

Het Onderwijsleermodel van Carroll, aanzet tot een krachtige onderwijstechnologie*)

J. W. HOLLEMAN

Afdeling Onderzoek en Ontwikkeling van Onderwijs, Rijksuniversiteit Utrecht

Samenvatting

Zijn de slaagpercentages op proefwerken of tentamens laag, zijn de rapportcijfers onder de maat? Dan zijn 'ze' blijkbaar ongemotiveerd: ze weigeren gewoonweg hard te werken. Carroll (1963) heeft een onderwijsleermodel ontwikkeld waarin deze eenzijdige voorstelling van zaken gecorrigeerd wordt. Dat model wordt hier nader uitgewerkt, terwijl ook enkele wijzigingen worden voorgesteld. Vervolgens wordt de onderwijstechnologische bruikbaarheid van deze gewijzigde versie gedemonstreerd. Dit geschiedt aan de hand van voorbeelden van cursus- of curriculumconstructie in de sfeer van 'mastery learning' (Plomp, 1974) en in de sfeer van de universitaire herprogrammering (De Groot, 1976a, 1976b).

1. Probleemstelling

Vele cursussen vinden plaats in een beperkt tijdsbestek: op tijdstip t_0 mogen de studenten aan hun studietaak (of reeks studietaken) beginnen en op tijdstip t_1 moeten zij laten zien of zij het vereiste eindrepertoire hebben bereikt. Vaak is dat tijdsbestek een randvoorwaarde waarbinnen de cursusontwerper, reeds bij het opzetten van de cursus, moet opereren. Stel nu dat de ontwerper die cursus zo wil inrichten dat zoveel mogelijk studenten op tijdstip t_1 het vereiste eindrepertoire zullen bereiken. Op welke factoren moet hij dan letten? Wat zijn de voorwaarden voor studiesucces, die hij zou kunnen manipuleren in zijn cursusontwerp? Een voor de hand liggend antwoord is: als hij hoge slaagpercentages nastreeft, dan moet hij ervoor zorgen dat de studenten gemotiveerd zijn om hard genoeg te werken. Carroll (1962; 1963) noemt dit de factor 'perse-

verance'. Deze factor verdient overigens nog wel enige interne differentiatie. Daarnaast noemt Carroll verscheidene andere factoren. Uitgaande van twee door Carroll voorgestelde modellen (een selectie- en een onderwijstechnologisch model) zullen we in kaart brengen welke factoren de cursusontwerper zou kunnen aanpakken.

2. Het selectietechnologische model

In 1963 publiceerde Carroll zijn meest bekende onderwijsleermodel. Een jaar eerder verscheen al een nauw daaraan verwant model, dat echter een heel ander gebruiksdoel had. Carroll (1962) was vooral geïnteresseerd in factoren die reeds vóór het begin van de studietaak meetbaar zijn. Hij wilde namelijk voorspellen in welke mate militaire cursisten erin zouden slagen een talencursus (bv. een cursus Chinees) met succes te voltooien in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 . Zo zou hij vooraf kunnen vaststellen welke gegadigden het meest in aanmerking kwamen voor deelname aan de cursus.

Carroll (1962) meent de mate van studiesucces te kunnen voorspellen op basis van drie factoren: *perseverance* (de hoeveelheid tijd die de student bereid is te investeren in zijn taak), *aptitude* (de taakspecifieke vaardigheden die de student in zijn taak inbrengt) en de *intelligentie of verbale begaafdheid* van de student¹. Deze factoren worden ondergebracht in het volgende model. De mate van studiesucces is volgens Carroll afhankelijk van twee hoofdfactoren: *netto bestede* en *netto benodigde studietijd*. De eerstbedoelde factor betreft de hoeveelheid studietijd, uitgedrukt in netto bestede uren, die de student in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 in zijn taak investeert. Deze netto bestede studietijd wordt bepaald door de motivatie van de student (*perseverance*), maar zij wordt veelal wel begrensd door het onderwijssysteem. Deze factor wordt door Carroll *opportunity* genoemd: de mate waarin de student van de cursusleiding gelegenheid krijgt studietijd te investeren in zijn studietaak. Aan de andere kant is

*) Dit artikel is tot stand gekomen onder begeleiding van C. F. van der Klauw, hoogleraar aan de Erasmusuniversiteit te Rotterdam. De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust echter geheel bij de auteur.

er de studietijd die de student netto nodig heeft om het beoogde eindrepertoire te bereiken. Behalve door de taakspecifieke 'aptitude' van de student wordt deze netto benodigde studietijd bepaald door de *onderwijskwaliteit*. Bovendien heeft de student een zekere algemene intelligentie of verbale begaafdheid nodig om de studietaak te begrijpen en om optimaal van het geboden onderwijs te kunnen profiteren; indien de onderwijskwaliteit beneden de maat is kan dat eventueel ook gecompenseerd worden door hoge intelligentie. Zowel de 'aptitude' als de algemene intelligentie of verbale begaafdheid worden door Carroll gedefinieerd als relatief onveranderbare gedragspotenties van de individuele student.

In hoeverre kan de cursusontwerper met dit model zijn voordeel doen, in het licht van onze probleemstelling? Het bewerkstelligen van studiesucces blijkt niet alleen een kwestie te zijn van 'zorgen dat de studenten bereid zijn hard te werken' (perseverance), maar ook van 'mogelijk maken dat studenten voldoende hard werken' (opportunity). Daarnaast kan de cursusontwerper de netto benodigde studietijd reduceren door verhoging van de onderwijskwaliteit (bij gegeven 'aptitude', intelligentie en verbale begaafdheid van de cursusdeelnemers); ik meen deze factoren, wat hun werking betreft, op één noemer te mogen plaatsen. De cursusontwerper kan de *doelmatigheid* van het studieproces verhogen (dat is de hoeveelheid leerwinst die de student per netto besteed uur blijkt te behalen). De 'aptitude' en de algemene intelligentie of verbale begaafdheid kunnen worden beschouwd als (persoonlijke) plafondwaarden op deze doelmatigheidsfactor.

We mogen de eerdergenoemde factor 'opportunity' trouwens ook als een plafondwaarde beschouwen, namelijk als een (systeem bepaalde) plafondwaarde van de netto bestede studietijd. Wiley & Harnischfeger (1974) achten de keuze van deze éne plafondwaarde wel wat eenzijdig. Waar het uiteindelijk om gaat is namelijk hoeveel tijd de student zelf voor zijn taak beschikbaar heeft (usable exposure time). Dat is niet alleen afhankelijk van de studieleiding (opportunity) maar ook van bij de student zelf gelegen factoren zoals ziekte. Ik zou willen concluderen dat de cursusontwerper, wat de netto bestede studietijd betreft, rekening moet houden met een gereede waarde (perseverance, de hoeveelheid tijd die de student bereid is te investeren in zijn studietaak) en met verscheidene plafondwaarden (de hoeveelheid tijd die de student maximaal had kunnen investeren in zijn studietaak onder nader te specificeren omstandigheden). Zowel de gereede waarde als de plafondwaarden van de netto bestede tijd zijn te

beïnvloeden door de cursusontwerper. Ten aanzien van de plafondwaarden kan men onder meer ook denken aan reductie van het tijdsbeslag van concurrerende bezigheden en reductie van de 'overhead'-tijd die studenten nodig hebben voor de uitvoering van hun studietaken (studie-ondersteunende bezigheden, wachttijden, reistijden, etc.).

3. *Het onderwijs technologische model*

We hebben in de vorige paragraaf verscheidene exercities op het selectietechnologische model van Carroll (1962) uitgevoerd. Het resultaat ervan is samengevat in de Figuren 1 en 3. We hebben een doelmatigheidsfactor geïntroduceerd en Carrolls factoren 'aptitude' en intelligentie of verbale begaafdheid als plafondwaarden daarvan benoemd. 'Perseverance' en 'opportunity' zijn ondergebracht bij de netto bestede tijd, respectievelijk als de gereede waarde en als één van de plafondwaarden. Carrolls factor 'onderwijskwaliteit' heb ik uit onze versie van het model weggelaten, aangezien hieraan al voldoende recht wordt gedaan door de doelmatigheidsfactor.

In 1963 stapt Carroll af van zijn selectietechnologische doelstelling en brengt enige wijzigingen in zijn model aan, ten einde het algemeen bruikbaar te maken voor het ontwerpen van cursussen (studietaken) in een cognitief georiënteerde opleiding. Het wordt dus een onderwijs technologisch model, ten dienste van een beleid dat zoveel mogelijk toegelaten studenten in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 naar het beoogde eindrepertoire wil brengen.

In de eerste plaats introduceert Carroll (1963) een factor *feitelijk beginrepertoire* (amount of prior learning). De hoeveelheid benodigde studietijd is immers niet alleen afhankelijk van de doelmatigheid van het studieproces maar ook van de hoeveelheid leerwinst die de student in zijn studietaak moet behalen; deze is groter naarmate de student met een lager vorderingenniveau aan zijn taak begint. Vreemd genoeg krijgt deze factor geen zelfstandige plaats in het model. Carroll brengt het feitelijke beginrepertoire onder bij een plafondwaarde van de doelmatigheidsfactor, namelijk bij de 'aptitude' van de student. Hiermee komt hij in strijd met zijn eigen definities: 'aptitude' verwees naar relatief onveranderbare gedragspotenties, terwijl het feitelijke beginrepertoire juist wél veranderbaar is.

In de tweede plaats vervangt Carroll de term 'intelligentie of verbale begaafdheid' door het iets ruimere '*ability to understand instruction*'. Ik ben geneigd hierin twee componenten te onderscheiden. 1. De

mate waarin de student, gezien zijn intelligentie of verbale begaafdheid, in principe in staat zou zijn de studietaak te begrijpen en te profiteren van het geboden onderwijs; en 2. de mate waarin hij inderdaad zijn taak blijkt te begrijpen en optimaal blijkt te profiteren van het geboden onderwijs. De eerste component verwijst naar een plafondwaarde van de doelmatigheidsfactor. De tweede komt mede voort uit de mate waarin de student bereid is zo doelmatig te studeren als hij maar kan. Gebruikmakend van onze terminologie uit de vorige paragraaf, zouden we hier kunnen spreken van de *gerede waarde van de doelmatigheidsfactor*. De taak van het onderwijs is, aldus Carroll, de doelmatigheid van het studieproces te optimaliseren, zodat de persoonlijke plafondwaarde ('aptitude') van de student zo dicht mogelijk benaderd wordt.

Naar mijn mening is deze 'gerede waarde van de doelmatigheidsfactor' voor de cursusontwerper een waardevolle aanvulling van het model. Als hij de slaagpercentages wil verhogen moet hij niet alleen zorgen dat de studenten doelmatig kunnen studeren (verhoging van de plafondwaarde) maar ook condities scheppen zodat zij dat ook daadwerkelijk zullen doen (gerede waarde). Enerzijds kan hij bijvoorbeeld een studiehandleiding schrijven, en anderzijds kan hij bevorderen dat de studenten de daarin voorgeschreven oefenopgaven inderdaad maken. De andere wijziging die Carroll voorstelt, betreffende het feitelijke beginrepertoire, wordt door hem eigenlijk meteen in de kiem gesmoord. In een model ten dienste van cursusontwerpers verdient deze factor een volwaardiger plaats. Het lijkt mij vruchtbaar de netto benodigde studietijd toe te schrijven aan twee factoren: de doelmatigheid van het studieproces en een factor *te behalen leerwinst*. Dat is de afstand tussen het feitelijke beginrepertoire waarmee de student op tijdstip t_0 aan zijn taak begint en het vereiste eindrepertoire dat op tijdstip t_1 bereikt moet zijn. De cursusontwerper kan de slaagpercentages verhogen door het vereiste eindrepertoire zo te nuanceren en/of de studietaak zo in te richten dat optimaal gebruik wordt gemaakt van de aanwezige voorkennis van de student. Bijvoorbeeld vervanging van een Frans- door een Engelstalig studieboek, aansluiting bij voorgaande beroepservaringen van studenten, uitbouw van een theorie die de student reeds heeft bestudeerd in plaats van introductie van een geheel nieuwe theorie.

Tenslotte wil ik in deze paragraaf nog een derde wijziging voorstellen, die samenhangt met de omvorming van het selectietechnologische tot een onderwijsleermodel. In de selectietechnologie is het niet ongebruikelijk om vergelijkend te se-

lecteren. Men laat die gegadigden toe van wie de vooruitzichten relatief het gunstigst zijn. Zo koos Carroll als criteriumvariabele de mate van studieresultaat. In de onderwijsleermodel daarentegen is een dichotoom omschreven criteriumvariabele meer gangbaar: onder of boven de maat, succes of mislukking. De cursusontwerper wil de studenten naar een zeker, minimaal vereist eindrepertoire brengen. We zullen de criteriumvariabele van Carrolls model (studieresultaat) daarom herdefiniëren als: *heeft de student op tijdstip t_1 het vereiste eindrepertoire bereikt?*²

4. Verfijningen

In de ondertitel van het onderhavige artikel heb ik getuigd van mijn opvatting dat het Carroll-model de aanzet geeft tot een krachtige onderwijsleermodel. Deze opvatting stoelt op het feit dat Carroll in zijn onderwijsleermodel drie schaarstefactoren betreffende het studieproces verenigt, waarmee iedere cursusontwerper moet woekeren: (bestede of benodigde) *studietijd*, *verstreken kalendertijd* (het toegestane tijdsbestek tussen t_0 en t_1) en *te behalen leerwinst* (geïmpliceerd in de afstand tussen het feitelijke beginrepertoire en het vereiste eindrepertoire). Ik meen echter dat de cursusontwerper nog een vierde schaarstefactor voor ogen moet houden, namelijk *studie-inspanning*. Hiermee sluit ik aan bij theorievorming van Bloom (1974), Wiley & Harnischfeger (1974), Wiegiersma (1975) en De Groot (1976a, 1976b).

Carroll gaat uit van de netto bestede c.q. benodigde studietijd. Bloom (1974) constateert echter in empirisch onderzoek grote verschillen tussen de bruto tijd die de student achter de boeken doorbrengt en de netto tijd die hij daadwerkelijk aan zijn taak besteedt (bv. ten gevolge van wegdromen, punten slijpen, even een praatje maken). Wiley & Harnischfeger (1974) richten hun aandacht op systeem bepaalde plafondwaarden van de bestede tijd. Analoog aan Bloom, constateren zij dat er onderscheid moet worden gemaakt tussen de bruto tijd die de student nominaal volgens het rooster zou kunnen besteden en de netto studietijd die er overblijft na aftrek van allerlei gedwongen verliestijden. De cursusontwerper kan flink wat tijdswinst behalen door reductie van het verschil tussen bruto en netto. Daarom is het gewenst de *bruto bestede studietijd* als afzonderlijke factor in ons model op te nemen. De netto bestede studietijd wordt dan bepaald door een tweetal factoren: de bruto bestede tijd en een factor die verantwoordelijk is voor het tarra bestanddeel. De laatst-

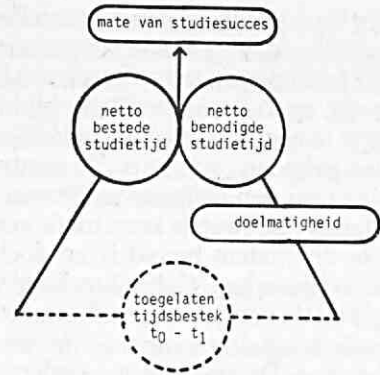
bedoelde factor zou ik willen aanduiden als de *studie-intensiteit*.

Door deze operatie wordt dan tevens de weg geopend voor de introductie van onze vierde schaarstefactor (studie-inspanning). Als rekeneenheid voor de netto bestede c.q. benodigde studietijd hanteert Carroll 'actief bestede studie-uren'. Maar wat is actief besteed? In wezen werkt Carroll niet met tijdsmaar met inspanningseenheden. Het actief bestede netto-uur is een operationalisering van een zekere hoeveelheid inspanning. Een onderwijsleermodel doet ernstig afbreuk aan de denkmogelijkheden van de cursusontwerper als concepten al bij voorbaat worden vervangen door hun operationaliseringen. Ik stel daarom voor de factoren 'netto bestede en benodigde studietijd' te vervangen door 'geleverde en benodigde studie-inspanning'. Met deze conceptualisering vinden we aansluiting bij reeds bestaande onderwijskundige theorie (of technologie). De benodigde studie-inspanning voor het voltooien van een studietaak staat namelijk reeds te boek als de *individuele studielast* (Wiegersma, 1975, p. 78; De Groot, 1976a, 1976b; Holleman, 1976a, 1976b). Door De Groot wordt dit concept geoperationaliseerd in 'standaarduren'. Tegenover de individuele studielast staat dan, in onze gewijzigde versie van het Carroll-model, de studie-inspanning die de student daadwerkelijk tussen de tijdstippen t_0 en t_1 investeert in zijn studietaak (*geleverde studie-inspanning*). Studiesucces treedt op als de geleverde studie-inspanning even groot is als de individuele studielast³.

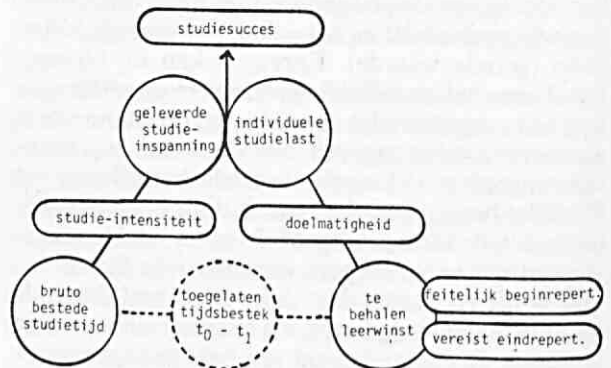
Hiermee wil ik (voorlopig?) een punt zetten achter mijn pogingen om Carrolls onderwijsleermodel in een vorm te gieten die optimaal bruikbaar is voor de cursusontwerper. Het resultaat is samengevat in de Figuren 2 en 3. De definities van de onderscheiden factoren zijn weergegeven in Tabel 1⁴. In het nu volgende, tweede deel van het artikel zal ik de bruikbaarheid van het model demonstreren.

5. De lage slaagpercentages van Plomp

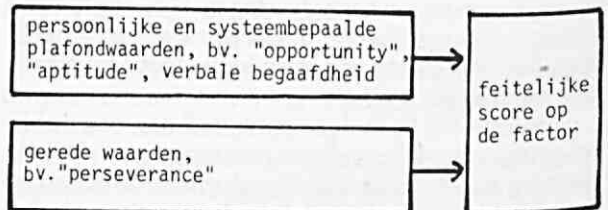
Het onderwijsleermodel, samengevat in de Figuren 2 en 3, wil bruikbaar zijn voor een cursusontwerper die ernaar streeft de slaagpercentages van zijn studenten te maximaliseren. Naar mijn indruk voldoet Plomp (1974) aan dit signalement. Hij was betrokken bij de cursus Wiskunde (de combinatie van Wiskunde-1 en Wiskunde-2) in het eerste semester van de algemene propedeuse aan de T.H. Twente. De slaagpercentages van de cursus waren laag: niet meer dan 50 à 55% van de studenten had de cursus



Figuur 1 Gewijzigde versie van het selectietechnologische model van Carroll



Figuur 2 Gewijzigde versie van het onderwijstechnologische model van Carroll



Figuur 3 Specificatie van factoren uit de Figuren 1 en 2

Tabel 1 *Definities bij de gewijzigde versie van het onderwijs-technologische model van Carroll (Figuur 2)*

<p>Studietaak T: een reeks activiteiten waarmee een zekere student (P_i) zijn feitelijke beginrepertoire verandert en aanvult in de richting van een vereist eindrepertoire.</p>
<p>Tijdstip t_0: het kalendertijdstip waarop P_i door de studie-leiding in de gelegenheid wordt gesteld, c.q. geacht wordt, aan T te beginnen.</p>
<p>Tijdstip t_1: het kalendertijdstip waarop T uiterlijk met succes door P_i voltooid moet zijn.</p>
<p>Studiesucces: de toestand van succesvolle voltooiing van T door P_i op tijdstip t_1.</p>
<p>Vereist eindrepertoire: het vorderingenniveau (repertoire van veranderbare gedragspotenties) dat P_i minimaal bereikt moet hebben bij succesvolle voltooiing van T.</p>
<p>Feitelijk beginrepertoire: het vorderingenniveau dat P_i reeds heeft bereikt op tijdstip t_0.</p>
<p>Te behalen leerwinst: de afstand tussen feitelijk begin- en vereist eindrepertoire; bijvoorbeeld uitgedrukt in de hoeveelheid studie-inspanning die een normstudent (P_N), gekenmerkt door een zekere doelmatigheid, in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 in de uitvoering van T zou moeten investeren om die afstand te overbruggen, onder optimale onderwijs- en studieomstandigheden.</p>
<p>Individuele studielast: de hoeveelheid studie-inspanning die P_i in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 in de uitvoering van T geïnvesteerd zou hebben als hij het vereist eindrepertoire op tijdstip t_1 zou hebben bereikt; bijvoorbeeld uitgedrukt in standaarden (de hoeveelheid studie-inspanning die een ijverige, gemotiveerde student per klokuur levert, onder optimale onderwijs- en studieomstandigheden).</p>
<p>Doelmatigheid: de grootte van het traject 'te behalen leerwinst' dat P_i gemiddeld aflegt per eenheid studie-inspanning die hij in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 in de uitvoering van T investeert.</p>
<p>Geleverde studie-inspanning: de hoeveelheid studie-inspanning die P_i in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 in de uitvoering van T investeert.</p>
<p>Bruto bestede studietijd: het aantal klokuren dat P_i in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 aan de uitvoering van T besteedt.</p>
<p>Studie-intensiteit: de hoeveelheid studie-inspanning die P_i in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 gemiddeld, per aan T besteed klokuur, in de uitvoering van T investeert.</p>

aan het eind van het semester voltooid (op. cit., p. 74, 152). Plomp ontwierp toen een nieuwe cursusopzet, gebaseerd op principes van 'mastery learning' (frequente terugkoppeling, individualisering naar studietempo). Deze cursus kreeg met ingang van het studiejaar 1972-73 zijn definitieve vorm. Hiermee werden de slaagpercentages verhoogd tot 75%.

Aan welke ingrepen van de cursusontwerper was dit succes te danken en via welke specifieke factoren in het studieproces kwam dit succes tot stand? Plomp beantwoordt deze vraag niet uitputtend, maar zijdelings formuleert hij als conclusie 'dat het mogelijk is het onderwijs zo in te richten dat studenten bereid zijn tot hard werken en worden gemotiveerd tot het behalen van goede resultaten' (p. 205). In deze woordkeuze lijkt te worden gesuggereerd dat de hogere slaagpercentages bewerkstelligd zouden zijn door manipulatie van de gereede waarde van de factoren 'bruto bestede studietijd' en 'studie-intensiteit'. Naar mijn mening miskent Plomp hiermee de merites van zijn eigen cursusontwerp. Ik zal aannemelijk maken dat hij heeft ingegrepen in veel méér factoren die onderscheiden worden in ons model. Als we de oude cursus ($K =$ Klassikaal systeem) vergelijken met de nieuwe ($ISS =$ Individueel Studie Systeem), dan lijken de ingrepen van de cursusontwerper vooral gericht te zijn geweest op de volgende factoren: de balans tussen geleverde en benodigde inspanning; doelmatigheid en beginrepertoire; het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 (besloten in de definitie van studiesucces); de systeembepaalde plafondwaarden van de studie-intensiteit en van de bruto bestede studietijd; en tenslotte inderdaad ook de gereede waarden van beide laatstgenoemde factoren. In het navolgende zal gedemonstreerd worden dat ons model bruikbaar is voor een analyse-achteraf van de ingrepen die Plomp als cursusontwerper heeft gedaan. Verder reikt mijn polsstok niet in het onderhavige artikel, maar deze analyse geeft mij het vertrouwen dat het model evenzeer bruikbaar was geweest als check-list bij het ontwerpen van de Twentse ISS-cursus of bij het inventariseren van gebreken van de Klassikale cursus.

5.1. Balans tussen geleverde en benodigde inspanning

De ISS-studenten kregen, in tegenstelling tot de K-studenten, gelegenheid tot het afleggen van oefentoetsen en herkansingen. Plomp meldt dat zij intensief gebruik hebben gemaakt van de oefentoetsen en dat een belangrijk percentage pas na één of meer herkansingen geslaagd is (p. 154, 156, 163). De ISS-studenten werden dus bij elke studietaak tijdig ge-

waarschuwde als ze het vereiste eindrepertoire van die taak nog niet hadden bereikt en ze konden de lacunes dan alsnog opheffen (bovendien kregen ze informatie over de aard van hun lacunes). Zij konden dus beschikken over een efficiënt meet- en regelsysteem om de geleverde inspanning op het niveau van de benodigde inspanning te brengen. De K-studenten daarentegen moesten in één keer de sprong naar hun tentamen wagen en kregen geen pardon als ze gezakt waren.

5.2. Doelmatigheid en beginrepertoire

De ISS-studenten moesten in hun cursus zes toetsen afleggen; deze dienden stuk voor stuk voldoende te worden gemaakt. De K-studenten werden getentamineerd via twee tentamens. Inhoudelijk correspondeerden deze weliswaar met de eerste drie en de tweede drie ISS-toetsen, maar onvoldoendes op het ene tentamenonderdeel konden worden gecompenseerd door voldoende op het andere. In het nieuwe cursusontwerp werd dus het principe van 'mastery learning' toegepast. En dit principe is ook uit de verf gekomen: de meeste ISS-studenten hebben de indruk dat ze de wiskunde grondiger hebben bestudeerd dan ze in het Klassikale systeem gedaan zouden hebben (p. 168). De leerwinst die in de zes studietaken vergaard moest worden, was in de ISS-cursus dus wellicht iets groter dan in de K-cursus. Maar daar stond tegenover dat iedere ISS-student telkens met een aangepast beginrepertoire aan zijn volgende taak begon. Dit verhoogde de doelmatigheidsfactor, zodat we (als we optimistisch zijn) kunnen verwachten dat de individuele studielast van de ISS-studenten per saldo lager was dan die van de K-studenten.

De Twentse cursusontwerper had echter in dit verband nog twee andere pijlen op zijn boog. De studie-activiteiten werden in de ISS-cursus strakker geprogrammeerd dan in de K-cursus (de ISS-cursus was gestructureerd in zes studietaken, die vervolgens via een studiehandleiding weer in subtaken waren opgesplitst). En bovendien mochten de ISS-studenten die cursus in eigen tempo doorlopen (althans binnen het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 , dat ook voor de K-studenten gold). De strakke programmering betekent dat de student minder risico liep foute beslissingen te nemen bij de inrichting van zijn studietaken, terwijl het 'self-paced' karakter impliceert dat iedere student (met welk studietempo ook) optimaal kon profiteren van de geboden onderwijsvoorzieningen. De opzet van de ISS-cursus was dus in vele opzichten doelmatiger dan het Klassikale systeem: de studenten hoefden, per eenheid te behalen leerwinst,

minder inspanning te leveren. De ISS-studenten zijn ook zelf de mening toegedaan dat je in deze cursusopzet efficiënter kunt werken (p. 168).

5.3. Studiesucces in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1

De K-studenten moesten hun eerste tentamen in de achtste week van het semester afleggen, en het tweede tentamen in de zeventiende week. De ontwerper van de ISS-cursus elimineerde die eerste dead-line: een ISS-student had in principe de mogelijkheid om alle zes toetsen in de zeventiende week af te leggen. Het succes criterium voor de eerste drie studietaken werd dus in de ISS-cursus anders gedefinieerd dan in de Klassikale cursus (het tijdstip t_1 was bij deze taken afwijkend vastgesteld). Uit het onderzoeksmateriaal van Plomp (p. 153-4, 165-6) blijkt dat vele van de geslaagde ISS-studenten inderdaad één of meer van de eerste drie toetsen pas ná de achtste week met succes aflegden (vaak na één of twee herkansingen). Wat heeft dit te maken met de hogere slaagpercentages bij de ISS-studenten? We zouden ons kunnen voorstellen dat sommige eerstejaarsstudenten in de eerste acht weken van hun studie nog niet bereid of in staat zijn op volle kracht te werken (persoonlijke plafondwaarde en/of gerede waarde van de bruto bestede studietijd). Ook is het denkbaar dat sommige Twentse studenten een hoge individuele studielast voor de eerste studietaken van de wiskundecursus hadden, ten gevolge van een min of meer deficiënt beginrepertoire. Het cursusontwerp van het Individuele Studie Systeem was voor deze twee categorieën studenten profijtelijk⁵.

5.4. Studie-intensiteit (systeembepaalde plafondwaarde)

De K-studenten kregen gedurende dertien onderwijsweken hoor- en werkcolleges aangeboden van in totaal 95 uur. In de nieuwe cursusopzet van ISS waren deze verroosterde contacturen teruggebracht tot in totaal 26 uur werkcollege (en daarnaast facultatieve vragenuren, waarvan zeer weinig gebruik is gemaakt). Verder waren er voor de ISS-studenten speciale hoorcolleges opgenomen op videoband, met een totale netto speelduur van circa 9 uur (?). Deze konden op elk gewenst moment worden afgedraaid door de individuele student, – ook 's avonds, zaterdags en in de kerstvakantie. Met deze ingrepen heeft de cursusontwerper een onderwijsopzet tot stand gebracht die waarschijnlijk een veel intensiever gebruik van de bruto bestede tijd toeliet dan het klassikale onderwijs met zijn vele contacturen. De ISS-cursus bood een hogere (systeembepaalde) pla-

fondwaarde van de studie-intensiteit: de ISS-studenten konden, in dezelfde bruto studietijd, meer inspanning leveren dan de K-studenten. Deze veronderstelling wordt ondersteund door een paradoxaal onderzoeksresultaat van Plomp (p. 168-9): de ISS-studenten menen zelf meer studietijd te hebben besteed dan zij in het Klassikale systeem zouden hebben gedaan, terwijl hun bruto bestede studietijd blijkens tijdschrijf-onderzoek niet groter is geweest dan die van de K-studenten.

5.5. Bruto bestede studietijd (systeembepaalde plafondwaarde)

In paragraaf 5.2 hebben we al gezien dat het 'self-paced' karakter van de nieuwe Twentse cursusopzet waarschijnlijk een positieve invloed op de doelmatigheidsfactor heeft gehad. Daarnaast kunnen we een invloed op de bruto bestede studietijd bij de 'zwakkere' studenten verwachten. Hierbij gaan we ervan uit dat hun studievoortgang in de wiskundecursus in hoge mate afhankelijk was van intensieve, deskundige begeleiding (zodra de begeleiding wegviel, moest de subtaak onverrichterzake worden afgebroken). Verder veronderstellen we dat het onderwijs- of begeleidingstempo van de Klassikale cursus te hoog was voor die categorie studenten. Onder deze vooronderstellingen geldt dat de systeembepaalde plafondwaarde van de bruto bestede studietijd voor de 'zwakke' ISS-studenten veel hoger was dan voor hun 'zwakke' K-collega's. De ISS-begeleiding was immers grotendeels ondergebracht in zelf-instructieve videocolleges, in een zelf-instructieve studiehandleiding en in proeftoetsen en herkansingsmogelijkheden. Het tempo van deze begeleiding kon zowel op kleine schaal (per minuut, per kwartier) als op grote schaal (over de weken, tot in de kerstvakantie toe) door de ISS-student zelf gereguleerd worden.

Het onderzoeksmateriaal van Plomp biedt indicaties dat het ISS-systeem inderdaad op deze wijze gewerkt heeft voor de 'zwakkere' studenten. Er zijn aanwijzingen dat de geslaagde ISS-studenten gemiddeld minder aanleg voor wiskunde hadden dan de geslaagde K-studenten (p. 138-9). De spreiding in bestede tijd is bij de geslaagde ISS-studenten groter dan bij de geslaagde K-studenten (p. 169). Een contra-indicatie is echter dat de gemiddeld bestede studietijd voor beide groepen gelijk is. Dit gegeven ontkracht onze hypothese, tenzij we veronderstellen dat de 'vlottere' ISS-studenten minder tijd nodig hebben gehad dan hun 'vlottere' K-broeders; deze veronderstelling is plausibel, gezien de grotere doelmatigheid en intensiteit van het studieproces in

de ISS-cursus (cf. 5.2, 5.4). Een laatste positieve indicatie is dat 16% van de ISS-studenten te kennen geeft dat hun aandacht voor de wiskundecursus ten koste is gegaan van die voor de andere vakken (p. 168-9). Weliswaar komt dit niet tot uiting in de feitelijke slaagpercentages van de ISS-groep (hun resultaten op de andere propedeusevakken zijn niet lager dan die van de K-groep, cf. p. 152), maar dit laat nog ruimte voor de veronderstelling dat de ('zwakkere') ISS-studenten die voor de overige vakken gebak zijn, ook relatief weinig tijd aan de vakken hebben besteed, ten gunste van hun tijdsinvestering in de ISS-cursus.

5.6. Bruto bestede studietijd en studie-intensiteit (gerede waarden)

In de vorige paragrafen (5.1 tot 5.5) heb ik aannemelijk gemaakt dat de ingrepen waarmee de Twentse cursusontwerper het Klassikale onderwijsstelsel omvormde tot het ISS-systeem, van invloed zijn geweest op vele factoren (die onderscheiden zijn in ons onderwijsleermodel). De hogere slaagpercentages van de ISS-cursus kunnen beslist niet uitsluitend worden toegeschreven aan een grotere bereidheid om hard te werken. Aan de andere kant is het zeker plausibel dat deze factor médebepalend is geweest voor die hogere slaagpercentages. Het studieklimaat in de ISS-cursus was zeer motiverend. De stapsgewijze programmering van het studieproces gaf de ISS-studenten het vertrouwen dat het investeren van tijd en inspanning lonend was en tot succes zou leiden. Dit vertrouwen werd bevestigd door de hoge slaagpercentages bij de eerste ISS-toetsen. De ISS-cursus bood een combinatie van veiligheid en uitdagende vrijheid, die vele cursusdeelnemers moet hebben gestimuleerd en die sommige 'zwakkere' studenten ertoe moet hebben gebracht prioriteit te geven aan de wiskundecursus boven de andere propedeusevakken. De ISS-studenten waren tevreden met de cursusopzet (p. 168), ze voelden zich bevoorrecht ten opzichte van de K-studenten, ze hadden het gevoel efficiënter te werken, elke met succes afgesloten toets gaf weer een positieve 'kick'. Kortom, Plomp heeft zeker gelijk als hij concludeert erin geslaagd te zijn 'het onderwijs zo in te richten dat studenten bereid zijn tot hard werken en worden gemotiveerd tot het behalen van goede resultaten'.

6. De Groot normeert de leerwinst per cursusjaar

Met behulp van dit Twentse voorbeeld heb ik wel kunnen demonstreren dat ons onderwijsleermodel

'iets zegt'. Maar er is geen enkele aanleiding om te beweren dat de Twentse cursusontwerper steken heeft laten vallen die bij gebruik van ons model op de naald zouden zijn gebleven. In dat opzicht is het volgende voorbeeld meer overtuigend (cf. ook Holleman, 1976a, 1977, 1979).

De Amsterdamse hoogleraar De Groot was in de zeventiger jaren intensief betrokken bij het landelijke beleid rond de universitaire herprogrammering. Men wilde een wettelijk kader ontwikkelen waarbinnen elke universitaire opleiding in de toekomst zou moeten opereren. Het creëren van zo'n opleidingskader is het ontwerpen van een cursus, – alleen is de schaal iets groter en is de resulterende 'cursus' inhoudelijk nog niet ingevuld. Zo voelde het Ministerie van Onderwijs, in een zeker stadium van de landelijke beleidsvoorbereiding, behoefte om een richtlijn te stellen waarmee een 'waarborg voor de kwaliteit en het gewicht' van de universitaire opleiding zou worden geschapen. De Groot (1976a, 1976b) heeft getracht deze richtlijn – de 1700 uren norm – achteraf modelmatig te omschrijven en te funderen⁶.

De Groot (1976b, p. 92-3) stelt zich ten doel datgene wat studenten in hun opleiding leren te maximaliseren. Hij wil een norm stellen met betrekking tot de leerwinst die per cursusjaar behaald moet worden. Gevraagd: een norm voor de *te behalen leerwinst* die zonder overbelasting gerealiseerd kan worden door een 'normstudent' in het tijdsbestek tussen t_0 en t_1 (één studiejaar). Met deze vraagstelling zitten we middenin ons onderwijsleermodel. In zijn verdere uitwerking verlaat De Groot echter zijn oorspronkelijke vraagstelling en gaat over tot het ontwikkelen van een norm voor de *individuele studielast* van de normstudent per cursusjaar. Door deze verschuiving verliest hij het zicht op een factor die uitermate belangrijk is voor de maximalisering van de leerwinst per cursusjaar, namelijk de *doelmatigheid* van het studieproces. De cursusontwerper kan een hoge studielast immers in principe op twee manieren tot stand brengen, door een hoge waarde van de te behalen leerwinst en door een lage (systeem-bepaalde plafondwaarde van de) doelmatigheid.

Bij de uitwerking van zijn vraagstelling moet De Groot (1976b, p. 88) de hoedanigheden van zijn 'normstudent' vaststellen. Hij definieert de relatieve begaafdheid van de normstudent (de begaafdheid in vergelijking met diens medestudenten dus) als een percentielscore in de verdeling van de individuele studielast van een verzameling studenten. De *persoonlijke plafondwaarde op de doelmatigheidsfactor* (begaafdheid, maximaal behaalbare leerwinst per

eenheid geleverde inspanning) zou dus hoog correleren met de individuele studielast. Deze veronderstelling is mijns inziens aanvaardbaar, mits de verdeling van de individuele studielast gecorrigeerd wordt op verschillen in te behalen leerwinst: De Groot laat na de invloed van verschillen in *feitelijk beginrepertoire* op de verdeling van de individuele studielast te elimineren.

Vervolgens zou De Groot mijns inziens de vraag moeten beantwoorden hoe zwaar men de normstudent jaarlijks mag belasten. Hiertoe had hij voor deze student een *persoonlijke plafondwaarde van de bruto bestede studietijd* per cursusjaar moeten kiezen: hoeveel tijd moet de normstudent minimaal overhouden voor niet-studiebezigheden? In vroegere politieke discussies ging men daarbij uit van twee constatering: a) in het Nederlandse onderwijsbestel is een tijdsinvestering van 42½ week per cursusjaar gebruikelijk; b) in het Nederlandse arbeidsbestel is een veertigurige werkweek algemeen aanvaard. Die veertigurige werkweek is overigens volgens mij geen reële schatting van de bruto bestede werktijd in Nederland, want daarbinnen vallen allerlei systeembepaalde verliestijden. Ook binnen een opleiding zijn systeembepaalde verliestijden onvermijdelijk: reis- en wachttijden ten gevolge van ondoelmatige college- en tentamenroosters, deelname-tijd aan tentamens en examens, de tijd die de student kwijt is aan studie-ondersteunende bezigheden (bezoek aan voorlichtingsbijeenkomsten en sprekeren, aanschaf van boeken en studiematerialen, etc.). Indien de 'landelijke cursusontwerper' de individuele studielast wil maximaliseren zonder de (norm)student te overbelasten, dan moet hij normen stellen ter beperking van deze 'overhead'-kosten in het tijdsbudget van de student. Daarna zou hij ook zijn gedachten moeten laten gaan over de systeem-bepaalde plafondwaarde van de *studie-intensiteit*: de faculteiten moeten er voor zorgen dat de tijd die de student achter de boeken of op colleges en practica doorbengt ook daadwerkelijk besteed kan worden aan het vergaren van leerwinst.

De Groot (1976b, p. 90-3) gaat echter voorbij aan dergelijke vragen over belastbaarheid, belasting en intensiteit. Hij rekent uitsluitend met geleverde inspanning (standaarduren) en niet met de aanwezigheidsuren die de student aan zijn studie kwijt is. Toch deinst hij, ondanks deze beperktheid van zijn model, niet terug voor de generaliserende uitspraak dat een jaarlijks geleverde studie-inspanning van 1700 standaarduren voor niemand teveel gevraagd is (p. 91). En zo komt De Groot dan tenslotte terecht bij die 1700 standaarduren, als norm voor de *individuele studielast* van de normstudent per cursusjaar. Of het

nu gaat om verhoging van slaagpercentages dan wel om verhoging van te behalen leerwinst, het onderwijstechnologische vooroordeel dat in het begin van ons artikel werd aangestipt woekt voort: de enige oplossing die men kan bedenken is dat de studenten worden aangezet om harder te werken.

7. Discussie

Wij hebben, voortbouwend op het onderwijsleermodel van Carroll, een model ontwikkeld dat een heel scala van onderwijstechnologische oplossingen presenteert voor de verhoging van slaagpercentages:

- * verlaging van de 'overhead'-tijd zodat de feitelijk bestede bruto studietijd dichterbij de persoonlijke plafondwaarde (beschikbare tijd) van de student komt;
- * verhoging van de studie-intensiteit (geleverde inspanning) per bruto besteed klokuur;
- * verhoging van de doelmatigheid van het studieproces (leerwinst per eenheid inspanning);
- * introductie van een meet- en regelsysteem zodat studenten tijdig kunnen controleren of zij het vereiste eindrepertoire al hebben bereikt;
- * verhoging van de systeembepaalde plafondwaarden van de bruto bestede studietijd met betrekking tot subtaken ('opportunity');
- * etcetera.

Verhoging van de studiemotivatie ('perseverance') verdient zeker óók een plaats in deze rij, maar die bereidheid tot het investeren van studietijd of -inspanning is bij lange na niet de enige factor waarop de cursusontwerper zijn aandacht moet richten. Lage slaagpercentages kunnen te wijten zijn aan onverbeterlijke luiheid van de studenten, maar voordat de cursusontwerper die conclusie trekt, moet hij eerst de hand in eigen boezem steken. Is de cursus zelf wel van voldoende kwaliteit?

Dit is de gewetensvraag die Carroll via zijn model aan de cursusontwerper voorlegt. Onze uitwerking van Carrolls model was erop gericht deze vraag nog duidelijker te articuleren. Eén van de wijzigingen die we daartoe hebben aangebracht is de eliminatie van de factor *onderwijskwaliteit* uit het model (paragraaf 3). Carroll beschouwde de onderwijskwaliteit als een factor waarmee de doelmatigheid van het studieproces, en dus de individuele studielast, in positieve zin beïnvloed kan worden. Uit deze beperkte opvatting blijkt dat hij nog enigszins verstrikt was in het net van zijn eerste, selectietechnologische model. Een onderwijstechnologisch model is in zijn totaliteit ge-

richt op de onderwijskwaliteit. Het wil de basisfactoren in kaart brengen die de cursusontwerper kan manipuleren door een onderwijsopzet van hoge kwaliteit. Eén van de verbeteringen die wij in Carrolls onderwijstechnologische model hebben aangebracht is het verwijderen van een tautologie.

Noten

1. Wat het onderscheid tussen laatstbedoelde twee predatoren betreft, kunnen we wellicht aansluiting vinden bij het onderscheid tussen studie- en toetstaken enerzijds en doeltaken anderzijds (Holleman, 1976c). Intelligentie en verbale begaafdheid verwijzen naar de specifieke geschiktheid van de student voor het uitvoeren van de concrete studie- en toetstaak, zoals deze vorm hebben gekregen in een gegeven cursus. 'Aptitude' verwijst naar de algemene geschiktheid van de student voor het (leren) uitvoeren van de doeltaak, dat is de taak die via de studietaak aangeleerd moet worden.
2. Ik gebruik het begrip 'criteriumvariabele', ontleend aan de predicerende testtheorie, in plaats van 'afhankelijke variabele' uit de verklarende onderzoeksmethodologie. Ik bedoel eigenlijk de variabele waarin de technologische doelstelling is uitgedrukt: wat wil de cursusontwerper met zijn onderwijs bereiken? welke variabele wil hij beheersen? Het gaat om het beoogde eindpunt, in het kader van een finalistisch model.
3. De Groot (1973) fulmineert tegen de onderwijspolitieke uitspraak (door hem toegeschreven aan Carroll en Bloom) als zou iedereen op den duur alles kunnen leren, mits de hoeveelheid beschikbare studietijd groot genoeg is. Carroll (1962) neemt deze uitspraak in het selectietechnologische model geenszins voor zijn rekening, want zijn uitspraken hebben uitsluitend betrekking op het studieproces dat plaatsvindt (c.q. had kunnen plaatsvinden) in een beperkt tijdsbestek. Bij Carroll (1963) wordt deze clausulering naar mijn indruk gehandhaafd, zij het impliciet. Alleen in zijn slotparagraaf wordt het impliciete karakter van de clausulering inderdaad storend, als hij stelt: 'One of the bolder hypotheses implicit in the model is that the degree of learning, other things being equal, is a simple function of the amount of time during which the pupil engages actively in learning'. Ik neem echter aan dat de onderzoeker hier heeft bedoeld: als een verzameling studenten, in eenzelfde tijdsbestek (t_0 tot t_1), aan eenzelfde studietaak werkt, ceteris paribus, dan zullen hun scores op de eindtest (afgenomen op tijdstip t_1) een eenvoudige functie zijn van hun netto bestede studietijd of -inspanning. In onze versie van het model laten we deze speculatieve hypothese links liggen en beperken ons tot de veilige stelling dat studiesucces per definitie zal optreden als de tussen t_0 en t_1 geleverde studie-inspanning even groot is als de individuele studielast.
4. Carroll besteedt in zijn model ruime aandacht aan de plafondwaarden van sommige factoren in het studieproces van de student ('opportunity', 'aptitude', alge-

- mene intelligentie of verbale begaafdheid). Daarnaast neemt hij een gerede waarde van de bestede studietijd ('perseverance') in zijn model op. Ik meen dat deze specificatie in (systeem bepaalde of persoonlijke) plafondwaarden en gerede waarden grote heuristische betekenis heeft voor de cursusontwerper. Deze specificatie kan in ons model worden aangebracht bij de factoren bruto bestede studietijd, studie-intensiteit, doelmatigheid en bij de geleverde of benodigde studie-inspanning (individuele studielast); cf. Figuur 3, in combinatie met Figuur 2. Aan de andere kant is het bijzonder moeilijk exacte definities en operationaliseringen voor de specificaties in Figuur 3 te kiezen; de lezer zal deze dan ook tevergeefs zoeken in Tabel 1. De hoogte van de plafondwaarden en gerede waarden zijn namelijk in vele gevallen zowel afhankelijk van de persoonlijke, invariabele kenmerken van de student, als van de onderwijs- en studieomstandigheden, als van de wijze waarop de student zijn studieproces inricht. De cursusontwerper kan dus voor een factor zeer vele plafondwaarden en gerede waarden formuleren, afhankelijk van de vraag welke gegevens hij bij voorbaat als vaststaand wenst te beschouwen. Wellicht is analytisch het meest hanteerbaar: de persoonlijke plafondwaarde van de student onder optimale onderwijs- en studieomstandigheden en bij optimale inrichting van het studieproces, - maar deze 'reine' waarde zegt bijzonder weinig over de maximum-score die de student in werkelijkheid op de desbetreffende factor zou kunnen halen.
5. In feite gaat het in deze paragraaf om de systeem bepaalde plafondwaarde van de studieduur per studietaak (subtaak). Deze schaarstefactor (studieduur, verstreken kalendertijd; cf. paragraaf 4) is echter niet als zelfstandige factor in ons model opgenomen maar is 'ondergeschoven' in de definitie van studiesucces.
 6. Kort geleden heeft De Groot een meer definitieve versie van zijn model gepubliceerd. Toen was het manuscript van het onderhavige artikel echter reeds voltooid. Zie: A. D. de Groot, Studielast en normstudent: Ontwerp van een akkoordtheorie, *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 1979 (4) 257-274 en 1980 (5) 9-28.
- ders, in: A. I. Vroeyenstijn en W. M. van Woerden (Eds.), *Onderwijsresearch & praktijk, deel 2*, Delftse Universitaire Pers, 1976a; 66-89.
- Groot A. D. de, Een werkmodel voor de 'norm-student', in: *Vijfde Werkstuk van de Commissie Voorbereiding Herprogrammering W.O.: Naar een nieuw Academisch Statuut*, Den Haag, Academische Raad, 1976b; 87-93.
- Holleman, J. W., Last, duur en belasting, *Universiteit en Hogeschool*, 1976a (23) 141-55.
- Holleman, J. W., De ijverlijn, *Onderzoek van Onderwijs*, 1976b (5) 4, 3-7.
- Holleman, J. W., Richtlijnen voor het ontwikkelen van cursusdoelen, *Pedagogische Studiën*, 1976c (53) 163-72.
- Holleman, J. W., Studenten en arbeiders: 40 uur per week, *Utrechts Universiteitsblad*, 21-1-1977, 6.
- Holleman, J. W., Hoe controleer je zwaarte curriculum: de nominale programmapbeschrijving, *Onderzoek van Onderwijs*, 1979 (8) 4, 9-12.
- Plomp, Tj., *De ontwikkeling van een Individueel Studie Systeem*, Groningen, Tjeenk Willink (Empirische Studies over Onderwijs), 1974.
- Wiegersma, S., Gebruiksmogelijkheden en methodiek van een studiepuntenstelsel, in: *De invoering van een studiepuntenstelsel in het hoger onderwijs*, publikatie nr. 5 van de Commissie Ontwikkeling Hoger Onderwijs, Den Haag, Staatsuitgeverij, 1975, 49-93.
- Wiley, D. E. en A. Harnischfeger, Explosion of a myth: quantity of schooling and exposure to instruction, major educational vehicles, *Educational Researcher*, 1974 (3) 4, 7-12.

Curriculum vitae

W. Holleman (geboren 1941, doctoraal examen sociologie 1967) bedrijft onderwijskundig ontwikkelings- en advieswerk ten behoeve van het Hoger Onderwijs in het algemeen en de Utrechtse universiteit in het bijzonder. Heeft belangstelling voor introductie van studenten tijdens het eerste cursusjaar en planningsprocessen bij studenten. Schreef samen met R. J. G. Maas: *Loopbaanbegeleiding, hulpverlening aan studenten bij de planning en sturing van hun studie- en beroepsloopbaan* (Amsterdam: Swets & Zeitlinger, 1975). Is daarnaast geïnteresseerd in problemen van onderwijsbeleid op faculteits- of studierichtingsniveau. Werkt aan een conceptueel instrumentarium rond studieplanning enerzijds en onderwijsbeleid anderzijds, dat zich concentreert op de schaarstefactoren waarvoor de student zich geplaatst ziet (leerwinst, tijd, duur, inspanning). Publiceerde kort geleden een opstel 'Verkorting van de studieduur', waarin wordt voortgebouwd op het begrippenschema van het onderhavige artikel (*O&O-Memo*, 5:3, 1979, Rijksuniversiteit Utrecht).

Werkadres: Maliebaan 5, 3581 CA Utrecht (030-33 11 13).

Literatuur

- Bloom, B. S., Time and Learning, *American Psychologist*, 1974 (29) 682-8.
- Carroll, J. B., The prediction of success in intensive foreign language training, in: R. Glaser (Ed.), *Training research and education*, New York, John Wiley, 1962¹, 1965²; 87-136.
- Carroll, J. B., A model of school learning, *Teachers College Record*, 1963 (64) 723-33.
- Groot A. D. de, R.I.T.P.-Memorandum 027, *Onderzoek van Onderwijs*, 1973 (2) 3, 9-10.
- Groot A. D. de, Denkschema's voor (her)programmeer-