

Voortgang in voortgangstoetsing : studies naar de aansluiting van de voortgangstoets op probleemgestuurd onderwijs

Citation for published version (APA):

van Til, C. T. (1998). *Voortgang in voortgangstoetsing : studies naar de aansluiting van de voortgangstoets op probleemgestuurd onderwijs*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Universiteit Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.19980703ct>

Document status and date:

Published: 01/01/1998

DOI:

[10.26481/dis.19980703ct](https://doi.org/10.26481/dis.19980703ct)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

In onderwijs heeft toetsing een sterke sturende invloed op de studie-activiteiten van studenten. Dit heeft tot gevolg dat de doelstellingen van het onderwijs worden ondermijnd wanneer het toetssysteem of kenmerken van het toetssysteem niet aansluiten op de onderwijsvorm. Centraal in deze dissertatie staat de vraag in hoeverre er sprake is van aansluiting tussen het studiegedrag dat de voortgangstoets aanstuurt en het studiegedrag dat met probleemgestuurd onderwijs wordt beoogd. In vijf afzonderlijke studies zijn specifieke aspecten onderzocht die gezamenlijk het studiegedrag van studenten beïnvloeden. De aspecten hebben betrekking op kenmerken van probleemgestuurd onderwijs of de voortgangstoets. De onderzochte aspecten 'de vraagteken-optie met goed-min-fout scoring', 'aansturing van studiegedrag volgens de zevensprong', 'regelmatige voorbereiding van de onderwijsgroep' zonder 'toetsgericht studeren' hebben elk een bepaalde invloed op het studiegedrag van studenten. De congruentie tussen het studiegedrag van de student waar met het onderwijs op aangestuurd wordt en het studiegedrag waar voortgangstoetsing aanleiding toe geeft, bepaalt de aansluiting van de voortgangstoets op probleemgestuurd onderwijs. Elk van de vijf studies is in een afzonderlijk hoofdstuk beschreven.

In het *eerste hoofdstuk* is een inleiding gegeven op de vijf verrichte studies. Het belang van aandacht voor de onderwijskundige implicaties van toetsing is toegelicht. Vanuit de visie dat elke onderwijs-context vraagt om een afgestemde vorm van toetsing is uitleg gegeven over probleemgestuurd onderwijs en de voortgangstoets.

In probleemgestuurd onderwijs hebben studenten in principe een centrale rol in het sturen van de eigen studie-activiteiten om zich kennis en vaardigheden eigen te maken. In kleine groepen worden problemen besproken van waaruit eigen leerdoelen worden geformuleerd. In plaats van een docent die bepaalt welke leerstof studenten moeten gaan bestuderen, vormen deze eigen leerdoelen het uitgangspunt voor zelfstudie. De bevindingen van de zelfstudie worden in een volgende bespreking aan elkaar gerapporteerd, onder supervisie van een tutor. In onderwijsperioden van zes weken (blokken) vindt twee maal per week een onderwijsgroepsbijeenkomst plaats. In elke bijeenkomst

wordt één probleem (taak) voorbesproken en één probleem (taak) nabesproken. Van de leerdoelen die in de voorbespreking worden geformuleerd worden in de volgende bijeenkomst tijdens de nabespreking de antwoorden aan elkaar gerapporteerd. Op deze manier doen studenten min of meer 'automatisch' kennis op.

De studie-activiteiten waartoe studenten in het onderwijs worden gestimuleerd leiden tot kennis die zij bij voorkeur zich ook over een langere periode nog kunnen herinneren, om uiteindelijk aan het einde van de studie over voldoende kennis en vaardigheden te beschikken. Deze kennis moet worden getoetst. Het is de bedoeling dat de studie-activiteiten waartoe studenten met toetsing worden gestimuleerd overeenstemmen met studie-activiteiten waartoe zij in de onderwijsgroepen worden gestimuleerd.

De voortgangstoets is een kennistoets die vragen bevat over het gehele kennisdomein van een studie. Hierdoor is de inhoud van de toets en het moment van toetsafname niet direct gerelateerd aan het onderwijs dat door studenten wordt gevolgd. Een vergelijkbare toets (met nieuwe toetsvragen) wordt een aantal malen per jaar afgenomen bij alle studenten van de betreffende studie, ongeacht afstudeerrichting of vordering in de studie. Met behulp van een groot aantal juist/?/onjuist vragen wordt het gehele kennisdomein van de studie bestreken. De toets veronderstelt studenten de vrijheid te laten eigen leerroutes te kiezen, alle studie-activiteiten te belonen, geen aanleiding te geven voor toetsgericht studiegedrag en geen invloed te hebben op reguliere studie-activiteiten (voor de onderwijsgroep) van studenten. Bovendien wordt verondersteld dat specifiek studeren voor de toets slechts een beperkt nut heeft. Als zodanig zou de toets aansluiten op een probleemgestuurd curriculum. De veronderstellingen hebben de basis gevormd voor deze dissertatie. Aan het einde van het eerste hoofdstuk zijn de afzonderlijke onderzoeksvragen die voortkomend uit de veronderstellingen, van de verschillende studies geformuleerd.

In het *tweede hoofdstuk* is een studie beschreven waarin is onderzocht in welke omvang gebruik wordt gemaakt van de vraagtekenoptie en hoe zeker studenten zijn van vragen die zij tijdens de toets beantwoorden. Tevens is onderzocht of er bij het gebruik maken van de vraagtekenoptie selectieve studentengroepen in het voordeel zijn bij goed-min-fout scoring. De resultaten van deze studie zijn gebaseerd op een reguliere voortgangstoets onder

normale toetscondities, aansluitend gevolgd door 'experimentele' voortgangstoets welke is afgenomen onder afwijkende toetscondities. De experimentele voortgangstoets betrof een selectie van vragen uit de eerder afgelegde voortgangstoets, waarbij de vraagtekenoptie ontbrak. Daarnaast is door studenten een schatting gegeven hoe zeker zij waren over de gegeven antwoorden.

Uit deze studie is gebleken dat studenten over een groot deel van de vragen geen kennis beschikken, zelfs niet aan het einde van de studie. Door de aanwezigheid van de antwoordmogelijkheid 'vraagteken' blijft het aantal vragen dat tijdens de reguliere voortgangstoets wordt beantwoord op basis van puur gokken zeer beperkt. Bij het beantwoorden van vragen die in eerste instantie met een vraagteken zijn beantwoord, blijkt een hoger percentage vragen goed dan fout te worden beantwoord. Het hogere percentage goed is niet gelijk voor alle studenten en introduceert verschillen tussen hen. Deze verschillen blijken niet gerelateerd aan de mate waarin studenten tijdens de voortgangstoets risico's nemen. Ook zijn er geen aanwijzingen, zoals op basis van onderzoek elders werd gesuggereerd dat vooral de studenten met minder kennis worden benadeeld door goed-min-fout scoring ten opzichte van de anderen. De conclusies wijzen in de richting van (iets sterkere) benadeling van de studenten die volgens de huidige scoringsregel de meeste kennis hebben. Bovendien treedt tussen studenten verschil op in wat zij naar hun beleving ervaren als gokken en als weten. Maar ook hier indiceren de conclusies een sterkere benadeling van de studenten met de meeste kennis ten opzichte van studenten met de minste kennis.

Het gebruik van de vraagteken-optie laat aan de ene kant studenten de vrijheid eigen leerdoelen te bepalen, zonder dat het niet bestuderen van bepaalde onderwerpen directe consequenties heeft bij toetsing maar introduceert aan de andere kant bepaalde bias. De benadeling geldt echter in sterkere mate voor de studenten die een voldoende halen dan voor studenten die ten aanzien van hun beoordeling aan de onderkant zitten.

Onder de huidige antwoordinstructie wordt de meest gunstige antwoordstrategie onvoldoende benadrukt. Geconcludeerd kan worden dat deze antwoordinstructie tenminste aangescherpt moet worden, en bovendien de gehanteerde scoringsregel heroverwogen moet worden.

In het *derde hoofdstuk* is een studie beschreven waarin studenten op basis van hun studiegedrag en studie-activiteiten zijn onderscheiden in typen

probleemgestuurd studiegenotrag. Onderzocht is of verschillen in de mate waarin studenten zich in hun studie-activiteiten laten sturen door probleemgestuurd onderwijs leidt tot variatie in wel of niet gaan studeren voor de voortgangstoets. Bovendien is nagegaan of studiegenotrag dat sterker overeenkomt met de gedachte achter probleemgestuurd onderwijs wordt beloond met betere voortgangstoetsresultaten. De resultaten van deze studie zijn gebaseerd op een vragenlijst met gedragsprofielen en zelfbeoordelingen.

In de vragenlijst, die gericht is op studie-activiteiten tijdens de onderwijsgroep en de zelfstudie specifiek voortkomend uit probleemgestuurd onderwijs, is uitgegaan van twee componenten van probleemgestuurd studiegenotrag. Er is onderscheid gemaakt tussen wat studenten doen (benoemd als 'aard' van probleemgestuurd studiegenotrag) en hoe zij dit doen (benoemd als 'activiteit' van probleemgestuurd studiegenotrag) aan studie-activiteiten die specifiek zijn voor probleemgestuurd onderwijs. Elk van de componenten heeft een wenselijke en een minder wenselijke dimensie; 'oppervlakkig versus diep' en 'passief versus actief'. De combinatie van deze dimensies maakt dat vier typen studenten probleemgestuurd studiegenotrag mogelijk zijn: diep actief, diep passief, oppervlakkig actief en oppervlakkig passief.

De meeste studenten herkennen zich in diep actief probleemgestuurd studiegenotrag of in oppervlakkig actief studiegenotrag. Er lijkt nauwelijks een samenhang tussen het type probleemgestuurd studiegenotrag en de wijze waarop deze typen studenten zich specifiek voorbereiden op de voortgangstoets.

Het lijkt dat bij een betrekkelijk grote groep studenten de voortgangstoets aanleiding geeft tot toetsgerichte activiteiten (hoewel zeer robuust gemeten).

Ten aanzien van de beloning van studie-activiteiten lijkt het dat ongewenste studie-activiteiten een geringe, maar geen significante verbetering van voortgangstoetsresultaten met zich mee te brengen. Gewenst probleemgestuurd studiegenotrag gemeten met behulp van de gedragsprofielen blijkt een positieve en significante bijdrage te leveren aan voortgangstoetsresultaten.

In het *vierde hoofdstuk* is een studie beschreven waarin is nagegaan in hoeverre het probleemgestuurd onderwijs aanleiding geeft tot regelmatige spreiding van studie-activiteiten binnen een blokperiode. Tevens is nagegaan in hoeverre het regelmatigere voorbereiden van de onderwijsgroepsbijeenkomsten is gerelateerd aan toetsresultaten. In deze studie hebben studenten

gedurende acht weken geregistreerd hoeveel tijd zij besteedden aan verschillende onderwijsactiviteiten.

Op basis van deze studie blijkt dat studenten hun studie-activiteiten betrekkelijk regelmatig gespreid over een blokperiode verrichten. Naast reguliere onderwijsactiviteiten besteden studenten ook tijd aan specifiek studeren voor toetsen. Hierbij blijkt dat de bloktoets een sterkere verstoring oplevert voor het regelmatig spreiden van studie-activiteiten, ten koste van studie-activiteiten voor de onderwijsgroep, dan de voortgangstoets. Een betere spreiding van studie-activiteiten is echter niet direct terug te zien in betere studieresultaten. Daarentegen hebben probleemgestuurde studie-activiteiten opnieuw wel een positieve invloed op de studieresultaten. Ook hierbij is dit effect sterker zichtbaar bij de voortgangstoets dan bij de bloktoets. De bevinding van een invloed van probleemgestuurde studie-activiteiten op voortgangstoetsresultaten terwijl deze invloed ontbreekt bij bloktoetsresultaten vormt een aanwijzing dat met de voortgangstoets daadwerkelijk een ander soort kennis wordt gemeten. Het verschillende kennisdomein van de verschillende toetsen, het afgebakende toetsdomein van de bloktoets ten opzichte van het brede toetsdomein van de voortgangstoets, spelen hierbij mogelijk een rol. De bevindingen in dit onderzoek versterken de veronderstelling dat de verstoringde werking van de voortgangstoets op studie-activiteiten slechts van beperkte omvang is.

In het *vijfde hoofdstuk* is een studie beschreven waarin nader is onderzocht welke specifieke studie-activiteiten studenten ondernemen voor de voortgangstoets en hoeveel tijd zij hieraan besteden. Met behulp van een vragenlijst is tevens nagegaan welke opvattingen er bestaan onder studenten die niet voor de voortgangstoets studeren. Enkele vragen over hun redenen om niet te studeren en de verwachte effecten van verschillende studie-activiteiten ter voorbereiding op de voortgangstoets maakten onderdeel uit van de vragenlijst voor studenten die niet studeerden.

Een betrekkelijk hoog percentage studenten bereidt zich in bepaalde mate gericht voor op de voortgangstoets. De omvang van deze activiteiten in tijdsinvestering is echter beperkt tot gemiddeld anderhalf uur (drie uur, exclusief degenen die niet studeren), waarbij het soort activiteiten relatief positief is. De meest verrichte activiteiten zijn het doornemen van oude voortgangstoetsen, het doornemen van oude aantekeningen en het globaal doornemen

van teksten. De activiteiten kunnen vooral gekenmerkt worden als gericht op het opfrissen van kennis. Bovendien is er slechts een beperkt percentage studenten dat aangeeft dat de studie-activiteiten voor de voortgangstoets ten koste gaat van studie-activiteiten voor de onderwijsgroep. De resultaten in dit onderzoek leveren geen eenduidige aanwijzingen over het wel of niet ontbreken van een positief effect van gerichte studie-activiteiten op voortgangstoetsresultaten.

In het *zesde hoofdstuk* is een studie beschreven waarin nader is onderzocht in hoeverre specifieke voorbereiding voor de voortgangstoets invloed heeft op het behalen van hogere toetsresultaten. Deze studie betreft een gerandomiseerde interventiestudie volgens een twee bij drie design. Met behulp van gegevens die zijn verkregen in de studie van hoofdstuk 5 zijn studenten willekeurig toegewezen aan drie onderzoekscondities, waarbij de onderzoekscondities zodanig zijn gerandomiseerd dat de helft van de wel en de andere helft niet studeerde voor de voorafgaande voortgangstoets. Als onderzoekscondities zijn de voorbereidende activiteiten gekozen die het meest werden verricht en waaraan de hoogste verwachtingen ten aanzien van effectiviteit werden toegekend, namelijk: 'bestuderen van oude aantekeningen' en 'in groepjes maken van oude toetsvragen'. 'Niet studeren' gold als controleconditie. Bij de studenten binnen de controle-conditie is tevens een vragenlijst afgenomen over hun probleemgestuurd studiegedrag, waarmee de relatie tussen toetsvoorbereiding en probleemgestuurd studiegedrag is onderzocht. Op basis van deze studie blijkt dat studenten met studie-activiteiten die binnen probleemgestuurd onderwijs worden beoogd, degenen zijn met betere resultaten op de voortgangstoets. In hoeverre dit de consequentie is van deze activiteiten, dan wel betere cognitieve vermogens, dan wel overige vaardigheden, kan op basis van deze studie niet worden geconcludeerd. Wel kan worden geconcludeerd dat de niet beoogde specifiek toetsgerichte studie-activiteiten geen compenserend effect hebben voor studenten met minder goede toetsresultaten. Sterker nog, deze activiteiten hebben voor géén van de zes onderzoeksgroepen een effect. Als zodanig past de toets uitstekend binnen de rationale van probleemgestuurd onderwijs: een actieve studiehouding in de onderwijsgroep wordt beloond en compenserend toetsgerichte studie-activiteiten niet.

Hoofdstuk 7 vormt het discussiehoofdstuk van deze dissertatie. Volgens de indeling van het onderzoeksmodel van hoofdstuk 1 zijn de belangrijkste conclusies uit de vijf afzonderlijke studies geïntegreerd, kanttekeningen geplaatst en implicaties benoemd. Achtereenvolgens zijn de invloed van probleemgestuurd onderwijs op studiegedrag, de invloed van voortgangstoetsing op studiegedrag en de invloed van studiegedrag op toetsresultaten besproken. Het hoofdstuk is afgesloten met aanbevelingen voor verder onderzoek, het onderwijs, de voortgangstoets en de afstemming tussen de voortgangstoets en het onderwijs.

De studie-activiteiten die studenten verrichten voortkomend uit probleemgestuurd onderwijs lijken positief. Volgens de zelfbeoordeling van studenten is hun gedrag voor en in de onderwijsgroepen redelijk overeenkomstig probleemgestuurd onderwijs. De studie-activiteiten worden betrekkelijk regelmatig gespreid over een blokperiode verricht.

Studenten laten zich met hun studie-activiteiten ook beïnvloeden door voortgangstoetsing. De voortgangstoets geeft bij een redelijke grote groep studenten aanleiding tot toetsgericht studiegedrag. Echter, de aard van de activiteiten waartoe de toets aanstuurt is redelijk positief, de omvang in tijd is beperkt en het aantal studenten waarbij deze activiteiten gaan ten koste van de onderwijsgroep is zeer gering. Zorgwekkend is dat empirisch blijkt dat een zeer groot aantal studenten zichzelf benadeelt door het volgen van de huidige antwoordinstructie (gebruik wanneer je een antwoord niet weet het vraagteken) bij de huidige goed-min-fout scoring. Vragen beantwoorden met een bepaalde mate van onzekerheid (of mate van gokken) leidt namelijk bij goed-min-fout scoring tot hogere toetsresultaten.

Probleemgestuurd studiegedrag draagt significant bij aan het voorspellen van voortgangstoetsresultaten. De beloning in de vorm van hogere toetsresultaten voor gewenste studie-activiteiten in en voor de onderwijsgroep is voor studenten nauwelijks zichtbaar. Regelmatige voorbereiding van de onderwijsgroepsbijeenkomsten wordt niet beloond met hogere toetsresultaten. Echter, ook ongewenste specifieke toetsvoorbereiding blijkt niet te leiden tot hogere toetsresultaten.

De voortgangstoets heeft dus weinig negatieve invloed op studiegedrag. Bovendien is de voortgangstoets niet strijdig met probleemgestuurd onderwijs gelet op de studie-activiteiten waar de toets aanleiding toe geeft en de studie-activiteiten die wel en niet worden beloond. Met de voortgangstoets

Samenvatting

worden in bescheiden mate verschillen in studiegedragingen en kwaliteit van studie-activiteiten zichtbaar gemaakt in studieresultaten. Het gebruiken van de sturende werking van een toets om studenten tot bepaalde (gewenste) studie-activiteiten te activeren lijkt nu (nog) weinig aangewend. Het potentieel van de voortgangstoets zou verder ontwikkeld kunnen worden wanneer een alternatief wordt gevonden voor de huidige scoringsregel. Wellicht is de toekenning van een formatieve waarde voor de toetsscore in combinatie met een summatieve waarde voor de wijze waarop gebleken kennishiaten worden weggewerkt een manier waarop de voordelen van de voortgangstoets niet worden aangetast en de nadelen van huidige scoringsregel worden omgeboogen tot een positieve sturingsfactor. In totaliteit kan de onderzoeksvraag van deze dissertatie over de aansluiting van de voortgangstoets op probleemgestuurd onderwijs positief worden beantwoord. Het laat dan ook zien dat het strategisch toepassen van toetsing in het stimuleren van student-activiteiten een geschikte en waardevolle strategie is, terwijl daar tot nu toe nog weinig van wordt geprofiteerd.

The steering influence of assessment on students' study activities is a dominating factor in any educational training program. This requires an assessment approach to be congruent with the educational program, otherwise assessment will undermine the educational goals. Therefore, evaluation of the impact of an assessment procedure on students' learning behavior is essential. The central question of this dissertation concerns the appropriateness of progress testing within a problem-based educational context. Five studies have been conducted focusing on specific aspects of problem-based learning or progress testing. The investigated aspects included the 'don't know' option under formula scoring (correct minus incorrect scoring), the quality of students' problem-based learning behavior, regularity of individual study activities for the tutorials, the absence or presence of specific test-directed learning behavior and the effectiveness of specific test-directed learning behavior. In five studies each of these aspects has been investigated and described in a separate chapter.

Chapter 1 provides an introduction to the context of this dissertation and the respective studies. This chapter explains the focus of this dissertation on educational influences of assessment. Furthermore this chapter provides a description of the educational context, problem-based learning, and the assessment measure under study, progress testing.

In problem-based learning students have a central role in defining their learning objectives and acquiring information. In a small group discussion, called tutorials students meet twice a week to discuss problems. In one tutorial session they analyze a single problem and subsequently define learning objectives on what they need to know to solve the problem. After having defined the learning objectives as a group, they try to find answers to their learning objectives, by individual study. In the next tutorial session they discuss what they have found in such a way that they demonstrate understanding of the material learned. In the construction of knowledge, the activation of prior knowledge, social interaction and learning in context help to enrich the newly constructed knowledge and improve accessibility and retention.

Summary

The students' knowledge has to be assessed. To be congruent with the educational principles of problem-based learning, the examination program has to encourage self-directed learning, stimulate the formulation of individual learning objectives and focus on understanding. It should discourage test-directed studying and rote memorization.

Progress testing is a form of end-of-course testing, intended to be congruent with educational principles of problem-based learning. With progress testing the direct relationship between the specific educational training program and the assessment has been cut. The progress test is a comprehensive test which samples knowledge of all disciplines and content areas of a specific educational training program. Several times a year all students in the curriculum regardless of their year, are submitted to a newly constructed form of the test. A single test question may be answered with either true or false, or with a 'don't know' option. A correct answer is rewarded with one mark, an incorrect answer is given a negative mark while a 'don't know' option is neither penalized nor rewarded. The instrument presumes to measure functional knowledge and not to discourage self-directed learning. The test should not reward 'study for the test' behavior.

The five studies of this dissertation have been conducted in the Health Sciences Faculty. This faculty includes training programs in Health Policy and Health Management, Health Promotion and Health Education, Nursing Science, Mental Health Science, Theory of Health Sciences, Movement Sciences and Biological Health Science. In this faculty the progress test consists of 400 items and is taken three times a year.

At the end of this chapter research questions are formulated, derived from the assumed influence of progress testing and problem-based learning on students' learning behavior. The chapter concludes with a model in which the variables of the separate studies are summarized in an integral way.

Chapter 2 describes a study to what extent students use the 'don't know' option. Correct minus incorrect formula scoring with a 'don't know' option is introduced to allow students the freedom to define their own learning objectives. The study explores students' answering behavior by exploring how confident they are about their knowledge in answering a question or when using the 'don't know' option. The study uses a regular progress test under a normal test condition, immediately followed by an experimental progress

test. In the experimental progress test the 'don't know' option has been replaced by a probability-estimate of how certain a student is about his or her answer on a five-point Likert scale.

The study reveals that a substantial number of students indicate that even at the end of their study, they have no knowledge about a large portion of the questions. In spite of this, hardly any questions are answered by pure guessing. For questions previously answered with a 'don't know' which were subsequently forcefully answered during the experimental test, the proportion of correct answers exceeds the proportion of incorrect answers. However, the proportion of correct answers varies between students. This variation does not seem clearly related to risk taking behavior in using or not using the 'don't know' option. It seems that under correct minus incorrect formula scoring, students with the most knowledge are most penalized.

The study shows that the correct minus incorrect formula scoring introduces bias because students do not equally use the 'don't know' option. The answering instruction usually given at the regular progress test, insufficiently emphasizes the optimal answering strategy.

Chapter 3 describes a study investigating variations in students' learning activities; conceptualized as the extent to which students use the problem-based systematic working procedure. Students' problem-based learning behavior is subsequently related to specific test-directed learning behavior and to achievement on the progress test.

The study uses a self-assessment questionnaire of behavioral profiles reflecting concrete learning situations in problem-based learning. In the questionnaire problem-based learning behavior is operationalized as an integrated concept of two dimensions of students' behavior, namely: (1) *how* students study: their study approach, called the 'style' of their problem-based learning behavior, and (2) *what* students do: their activities and behaviors when they use the problem-based systematic working procedure, called the 'activity' of problem-based learning behavior. In the questionnaire, students' behavior both during tutorial groups as well as during individual study is regarded as part of problem-based learning behavior.

The results of this study indicate that there is hardly any correlation between problem-based learning behavior and students' test-directed learning for the progress test. It seems that students' problem-based learning behav-

ior in the tutorials is unrelated to whether or not they specifically study for the test. Furthermore, the modest steering effect found of progress testing appears not to contribute to higher test scores, whereas problem-based learning behavior contributes significantly to higher test scores.

Chapter 4 reports on a study investigating the regularity of students' learning behavior within a problem-based educational block-period and its relationship to test scores. In this study both scores on the progress test and block test are investigated. The difference between the progress test and the block test is that the latter concerns an end-of-unit test which contains a relatively defined knowledge-domain and subsequently has a direct relationship with a specific part of the educational training program.

During an eight-week period students marked the time they spent on specified parts and activities of their program and time spent on 'studying-for-the-test'. They also completed the problem-based learning behavior questionnaire described in chapter 3.

The results of this study show that during a six-week block-period students distribute their learning activities quite regularly from start to end. In addition to regular learning activities for the tutorials, students also specifically 'study-for-the-test'. The regularity of learning activities, for both the progress test and the block test, appears not to contribute significantly to higher test-scores. As in chapter 3, again problem-based learning behavior does contribute to higher progress test-scores. This time, however, problem-based learning behavior did not contribute to higher block test-scores.

In conclusion, with progress testing the intended regularity of learning activities is not specifically rewarded. The intent of the progress test to prevent steering of test-directed study behavior has only partly been attained. However, it is encouraging that progress testing seems to interfere less with other educational activities than block-testing.

Chapter 5 concerns a descriptive study looking at the 'study-for-the-test' activities of students in relation to the progress test, and how much time they spend on these activities. The results of this study indicate that a substantial group of students prepares specifically for the test. The amount of time is, on average, limited to just one and a half hours (three hours on average, excluding students not preparing). The activities students mostly

engage in, can be characterized as relative acceptable and aimed at refreshing knowledge. They include reviewing old progress tests, looking over old notes from previous training-blocks and scanning some texts or articles. Moreover, only a very small group of students answers that their test-preparation-activities are at the expense of their learning activities for the tutorials. Whether or not test-preparation-activities have a positive effect on test-results, remains unclear in this study.

In *chapter 6* a randomized intervention study was carried out to examine the effect of specific test-preparation-activities on test-results. A two by three design was used, with half of the students who previously indicated that they do prepare and half of the students who indicated not to prepare for the last progress test. The groups were assigned to three different test preparation conditions. The test preparation conditions were: (1) individually one hour of studying previously made notes, lectures and (individual) learning objectives gathered during the block-periods, (2) in small groups of students one hour of answering and discussing items of old progress tests and (3) a control group who did not study for the test at all and only had to answer some questionnaires about learning behavior unrelated to this study. As a result there were six different experimental groups, balanced for equal past achievement levels and preparation time. All groups were given a progress test to complete.

The results clearly indicate that specific test preparation does not influence test-scores. Within none of the preparation conditions students achieve higher test scores than the control group, regardless whether students for previous progress tests were used to prepare for it or not. Overall, the results seem to indicate that study-for-the-test activities are not very effective for progress test achievement. It seems that when achievement differences are found between preparing and non-preparing students, they are probably a reflection of differences in competency.

In *chapter 7* the general conclusions, discussion and implications of the results that emerged from the separate studies are formulated. This chapter follows the structure of the research-model which was given in chapter 1. Successively the influence of problem-based learning on students' learning activities, progress testing on students' learning activities, and students'

learning activities on test scores are being discussed. This chapter ends with recommendations for further research, implications for the educational training program, implications for progress testing and ideas to strengthen the congruence between progress testing and the educational training program.

The conclusion about the influence of problem-based learning on students' learning behavior is that most students recognize their activities in profiles with deep active problem-based learning behavior. They distribute their activities regularly within a block period while the specific test-directed learning activities they adopt hardly disturb their regular learning activities for the tutorials.

The conclusion about the impact of progress testing on students' learning behavior is that a large group of students adopt specific test-directed learning activities, although most of these activities are quite uncontroversial and aimed at refreshing knowledge; they are limited in time. Only for a very restricted group, test preparation goes at the expense of their regular learning activities for the tutorials. The empirical finding that a group of students perform worse just because they follow the usual answering instruction, needs serious reconsideration. Even by answering with a low probability estimate the number of correct answers exceeds the number of incorrect answers.

Adequate problem-based learning behavior significantly contributes to achievement on the progress test. The gain in test scores however seems too marginal to provide a proper incentive for this kind of learning behavior. Students' regularity of learning behavior does not increase the explanation of variance in progress test scores. On the other hand, unintended specific test preparation behavior does not influence achievement on the progress test.

In summary this means that progress tests hardly have negative effects on students' problem-based learning behavior. In the absence of negative stimuli on students' learning behavior, the progress test matches the self-directed problem-based educational context. Moreover, unintended activities like specific study-for-the-test behavior, are not rewarded while intended activities, like problem-based learning behavior, are rewarded. The test modestly reinforces differences in learning behavior and the quality of learning activities. Therefore, the progress test also has fewer positive effects on students' learning behavior than expected.

The potential of the progress test could be reinforced when an alternative scoring rule were to be found, one that prevents the disadvantages of the formula strategy and which takes advantage of the steering influence of testing. Overall the research question of this dissertation on the match between progress testing and problem-based learning can be answered positively. It therefore demonstrates that the strategic use of assessment to drive student learning, something which has hardly been practiced before despite its apparent relevance, is a feasible and worthwhile strategy.