

Growing knowledge

Citation for published version (APA):

Rovers, S. F. E. (2020). Growing knowledge: supporting students' self-regulation in problem-based learning. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20200916sr>

Document status and date:

Published: 01/01/2020

DOI:

[10.26481/dis.20200916sr](https://doi.org/10.26481/dis.20200916sr)

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.

SUMMARIES



English summary



This dissertation described four studies conducted to investigate how self-regulated learning (SRL) can be supported in (bio)medical students in a problem-based learning (PBL) curriculum. In the General Introduction (Chapter 1) we describe current issues and considerations around the field of SRL in PBL. After providing a short description of PBL, the PBL process, and its underlying mechanisms and effects, we describe issues experienced by teachers and students in the PBL approach, particularly in the self-study phase. Rather than using effortful strategies that have long-term benefits for learning, students often find themselves employing easy-to-use, surface-level learning strategies with only short-term benefits. As such, students need to be motivated to more effectively self-regulate their learning, becoming aware of the benefits of desirable difficulties and incorporating these into the learning process.

In order to investigate how students can best be supported in becoming more effective self-regulated learners, four studies were conducted, which are reported on in Chapters 2-5. The research questions guiding these respective studies were the following:

1. How do highly effective self-regulating students in a PBL curriculum approach their learning? How do they incorporate desirable difficulties into this process? (Chapter 2)
2. How do offline self-report questionnaires compare to online forms of measurement in terms of calibration of students' self-report of strategy use, versus their actual strategy use? Does the degree of calibration vary as a function of the granularity at which SRL is measured? (Chapter 3)
3. Can students' SRL strategies be enhanced by means of a workshop aimed at aligning their perceptions and expectations about their learning environment to those of the university? Do students with different prior levels of SRL and realistic perceptions and expectations benefit differentially from this intervention? (Chapter 4)
4. What are the effects of a curriculum reform toward competency-based education within the Biomedical Sciences bachelor program on students' self-perceived competency development? (Chapter 5)

For the study described in Chapter 2, a mixed-methods study was conducted investigating how highly effective self-regulating students approach their learning. After initially filling out a learning strategy questionnaire, focus groups were conducted in which students were asked in what way they use these learning strategies during the learning process. After four months, students were invited back for a second session for follow-up. Based on the focus groups, a model was created. According to this model, effective self-regulating students start from a

personal learning goal, which can have a quantitative or qualitative character. Driven by this learning goal, students engage in a continuous process of active processing of content on the one hand, and monitoring of their understanding on the other, all the while maintaining a balance between established study habits and a flexibility to adjust these. Students demonstrated varying levels of metacognitive knowledge regarding which strategies they used and how they had acquired them, and indicated the use of several learning strategies which are often described as ineffective. However, they use these strategies in an active manner, such that the strategies would help them adjust to their particular learning situation.

Chapter 3 describes the results of a narrative literature review, conducted to gain insight into how different measures of SRL compare to one another. We distinguished between online measures, which are taken during student learning, and offline measures, which are taken outside of the learning process (i.e., before or after learning), and looked at the level of calibration (i.e., the degree of overlap) between the measurements. For this study, we searched the literature for peer-reviewed, English articles describing original research on SRL conducted in higher education, which used and/or compared both offline self-report questionnaires, as well as online, often behavioral measures of SRL. The studies which were included in the review, were grouped according to the level at which they measured SRL: studies focusing on specific learning strategies on the one hand, and studies focusing on a more global (overall) level of SRL on the other. This distinction is referred to as the level of granularity (i.e., the 'grain size') at which SRL is measured. Results indicate that the level of calibration depends on the level of granularity at which SRL is measured. When looking at SRL at the strategy level (i.e., a high level of granularity), calibration was found to be low. However, when SRL is measured at a more global level (i.e., a low level of granularity), studies generally indicate a high level of calibration. This implies that both forms of measurement have their own value in research and education, and that the appropriate (combination of) measurement(s) depends on the question or problem at hand.

In Chapter 4, we describe the results of an intervention study which provided students with a workshop aimed at supporting students' development of SRL. This workshop started from the idea that first-year students might experience a mismatch between the teacher-centered working habits they have become used to in high school, versus the self-regulated attitude that is expected from them in a (problem-based) university setting. During this workshop, students were asked to reflect on the seven steps of the PBL cycle, and who is responsible for their learning process in each of these steps. First-year medical students were randomly assigned to either an experimental condition in which they received this workshop, or a control condition in which no workshop was provided. During a pretest and a posttest, students filled out questionnaires regarding their learning strategies, their 'academic expectations' about learning in university, referring to who they think is responsible for their learning, and their 'personal expectations' about learning in university, referring to their intentions to take

responsibility for their own learning. Results indicated a greater development of students' intentions to take responsibility for their learning for students in the workshop condition, compared to students from the control condition. However, no differences were found in their academic expectations or self-reported use of learning strategies. Furthermore, the workshop did not differentially benefit students with different pretest scores for any of the learning strategies or expectations subscales.

In the final study (Chapter 5), we studied the effects of a curriculum reform in the Maastricht University Biomedical Sciences bachelor program toward competency-based education, which has been implicated for the development of students' lifelong learning skills. For this purpose, two cohorts of students were compared: the first cohort starting their bachelor program *before* the curriculum reform, thereby taking their entire bachelor program in the old curriculum, and a second cohort starting their program *after* the new curriculum had been introduced. At the end of each of the three years of the program, students were asked to fill out surveys regarding their self-perceived development of general academic competencies, and their self-efficacy for studying Biomedical Sciences. Focus groups were organized in order to obtain deeper insight into results from the surveys. Results indicated that although the curriculum reform had a positive effect on students' self-perceived development of the general academic competencies that were targeted in the curriculum reform, they also showed a trend towards lower self-efficacy for studying Biomedical Sciences, which disappeared in the final year of the bachelor program. Findings from the focus group provided some elucidations for these seemingly contrasting findings, as students from the revised curriculum indicated that it was often not clear to them what was meant by the specific competencies. In this way, being confronted with the competencies they had to attain at the end of the bachelor program, coupled with a sense of unclarity regarding what this meant for their learning, might have made students more aware of all the gaps in their knowledge, and created some anxiety regarding their self-efficacy.

Chapter 6 provides an overarching discussion about the studies in this dissertation, describing theoretical and practical considerations and implications, as well as the methodological considerations and limitations associated with the studies. As a whole, it is important that action is taken in order to relieve uncertainty in both students and teachers. In order to support teachers in this regard, changes would be required in the evaluation of courses, and faculty development should take place for teachers to become more adept in supporting students' SRL. Furthermore, students need to be supported in their information literacy skills by integrating information literacy education into the curriculum. The overall conclusion drawn from this section is that SRL skills education needs to take an integrated place in the curriculum, in order to decrease uncertainty experienced by students and teachers alike. Furthermore, several organizational and educational changes would need to be introduced into the university system, in order to optimally support teachers and students in this process.



Nederlandse samenvatting

Dit proefschrift beschrijft een reeks onderzoeken die zijn uitgevoerd om te bestuderen hoe zelfregulatie van (bio)medisch studenten in een probleemgestuurd onderwijs (PGO) curriculum het beste ondersteund kan worden. Het proefschrift begint met een algemene introductie (Hoofdstuk 1), waarin de huidige stand van zaken wordt beschreven rondom onderzoek naar zelfregulatie binnen PGO. Er wordt een korte beschrijving gegeven van PGO, het PGO proces, almede de onderliggende mechanismen en het onderzoek naar de effecten van dit onderwijssysteem. Veel studenten en docenten ervaren problemen met zelfregulatie binnen het PGO systeem, met name in de zelfstudiefase. Om te leren en kennis te onthouden voor de lange termijn, is het van belang dat studenten effectieve leerstrategieën gebruiken die doorgaans veel moeite kosten. In plaats daarvan zijn studenten echter vaak geneigd tot het gebruik van strategieën die weinig moeite kosten en makkelijk aanvoelen. Deze strategieën zijn echter enkel effectief voor de korte termijn, en helpen studenten niet om de informatie op te slaan in het lange-termijn geheugen en de stof op een dieper niveau te begrijpen. Studenten moeten dus gemotiveerd worden om effectievere leerstrategieën toe te passen, die weliswaar meer moeite kosten, maar uiteindelijk een hoger rendement zullen opleveren. Deze staan in de literatuur bekend als zogeheten 'desirable difficulties'.

Er zijn vier studies uitgevoerd om te onderzoeken hoe studenten het beste kunnen worden ondersteund in het toepassen van deze effectievere vorm van zelfregulatie. Deze onderzoeken worden beschreven in hoofdstukken 2-5. De onderzoeksvragen behorende bij deze onderzoeken waren respectievelijk:

1. Hoe reguleren hoog-effectief zelfregulerende studenten hun leerproces? Hoe integreren zij 'desirable difficulties' in dit proces? (Hoofdstuk 2)
2. Hoe verhouden verschillende soorten meetinstrumenten voor zelfregulatie zich tot elkaar, als het gaat om de overlap tussen de leerstrategieën die studenten zelf rapporteren te gebruiken, versus de strategieën die zij werkelijk blijken te gebruiken? Varieert deze mate van overlap op basis van het niveau van specificiteit waarop zelfregulatie wordt gemeten? (Hoofdstuk 3)
3. Kan de zelfregulatie van studenten worden verbeterd aan de hand van een workshop die zich richt op het afstemmen van de percepties en verwachtingen die studenten hebben aangaande hun leeromgeving, op de verwachtingen die de universiteit van studenten heeft? Varieert de effectiviteit van deze interventie op basis van het basisniveau van studenten betreffende hun zelfregulatie en percepties en verwachtingen? (Hoofdstuk 4)

4. Wat zijn de effecten van een curriculumhervorming in de richting van competentiegericht onderwijs binnen het Biomedische Wetenschappen bachelorprogramma op de zelf ervaren competentieontwikkeling van studenten? (Hoofdstuk 5)

Voor het onderzoek dat wordt beschreven in Hoofdstuk 2, is gebruik gemaakt van zowel kwantitatieve als kwalitatieve methoden om te onderzoeken hoe goede zelf-reguleerders hun leerproces benaderen. In eerste instantie werd studenten gevraagd een vragenlijst in te vullen over hun gebruik van leerstrategieën. Hierna werden focusgroepen georganiseerd, waarin aan studenten werd gevraagd op welke manier zij deze strategieën inzetten tijdens hun leerproces. Na vier maanden werd deze eerste focusgroep opgevolgd met een tweede sessie. Aan de hand van de focusgroepen werd een model gemaakt. Dit model stelt dat effectief zelfregulerende studenten beginnen met een persoonlijk leerdoel, dat kwantitatief of kwalitatief van aard kan zijn. Aan de hand van dit leerdoel bevinden studenten zich in een continu proces van actieve verwerking van de leerstof en het monitoren van hun begrip hiervan, terwijl zij een balans aanhouden tussen vaste studiegewoonten enerzijds, en flexibiliteit om zich te kunnen aanpassen aan veranderende leeromstandigheden anderzijds. Studenten vertoonden hierbij wisselende niveaus van metacognitieve kennis aangaande welke strategieën zij gebruikten en waarom, en gaven vaak aan leerstrategieën te gebruiken die in de literatuur traditioneel gezien als ineffectief worden beschouwd. Zij gebruikten deze strategieën echter op een actieve manier, zodat deze hen hielpen zich aan te passen aan hun specifieke leersituatie.

Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van een narratieve literatuurstudie, uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in hoe verschillende meetmethoden van zelfregulatie zich tot elkaar verhouden. Hierbij werd een onderscheid gemaakt tussen online meetmethoden, die worden afgenomen *tijdens* het leerproces, en offline meetmethoden, die *buiten* het leerproces worden afgenomen (voor of na het leren). Hierbij onderzochten we de mate van overlap tussen deze meetmethoden. Voor dit onderzoek zochten we naar peer-reviewed, Engelstalige artikelen die origineel onderzoek beschreven naar zelfregulatie binnen het hoger onderwijs, die gebruik maakten van zowel offline zelfrapportage als online meetmethoden. De onderzoeken die in de literatuurstudie werden opgenomen, werden gegroepeerd aan de hand van de mate van specificiteit waarop zelfregulatie gemeten werd: onderzoeken die zich richten op het meten van specifieke leerstrategieën (dus met een hoge mate van specificiteit) enerzijds, en onderzoeken die zich richten op het meten van een meer globaal niveau van zelfregulatie, gemeten op (sub) schaalniveau (dus met een lage mate van specificiteit) anderzijds. Uit de resultaten bleek dat de mate van overlap afhangt van de mate van specificiteit waarop zelfregulatie gemeten wordt. Wanneer zelfregulatie wordt gemeten met een hoge mate van specificiteit, is de mate van overlap tussen de verschillende metingen laag. Wanneer zelfregulatie echter gemeten wordt op een globaal niveau (met een lage mate van specificiteit), is de overlap voor de meeste



onderzoeken hoog. Dit impliceert dat beide soorten meetmethoden hun eigen waarde hebben in onderzoek en praktijk, en dat de geschikte (combinatie van) meetmethode(n) afhangt van de (onderzoeks)vraag.

In Hoofdstuk 4 worden de resultaten beschreven van een interventiestudie waarin aan studenten een workshop werd aangeboden, gericht op het ondersteunen van de ontwikkeling van de zelfregulatie van studenten. De gegeven workshop beruiste op het idee dat eerstejaars studenten een mismatch kunnen ervaren tussen de docent-gecentreerde aanpak waaraan zij op de middelbare school zijn gewend geraakt, versus de zelfregulerende houding die van hen wordt verwacht in een (probleemgestuurde) universitaire setting. Tijdens de workshop werd studenten gevraagd te reflecteren op de zeven stappen van het PGO proces, en wie verantwoordelijk is voor hun leerproces tijdens elk van deze stappen. Eerstejaars Geneeskundestudenten werden willekeuring toegewezen aan een experimentele conditie waarin zij deze workshop kregen, of een controleconditie waarin geen workshop werd aangeboden. Tijdens een voormeting en een nameting vulden studenten vragenlijsten in over hun leerstrategieën, hun verwachtingen betreffende wie er verantwoordelijk is voor hun leerproces ('academische verwachtingen'), en hun intentie om verantwoordelijkheid te nemen voor hun eigen leerproces ('persoonlijke verwachtingen'). Uit de resultaten bleek dat studenten in de experimentele conditie een hogere ontwikkeling lieten zien in hun intentie om verantwoordelijkheid te nemen voor hun eigen leerproces, vergeleken met studenten uit de controleconditie. Er werden echter geen verschillen gevonden in academische verwachtingen of hun zelfgerapporteerd gebruik van leerstrategieën. Er werden geen verschillen gevonden in effectiviteit van de workshop op basis van de scores op de voormeting van studenten.

In het laatste onderzoek (Hoofdstuk 5) onderzochten we de effecten van een curriculumhervorming binnen het Biomedische Wetenschappen bachelorprogramma van Maastricht University naar competentiegericht onderwijs, wat als belangrijk wordt gezien voor de ontwikkeling van 'lifelong learning skills'. Hiervoor werden twee cohorten studenten met elkaar vergeleken: het eerste cohort startte hun bachelor programma *vóór* de invoering van het nieuwe curriculum, en volgde hierdoor het gehele bachelorprogramma in het oude curriculum, en een tweede cohort dat hun studie startte *na* de invoering van het nieuwe curriculum. Aan het einde van elk van de drie jaren van het bachelorprogramma werd aan studenten gevraagd om vragenlijsten in te vullen betreffende hun zelf ervaren ontwikkeling van de academische competenties beoogd in het nieuwe curriculum, en hun zelfvertrouwen met betrekking tot het studeren van Biomedische Wetenschappen in het algemeen. Verder werden er focusgroepen georganiseerd om dieper inzicht te verkrijgen in de bevindingen uit de vragenlijsten. Uit de resultaten bleek dat hoewel de curriculumherziening een positief effect had op de zelf ervaren ontwikkeling van de academische competenties van studenten, er ook een tendens was in de richting van een lager zelfvertrouwen over het studeren van Biomedische Wetenschappen. Dit verschil verdween in het laatste jaar van het bachelorprogramma. Bevindingen uit de

focusgroepen gaven inzicht in deze op het oog contrasterende resultaten. Studenten uit het nieuwe curriculum gaven in de focusgroepen namelijk aan dat het voor hen vaak onduidelijk was wat er met de specifieke competenties werd bedoeld. Studenten werden in het nieuwe curriculum dus in hoge mate geconfronteerd met de competenties die zij aan het einde van de bachelor dienden te beheersen, waarbij voor hen tegelijkertijd niet duidelijk was wat dit betekende voor hun leren. Deze combinatie kan ertoe hebben geleid dat studenten zich erg bewust werden van wat zij allemaal nog niet wisten en konden, en hiermee tot onzekerheid over hun capaciteiten.

Hoofdstuk 6 geeft een overkoepelende discussie over de onderzoeken uit dit proefschrift, waarbij theoretische en praktische overwegingen en implicaties worden behandeld, alsmede de methodologische overwegingen en limitaties van de onderzoeken. Er zal actie moeten worden ondernomen om onzekerheid in zowel studenten als docenten te verminderen. Om docenten hierin te ondersteunen, zijn veranderingen nodig in de manier waarop blokken geëvalueerd worden, en docenten moeten ondersteund worden in hoe zij de zelfregulatie van studenten het beste kunnen stimuleren. Verder moeten studenten ondersteund worden in hun informatievaardigheden, door onderwijs hierover te integreren in het curriculum. De algehele conclusie uit deze sectie is dat zelfregulatie-onderwijs moet worden geïntegreerd in het curriculum, om de onzekerheden die worden ervaren door zowel studenten als docenten te verminderen. Verder moeten er verschillende veranderingen worden doorgevoerd op organisatie- en onderwijskundig niveau, om studenten en docenten optimaal te kunnen ondersteunen in dit proces.

