

Notities en Commentaren

EEN POSITIEF VERBAND TUSSEN STUDIEJAAR EN TENTAMENRESULTAAT, EN DE ROL VAN TOENEMENDE VOORKENNIS

H. G. Schmidt, M. L. de Volder, W. H. Gijselaers en L. M. M. Kerkhofs
Capaciteitsgroep Onderwijsontwikkeling en Onderwijsresearch, Rijksuniversiteit Limburg

De laatste jaren is er in het onderzoek naar de verwerking van teksten een toenemende interesse waar te nemen voor de rol die voorkennis speelt bij het verwerven van nieuwe informatie (Anderson, Spiro, & Anderson, 1978; Mayer, 1980; zie echter ook Ausubel, 1963). Kennis die mensen al hebben over een bepaald onderwerp oefent een niet onaanzienlijke invloed uit op de mate waarin nieuwe informatie begrepen, opgeslagen en uit het lange-termijn geheugen teruggehaald kan worden. Het cognitieve mechanisme dat aan dit verschijnsel ten grondslag ligt is niet precies bekend. Er zijn aanwijzingen dat de toegankelijkheid van de voorkennis tijdens het leerproces daarbij een cruciale rol speelt (Schmidt, 1982; Spilich, Vesonder, Chiesi, & Voss, 1979).

Dat voorkennis een potentieel belangrijke onderwijsvariabele lijkt te zijn, blijkt ook uit onderzoek van Weeda (1982). Hij vond dat kennis, gemeten voorafgaande aan een cursus Frans, over de condities van zijn experiment heen gemiddeld ongeveer 50% van de variantie in de scores op een natoets verklaarde.

Men kan zich uiteraard afvragen of de resultaten waarnaar hierboven gerefereerd wordt, niet typische laboratoriumfenomenen representeren die in de werkelijke onderwijssituatie niet kunnen worden teruggevonden. Een eerste aanwijzing dat dat niet zonder meer het geval zou hoeven te zijn verschaft een onderzoek van Crombag (1981). Aan de faculteit der Rechtsgeleerdheid aan de Leidse universiteit werd enige jaren geleden een nieuw curriculum ingevoerd, waarbij verschillende cursussen naar eerdere studiejaars verplaatst werden. Zo werd een tweedejaars cursus Staatskunde naar de propedeuse verplaatst en een cursus Burgerlijk Recht van het derde naar het tweede jaar. Crombag constateerde dat een dergelijke – op het eerste gezicht eenvoudige – verschuiving aanzienlijke consequenties heeft voor het percentage geslaagden bij zo'n cursus. Het percentage geslaagden daalde met gemiddeld genomen ongeveer 14% na verplaatsing van een cursus naar een eerder studiejaar, hoewel onderwijs, tentamens en toegepaste zak-slaag-normen ongewijzigd gebleven waren.

Het is verleidelijk dit verschijnsel toe te schrijven aan de rol die voorkennis speelt in het leerproces. Immers, men zou als volgt kunnen redeneren: het wel of niet bestuderen van de leerstof van bijv. vakken A en B voorafgaand aan de leerstof van een (aan A en B gerelateerd) criteriumvak C, beïnvloedt het gemak waarmee de leerstof van C verwerkt kan worden. De leerstof van C wordt in die redenering makkelijker verwerkbaar naarmate C later in de studie geplaatst wordt, of moeilijker naarmate C eerder in de studie geplaatst wordt. Dit fenomeen zou dan Crombag's vondst kunnen verklaren.

Helaas zijn er in dit geval concurrerende verklaringen voor het verschijnsel. Crombag zelf noemt o.a. het effect van *selectie* die in onderwijsprogramma's plaatsvindt, en die de gemiddelde prestaties zou opdrijven omdat alleen de goede studenten overblijven.

De Volder en Schmidt (1982) rapporteren een verschijnsel dat vergelijkbaar is met dat van Crombag. In studieresultaten van studenten aan de medische faculteit in Maastricht vonden zij een statistisch significante product-moment correlatiecoëfficiënt van 0,35 tussen tentamencijfer en studiejaar. Dat wil zeggen dat ouderejaars studenten over het algemeen betere studiestatistaties leverden dan jongerejaars studenten. Toenemende voorkennis die de bestudering van leerstof vergemakkelijkt naarmate de studie vordert zou ook hier aangewezen kunnen worden als causaal agens, ware het niet dat ook hier concurrerende verklaringen een dergelijke conclusie in de weg staan. Men kan daarbij denken aan verschillen in motivatie; met leeftijd samenhangende verschillen in competentie, enzovoorts. (Selectie hoort in dit rijtje overigens niet thuis. Die is aan de medische faculteit in Maastricht beperkt. Wijnen (1982) noemt uitvalpercentages van 2 tot 10 over een periode van 6 jaar, met een slechts geringe studievertraging).

Daarbij komt nog dat de positieve samenhang tussen studiestatistatie en studiejaar een artefact zou kunnen zijn van de bij de vaststelling van de studiestatistatie gebruikte *scorings-procedure*. De gegevens gebruikt door De Volder en Schmidt waren zogenaamde percentuele goed-min-fout-scores. Deze scores worden verkregen door voor iedere student op elke toets het percentage foute antwoorden af te trekken van het percentage goede antwoorden. (Daar studenten in de gelegenheid gesteld worden met een vraagteken te antwoorden als zij het juiste antwoord niet weten, wordt deze wijze van berekening van de totaalscore beschouwd als een methode om raden te ontmoedigen.) De gevonden relatie tussen studiejaar en studiestatistatie zou dus ook verklaard kunnen worden uit een zich wijzigende antwoordstrategie van studenten.

Het doel van het onderzoek dat in deze bijdrage beschreven wordt was tweeledig. In de eerste plaats werd nagegaan in hoeverre het verschijnsel dat De Volder en Schmidt (1982) vonden in de voor fouten gecorrigeerde toetsresultaten ook in ongecorrigeerde data gevonden kan worden. Daartoe werden studieresultaten uit twee academische jaren nader geanalyseerd. In de tweede plaats werd nagegaan in hoeverre toenemende voorkennis van de lerende een rol zou kunnen spelen bij de verklaring van het verschijnsel. Daartoe werden voorkennisgegevens verzameld, die met studiestatistaties in verband werden gebracht.

PROCEDURE

Studietoetsgegevens werden verzameld uit twee academische jaren: het studiejaar 1980-1981 en 1981-1982. Het ging in beide dataverzamelingen om gegevens uit de eerste vier jaren van de medische studie aan de R.U. Limburg. In elk studiejaar werd gedurende een aantal blokken van 6 weken in kleine groepen aan een bepaald thema gewerkt, zoals 'atherosclerose', 'de oudere mens' of 'bloedverlies'.

Na afloop van elk blok werd een toets afgenomen. Deze toetsen bestonden zonder uitzondering uit items met drie keuzealternatieven: 'juist', 'onjuist' en 'vraagteken'. Studenten werden aangemoedigd steeds van het vraagteken gebruik te maken als ze het antwoord op een item niet wisten. De resultaten behaald op deze toetsen hadden geen consequenties voor de studenten in termen van slagen of zakken; ze werden deels anoniem afgenomen; men kan ze als formatief bestempelen. Het gemiddelde aantal items per toets was in het academisch jaar 1980-1981 150, met een range van 64-200. De mediaan-betrouwbaarheid van de toetsen was gelijk aan 0,82. De minimumbetrouwbaarheid was gelijk aan 0,74. Niet van alle toetsen waren betrouwbaarheidsgegevens beschikbaar. De gegevens over 1981-1982 wijken hier nauwelijks van af.

In totaal werden van het academiejaar 1980-1981 18 bloktoetsen in de analyse betrokken: 6 uit het eerste studiejaar, 5 uit het tweede jaar, 4 uit het derde jaar en 3 uit het vierde jaar. Het aantal bloktoetsen loopt per studiejaar iets terug omdat het aantal perioden dat studenten keuzeonderwijs volgen elk jaar toeneemt. Van één blok waren de gegevens niet beschikbaar. Van het studiejaar 1981-1982 werd 17 toetsen in de analyse betrokken.

De aantallen studenten die aan de toetsen deelnamen varieerden elke keer slechts in geringe mate (deelname was verplicht).

Per toets werden goed-scores en goed-min-fout-scores getransformeerd in percentuele scores om vergelijking tussen toetsen mogelijk te maken. Omdat studenten gedurende een blok in kleine – aselect samengestelde – onderwijsgroepen van 8 à 10 personen min of meer intensief met elkaar samenwerken, mag niet worden aangenomen dat hun bloktoetsscores onafhankelijk van elkaar tot stand gekomen zijn. Daarom werden voor elke onderwijsgroep gemiddelde percentuele toetsscores berekend. Verdere analyses werden steeds op deze groepsgemiddelden uitgevoerd. Het totale aantal onderwijsgroepen dat in de analyses betrokken was, bedroeg voor het academisch jaar 1980-1981 136 en voor 1981-1982 206.

Voorkennis werd als volgt geoperationaliseerd: in een standaardvragenlijst die gedurende het academisch jaar 1981-1982 tijdens elk blok aan alle studenten werd voorgelegd werd het volgende item opgenomen: 'Het blok sloot aan bij mijn voorkennis'. Studenten konden op een 5-puntsschaal aangeven in hoeverre ze het met deze uitspraak eens dan wel oneens waren. Deze wijze van operationaliseren van voorkennis sluit aan bij Lodewijks (1981), die vond dat subjectieve oordelen die iemand over de te leren stof heeft betere voorspellingen opleveren van prestaties dan feitelijk gemeten voorkennis.

De hoeveelheid studie die studenten achter de rug hadden op het moment dat een toets werd afgenomen – hun *studievordering* – werd uitgedrukt in het aantal onderwijsblokken van 6 weken dat zij op dat moment doorlopen hadden. Deze operationalisatie is wat verfijnder dan die welke De Volder en Schmidt (1982) toepasten, zij namen *studiejaar* als indicator voor studievordering. Tussen de verschillende variabelen werden correlaties berekend.

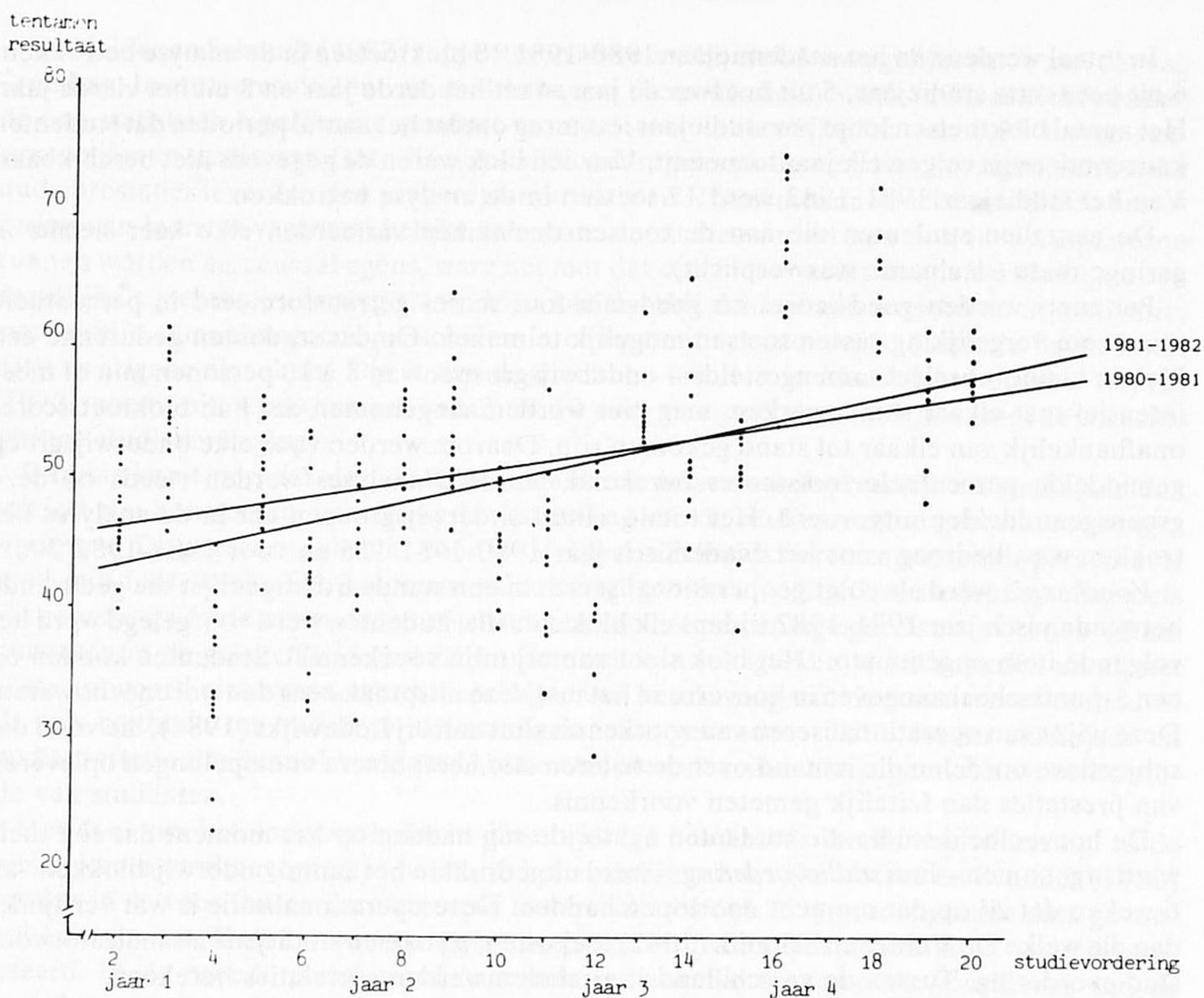
RESULTATEN EN DISCUSSIE

Doel van het onderzoek was tweeledig: na te gaan in hoeverre het eerder gevonden positieve verband tussen studieprestatie en studievordering zich repliceert in latere cohorten en onder een andere scoringswijze, en na te gaan in hoeverre toenemende voorkennis een rol zou kunnen spelen bij de verklaring van dit verschijnsel.

De product-moment correlatie tussen studieprestatie en studievordering was voor het academiejaar 1980-1981 gelijk aan 0,41 en voor het daarop volgende jaar gelijk aan 0,48 (studieprestatie uitgedrukt in % goede antwoorden). Bij operationalisering van studieprestatie in termen van % goed-min-fout was de correlatie tussen beide variabelen voor beide academiejaren gelijk aan respectievelijk 0,25 en 0,32. Deze correlaties verschillen alle significant van nul ($p < 0,001$). In figuur 1 zijn een puntenwolk en regressiefuncties ingetekend.

Deze resultaten suggereren de volgende conclusies:

1. Het positieve verband tussen studievordering en studieprestatie dat door De Volder en Schmidt (1982) met betrekking tot het academiejaar 1979-1980 gerapporteerd werd, blijkt in volgende academiejaren eveneens gevonden te worden. Het tijdstip in de studie waarop de toets wordt afgenomen verklaart tussen de 17 en 23% van de variantie in



Figuur 1 Puntenwolk van studievordering en toetsresultaat (uitgedrukt in %-goede antwoorden) voor het academiejaar 1981-1982. Regressiefuncties voor twee academiejaren.

studieprestatie (uitgedrukt in %-goede antwoorden). De stabiliteit van het verschijnsel is opmerkelijk omdat in de periode 1979-1982 de volgorde waarin blokken aangeboden werden in een aantal gevallen gewijzigd werd. Een blok werd van het vierde naar het derde studiejaar verplaatst en één blok werd door een nieuw vervangen. Blijkbaar tasten dergelijke fluctuaties in het onderwijsprogramma de conclusie niet aan dat studenten betere prestaties gaan leveren naarmate zij vorderen in hun studie*.

2. De onder 1 geformuleerde conclusie betreffende het verband tussen studievordering en prestatie geldt, min of meer onafhankelijk van de scoringswijze, die gebruikt werd voor de berekening van toetsresultaten. Studievordering correleert zowel positief met %-goed-scores als met %-goed-min-fout-scores. Overigens verschillen de correlaties voor %-goed

* Strikt genomen laten transversale data als de hier gepresenteerde een dergelijke conclusie niet toe. Immers: verschillen tussen jaargroepen zouden ook verklaard kunnen worden door aan te nemen dat die verschillen al bestonden op het moment dat deze groepen met hun studie aanvingen. Inspectie van de gegevens vanuit een longitudinaal perspectief laat echter zien dat de conclusie gerechtvaardigd blijft dat studieprestaties toenemen in functie van de studievordering van studenten.

en %-goed-min-fout-scores wel van elkaar. De laatste zijn significant lager ($p < 0,05$). Wat daar de verklaring voor zou kunnen zijn, is vooralsnog onduidelijk. Misschien neutraliseert de scoringsprocedure deels het verband tussen beide variabelen door bij te dragen aan de fouten-variantie. Dit laatste zou het gevolg kunnen zijn van het feit dat scoringsprocedures als de gebruikte vaak de betrouwbaarheid van een toets verlagen. Vastgesteld moet echter worden dat het door De Volder en Schmidt (1982) gevonden positieve verband niet als een artefact van de gevolgde scoringsprocedure beschouwd kan worden.

De tweede vraag waarop een antwoord gezocht werd, was in hoeverre toenemende voorkennis een rol speelt bij het tot stand komen van het onderhavig verschijnsel. Daartoe zijn, voor het academiejaar 1981-1982, correlaties berekend tussen voorkennis, geoperationaliseerd op de in de proceduresectie beschreven wijze, en studieprestaties. Deze correlaties zijn gelijk aan 0,44 en 0,40 (wanneer men studieprestatie operationaliseert als % goed-fout), $p < 0,001$.

Uit de gegevens kan worden afgeleid dat voorkennis ongeveer 20% van de variantie in studieprestaties verklaart. Dat is wat minder dan wat in laboratoriumstudies gevonden werd (Weeda, 1982; Bloom, 1976); het is echter niet uitgesloten dat dat het gevolg is van het feit dat voorkennis op indirecte wijze gemeten werd, en dat de condities waaronder gemeten werd niet optimaal waren voor het minimaliseren van error-varianties.

Uit het feit dat verschillen in voorkennis een niet onaanzienlijk deel van de verschillen in studieprestaties verklaren mag uiteraard niet zonder meer afgeleid worden dat daarmee ook de *stijging* in studieprestaties over de jaren heen verklaard is.

De vraag in hoeverre toenemende voorkennis een rol speelt bij de stijging van studieprestaties over de jaren heen kan echter onderzocht worden met behulp van multiële regressieanalyse of een daarmee samenhangende techniek als partiële correlatie. Men moet daarbij als volgt redeneren: als de correlatie tussen studieprestaties en studievordering daalt, wanneer de voorkennisvariabele is uitgepartialiseerd, dan is dat een aanwijzing dat toenemende voorkennis een rol speelt bij de stijging in studieprestaties naarmate de studie vordert. Daalt die correlatie niet na uitpartialisering van voorkennis, dan spelen andere factoren bij de geconstateerde stijging een rol.

Om dit uit te zoeken werd een partiële correlatiecoëfficiënt tussen studievordering en studieprestatie berekend. Deze correlatie was gelijk aan 0,25 bij gebruik van %-goed-scores, en aan 0,22 bij gebruik van %-goed-min-fout-scores. Deze correlaties zijn significant lager dan de niet-partiële correlaties ($p < 0,05$); verschillen echter nog steeds significant van nul ($p < 0,01$). Uit dit resultaat kan worden afgeleid dat toenemende voorkennis een deel van de stijging in studieprestaties over de jaren heen verklaart, maar dat die stijging voor een deel ook het resultaat is van de werkzaamheid van andere variabelen die geen object van onderzoek geweest zijn.

Uiteraard mag men op grond van correlatiepatronen tussen variabelen niet zonder meer besluiten tot causale verbanden tussen constructen. Niettemin lijken de hier gepresenteerde gegevens op z'n minst enige ondersteuning te geven aan de in de inleiding geformuleerde veronderstelling dat studenten naarmate de studie vordert, bij het bestuderen van nieuwe leerstof in steeds sterkere mate profiteren van kennis opgedaan eerder in de studie. Het zou interessant zijn na te gaan of het geconstateerde verschijnsel ook optreedt in andere curricula dan het hier onderzochte.

LITERATUUR

- Anderson, R.C., R.J. Spiro, & M.C. Anderson (1978). Schemata as scaffolding for the representation of information in connected discourse. *American Educational Research Journal*, 15, 433-440.
- Ausubel, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton.
- Crombag, H.F.M. (1981). Studiejaar en tentamenresultaat. *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 6, 247-248.
- Lodewijks, J.G.L.C. (1981). *Leerstofsequenties*. Academisch proefschrift. Tilburg.
- Mayer, R.E. (1980). Elaboration techniques that increase the meaningfulness of technical text: an experimental test of the learning strategy hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 72, 770-784.
- Schmidt, H.G. (1982). *Activatie van voorkennis, intrinsieke motivatie en de verwerking van tekst*. Academisch proefschrift. Apeldoorn: Van Walraven.
- Spilich, G.J., G.T. Vesonder, H.L. Chiesi, & J.F. Voss (1979). Text processing of domain-related information for individuals with high and low domain knowledge. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 275-291.
- Volder, M.L. de, & H.G. Schmidt (1982). Tutor: procesbegeleider of inhoudsdeskundige? In H.G. Schmidt (red.). *Probleemgestuurd Onderwijs*. Stichting voor Onderzoek van het Onderwijs. Harlingen: Flevodruk.
- Weeda, W.C. (1982). *Beheersingsleren: het model getoetst in de tijd*, Academisch proefschrift. Tilburg.
- Wijnen, W.H.F.W. (1982). Toespraak gehouden bij de rectoraatsoverdracht. Maastricht.

Manuscript ontvangen 9-8-1982

Definitieve versie ontvangen 17-10-1983.