

Wat stuurt het leren van studenten in probleemgestuurd onderwijs?

D. Dolmans, H.A.P. Wolfhagen

Inleiding

In het GPEP-rapport (General Professional Education of the Physician), met als titel 'Physicians for the Twenty-First Century', wordt gesteld dat de toekomstige arts over vaardigheden moet beschikken om op de hoogte te kunnen blijven van de voortdurende veranderingen in de medische professie. Het onderwijs aan medische studenten dient dan ook vooral gericht te zijn op het 'leren leren' in plaats van het overdragen van kennis en inzichten.¹ Met andere woorden, de student dient aangespoord te worden tot zelfwerkzaamheid door de nadruk in het onderwijs te leggen op het zelf identificeren, formuleren en oplossen van problemen.

Probleemgestuurd leren wordt gezien als een onderwijsbenadering die hieraan tegemoetkomt. In probleemgestuurd onderwijs worden aan studenten taken aangeboden die bediscussieerd worden in zogenaamde onderwijsgroepen. Een onderwijsgroep bestaat uit acht à tien studenten. Een taak bestaat meestal uit een beschrijving van een aantal verschijnselen, veelal gepresenteerd in de context van een relevant medisch probleem. Het is de opdracht van de groep deze verschijnselen te verklaren in termen van hun onderliggende processen, principes of mechanismen.² Bij het analyseren van dergelijke taken maken studenten gebruik van hun eigen ideeën, meningen en voorkennis. Tijdens deze discussie wordt duidelijk in welke mate de studenten de kennis beheersen die nodig is om de verschijnselen zoals beschreven in de taak te kunnen verklaren. Een aantal vragen blijft onbeantwoord na deze discussie. Deze onbeantwoorde vragen, leerdoelen genoemd, vormen de leidraad voor het leren van de student tijdens de zelfstudie.

Vervolgens gaan de studenten zelf op zoek naar informatie omtrent de geformuleerde leerdoelen. Hiervoor raadplegen zij allerlei leermiddelen, zoals boeken en tijdschriften, videobanden en computerprogramma's.

Een van de belangrijkste doelen van probleemgestuurd onderwijs is het bevorderen van de zelfwerkzaamheid van studenten.³ Deze zelfwerkzaamheid wordt enerzijds bevorderd doordat studenten zelf relevante leerdoelen genereren uit de taken voor hun zelfstudie.^{4 5} Daarnaast wordt de zelfwerkzaamheid bevorderd doordat de student geacht wordt zelf op zoek te gaan naar relevante leermiddelen. Op deze manier verwerven de studenten een vaardigheid die van groot belang is voor hun latere beroep; een beroep waarin sprake is van een explosieve toename van kennis.

Het zelf formuleren van leerdoelen en dus het zelf richting geven aan hetgeen bestudeerd wordt, doet echter bij veel docenten de vragen rijzen of studenten wel in staat zijn om zelf te beslissen wat ze dienen te bestuderen en welke leerdoelen relevant zijn. De faculteit is immers verantwoordelijk voor de kwaliteit van haar afgestudeerden. In probleemgestuurd leren is de student daarentegen in hoge mate zelf verantwoordelijk voor hetgeen bestudeerd wordt. Het dilemma tussen enerzijds de eigen verantwoordelijkheid van de student en anderzijds de verantwoordelijkheid van de faculteit om ervoor zorg te dragen dat de afgestudeerden geen hiaten in hun kennis vertonen, heeft ertoe geleid dat in het curriculum van de Faculteit der Geneeskunde in Maastricht elementen zijn ingebouwd die richting geven aan de zelfstudie van de studenten. Dit betekent dat de studenten niet alleen geconfronteerd worden met taken, maar ook met toetsen, lezingen, tutoeren (staf-medewerkers die studenten begeleiden), trai-

ningen (vaardigheidstrainingen, bijvoorbeeld injecteren) en practica (microscopie), literatuurverwijzingen en blokdoelstellingen (globaal geformuleerde doelen die de docenten voor ogen hebben voor een bepaalde blokperiode). De vraag die centraal staat in deze studie is: in welke mate maken studenten voor het inrichten van hun zelfstudie gebruik van deze elementen in het curriculum.

Wat stuurt de zelfstudie?

Onderzocht is in welke mate de verschillende elementen van het curriculum van invloed zijn op hetgeen studenten bestuderen tijdens hun zelfstudie. Het betreft de volgende elementen: blokdoelstellingen, literatuurverwijzingen, tutores, de bloktoets, lezingen, practica en trainingen. Een te grote invloed van deze elementen op de zelfstudie zou immers kunnen betekenen dat het leren van de student niet plaatsvindt op basis van de gegenereerde leerdoelen, maar veeleer op basis van de inhoud van toetsen of lezingen. Bijvoorbeeld, het aanbieden van toetsvragen zet studenten aan tot toetsgericht studeren. Als gevolg hiervan zal de student, naarmate het moment van toetsafname nadert, minder tijd besteden aan het bestuderen van leerdoelen en des te meer tijd aan het voorbereiden van de toets. Indien leerdoelen niet meer de belangrijkste stimulans zijn voor de zelfstudieactiviteiten, zou dit kunnen betekenen dat een van de belangrijkste doelen van probleemgestuurd onderwijs, het bevorderen van de zelfwerkzaamheid van studenten door het zelf formuleren van leerdoelen, in het gedrang komt.

Blumberg en Michael onderzochten in hoeverre het bekend maken van de doelen die docenten voor ogen hebben bij een taak, een nadelige invloed heeft op de zelfwerkzaamheid van studenten in probleemgestuurd onderwijs.⁶ De studie werd verricht in een probleemgestuurd curriculum waarin studenten zelf leerdoelen genereren, maar ook beschikken over de doelen die door de docenten beoogd

worden. Zij vergeleken studenten in het probleemgestuurde curriculum met studenten in een conventioneel curriculum op het gebruik van literatuurbronnen in de bibliotheek. De studenten in het probleemgestuurde curriculum bleken meer gebruik te maken van de verschillende bronnen in de bibliotheek dan de studenten in het traditionele curriculum. De genoemde onderzoekers concluderen dat de beschikbaarheid van de doelen die docenten voor ogen hebben, de ontwikkeling van de zelfwerkzaamheid van studenten niet in de weg staat. Een voorwaarde hiervoor is echter dat er sprake is van een goede onderlinge afstemming tussen de verschillende onderdelen van het curriculum, zoals de leerdoelen, de onderwijsdoelen, de inhoud van colleges en andere inhoudelijke sessies, en de inhoud van de toetsen.

Om de invloed van de verschillende elementen in het curriculum op de zelfstudie van studenten te onderzoeken is een vragenlijst afgenomen bij studenten uit de eerste vier jaren van het curriculum van de Faculteit Geneeskunde in Maastricht. In het onderstaande worden de verkregen resultaten besproken.

Methode

Materialen

Deze studie is uitgevoerd aan de Faculteit der Geneeskunde van de Rijksuniversiteit Limburg voor de studiejaren 1 tot en met 4. Er zijn ongeveer 150 studenten in elk studiejaar. Deze studenten zijn at random ingedeeld in achttien onderwijsgroepen, elk met acht tot negen studenten. Elke onderwijsgroep wordt begeleid door een tutor.

De vragenlijst is onderverdeeld in zeven subthema's, die zijn afgeleid uit interviews met studenten voorafgaand aan de constructie van de vragenlijst. Deze interviews hadden tot doel inzicht te verschaffen in welke aspecten van het curriculum van invloed zijn op de zelfstudie van studenten. De zeven subthema's van de vragenlijst reflecteren de verschillende ele-

Tabel 1. Voor elke factor uit de vragenlijst is een voorbeeldvraag weergegeven

| Factor | Item | 1 Volledig oneens | | | 5 Volledig eens | |
|--------|---|-------------------|---|---|-----------------|---|
| 1 | Hoe meer de bloктоets nadert, des te meer tijd besteed ik aan het voorbereiden ervan. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | Lezingen vormen een belangrijke bron van informatie om te beslissen welke onderwerpen ik diepgaand bestudeer. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | Tutoren leveren over het algemeen een belangrijke bijdrage aan de selectie van leerdoelen. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | Onderwerpen die tijdens trainingen aan bod komen vormen voor mij een directe aanleiding voor mijn zelfstudieactiviteiten. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | Bij de keuze van de te bestuderen onderwerpen laat ik mij vooral leiden door de discussie in de onderwijsgroep. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | Ik maak meestal gebruik van de literatuurlijst in het blokboek wanneer ik op zoek ga naar bepaalde informatie. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | Gedurende het blok laat ik mij bij mijn studieactiviteiten mede leiden door de blokdoelstellingen. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

menten van het curriculum die van invloed zouden kunnen zijn op de leeractiviteiten van studenten. De vragenlijst bevat 23 beweringen verdeeld over de zeven subthema's: zes beweringen over toetsgericht studeren (1), twee beweringen over de invloed van lezingen (2), drie beweringen over de rol van de tutor (3), twee beweringen over de invloed van trainingen en practica (4), vier beweringen over de rol van het discussiëren in de onderwijsgroep (5), drie beweringen over de invloed van literatuursuggesties (6) en drie beweringen over blokdoelstellingen (7). Ter illustratie is in tabel 1 een item van elk subthema weergegeven. Studenten werden gevraagd op een vijfpunts Likert-schaal aan te geven of zij het: 1) volledig oneens, 2) oneens, 3) neutraal, 4) eens of 5) volledig eens zijn met de bewering.

Procedure

De vragenlijst is afgenomen aan het einde van het academisch jaar 1992-1993 bij alle studen-

ten van de eerste vier jaren. Studenten zijn hiervoor benaderd in de onderwijsgroepsbijeenkomsten. In totaal hebben 407 studenten de vragenlijst ingevuld. De respons was 77% (n=115) in jaar 1, 77% (n=115) in jaar 2, 49% (n=73) in jaar 3 en 69% (n=104) in jaar 4. De respons in het derde jaar was lager omdat een aantal studenten keuzeonderwijs volgde en daardoor moeilijker bereikbaar was.

Met behulp van confirmatorische factoranalyse is nagegaan in hoeverre de zeven factoren die op basis van inhoudelijke overwegingen zijn samengesteld, passen bij de verzamelde gegevens. Confirmatorische factoranalyse is een techniek waarbij vooraf wordt aangegeven welke factoren onderscheiden worden. Vervolgens wordt het gespecificeerde model getoetst aan de hand van de verzamelde gegevens. Dit in tegenstelling tot exploratieve factoranalyse, waarbij achteraf, na de analyse, het aantal factoren bepaald wordt. Variantieanalyse werd toegepast om eventuele verschillen tussen de jaargroepen te toetsen.

Resultaten en discussie

De resultaten van de confirmatorische factoranalyse laten zien dat het zeven-factorenmodel redelijk tot goed bij de data past. Dit impliceert dat het toegestaan is per factor gemiddelde schaalscores te berekenen. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat een model bij de data past indien aan drie voorwaarden is voldaan: 1) de chi-kwadraat gedeeld door de vrijheidsgraden is kleiner dan 2 (een p-waarde die significant afwijkt van nul), 2) een root mean square residual (RMSR) die kleiner is dan .07, en 3) een goodness-of-fit index (GFI) en een adjusted goodness-of-fit index (AGFI) die groter zijn dan .80.⁷ De confirmatorische factoranalyse leverde de volgende resultaten op: een chi-kwadraat waarde gelijk aan 423.61 ($p = .000$, $df=209$), de grootte van de residuen (RMRS) is 0.06, de GFI is 0.92 en de AGFI is 0.891. Aangezien aan twee van de drie voorwaarden wordt voldaan, mag aangenomen worden dat het model redelijk bij de data past.

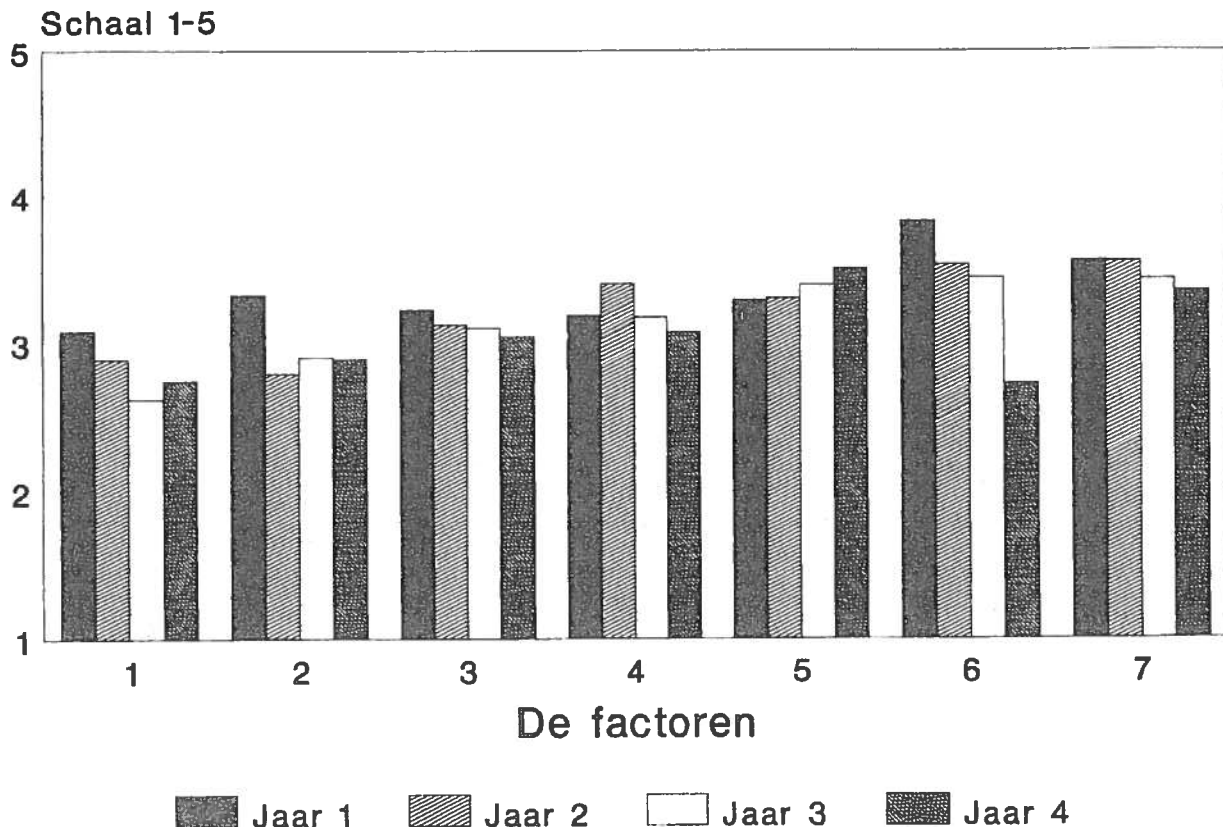
In tabel 2 is het aantal items per factor weergegeven. Bovendien zijn de gemiddelde schaalscores met de daarbij behorende standaarddeviaties weergegeven evenals de grootte van de steekproef waarop deze getallen zijn gebaseerd. Daarnaast is de alfa-coëfficiënt per factor vermeld. Deze coëfficiënten tonen aan dat de interne consistentie van de schalen varieert tussen 0.60 en 0.82.

De gemiddelde scores per factor laten zien dat alle factoren van invloed zijn op de zelfstudie van studenten, zij het in verschillende mate. De gemiddelde score per factor varieert tussen 2.86 ($sd=0.71$) en 3.48 ($sd=0.99$). De factor toetsgericht studeren heeft de minst sterke invloed op de zelfstudie van studenten. De invloed van lezingen is relatief gezien eveneens minder sterk. De sterkste invloed op de zelfstudieactiviteiten van studenten gaat uit van blokdoelstellingen, literatuurverwijzingen en de discussie in de onderwijsgroep. Voor elke factor is met behulp van variantieanalyse nagegaan of er sprake is van significante verschillen tussen de vier studie jaren. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat de invloed van toetsen of literatuurverwijzingen in de loop van de jaren afneemt, omdat studenten steeds beter in staat zijn zelf richting te geven aan hetgeen ze bestuderen. Van een significant verschil is sprake bij een p-waarde van .05 of lager (tabel 2, laatste kolom). De gemiddelde score voor elke factor per studiejaar is weergegeven in figuur 1. In het hiernavolgende worden de belangrijkste resultaten per factor samengevat.

Toetsgericht studeren: In elk blokboek zijn, naast de verschillende taken en het rooster, toetsvragen opgenomen om studenten van feedback te voorzien over hun prestaties gedurende het blok (zelfevaluatie). Aan het einde

Tabel 2. Aantal items per factor, de gemiddelde score (op vijf puntsschaal) en de bijbehorende standaarddeviatie, het aantal studenten, de betrouwbaarheidscoëfficiënt alfa en de p-waarde behorende bij toetsing van verschillen tussen de vier jaren

| Factor | Aantal items | Gem. score | sd | N | Alfa | Verskil tussen vier jaren |
|--------------------------|--------------|------------|------|-----|------|---------------------------|
| 1 Toetsgericht studeren | 6 | 2.86 | 0.71 | 403 | .67 | $p=.000$ |
| 2 Lezingen | 2 | 2.99 | 1.04 | 406 | .82 | $p=.001$ |
| 3 Tutor | 3 | 3.12 | 0.73 | 406 | .60 | $p=.321$ |
| 4 Trainingen/practica | 2 | 3.22 | 0.81 | 403 | .61 | $p=.025$ |
| 5 Onderwijsgroep | 4 | 3.36 | 0.69 | 404 | .62 | $p=.084$ |
| 6 Literatuurverwijzingen | 3 | 3.39 | 0.85 | 406 | .63 | $p=.000$ |
| 7 Blokdoelstellingen | 3 | 3.48 | 0.99 | 406 | .78 | $p=.363$ |



Figuur 1. De gemiddelde scores voor elke factor per leerjaar (schaal 1-5)

1 Toetsgericht studeren, 2 Lezingen, 3 Tutor, 4 Trainingen/practica, 5 Onderwijsgroep, 6 Literatuurverwijzingen, 7 Blokdoelstellingen

van elk blok wordt een bloktoets afgenomen die bedoeld is om studenten te voorzien van feedback over hun prestaties gedurende de afgelopen blokperiode. De resultaten van deze bloktoets kunnen echter ook in bepaalde gevallen fungeren als compensatie voor onvoldoende scores op andere toetsen. De vragenlijst bevatte een aantal vragen over de invloed van deze toetsen op het studeren van de student. Het blijkt dat van alle onderzochte factoren de toets de minste invloed heeft op de zelfstudie van studenten. Figuur 1 laat zien dat studenten in het eerste jaar meer toetsgericht studeren dan studenten in het derde en vierde jaar. Dit resultaat zou kunnen samenhangen met een grotere mate van onzekerheid van eerstejaars studenten over de benodigde diepgang tijdens hun zelfstudie. Een andere verklaring is dat de toetsresultaten in jaar 1 meer invloed hebben

op uiteindelijke overgangsbepalingen dan in de overige jaren.

De invloed van lezingen: In elk blok zijn enkele lezingen opgenomen die nauw aansluiten bij de blokthematiek. De invloed van deze lezingen op de zelfstudie van studenten is over het geheel genomen gering. Dit resultaat is mogelijk toe te schrijven aan het geringe aantal lezingen gedurende een blokperiode: slechts één à twee per week. Bovendien is afgesproken dat lezingen over een bepaald onderwerp pas gegeven mogen worden nadat dit onderwerp in de onderwijsgroep aan de orde is geweest en de studenten dus eerst zelf actief met de materie zijn bezig geweest.

Figuur 1 laat zien dat de invloed van de lezingen op de zelfstudie van studenten het grootst is in jaar 1. Dit kan verklaard worden

doordat eerstejaars studenten minder ervaring hebben met probleemgestuurd onderwijs en onzekerder zijn over de benodigde diepgang bij het bestuderen. De invloed van lezingen op hetgeen studenten bestuderen is echter ook afhankelijk van de relevantie van deze lezingen. Aangezien uit verdere analyses is gebleken dat de lezingen in jaar 2 en 3 als minder relevant worden beschouwd, is het niet verwonderlijk dat de invloed van lezingen ook geringer is in deze jaren.

De invloed van de tutor: De tutor begeleidt de onderwijsgroep en maakt daarbij eventueel gebruik van haar/zijn kennis en de informatie die aangeboden wordt in de instructie voor tutores. De invloed van de tutor op hetgeen studenten bestuderen is geringer dan de invloed van de blokdoelstellingen, literatuurverwijzingen en de discussie in de onderwijsgroep. Echter, aangezien de tutor ook invloed uitoefent op de geformuleerde leerdoelen en op de discussie in de onderwijsgroep, is er als het ware sprake van een indirect effect van de tutor op de zelfstudie. De invloed van tutores zal uiteraard variëren per tutor. Er werden geen verschillen gevonden tussen de vier jaren.

Practica en trainingen: Gedurende een blok worden verschillende practica en trainingen georganiseerd, waarvoor de student kan inschrijven. Er is sprake van een significant verschil tussen de vier jaren. De invloed van deze trainingen en practica is het grootst in jaar 2. Er is geen duidelijke verklaring voor deze bevinding.

De invloed van de onderwijsgroep: De discussie in de onderwijsgroep en de leerdoelen die in de onderwijsgroep geformuleerd worden, blijken, tezamen met literatuursuggesties en blokdoelstellingen, de drie belangrijkste factoren te vormen die de zelfstudie van studenten beïnvloeden. Bovendien lijkt de invloed van de onderwijsgroep over de vier jaren toe te nemen, al was deze toename niet significant.

Deze toename zou verklaard kunnen worden door de ruimere ervaring van ouderejaars studenten met het genereren van leerdoelen die duidelijk richting geven aan hetgeen bestudeerd moet worden tijdens hun zelfstudie.

De invloed van literatuursuggesties: Studenten worden aangemoedigd gebruik te maken van verschillende literatuurbronnen. In veel blokboeken worden hiertoe literatuursuggesties opgenomen. Figuur 1 laat zien dat met name de zelfstudie van eerstejaars studenten hier sterk door beïnvloed wordt. In het vierde jaar blijkt de invloed van deze aanbevolen literatuur beduidend geringer te zijn. Een verklaring hiervoor kan zijn dat studenten in de loop van de jaren een voorkeur ontwikkelen voor bepaalde handboeken en waarschijnlijk zelf een kleine verzameling opbouwen waarvan ze gedurende hun zelfstudie gebruikmaken. Dat grote invloed van literatuursuggesties op de zelfstudie van studenten in de eerste drie jaren was te verwachten, aangezien het gebruik van deze literatuur de student de nodige tijd kan besparen. Een nadeel hiervan is dat de student niet voldoende aangemoedigd wordt om zelf relevante literatuur te zoeken, terwijl dit een belangrijke vaardigheid is voor een toekomstige arts.

De invloed van blokdoelstellingen: In elk blokboek zijn blokdoelstellingen opgenomen. Deze doelstellingen omschrijven globaal de inhoud van het blok. Aangezien blokdoelstellingen een weerspiegeling vormen van de inhoud van een blok, is het niet verwonderlijk dat hier een sterke invloed van uitgaat in alle jaren. Desalniettemin, dit resultaat werd niet verwacht aangezien de blokdoelstellingen slechts een globale omschrijving geven van de inhoud van een blok. De invloed van blokdoelstellingen op de zelfstudie blijkt niet significant te verschillen tussen de vier jaren.

Conclusie

De invloed van toetsen, lezingen en tutoeren op de zelfstudieactiviteiten van studenten blijkt relatief gering te zijn. De zelfstudie van studenten blijkt het meest beïnvloed te worden door de blokdoelstellingen, literatuursuggesties en de discussies in de onderwijsgroep.

De invloed van de discussie in de onderwijsgroep lijkt een toename te vertonen over de vier studie jaren. Ondanks de beschikbaarheid van blokdoelstellingen, literatuurverwijzingen en allerlei andere elementen van het curriculum die niet direct gerelateerd zijn aan het zelf formuleren van leerdoelen, lijken deze resultaten te bevestigen dat de zelfwerkzaamheid van studenten in het onderzochte probleemgestuurde curriculum in de loop van de jaren toeneemt. Over de vier studie jaren lijkt de invloed van de discussie in de onderwijsgroep en de geformuleerde leerdoelen immers toe te nemen, terwijl de invloed van toetsen, lezingen en literatuurverwijzingen een afname vertoont. Deze bevinding komt overeen met de resultaten van de studie van Blumberg en Michael, die aantoonde dat het beschikbaar stellen van de doelen die docenten voor ogen hebben bij een blok, geen nadelige invloed heeft op de zelfwerkzaamheid van studenten.⁶ Zij concluderen dat de zelfwerkzaamheid van studenten bevorderd wordt door een goede afstemming tussen de verschillende onderdelen van het curriculum, zoals de leerdoelen, onderwijsdoelen, de inhoud van colleges en de inhoud van de toetsen. Gebaseerd op de gevonden toename van de invloed van de onderwijsgroep over de vier jaren, lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat in het curriculum aan de Faculteit der Geneeskunde in Maastricht het aanbieden van lezingen,

literatuurverwijzingen, toetsen, trainingen en practica, en blokdoelstellingen geen negatieve invloed heeft op de zelfwerkzaamheid van studenten. Een voorwaarde hiervoor is een goede afstemming tussen de verschillende onderdelen van het curriculum. Deze afstemming dient dan ook voortdurend een punt van aandacht te zijn voor de onderwijsontwikkelaars.

Literatuur

1. Association of American Medical Colleges. Physicians for the Twenty-First Century. Washington DC, 1984.
2. Schmidt HG. Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education* 1983; 17: 11-6.
3. Barrows HS. How to design a problem-based curriculum for preclinical years. New York: Springer, 1985.
4. Blumberg P, Michael JA, Zeitz H. Roles of student-generated learning issues in a problem-based curriculum. *Teaching and Learning in Medicine* 1990 (2); 3: 149-54.
5. Walton HJ, Matthews MB. Essentials of problem-based learning. *Medical Education* 1989; 23: 542-58.
6. Blumberg P, Michael JA. Development of self-directed learning behaviors in a partially teacher-directed problem-based learning curriculum. *Teaching and Learning in Medicine* 1992 (4); 1: 3-8.
7. Saris W, Stronkhorst H. Causal modelling in nonexperimental research. Amsterdam: Sociometric Research Foundation, 1984.

DE AUTEURS

D. Dolmans en H.A.P. Wolfhagen zijn beiden werkzaam als onderwijskundige bij de vakgroep Onderwijsontwikkeling en Onderwijsresearch van de Faculteit der Geneeskunde van de Rijksuniversiteit Limburg.

Correspondentie-adres:

Diana Dolmans, Vakgroep Onderwijsontwikkeling en Onderwijsresearch, Rijksuniversiteit Limburg, Postbus 616, 6200 MD Maastricht.