weten en naar de docent verwijzen, en zij leren de stof zelf nog beter. Een belangrijk bezwaar tegen tutors blijft echter ook bij deze nuttige taken van onderwijs en terugkoppeling, dat de procedure erg tijdrovend is en veel mankracht vraagt. Als alternatief suggereer ik daarom een eerste toetspoging en terugkoppeling schriftelijk en zoveel mogelijk geautomatiseerd te

maken. Tutors kunnen dan optreden als herhaalde malen gefaald wordt en voor die onderdelen waar automatisering niet goed mogelijk is, zoals complexe leerstof en toetsopgaven.

De positieve effecten van tutors zijn vermoedelijk niet zozeer in het vlak van betere leerprestaties van de studenten, maar in het vlak van het persoonlijk contact. Studenten waarderen de tutors vaak wel, maar beschouwen dit aspect van de i.s.s.-opzet niet als één van de belangrijkste bijdragen tot hun resultaat (zie bijvoorbeeld Nelson en Scott, 1974). Een onderzoek van Farmer, e.a. (1972) liet zien dat het weinig verschil maakte op de prestatie of er veel of weinig 'proctoring' was: tutors bij 25% van de eenheden was even effectief als bij 100%. Helemaal geen tutors leverde echter minder resultaat op. Dit was waarschijnlijk meer een gevolg van de onvoldoende terugkoppeling in deze conditie, namelijk kennis van het goede antwoord alleen, wat al vaker ineffektief is gebleken. Wel bleek dat meer 'proctoring' het tempo van voortgang bevorderde. Een effect dat, zoals eerder vermeld, ook met bonuspunten soms bereikt kon worden.

Een ander aspect is het gebruik van een vaste of variabele tutor voor elke student. Carlson en Minke (1974) deden hier een interessant onderzoek naar. In de experimentele groep werden zes studenten willekeurig toegewezen aan elke tutor, die hun voortgang actief controleerde. Een controlegroep had een aantal tutors tot zijn beschikking voor elke toets en men wendde zich tot de tutor die toevallig vrij was. De experimentele groep behaalde betere resultaten op diverse punten. Deze effecten waren geen gevolg van het contact met trage beginners, noch van de instructie aan de tutors, noch van de discussies met de studenten (die meestal over administratieve zaken gingen), noch van de beschikbaarheid van tutors (die in de controlegroep eerder groter was). Het lijkt er veel meer op, dat het frequente contact met een bepaalde tutor sociaal belonend of falen-vermijdend werkte. Men voelt zich persoonlijk verplicht om het goed te doen en een beetje verlegen met slechte resultaten.

Ik wil deze discussie over de effecten van tutors afsluiten met een opmerking over de sociale aspecten aan de i.s.s.-opzet. Een ver doorgevoerde i.s.s.-opzet, bijvoorbeeld met automatisering of voor veel vakken tegelijk, kan nadelige effecten hebben op het sociale systeem: groepsvorming wordt moeilijker, isolering kan optreden, aanpassing (met name bij eerstejaars) geeft problemen, enz.

Deze effecten moeten goed in beschouwing genomen worden en maatregelen zullen genomen moeten worden om en en ander te voorkomen. Tutors kunnen



hier een rol bij spelen, maar veel beter lijkt me het programmeren van onderwijsactiviteiten die mede hierop gericht zijn, zoals discussiegroepen, lezingen met discussie over interessante en actuele onderwerpen, exkursies en taakgroepen.

#### 4. Problemen

Het zal duidelijk zijn dat een i.s.s.-opzet veel problemen met zich kan brengen, zowel bij de voorbereiding, als de invoering en uitvoering. Niet alle pogingen zijn even succesvol geweest. De literatuur over mislukkingen is, en dat zal niemand verbazen, erg schaars. Een aantal observaties zijn echter aanwezig ten aanzien van problemen die tot een mislukking aanleiding kunnen geven (zie ook Sherman, 1974b; Green, 1974; Gallup, 1974). Ten eerste zijn er problemen die bij de *voorbereiding en invoering* een rol spelen:

1. Men wijzigt het basispatroon al te veel, bijvoorbeeld de norm van beheersing is te laag (70% lijkt me een minimum). Of nog sterker, beheersing is geen doel van de cursus, maar bijvoorbeeld wel het verschaffen van een ervaring; i.s.s. lijkt dan niet op zijn plaats.
2. Al te ingewikkelde spelregels worden geïntroduceerd. De student moet betrekkelijk eenvoudig een optimale studiestrategie kunnen uitstippelen.
3. De leerstof is weinig stabiel en moet vaak ingrijpend herzien worden; i.s.s. is dan geen oplossing.
4. De docent heeft niet genoeg energie en tijd om een en ander aan te pakken. Of hij is mentaal en fysiek niet sterk genoeg om in een waarschijnlijk kritische of tenminste skeptische omgeving vol te houden.
5. Het cursusmateriaal is ongeschikt, te schamel, leent zich niet voor een opdeling in relatief aparte blokken, enz.
6. Produktieschema's voor leermateriaal worden niet gehaald, of nog erger, er is geen duidelijke planning. Onderschatting door docenten van de productie- en reproductietijden is zeer gebruikelijk.
7. Toestemming van de relevante instanties moet zijn verkregen, financiële en ruimtelijke vereisten moeten zijn vervuld, en eventueel computerfaciliteiten (waarbij de hoeveelheid programmeerarbeid ook weer gemakkelijk onderschat wordt).

Ten tweede zijn er problemen bij de *uitvoering*:

1. Een enorme hoeveelheid administratief werk moet geregeld worden, met name de toetsadministratie en de voortgangskontrolé.

2. Assisterend personeel moet er zijn: tutors of proctors en/of docenten, eventueel programmeursfaciliteiten.
3. Veel beslissingen moeten direkt tijdens de cursus worden genomen, fouten verholpen op basis van beperkte informatie. Vooral bij de eerste keer zal een i.s.s. veel onvoorziene problemen kunnen geven. Dit verbetert uiteraard als de docent meer ervaring krijgt.
4. De studenten reageren niet adequaat op de opzet, zijn onvoldoende voorbereid op het vak, of komen met andere doelstellingen dan de docent verwachtte naar de cursus (zie bijvoorbeeld Szydlík, 1974).

Ten derde zijn er problemen met de *buitenwereld*, als de cursus enigszins bekendheid krijgt:

1. Studenten gaan een mening vormen, die niet altijd op feiten is gebaseerd. In het algemeen blijken de reacties van studenten positief, maar dit zou kunnen veranderen, bijvoorbeeld als veel vakken in de i.s.s.-opzet worden gegeven en er geen alternatieven zijn, of als de studiebelasting onredelijk groot wordt door een of andere externe oorzaak.
2. Kollega's kunnen positief reageren en om informatie vragen, wat men moeilijk kan negeren, zodat men veel tijd moet gaan steken in voorlichten, verklaren, adviseren. Kollega's zullen echter ook negatieve of skeptische opmerkingen maken, zelden ondersteund door degelijke informatie.
3. Hogere instanties, beheersinstanties, fakulteit, en dergelijke gaan dezelfde houdingen vertonen als direkte kollega's: positief, maar vaker enigszins ongerust en vol vragen, meestal dezelfde als die van kollega's maar ook naar kosten- en tijdsfactoren.

Al deze groeperingen (studenten, kollega's, beheerders en dergelijke) zullen komen met vragen en meningen over negatieve effecten van één of meer facetten van de i.s.s.-opzet. Een recent rapport van de T.H. Twente (Evaluatie i.s.s., 1975) geeft een goed overzicht van een reeks vragen die men daar stelde over het gebruikte toetsingssysteem en pogingen om deze vragen te beantwoorden. Men maakte in dat verband een nuttig onderscheid in typen vragen, dat ook in algemenere zin geldt:

- a. vragen waarop een antwoord gegeven kan worden door empirisch onderzoek;
- b. vragen waarop praktisch geen empirisch antwoord mogelijk is, maar wel een benadering op basis van onderwijskundige inzichten of bevindingen elders;

- c. vragen die in feite betrekking hebben op de keuze van uitgangspunten waarop men het onderwijs wil baseren, op standpunten en meningen.

Uiteraard zijn deze onderscheidingen niet altijd even duidelijk te maken, maar als hulpmiddel bij een discussie lijken ze wel zinvol.

Deze opsomming geeft vermoedelijk een indruk, naar ik hoop niet te ontmoedigend, van de problemen die aan de orde kunnen komen en waarop men dus bedacht kan zijn.

### Slotopmerking

Ik heb in dit artikel vooral een overzicht proberen te geven van wat er bekend is over i.s.s.-en. Een aantal punten heb ik buiten beschouwing gelaten, zoals welke de meest geschikte leerstof is, welke studenten er het meest mee gebaat zijn (jongerejaars of ouderejaars), op welke punten meer kennis verzameld zou moeten worden over i.s.s.-en.

Een enkele opmerking zou ik echter nog willen maken over de resultaten die ik naar voren heb gebracht en de problemen die kunnen ontstaan. Voor beide geldt, dat ik niet heb nagegaan in hoeverre ze specifiek zijn voor i.s.s.-en of ook bij andere, in het bijzonder nieuwe onderwijsvormen (kunnen) optreden. Het lijkt me met name niet onwaarschijnlijk dat een aantal onderwijskundige principes die in de meeste i.s.s.-opzetten werkzaam bleken, ook van belang zijn in de meeste andere onderwijskonteksten.

### Literatuur

De literatuurlijst omvat niet alleen de in het artikel aangehaalde bronnen. De geïnteresseerde lezers wordt een zo volledig mogelijk overzicht gegeven van de schrijver bekende publikaties.

De belangrijkste publikaties voor het verkrijgen van een goed overzicht zijn met een \* aangeduid. Een bibliografie met commentaar geeft met name ook Plomp, 1974.

- Allen, G. L., L. Giat, and R. J. Cherney, 1974. Locus of control, test anxiety and student performance in a personalized instruction course. *J. educ. Psychol.*, 66, 968-973.
- Baker, F. B., 1971. Computer-based instructional management systems: A first look. *Rev. Educ. Res.*, 41, 51-70.
- Block, J. H., and M. L. Tierney, 1974. An exploration of two correction procedures used in mastery learning approaches to instruction. *J. educ. Psychol.*, 66, 962-967.

- Born, D. G., and E. W. Herbert, 1971. A further study of personalized instruction for students in large university classes. *J. Exp. Educ.* 40, 6-11.
- \* Boud, D. J., W. A. Bridge, and L. Willoughby, 1975. P.S.I. Now - A review of progress and problems. *Brit. J. educ. Technol.*, 6, 15-34.
- \* Braak, L. H., 1974. *Geïndividualiseerde onderwijssystemen, konstruktie en besturing*. Proefschrift, T.H. Eindhoven.
- Braak, L. H., 1974. Konstruktie en besturing van geïndividualiseerde onderwijssystemen. In: *Onderwijsresearchdag 1974*, Werkgroep Onderwijsresearch. Groningen: Tjeenk Willink.
- Braak, L. H., W. L. Esmeijer, W. A. T. Meuwese en H. J. Tielens, 1971. *Een 'Self-Paced-Study' Systeem (S.P.S.) in de technische mechanika*. T.H.-report-WE-71-12, T.H. Eindhoven.
- Braak, L. H. en J. D. Janssen, 1972. *De konstruktie en begeleiding van OPA 72*. Rapport WE-72/3, Groep Technische Mechanika, T.H. Eindhoven.
- Braak, L. H., E. J. W. M. van Hees, R. F. van Rookhuijzen, A. J. Sanders, en Th. J. M. Tromp, 1976. Individuele studiestystemen. In: Vroeijsstijn, A. J. en W. M. van Woerden, *Onderwijsresearch & Praktijk*, deel 1, Delftse Universitaire Pers.
- Bruyne, H. C. D. de, 1975. Rententiemetingen in een mastery learning systeem. In: *Onderwijsresearchdagen 1975*, Werkgroep Onderwijsresearch.
- Carlson, J. G., and K. A. Minke, 1974. The effects of student tutors on learning by unit mastery instructional methods. *Psychol. Record*, 24, 533-543.
- Carlson, J. G., and K. A. Minke, 1975. Fixed and ascending criteria for unit mastery learning. *J. educ. Psychol.*, 67, 96-101.
- Chen, C. F., and L. C. Shen, 1974. A comparative study of the Oxbridge system and the Keller system in engineering education. International conference on frontiers in education. Abstract of paper in: *I.E.E. Conference Publication*, Number 15, 117-119.
- Conger, W. L., 1971. Mass transfer operations. *Chemical Engineering Education*, 5, 122-125.
- Cooper, J. L., and J. M. Greiner, 1971. Contingency management in an introductory psychology course produces better retention. *Psychol. Record*, 21, 391-400.
- Day, J. H., and C. C. Houk, 1970. Student paced learning. An experiment in teaching large classes. *Chemical Educ.*, 47, 629-633.
- \* Evaluatie I.S.S., 1975. *Rapport van de begeleidingskommissie*, T.H. Twente, Onderafdeling der Wiskunde.
- Fachnie, J. D., and R. Schillace, 1973. Attitudinal effects as a function of undergraduate statistics course design: Personalized (self-directed) vs traditional. *Higher Educ.* 2, 73-80.
- Farmer, J., G. D. Lachter, J. J. Blaustein, and B. K. Cole (1972). The role of proctoring in personalized instruction. *J. appl. behav. Anal.*, 5, 401-404. Ook in: Sherman, J. G., 1974c.
- Ferster, C. B., 1968. Individualized instruction in a large



- introductory psychology course. *Psychol. Record*, 18, 521-532.
- Flammer, G. H., 1971. Learning as the constant and time as the variable. *Engineering Educ.*, 61, 511-514.
- Fowler, R. L., and E. S. Thomas, 1974. A comparison of the two-level and five-level grading systems in personalized instruction courses. *Psychol. Record*, 24, 333-341.
- Gallup, H. F., 1974. Problems in the implementation of a course in personalized instruction. In: Sherman, J. G. (1974c), 128-135.
- \* Goldschmid, B., and M. L. Goldschmid, 1973. Modular instruction in higher education: a review. *Higher Educ.*, 2, 15-32.
- \* Goldschmid, B., and M. L. Goldschmid, 1974. Individualizing instruction in higher education: A review. *Higher Educ.*, 3, 1-24.
- Green, B. A., 1969. *A self-paced course in freshman physics*. Mimeo. Massachusetts Institute of Technology, Educational Research Centre. Cambridge.
- Green, B. A., 1971. Physics teaching by the Keller plan at M.I.T. *American J. Phys.*, 39, 764-775. Ook in: Sherman, J. G., 1974c.
- Green, B. A., 1974. Fifteen reasons not to use the Keller plan. In: Sherman, J. G. (ed.), 1974c, 117-119.
- Greenspoon, J., 1974. Should an entire college curriculum be taught by the Keller method? In: Sherman J. G., 1974c, 167-172.
- Harris, M. B., and K. A. Liguori, 1974. Some effects of a personalized system of instruction in teaching college mathematics. *J. educ. Research*, 68, 62-66.
- Hees, E. J. W. M. van en J. van Lieshout, *Gebruikershandleiding Werkgroep P.G.O.*, T.H. Eindhoven.
- Hees, E. J. W. M. van, 1976. Karakteristieken van het Eindhovense computerondersteund onderwijssysteem. *Pedagogische Studiën*, maart 1976.
- Hess, J. H., Jr. 1974. Keller-plan instruction: Implementation problems. In: Sherman, J. G. 1974c, 136-147.
- Hoberock, L. L., 1971. Personalized instruction in mechanical engineering. *Engineering Education*, 61, 506-507.
- Hoberock, L. L., B. V. Koen, C. H. Roth, and G. R. Wagner, 1972. *Theory of PSI evaluated for engineering education*. IEEE Transactions on Education, E-15, 25-29.
- Johnson, J. M., and G. O'Neil, 1973. The analysis of performance criteria defining course grades as a determinant of college student academic performance. *J. appl. behav. Anal.*, 6, 261-268.
- Johnson, J. M., and H. S. Pennypacker, 1971. A behavioral approach to college teaching. *Am. Psychol.* 26, 219-244.
- Johnson, W. G., and G. F. Croft, 1975. Locus of control and participation in a personalized system of instruction course. *J. educ. Psychol.*, 67, 416-421.
- Keller, F. S., 1968. Goodbye, teacher . . . *J. appl. behav. Anal.*, 1, 79-89. Ook in: Sherman, J. G., 1974c.
- Klauw, C. F. van der, and Tj. Plomp, 1974a. Individualized study systems in theory and practice. *Higher Educ.*, 3, 213-230.
- Klauw, C. F. van der, and Tj. Plomp, 1974b. The construction and evaluation of a feedback system. In: Verreck, W. A. (ed.), *Methodological Problems in Research and Development in Higher Education*, 237-257. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Koen, B. V., 1971. *Self-paced instruction in engineering: A case study*. IEEE Transactions on Education, E-14, 13-20.
- Koen, B. V., and F. S. Keller, 1971. Experience with a proctorial system of instruction. *Engineering Educ.*, 61, 504-505.
- Kulik, J. A., 1972. *Keller-based plans for teaching and learning: A review of research*. Center for Research on Learning and Teaching, University of Michigan.
- Lloyd, K. E., 1971. Contingency management in university courses. *Educ. Technol.*, 11, 18-23.
- Lloyd, K. E., and N. J. Kutzen, 1969. A self-paced programmed undergraduate course in the experimental analysis of behavior. *J. appl. behav. anal.*, 2, 125-133.
- Malot, R. W., and J. G. Svinicki, 1969. Contingency management in an introductory psychology course for one thousand students. *Psych. Record*, 19, 545-556.
- McCullom, K. A., 1974. A large program in self-paced learning. International conference on frontiers in education. Abstract of paper in: *I.E.E. Conference Publication*, Number 15, 279-282.
- McFarland, S. J., 1971. Effects of a program of self-paced proctored instruction on learning and attitudes at the university level. Unpublished Ph. D., University of Texas at Austin. Dissertation Abstracts, 1972.
- McKean, H. E., F. L. Newman, and R. Purtle, 1974. Personalized instruction in a three semester mathematics and statistics service sequence. In: Sherman, J. G., 1974, 97-99.
- McMichael, J. S., and J. R. Corey, 1969. Contingency management in an introductory psychology course produces better learning. *J. appl. behav. Anal.*, 2, 79-83.
- Meuwese, W. A. T., 1971. Evaluation mechanisms for educational systems. *Brit. J. educ. Technology*, 2, 57-62.
- Moore, J. W., W. E. Hauck, and E. D. Gagné, 1973. Acquisition, retention and transfer in an individualized college course. *J. educ. Psych.*, 64, 335-340.
- Moore, J. W., J. M. Mahan, and C. A. Ritts, 1969. Continuous progress of instruction with university students. *Psych. Reports*, 25, 887-892.
- Morris, C. J., and G. McA. Kimbrell, 1972. Performance and attitudinal effects of the Keller method in an introductory psychology course. *Psychol. Record*, 22, 523-530.
- Myers, W. A., 1970. Operant learning principles applied to teaching introductory statistics. *J. appl. behav. Anal.*, 3, 213-220.
- Nation, J. R., J. M. Knight, J. Lambert, and D. G. Dyck, 1974. Programmed students achievement: A test of the avoidance hypothesis. *J. Exp. Educ.*, 42, 57-61.
- Nelson, T. F., and D. W. Scott, 1972. Personalized instruction in educational psychology. Michigan Academician. Vol. 4. Ook in: Sherman, J. G., 1974c,

- 36-43.
- Pilot, A. en H. Kramers-Pals, 1973. De konstruktie van een individueel studiesysteem materiaalkunde voor eerstejaars aan de T.H. Twente. In W. M. van Woerden, e.a., *Onderwijs in de maak*. Het Spectrum, Utrecht, Aula-pocket.
- Pilot, A., 1974. Evaluatie ISS-materiaalkunde. Rapport CDO/CT, No. 27, T.H. Twente.
- Plomp, Tj., 1972a. Een individueel studiesysteem (I.S.S.) voor de eerstejaars wiskunde, Rapport CDO/TW, no. 20, T.H. Twente.
- Plomp, Tj. en C. F. van der Klauw, 1973. De konstruktie van een individueel studiesysteem wiskunde voor eerstejaars aan de T.H. Twente. In: W. M. van Woerden, e.a., *Onderwijs in de maak*. Het Spectrum, Utrecht, Aula-Pocket.
- \* Plomp, Tj., 1974. *De ontwikkeling van een Individueel Studiesysteem: Konstruktie en Evaluatie van een Kursus Wiskunde voor de Propedeuse aan de Technische Hogeschool Twente*. Proefschrift, Vrije Universiteit Amsterdam. Groningen: Tjeenk Willink.
- Plomp, Tj., en C. F. van der Klauw, 1972. Individueel studiesysteem (I.S.S.) voor eerstejaars wiskunde aan de T.H.T., C.D.O.-Bulletin, no. 6, T.H. Twente.
- Powers, R. B., K. A. Edwards, and W. F. Hoehle, 1973. Bonus points in a self paced course facilitates exam-taking. *Psych. Record*, 23, 533-538.
- Powers, R. B., and K. A. Edwards, 1974. Performance in a self-paced course. *J. Exp. Educ.*, 42, 60-64.
- Rookhuijzen, R. F. van, 1974. Een geïndividualiseerd onderwijsstelsel voor het statistiekonderwijs aan eerstejaars psychologie studenten aan de K.H.T. In: *Onderwijsresearchdag 1974*, Werkgroep Onderwijsresearch. Groningen: Tjeenk Willink.
- Sapp, G. J., B. C. Edward, and J. D. Thomas, 1972. Reinforcement principles in an introductory educational psychology course. *J. Educ. Res.*, 66, 72-75.
- Sears, J. T., 1971. Developing intellectual skills in a self-paced course. *Engineering Educ.*, 61, 515-516.
- Sheppard, W. C., and H. G. MacDermot, 1970. Design and evaluation of a programmed course in introductory psychology. *J. Appl. Behav. Anal.*, 3, 5-11.
- Sherman, J. G., 1974a. A permutation on an innovation. In: Sherman, J. G., 1974c, 163-166.
- Sherman, J. G., 1974b. PSU: Some notable failures. In: Sherman, J. G., 1974c, 120-124.
- \* Sherman, J. G., 1974c. *Personalized System of Instruction*: 41 Germinal Papers Menlo Park. California: Benjamin.
- Shilling, G. D., 1969. A self-paced auto-graded course. *Chemical Engineering Educ.*, 3, 130-134.
- Stalling, R. S., 1971. A one-proctor programmed course procedure for introductory psychology. *Psychol. Record*, 21, 501-505.
- Stice, J. E., and S. M. Hereford, 1974. Keller-plan instruction: Research and development at the University of Texas at Austin. International conference on frontiers in education. Abstract of paper in: *IEE Conference Publication*, Number 15, 113-116.
- Sullivan, A. M., 1969. A structured individualized approach to the teaching of introductory psychology. *Prog. Learn. Educ. Technol.*, 6, 231-342.
- Sullivan, A. M., and J. Hartley, 1971. The effects of manipulating incentives on learning from a structured individualized psychology course. *Progr. Learn. Educ. Technol.*, 8, 235-244.
- Szydlak, P. P., 1974. Results of a one-semester self-paced physics course at the State University College, Plattsburgh, New York. In: Sherman, J. G., 1974c., 125-127.
- Thorsland, M. N., 1975. Formative evaluation in the development of an audiotutorial physics course. *Science Education*, 59, 305-312.
- Vaags, D. W., and J. van Lieshout, 1974. Computer management of individualized instruction. In: Verreck, W. A. (ed.), *Methodological Problems in Research and Development in Higher Education*, 257-277. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- \* Verreck, W. A., 1973. *Individualisering in het Wetenschappelijk, Technisch Onderwijs: Evaluatie van een Experiment in de Technische Mechanika*. Proefschrift, T.H. Eindhoven.
- Verreck, W. A. en L. H. Braak, 1973. De konstruktie van een geïndividualiseerd onderwijssysteem in de technische mechanica, T.H. Eindhoven, In: W. M. van Woerden, e.a., *Onderwijs in de maak*. Het Spectrum, Utrecht, Aula-Pocket.
- Verreck, W. A., 1974. Individualisering van het hoger onderwijs. *Onderzoek van Onderwijs*, 3, 6-11.
- \* Verreck, W. A., 1975. *Instructional programmes: A review of recent research and development in the field of individualization at the higher education level*. Paper for the Council of Europe Educational Research Symposium on: Strategies for Research and Development in Higher Education, Göteborg, September 1975.
- Witters, D. R., and G. W. Kent, 1972. Teaching without lecturing: Evidence in the case for individualized instruction: *Psychol. Record*, 22, 169-175.

Noot:

1. Dit artikel is de gering gewijzigde tekst van een colloquiumvoordracht voor de vakgroep Methodenleer, Subfakulteit Psychologie, G.U. Amsterdam op 17 november 1975.

Curriculum vitae

Dr. W. A. Verreck (geb. 1943) studeerde psychologie (sociale psychologie en researchtechnieken) te Leiden tot begin 1968.

Vervolgens wetenschappelijk medewerker aan de Afdeling Sociale Psychologie, R.U. Leiden, Sinds 1971 medewerker aan de T.H. Eindhoven bij de groep Onderwijsresearch (onderafdeling der Wijsbegeerte en Maatschappijwetenschappen). Promoveerde in 1973 aldaar op een proefschrift getiteld: Individualisering in het wetenschappelijk-technisch onderwijs: Evaluatie van een experiment in de technische mechanica.