



Die invloed van grootgroeponderrig op die selfgereguleerde leer van tersiêre wiskundeleerders

Author:
Annalie Roux¹

Affiliation:
¹School of Curriculum-based Studies, North-West University, Potchefstroom Campus, South Africa

Correspondence to:
Annalie Roux

Email:
annalie.roux@nwu.ac.za

Postal address:
Private Bag X6001,
Potchefstroom 2520,
South Africa

Dates:
Received: 13 July 2012
Accepted: 08 Jan. 2013
Published: 10 Apr. 2013

How to cite this article:
Roux, A., 2013, 'Die invloed van grootgroeponderrig op die selfgereguleerde leer van tersiêre wiskundeleerders', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 32(1), Art. #379, 9 pages. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v32i1.379>

Copyright:
© 2013. The Authors.
Licensee: AOSIS
OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

Selfregulering is belangrik in die ontwikkeling van lewenslange leerders, veral by voordienonderwysers wat op hul beurt modelleerders van selfregulering in hul eie klaskamers gaan wees. Onderrig op tersiêre vlak word grootliks gekenmerk deur tradisionele onderrigmetodes vanweë die groot groepe leerders betrokke. In hierdie studie is vasgestel of 'n bepaalde grootgroeponderrigstrategie 'n invloed het op lede van groot klasgroepe se selfregulering, al dan nie. 'n Kwantitatiewe voortoets-natoets-ontwerp is gebruik waarin die studiegewoontesveld van die Studie-Oriëntasievraelys in Wiskunde aan die begin en einde van die semester ingesluit is. In 'n tweede vraelys het leerders hul belewenis van die grootgroeponderrigstrategie volgens 'n vyfpunt-Likertskaal beoordeel en 'n oopeindevraag voltooi wat ingesluit is om moontlike addisionele verklarings te bied vir die resultate wat verkry is uit die geslote vrae van die vraelys oor grootgroeponderrig. Beskrywende statistiek is gebruik om die data te interpreteer. Uit die resultate blyk dit dat daar nie 'n verbetering in leerders se selfregulering was nie. By ontleding van die oopeindevraag het dit aan die lig gekom dat verskeie aspekte van selfregulering by leerders ontbreek, soos tydsbestuur en goeie studiegewoontes, asook die bereidwilligheid om meer as net die voorgeskrewe probleme te doen.

The influence of a large group teaching strategy on the self-regulated learning of tertiary mathematics learners. Self-regulation is important in developing lifelong learners, especially in the case of pre-service teachers who will soon be models of self-regulation in their own classrooms. In many instances, teaching at tertiary level is characterised by traditional teaching methods in large classes. In this study a particular large group instructional strategy was examined to determine whether it had an influence on learners' self-regulation. A quantitative pre-test post-test design was used which included the study habits field of the Study Orientation questionnaire in Mathematics at the beginning and end of the semester. In a second questionnaire learners rated their experience of the large group teaching strategy according to a five-point Likert Scale and completed an open-ended question that was included to yield possible additional explanations for the results obtained from the closed questions in the questionnaire about large group teaching. A spreadsheet was used to process and summarise the data. Descriptive statistics were used. The results showed that there was no improvement in learners' self-regulation. Analysis of the open-ended question revealed that learners were lacking various aspects of self-regulation, such as time management and appropriate study habits, including the willingness to do more than practise only the prescribed problems.

Inleiding en probleemstelling

Wêreldwye hervorming in die onderwyssektor, ook in Suid-Afrika, het 'n direkte invloed op die opleiding van voordienonderwysers. In aansluiting by die *Programme for International Student Assessment* (PISA 2004) se klem op die ontwikkeling van skoolleerders as lewenslange leerders wat by veranderende omstandighede kan aanpas (Perels, Dignath & Schmitz 2009), vereis die *Minimum Requirements for Teacher Education* (Department of Higher Education and Training 2011) dat 'n onderwyser hul onderrigmetode sal kan aanpas indien die konteks verander. Dit impliseer dus dat onderwysers ook lewenslange leerders sal wees (Ozturk, Bulut & Koc 2007). Selfregulering is belangrik vir die ontwikkeling van sodanige lewenslange leerders (Zimmerman 2002; Cassidy 2011) en die vermoë van onderwysers om selfgereguleerde leerders te kweek, hang ten nouste saam met onderwysers se eie selfregulering (Kramarski & Michalsky 2009).

Hoewel die tersiêre omgewing leerders moet voorberei om onafhanklike, kreatiewe en selfgereguleerde leerders te wees, druis onderrig in groot klasse lynreg teen hierdie doelstelling in (Bose & Rengel 2009). Tersiêre instellings word gekonfronteer met leerders se individuele verskille asook diversiteit in modi van oordrag. Universiteite word dus uitgedaag om hierdie verskille binne 'normale praktyk' (Cassidy 2011) te akkommodeer. Toenemende onderwysbehoefte en 'n groeiende getal studente noodsaak universiteite om nietemin voort te gaan met die onderrig van groot klasse (Morrow 2007; Zimmerman, Howie & Long 2009). Dit blyk uit mondelinge

Read online:



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.



kommunikasie met Steyn in Potchefstroom in 2011 dat die grootgroeponderdigstrategie poog om 'n oplossing te bied vir hierdie dilemma. Hoewel selfreguleringsvaardighede nie spontaan aangeleer word nie, kan selfgereguleerde leer gefasiliteer word in 'n sosio-konstruktivistiese leeromgewing wat leerders aanmoedig om beheer van hul eie leer te neem.

Om die skynbare gebrek aan selfregulering by tersiêre leerders aan te spreek, is 'n bepaalde grootgroeponderdigstrategie in die verpligte derdejaarswiskundemodule geïmplementeer om te bepaal wat die invloed van die grootgroeponderdigstrategie op die selfregulering van leerders was. Die doel van hierdie artikel is om oor die bevindinge van hierdie ondersoek te rapporteer en derhalwe is die res van die artikel soos volg gestruktureer: Eerstens word die konseptueel-teoretiese raamwerk waarin die ondersoek ingebed was, aangebied. Dit word gevolg deur 'n uiteensetting van die navorsingsmetode wat toegepas is. Die bevindinge word daarna weergegee, gevolg deur 'n bespreking aan die hand van die konseptueel-teoretiese raamwerk. Die artikel word met enkele aanbevelings en 'n gevolgtrekking afgesluit.

Konseptueel-teoretiese raamwerk

'n Sosio-konstruktivistiese benadering tot die onderrig en leer van wiskunde

Hoewel verskeie navorsers selfregulering binne die sosiaal-kognitiewe teorie bespreek (Zimmerman 2000; Pintrich & Schunk 2002), word selfregulering in hierdie studie vanuit 'n sosio-konstruktivistiese perspektief beskou.

Die tradisionele benadering tot die onderrig en leer van wiskunde het nie aan wiskunde of die verstaan van wiskunde reg laat geskied nie. Sedert die tagtigterjare van die vorige eeu het daar wêreldwyd 'n paradigmaskuif plaasgevind weg van 'n tradisionele benadering tot die onderrig en leer van wiskunde (waar wiskunde beskou is as 'n versameling abstrakte konsepte en prosessuele vaardighede (De Corte, Verschaffel & Op't Eynde 2000) na 'n sosio-konstruktivistiese benadering (Olivier 1999). Volgens hierdie benadering word leer as 'n onvoltooide, veranderende produk van die mens se strewe na kennis beskou (Ernest 1991) en die leerder word gesien as 'n aktiewe deelnemer aan die onderrig- en leerproses. Leerders konstrueer hul eie kennis en maak sin van wat hulle doen op grond van persoonlike ervaring en interaksie met die leeromgewing (Driscoll 2005).

Leer vanuit die sosio-konstruktivistiese perspektief vereis selfregulering en die bou van konseptuele strukture deur refleksie en abstraksie (Von Glasersfeld 1995). Reflektiewe denke en hoërorde-denkvaardighede word juis aangemoedig in 'n konstruktivistiese leeromgewing (Dabbagh 2007). Leerders kom na die leersituasie met hul eie voorafkennis, en nuwe idees en inligting word aan die hand van sodanige bestaande kennis geïnterpreteer. Konstruktivisme behels dat die leerder nuwe inligting gebruik om bestaande kennisstrukture te herorganiseer en herstruktureer (Hiebert *et al.* 1996; Fry, Ketteridge & Marshall 2003; Slavin 2003). Inherent aan die konstruktivisme is die aanname dat nuwe

kennis (veral hoërorde-konsepte) bepaalde ankerpunte in die leerder se kennisstrukture moet vind ten einde kognitiewe kontinuïteit en betekenisvolheid te behou (Herscovics 1996).

Aangesien leer volgens die sosio-konstruktivistiese perspektief ook 'n sosiale proses is (Ernest 1991), beteken dit dat leerders deur bespreking en kommunikasie by mekaar (én by die dosent as fasiliteerder) leer en ontwikkel wanneer hulle gedagtes, prosesse en konsepte met mekaar deel en vergelyk. Hulle doen dit deur oor hul denke te reflekteer en te probeer om deur onderhandelinge en gedeelde betekenis mekaar se denkwyse te verstaan.

Vanuit die sosio-konstruktivistiese onderrig-leer-omgewing word die tradisionele oordrag-luister-verwantskap tussen dosent en leerder vervang met 'n meer komplekse en interaktiewe verwantskap wat groter eise aan die dosent (as fasiliteerder) en leerder stel (Prawat 1992; Dabbagh 2007). Onderrig word gesien as 'n proses waardeur die konstruksie van kennis ondersteun word, eerder as die kommunikasie of oordrag van kennis.

Selfregulering in wiskunde

Navorsers in die veld van wiskunde-onderrig is dit eens oor die uiteindelijke doel van die onderrig en betekenisvolle leer van wiskunde, naamlik dat leerders die vermoë sal ontwikkel om die kennis en vaardighede op 'n kreatiewe en buigsame manier in 'n verskeidenheid van kontekste toe te pas (De Corte *et al.* 2000). Wiskundeleer moet dan ook beskou word as 'n aktiewe en konstruktiewe proses van betekenisgewing, begripvorming en probleemoplossing in 'n 'gemeenskap van leerders' (Driscoll 2005; Lesh & Zawojewski 2007; De Corte, Mason, Depaepe & Verschaffel 2011). Hierdie sosio-konstruktivistiese benadering tot wiskunde-onderrig en -leer impliseer dat leerders die beheer oor hul eie leer, denke en probleemoplossingsaktiwiteite moet aanvaar (De Corte *et al.* 2000). Selfregulering is dus 'n baie belangrike eienskap van betekenisvolle wiskundeleer. Navorsing toon egter dat leerders nie van nature selfgereguleerd is nie (Schunk 2001) en daarom is selfregulering as een van die prosesse waardeur kennis en vaardighede verkry word nie alleen 'n noodsaaklike eienskap van doeltreffende leer nie, maar terselfdertyd ook 'n hoofdoelwit van wiskunde-onderrig (De Corte *et al.* 2011).

Onderwysers het die verantwoordelikheid om leerders nie net te onderrig *wat* om te leer nie, maar ook *hoe* om te leer (Camalahan 2006). Onderwysersopleiding kan daarom nie bloot beperk wees tot die oordrag van vakkennis aan die hand van vooraf gedefinieerde vaste metodes nie. Dit moet maniere insluit om kennis te konstrueer deur selfgereguleerde leer, die toepassing van hoërorde-denkvaardighede (Kramarski & Michalsky 2009) en die skep van konstruktivistiese leeromgewings. Gehalte leer in hoër onderwys word juis gekenmerk deur twee dinge: enersyds die vermoë om kennis onafhanklik te ontdek, verwantskappe tussen bestaande en nuwe kennis te begryp en kennis in probleemoplossing toe te pas, en andersyds die strewe na meer kennis (De Bruin 2007).



Definiëring van selfgereguleerde leer

Selfgereguleerde leer verwys na selfgerigte prosesse en selfoortuigings wat leerders in staat stel om hul verstandelike vermoëns in akademiese vaardighede om te skakel (Zimmerman 2008). Selfregulering word ook gesien as pro-aktiewe prosesse wat deur leerders gebruik word om akademiese vaardighede te verkry (doelwitstelling, die selektering en gebruik van toepaslike strategieë, selfmonitering van die doeltreffendheid van hul pogings), eerder as 'n bedekte proses wat met hulle gebeur in reaksie op onderrig (Zimmerman 2002).

Aspekte van selfregulering

Aspekte van modelle van selfgereguleerde leer wat in die literatuur bespreek word, beklemtoon leerders se gebruik van kognitiewe en metakognitiewe leerstrategieë om hul eie leer te beheer (Pintrich 1999; Zimmerman 2002; Pintrich & Schunk 2002). Die model van selfgereguleerde leer wat vervolgens bespreek word, sluit die volgende vier komponente in: kennis, metakennis, motivering en konteks (Pintrich 1999; Pintrich 2004; Schraw, Crippen & Hartley 2006). Elk van hierdie vier komponente is noodsaaklik, maar alleen is nie een van hulle voldoende vir selfregulering nie (Schraw *et al.* 2006).

Kennis sluit vaardighede en strategieë in wat nodig is om inligting te kodeer, memoriseer en herroep ten einde die doelwitte te bereik wat deur die selfgereguleerde leerder gestel is (Zimmerman 2002; Schraw *et al.* 2006). Vanuit 'n sosio-konstruktivistiese perspektief impliseer dit dat nuwe kennis aan bestaande kennisnetwerke gekoppel moet word. *Metakennis* behels vaardighede en strategieë wat leerders in staat stel om hul eie kognitiewe prosesse te verstaan. Dit sluit in kennis oor die self, die taak, strategieë vir leer en die konteks waarin leer sal plaasvind (Woolfolk 2007), asook oor beplanning-, monitering- en evalueringstrategieë om die kognitiewe prosesse te beheer (Ertmer & Newby 1996). Selfgereguleerde leerders stel vir hulself bepaalde doelwitte, kies bepaalde strategieë om daardie doelwitte te bereik, en monitor en evalueer die doeltreffendheid van hul leerstrategieë (Kramarski & Michalsky 2009; Chen 2002). Selfmonitering help leerders om te fokus op en onderskeid te tref tussen doeltreffende en minder doeltreffende strategieë (Chen 2002). In ooreenstemming met die sosio-konstruktivistiese onderrig- en leerbenadering stel metakennis leerders in staat om aktiewe deelnemers aan hul eie leer te word (Paris & Winograd 1990).

Die derde komponent, *motivering*, sluit oortuigings en gesindhede in wat die gebruik van kognitiewe en metakognitiewe vaardighede beïnvloed (Schraw *et al.* 2006). Selfgereguleerde leerders heg waarde aan leer – nie bloot ter wille van prestasie nie – maar hulle is intrinsiek gemotiveer en hul leer is nie afhanklik van die dosent of medeleerders nie (Cassidy 2011). Hoë vlakke van motivering het 'n positiewe invloed op die aandag wat leerders aan die leerproses gee, die keuse van 'n taak, die pogings wat hulle aanwend om 'n moeilike taak aan te pak, asook die deursettingsvermoë

wat hulle aan die dag lê in die bemeesting van komplekse vaardighede (Zimmerman 2011). De Corte, Verschaffel & Op't Eynde (2000) integreer bepaalde aspekte van motivering met die sosio-konstruktivistiese perspektief.

Die *konteks* verwys na leerders se gedrag ten opsigte van veranderende take en leeromstandighede (Pintrich 2004; Kramarski & Michalsky 2009). Selfgereguleerde leerders is in staat om hul gedrag by die leeromgewing aan te pas en sodoende hul leeromgewing doeltreffend te bestuur. Die konteks sluit ook in die strategieë waarvolgens leerders hul hulpbronne bestuur (Pintrich 1999). In ooreenstemming met die sosio-konstruktivistiese beskouing gebruik selfgereguleerde leerders ook strategieë om hul fisiese en sosiale omgewing te herstruktureer ten einde hul doelwitte te bereik (Zimmerman 2002). Hierdie aspek sluit in hul vermoë om inligting en hulp te soek – hetsy by die dosent, medeleerders (Pintrich 1999; Kramarski & Michalsky 2009), op die internet of in ander handboeke (Camalahan 2006). Selfgereguleerde leerders is ook in staat om hul tyd doeltreffend te bestuur. Tydsbestuur behels die skedulering van take, asook die beplanning en bestuur van studietyd (Chen 2002). Die mate waarin 'n student doeltreffende tydsbestuur toepas – deur take stiptelik af te handel, nie agter te raak in wiskunde nie en nie onnodig tyd te verkwis nie – maak deel uit van hul studiegewoontes. Studiegewoontes sluit in die daaglikse gebruik van aangeleerde, konsekwente, doeltreffende studiemetodes en -gewoontes, byvoorbeeld die beplanning van tyd en voorbereiding, die uitwerk van vorige toetse en vraestelle, die uitwerk van méér as net bekende probleme, asook die opvolg van probleme in wiskunde (Maree, Prinsloo & Claassen 1997). 'n Selfgereguleerde leerder beskik oor toepaslike leerstrategieë en -gewoontes én weet hoe en wanneer om dit tydens die leerproses te implementeer (Zimmerman 2002).

Uit die voorafgaande literatuur is dit duidelik dat selfregulering 'n onderwerp is wat baie aandag geniet in onderrig en leer, ook op tersiêre vlak. Zimmerman (2000:13) meen dat 'n mens se belangrikste eienskap sy vermoë is om homself te reguleer. Dit het die mens van 'n aanpassingsvermoë voorsien wat sy voorouers in staat gestel het om te oorleef en vooruit te gaan terwyl veranderende omstandighede ander spesies laat uitsterf het.

Selfgereguleerde leer in die tersiêre konteks

In teenstelling met skoolleerders het die meeste universiteitsleerders in groot mate beheer oor hul eie tyd en werkskedules en het hulle die vryheid om hul omgewing by hul leerbehoefte aan te pas (Pintrich 2004). Juis daarom is selfgereguleerde leer toepaslik vir die universiteitskonteks. Ongelukkig sukkel baie universiteitsleerders met die bestuur van hierdie vryheid wat betref die hoeveelheid tyd wat hulle aan leer bestee, asook die gehalte van die kognitiewe pogings tot leer wat hulle aanwend (Cerrito & Levi 1999).

Pintrich (1995) glo leerders kan leer om selfgereguleerd te wees, ongeag hul akademiese vermoë, ouderdom of



selfs motivering. Leerders kan die verskillende aspekte van selfregulering (soos gedrag, kennis en leerstrategie ontwikkel) verbeter en aanpas in die navolging van die gestelde doelwitte (Pintrich 1995; Cassidy 2011). Indien leerders kan leer om hul studietyd en leer te beheer, sal hulle beter voldoen aan die akademiese eise van die universiteitsklaskamer en daardie eise beter met die sosiale vereistes van die universiteitslewe balanseer (Pintrich 1995).

In dieselfde mate waarin leerders kan leer om selfgeregleerde leerders te word, kan dosente op maniere onderrig wat leerders sal help om selfgeregleerde leerders te word (Pintrich 1995). Nie alle leerders is noodwendig geneig om selfgeregleerd te wees nie, maar aspekte van selfgeregleerde leer kan deur doeltreffende onderrig- en leerpraktieke verbeter word (Cassidy 2011). Vanuit 'n sosio-konstruktivistiese perspektief is dit van kardinale belang dat kragtige leeromgewings geskep word waarin leerders die sosiaal-onderhandelde aard van wiskunde kan ervaar, ontdek, bespreek en herkonstrueer (Betts 2005).

Om die skynbare gebrek aan selfregulering by tersiêre leerders aan te spreek, is 'n bepaalde onderrigstrategie, naamlik 'n grootgroeponderrigstrategie, in hierdie studie in die verpligte derdejaarswiskundemodule geïmplementeer. Die doel was om te bepaal wat die invloed van grootgroeponderrig op die leerders se selfregulering was.

Grootgroeponderrig as onderrigstrategie

Die strategie vir grootgroeponderrig wat in hierdie studie geïmplementeer is, behels verskillende elemente – die dosent, die studiegids en leermateriaal, die digitale boekskyf (DBS), e-leerplatform, klasbyeenkomste, spanonderrig, individuele ondersteuning, eweknie-assessering en refleksie (Steyn, persoonlike kommunikasie, Potchefstroom, 12 Mei 2011).

Die dosent as onderrigbestuurder is die hele tyd 'teenwoordig' by die beplanning en aflewering van die onderrig, asook tydens die assessering van onderrig. Hy of sy is dus finaal verantwoordelik vir die gehalte van onderrig. Die studiegids dien as 'n padkaart wat die leerder begelei om op 'n interaktiewe wyse en in samehang met die voorgeskrewe leermateriaal die uitkomst van die module te bereik. Leerders ontvang saam met die studiegids en leermateriaal ook 'n digitale boekskyf (DBS). Die DBS is 'n e-boek of DVD-basis en bevat al die elemente van die klasgebeure – die verduideliking, verbandlegging, interpretering en inligtingverskaffing. Leerders het die geleentheid om begrippe te konstrueer deur die DBS en die meegaande teks te bestudeer, asook deur addisionele bronne te raadpleeg. 'n Belangrike element van selfregulering in hierdie onderrigstrategie is dat leerders kan kies (Pintrich & Schunk 2002) wanneer hulle die werk op die DBS wil voorberei en dat hulle selfs na afloop van die kontakssessie daarna kan gaan kyk en/of luister vir vaslegging of hersiening (Pintrich 2004).

Die e-leerplatform word in die grootgroeponderrigstrategie hoofsaaklik as instrument vir kommunikasie, organisasie en administrasie gebruik. Alle afsprake ten opsigte van

die onderrigverloop, soos die reëlins of voorbereiding vir elke klasbyeenkoms, asook die weeklikse uitslae van assesseringstoetse en -opdragte, word op die e-leerplatform geplaas. Volgens die sosio-konstruktivistiese benadering stel die formatiewe terugvoer leerders ook in staat om bepaalde aspekte van selfregulering, soos hul kognitiewe strategieë, motivering of konteks, aan te pas of te herstruktureer (Bose & Rengel 2009; Zimmerman & Schunk 2001).

Die klasbyeenkomste binne die grootgroeponderrigstrategie is nie meer tradisionele lesings nie, maar geleenthede vir konstruktiewe, aktiewe leer (Woolfolk 2007). Elke klasbyeenkoms begin met 'n onderrigtoets en skep ook die konteks vir aktiewe leer wat volg. Verder bestaan die aktiewe leer uit groepwerk wat deur die leerders in pare voltooi word. Gedurende elke kontakssessie is die onderrigspan – bestaande uit die dosent as onderrigbestuurder en twee hulpdosente – teenwoordig. Die onderrigbestuurder bly primêr verantwoordelik vir die gehalte van onderrig en is spesifiek verantwoordelik vir die beplanning van die onderrig, die skedulering van die semester se werk en die hantering van klasbyeenkomste. Die hulpdosente is gekeurde BEd Honneursstudente wat deel van die onderrigspan vorm.

Die dosent, en veral die hulpdosente, is verantwoordelik vir individuele ondersteuning aan leerders gedurende die kontakssessie, maar ook tydens fasiliteringsessies op afgesproke tye. Die assessering van die groepopdragte geskied deur middel van portuurassessering tydens die kontakssessie, waarna leerders hul groepopdragte terugontvang. Hulle word dan die geleentheid gegun om te reflekteer oor die voltooiing van die opdrag sowel as die assessering daarvan deur hul portuurgroep. Die portuurgeassesseerde groepopdragte word deur die hulpdosente gemodereer.

Uit bogenoemde bespreking van die grootgroepelemente blyk dit dat die grootgroeponderrig-strategie leerders ondersteun deur die skep van kragtige leeromgewings. Hierbinne kan leerders hul eie kennis konstrueer en word refleksiewe en hoëorde-denkvaaardighede aangemoedig wat uitendelik tot betekenisvolle leer sal lei.

'n Empiriese ondersoek is vervolgens uitgevoer ten einde te bepaal of hierdie teoretiese insigte en uitgangspunte wêl in die praktyk van grootgroeponderrig aan 'n universiteit tot hul reg kom. Die volgende afdeling rapporteer daaroor.

Empiriese ondersoek

Navorsingsontwerp

'n Kwantitatiewe een-groep-voortoe-toets-natoets-ontwerp is gebruik (Leedy & Ormrod 2005) om te bepaal of daar 'n betekenisvolle verskil is in respondente se selfregulering voor en nadat hulle aan die grootgroeponderrigstrategie blootgestel is, al dan nie. Die verwantskap tussen die veranderlikes (selfregulering as die afhanklike veranderlike en die grootgroeponderrigstrategie as die onafhanklike veranderlike) is op hierdie wyse ondersoek (Leedy & Ormrod 2005).



Navorsingsvraag

Die vraag wat beantwoord moes word, was die volgende: In watter mate beïnvloed grootgroeponderrig die selfgereguleerde leer van tersiêre leerders wat wiskunde as 'n verpligte module neem?

Studiepopulasie en steekproef

Die studiepopulasie ($N = 89$) het bestaan uit alle beskikbare derdejaarleerders in die intermediêre, senior en verdere-onderwys-en-opleidingsfase (VOO) van die Fakulteit Opvoedingswetenskappe aan 'n Suid-Afrikaanse universiteit wat 'n verpligte wiskundemodule as deel van die BED-program neem. Minder as die helfte van hierdie leerders (47%) het wiskunde in graad 12 geneem. Sommige het wiskundige geletterdheid as vak gehad, en ander het (indien hulle vóór 2008 gematrikuleer het) glad nie wiskunde tot in graad 12 geneem nie. Aangesien sommige vraelyste onvolledig beantwoord is, en nie elke respondent wat aan die voortoets deelgeneem het ook die natoets voltooi het nie, het die aanvanklike studiepopulasie na 49 verklein.

Meetinstrumente

Twee vraelyste is toegepas, naamlik die Studie-Oriëntasievraelys in Wiskunde (SOW) (Maree *et al.* 1997) en 'n geslote vraelys wat deur die navorser self opgestel is, die sogenaamde grootgroeponderrigvraelys (GGOV).

Studie-oriëntasievraelys in Wiskunde

Hoewel selfregulering deel vorm van die veld 'probleemoplossingsgedrag' in die SOW (Maree *et al.* 1997), blyk dit uit die literatuurstudie dat daar genoegsame ooreenstemming tussen aspekte van selfregulering en studiegewoontes is. Derhalwe is slegs die toepaslike 16 uit 92 vrae wat die studiegewoontesveld in die SOW voorstel, se data gebruik.

Grootgroeponderrigvraelys

Die Grootgroeponderrigvraelys (GGOV) bestaan uit 25 items waarvan die laaste 'n oopeindevraag is waar respondente die geleentheid het om enige verdere kommentaar of opmerkings aan te dui. Die geslote vrae is beantwoord by wyse van 'n vyf-punt-Likertskaal – respondente het aangedui hoe dikwels hulle aspekte van die grootgroeponderrigstrategie benut het en hoe hulle daarby baat gevind het.

Etiese aspekte

Die studie vorm deel van 'n SANPAD-projek (South Africa Netherlands research Programme on Alternatives in Development) waarvoor daar etiese klaring by die etiekomitee van die betrokke universiteit verkry is. Verder is toestemming deur die dekaan van die Fakulteit Opvoedingswetenskappe verleen om die betrokke vraelyste op derdejaarleerders toe te pas. Data is ingesamel nadat elke respondent 'n brief voltooi het waarin toestemming vir hul vrywillige deelname gegee is. Die toestemmingsbrief het aan

leerders die versekering gegee dat hulleself en hul privaatheid te alle tye beskerm sou word. Geen inligting wat uit die data verkry word, sou op enige manier hul modulepunte kon beïnvloed nie, alle inligting sou streng vertroulik hanteer word en hulle was vry om op enige stadium uit deelname aan die studie te onttrek sonder vrees vir benadeling.

Data-insameling

Tydens die eerste data-insamelingsgeleentheid, met die aanvang van die semester, is die SOW as voortoets toegepas om die studiegewoontes van derdejaarleerders te bepaal *voordat* die grootgroeponderrigstrategie as intervensie in die verpligte wiskundemodule geïmplementeer is. Die SOW is weer na afloop van die semester as 'n natoets gebruik om die studiegewoontes van derdejaarleerders in die betrokke module te bepaal. Saam met die SOW as natoets het die derdejaarleerders die GGOV, wat deur die navorser opgestel is, voltooi om die mate van selfregulering na implementering van die grootgroeponderrigstrategie te bepaal.

Betroubaarheid en geldigheid van die meetinstrumente

Volgens twee kundiges in die veld van selfregulering in wiskunde en die grootgroeponderrigstrategie aan wie die GGOV voorgelê is, voldoen die instrument aan die maatstaf van stabiliteitsbetroubaarheid. Die betroubaarheid van die studiegewoontesveld van die SOW is bepaal deur die Cronbach-alpha-koeffisiënt te bereken. Die waarde van 0.87 wat verkry is, word as goed beskou (Pietersen & Maree 2007).

Die GGOV is aan kundiges voorgelê wat die gesigsgeldigheid van die meetinstrument verseker het vir die doeleindes waarvoor dit in hierdie spesifieke studie aangewend word. Inhoudsgeldigheid van die SOW is reeds bekend (Maree *et al.* 1997).

Dataverwerking en -ontleding

Data is ingeles op 'n sigblad ten einde die dataverwerking te vergemaklik. Beskrywende statistiek is gebruik om die data wat ingesamel is, op te som en te ontleed – daar is ook bepaal of die eksperimentele intervensie tot beduidend verskillende uitkomst geleidelik het (Leedy & Ormrod 2005). Die data wat uit die studiegewoontesveld van die SOW as voor- en natoets verkry is, is deur 'n universiteit se statistiese konsultasiediens verwerk. Die antwoorde op die oopeindevrae is ook ontleed en gekodeer deur die antwoorde vir bepaalde tendense na te gaan.

Resultate

Die resultate ten opsigte van die studiegewoontesveld van die SOW (Maree *et al.* 1997) as voor- en natoets het aan die lig gebring dat daar geen verbetering in hiërdie bepaalde veld van die SOW voorgekom het nie. Aangesien daar nie 'n verbetering in leerders se studiegewoontes was nie, het dit geen sin gemaak om effekgroottes te bereken nie.



Hoewel die SOW as voor- en natoets nie getoon het dat leerders se selfregulering verbeter het nie, bied die grootgroeponderrigevraelys (GGOV) moontlike redes aan waarom die leerders nie meer selfgereguleerd is *na* die implementering van die grootgroeponderriestrategie nie.

Uit Figuur 1 blyk dit dat 95.5% van die leerders die DBS ter voorbereiding van die kontakssessies gebruik het. Die meeste leerders het aangedui dat hulle nie net by die gebruik van die DBS baat gevind het nie, maar dat begrippe ook vir hulle daardeur duidelik geword het.

Die DBS is nie alleen verantwoordelik vir die positiewe ervaring van leerders in die grootgroeponderriessituasie nie. Die integrering van die weeklikse groepwerk, portuurassessering en refleksie tydens die weeklikse kontakssessies, asook die hulp van die onderriesspan het gesamentlik bygedra tot die suksesvolle implementering van die elemente van die grootgroeponderriestrategie, soos blyk uit Figuur 2.

Uit Figuur 3 blyk dit dat die meeste leerders 'soms' of 'dikwels' self die inisiatief geneem het om aktiwiteite in die studiegids te voltooi, sowel as om bykomend in die studiegids se leesbundel te gaan lees. Slegs 4.5% leerders het altyd die aktiwiteite voltooi en addisioneel gaan lees, terwyl 5.6% nooit addisionele leeswerk gedoen het nie en 15.7% nooit die aktiwiteite in die studiegids voltooi het nie.

Dit blyk verder uit Figuur 4 dat 34.8% leerders nooit die e-leerplatform – wat as instrument vir kommunikasie, organisasie en administrasie dien – besoek het nie, terwyl 33.7% leerders nooit die aanbevole webtuistes besoek het nie.

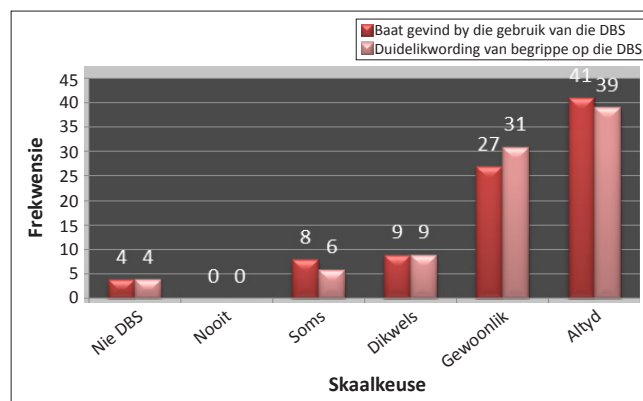
Figuur 5 toon dat 79.8% leerders geen addisionele hulpbronne tydens hul weeklikse voorbereiding geraadpleeg het nie. Die leerders het dus geen inisiatief aan die dag gelê en self 'n poging aangewend om die leerinhoud te bemeester nie.

Insigte voortvloeiend uit die antwoorde op die oopeindevraag

Die grootgroeponderriestrategie verskil van die tradisionele onderriestrategie waar lesings tydens kontakssessies aangebied word en poog daarenteen om onderriestydens die kontakssessies te fasiliteer nadat leerders die nodige voorbereiding gedoen het. Die verantwoordelikheid lê dus by leerders om weekliks self tydsbestuur toe te pas en tyd vir voorbereiding in te ruim sodat die kontakssessies waarde tot hul voorbereiding toevoeg en probleme tydens die kontakssessies aangespreek kan word.

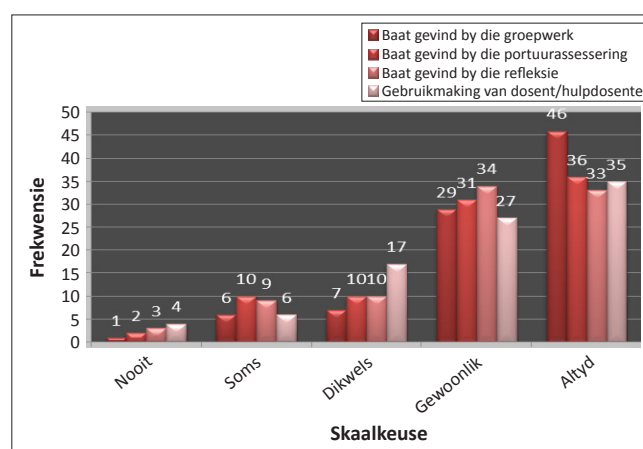
Leerders se positiewe ervaring van sekere aspekte van die grootgroeponderriestrategie – die DBS, die groepwerk, portuurassessering en die onderriesspan – het ná ontleiding van die oopeindevraag in die volgende opmerkings na vore gekom:

'Hierdie manier van wiskunde-onderriest is fantasties! Wiskunde was nog nooit so lekker nie.' (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

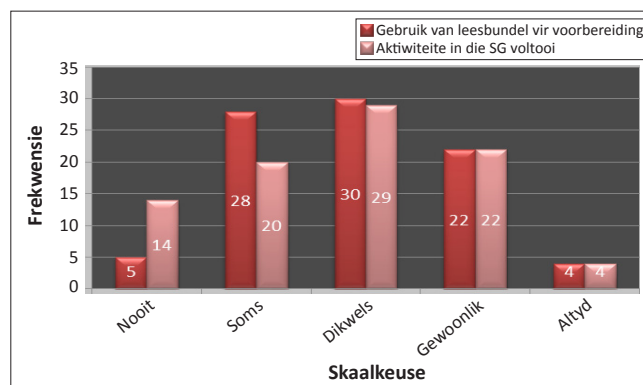


DBS, digitale boekskyf.

FIGUUR 1: Baat gevind by die gebruik van die digitale boekskyf en duidelikwording van begrippe op die digitale boekskyf.



FIGUUR 2: Baat gevind by die weeklikse groepwerk, portuurassessering, refleksie en hulp van dosent of hulpdosente.



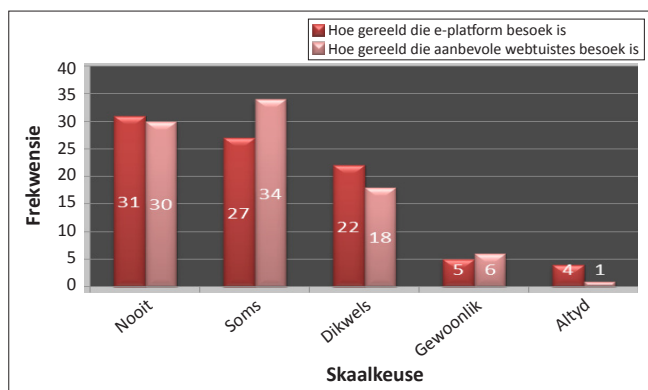
SG, studiegids.

FIGUUR 3: Self inisiatief geneem om aktiwiteite in die studiegids te voltooi en leesbundel te gebruik vir voorbereiding.

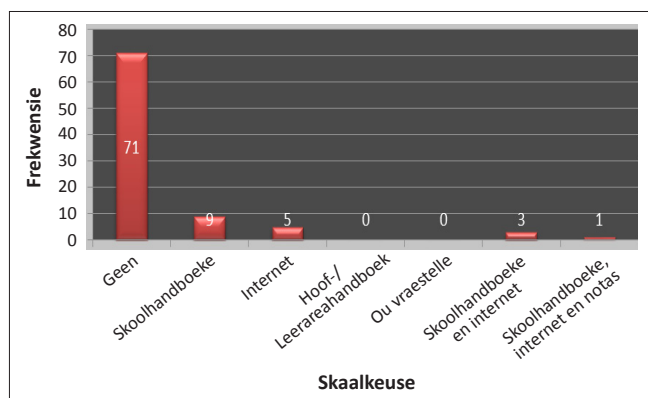
'Die kontakssessies het my baie gehelp en ek hou baie van die onderriestyl en onderriestrategie.' (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

'Ek is mal oor groepwerk want ek het ekstar kennis verkry omtrent dinge wat ek nie geweet het nie.' (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

'Die metode het baie beter gewerk om my as student te motiveer om deur ál die leerinhoud te werk.' (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)



FIGUUR 4: Hoe gereeld die e-leerplatform en aanbevole webtuistes besoek is.



FIGUUR 5: Addisionele hulpbronne gebruik.

‘Die module is baie volledig behandel en goed oorgedra tydens kontaksessies.’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

‘Dit is werklik die eerste DBS wat ek gebruik van my eerstejaar af waaruit ek voordeel trek ...’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

‘Geniet die vak baie en die DBS het my baie gehelp om weer werk te kan begryp.’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

Uit bostaande opmerkings wil dit voorkom asof aspekte van die grootgroeponderrigstrategie tóg bygedra het tot leerders se kognitiewe vaardighede en motivering. Die volgende opmerkings en kommentaar bied moontlike redes vir die feit dat leerders se selfregulering nie verbeter het nie:

‘Wiskunde was nog altyd vir my ‘n stryd.’ (Respondent, derdejaar leerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

‘Vandat ek op skool is geniet ek nie wiskunde nie.’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

‘Ek sukkel met wiskunde en is amper nooit seker wat om te doen nie ...’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

‘... wiskunde maak my baie senuwee-agtig en ek haat dit eintlik.’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

Uit hierdie opmerkings en kommentaar blyk dit dat sommige leerders moontlik ‘n negatiewe houding teenoor wiskunde openbaar wat hul studiegewoontes, motivering en uiteindelik ook hul selfgereguleerde leer nadelig beïnvloed (Maree *et al.* 1997).

Die volgende opmerkings en kommentaar toon moontlik hierdie ingesteldheid van leerders waar selfregulering afwesig is:

‘Ek sal graag wil hê die dosent moet in die klas die nuwe leerinhoud verduidelik.’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

‘... ‘n som fisies op die bord gedoen moet word sodat ek kan verstaan ...’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

‘... in die kontaksessies die werk meer verduidelik ...’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

‘Ek het nooit voorberei nie ...’ (Respondent, derdejaarleerder, Fakulteit Opvoedingswetenskappe)

Na aanleiding van leerders se reaksies oos hierbo, blyk dit dat hulle nog grootliks ‘n tradisionele siening van die onderrig en leer van wiskunde huldig. Hulle verkies dus onderrig wat deur middel van transmissie geskied en waar die leerder die passiewe ontvanger van inligting is wat instruksies volg (Woolfolk 2007). So ‘n siening staan lynreg teenoor die sosiaal-konstruktivistiese siening van onderrig en leer.

Bespreking

Die doel van hierdie studie was om vas te stel of die grootgroeponderrigstrategie ‘n invloed gehad het op tersiêre leerders se selfregulering. Uit die kwantitatiewe dataverwerking en ontleding van die SOW-resultate het dit geblyk dat die leerders se selfregulering nie noodwendig verbeter het nie.

Na aanleiding van die leerders se reaksies in die GOV blyk dit dat die meeste van hulle by bepaalde elemente van die grootgroeponderrigstrategie gebaat het, naamlik die DBS, die groepwerk, portuurassessering en die onderrigspan waaraan die leerders blootgestel was. Op hierdie wyse is leerders dus gehelp om nuwe inligting te organiseer en met bestaande kennis in verband te bring, wat aansluit by die kognitiewe benadering tot leer (Ertmer & Newby 1996). Gedurende die kontaksessies was leerders ook aktiewe deelnemers aan die leerproses (Woolfolk 2007). Die feit dat leerders nie addisionele bronne (die e-leerplatform, webtuistes) en ander hulpmiddels (handboeke) gebruik het om verdere toeligting oor sekere aspekte en begrippe te verkry nie, dui moontlik daarop dat hulle op ‘n reaktiewe eerder as pro-aktiewe wyse leer. Laasgenoemde is een van die belangrike eienskappe van selfgereguleerde leer. Die afwesigheid van pro-aktiewe leer dui moontlik ook op die feit dat hulle nie hul leeromgewing doeltreffend kan bestuur of struktureer om hul doelwitte te bereik nie.

Daar bestaan steeds ‘n behoefte by leerders dat alle aspekte van die leerinhoud deur die dosent of hulpdosente aan hulle oorgedra moet word en dat geen addisionele insette van hul kant af nodig is nie. Sodanige ingesteldheid dui op ontoereikende studiegewoontes wat moontlik die gebrek aan selfreguleringsvaardighede kan verklaar. Uit die terugvoer blyk dit ook dat die leerders steeds die dosent sien as die verantwoordelike persoon wat die ‘werk aan



hulle moet verduidelik'; dit is in teenstelling met die sosio-konstruktivistiese benadering tot onderrig en leer.

Aanbevelings

Die feit dat hulle in ander modules steeds op die tradisionele wyse onderrig ontvang en die grootgroeponderrigstrategie nie in al die derdejaarmodules toegepas word nie, het moontlik leerders se ingesteldheid beïnvloed. Alhoewel aspekte van die grootgroeponderrigstrategie positief deur leerders ervaar is, het dit nie leerders se selfregulering verbeter nie. Laastens word daar aanbeveel dat meer navorsing oor refleksie as komponent van die grootgroeponderrigstrategie gedoen word, aangesien dit kan bydra tot die bereiking van betekenisvolle leer wat gesien word as 'n aktiewe, konstruktiewe en selfgeregleerde proses (Schunk 2000).

Gevolgtrekking

Hoewel sekere aspekte van die grootgroeponderrigstrategie positief deur leerders ervaar is, blyk dit uit hierdie studie dat tersiêre leerders se selfreguleringsvaardighede nie nà implementering van die strategie verbeter het nie. 'n Moontlike verklaring hiervoor is dat leerders wiskunde grootliks vanuit 'n tradisionele perspektief beskou. Dit verhinder hulle om pro-aktief aan die leerproses deel te neem en kennis te konstrueer, soos wat vanuit 'n sosio-konstruktivistiese perspektief veronderstel word. Leerders kan wel leer om selfgeregleerde leerders te word (Pintrich 1995) deur die konsekwente voorsiening van kragtige leeromgewings. Selfregulering is dus nie slegs 'n ideaal nie, maar 'n belangrike komponent van leer wat veral op tersiêre vlak verweselik behoort word.

Erkenning

Hierdie studie vorm deel van 'n SANPAD-projek getiteld 'Using adapted lesson study to facilitate mathematics teachers' meta-cognitive teaching skills'. Die outeur wil hiermee haar opregte dank uitspreek teenoor die projekteier, Dr M. van der Walt; die hulpdosent en BEd Honneurs-student, Mej. M. van Staden, wat gehelp het met die insameling en verwerking van die data, en die derdejaarleerders wat deelgeneem het aan die studie.

Mededingende belange

Die outeur verklaar hiermee dat sy geen mededingende belange by die skryf van hierdie artikel gehad het nie.

Literatuurverwysings

- Betts, P., 2005, 'Towards how to add an aesthetic image to mathematics education', *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, viewed 06 July 2012, from <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/betts.pdf>
- Bose, J. & Rengel, Z., 2009, 'A model formative assessment strategy to promote student-centered self-regulated learning in higher education', *US-China Education Review* 6(12), serial no. 61.
- Camalahan, F.M.G., 2006, 'Effects of self-regulated learning on mathematics achievement of selected Southeast Asian children', *Journal of Instructional Psychology* 33(3), 194–205.

- Cassidy, S., 2011, 'Self-regulated learning in higher education: identifying key component processes', *Studies in Higher Education* 6(38), 989–1000. <http://dx.doi.org/10.1080/03075079.2010.503269>
- Cerrito, P.B. & Levi, I., 1999, 'An investigation of student habits in mathematics courses', *The College Student Journal* 33(4), 584–588.
- Chen, C.S., 2002, 'Self-regulated learning strategies and achievement in an introduction to information systems course', *Information Technology, Learning and Performance Journal* 20(1), Spring.
- Dabbagh, N., 2007, 'The Instructional Design Knowledge Base, George Mason University, Instructional Technology Program', viewed 06 July 2012, from <http://classweb.gmu.edu/ndabbagh/Resources/IDKB/index.htm>.
- De Bruin, K., 2007, 'The relationship between personality traits and self-directed learning readiness in higher education students', *South African Journal of Higher Education* 21(2), 228–240. <http://dx.doi.org/10.4314/sajhe.v21i2.25632>
- De Corte, E., Mason, L., Depaepe, F. & Verschaffel, L., 2011, 'Self-regulation of mathematical knowledge and skills', in B. Zimmerman & D.H. Schunk (eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance*, pp. 155–172, Routledge, New York.
- De Corte, E., Verschaffel, L. & Op't Eynde, P., 2000, 'Self-regulation: a characteristic and a goal of mathematics education', in M. Boekaerts, P.R. Pintrich & M. Zeidner (eds.), *Handbook of self-regulation*, pp. 687–726, Academic Press, San Diego. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50050-0>
- Department of Higher Education and Training, 2011, July 15, 'Notice on National Qualifications Framework, Act 67 of 2008. Policy on the minimum requirements for teacher education qualifications (Notice 583 of 2011)', *Government Gazette*, 34467, pp. 3–62, Department of Education, Pretoria.
- Driscoll, M.P., 2005, *Psychology of learning for instruction*, 3rd edn., Pearson, Boston, M.A.
- Ernest, P., 1991, *The philosophy of mathematics education*, Falmer Press, London.
- Ertmer, P.A. & Newby, T.J., 1996, 'The expert learner: strategic, self-regulated and reflective', *Instructional Science* 24, 1–24. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00156001>
- Fry, H., Ketteridge, S. & Marshall, S., 2003, 'Understanding student learning', in H. Fry, S. Ketteridge & S. Marshall (eds.), *A handbook for teaching and learning in higher education*, pp. 9–25, Routledge Falmer, New York.
- Herscovics, N., 1996, 'The construction of conceptual schemes in mathematics', in L.P. Steffe & P. Nesher (eds.), *Theories of mathematical learning*, pp. 351–379, Erlbaum, Mahwah, N.J.
- Hiebert, J., Carpenter, T.J., Fennema, E., Fuson, K.C., Wearne, D., Murray, H. et al., 1996, 'Problem solving as a basis for reform in curriculum and instruction: the case of mathematics', *Educational Researcher* 25(4), 12–21, May. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X025004012>; <http://dx.doi.org/10.2307/1176776>
- Kramarski, B. & Michalsky, T., 2009, 'Investigating preservice teachers' professional growth in self-regulated learning environments', *Journal of Educational Psychology* 101(1), 161–175. <http://dx.doi.org/10.1037/a0013101>
- Leedy, P.D. & Ormrod, J.E., 2005, *Practical research: Planning and design*, 8th edn., Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J. PMid:1895012
- Lesh, R. & Zawojewski, J.S., 2007, 'Problem solving and modeling', in F.K. Lester (Jr) (ed.), *The handbook of research on mathematics teaching and learning*, 2nd edn., pp. 763–804, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, V.A./Information Age Publishing, Charlotte, N.C.
- Maree, J.G., Prinsloo, W.B.J. & Claassen, N.C.W., 1997, *Handleiding vir die studie-oriëntasievrae in wiskunde (SOW)*, RGN, Pretoria. PMid:9152425
- Morrow, W., 2007, *Learning to teach in South Africa*, HSRC Press, Cape Town.
- Olivier, A., 1999, 'On constructivism', viewed 06 July, from <http://academic.sun.ac.za/mathed/174/Constructivism.pdf>.
- Ozturk, B., Bulut, S. & Koc, Y., 2007, 'Motivation and self-regulation in mathematics', *Academic Exchange Quarterly* 11(1), 149–154.
- Paris, S.G. & Winograd, P., 1990, 'How metacognition can promote academic learning and instruction' in B.F. Jones & L. Idol (eds.), *Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction*, pp. 15–51, Erlbaum, Hillsdale, N.J.
- Perels, F., Dignath, C. & Schmitz, B., 2009, 'Is it possible to improve mathematical achievement by means of self-regulation strategies? Evaluation of an intervention in regular math classes', *European Journal of Psychology of Education* 24(1), 17–31. <http://dx.doi.org/10.1007/BF03173472>
- Pietersen, J. & Maree, K., 2007, 'Standardisation of a questionnaire', in K. Maree (ed.), *First steps in research*, pp. 214–223, Van Schaik, Pretoria.
- Pintrich, P.R., 1995, 'Understanding self-regulated learning', *New Directions for Teaching and Learning* 63, 3–12. <http://dx.doi.org/10.1002/tl.37219956304>
- Pintrich, P.R., 1999, 'The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning', *International Journal of Educational Research* 31, 459–470. [http://dx.doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00015-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00015-4)
- Pintrich, P.R., 2004, 'A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students', *Educational Psychology Review* 16(4), 385–407. <http://dx.doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>
- Pintrich, P.R. & Schunk, D.H., 2002, *Motivation in education: theory, research and applications*, Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
- PISA, 2004, *PISA. Learning from tomorrow's world. First results from PISA 2003*, OECD Publishing, Paris.



- Prawat, R.S., 1992, 'Teachers' beliefs about teaching and learning: a constructivist perspective', *American Journal of Education* 100(3), 354–395, May. <http://dx.doi.org/10.1086/444021>
- Schraw, G., Crippen, K.J. & Hartley, K., 2006, 'Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective in learning', *Research in Science Education* 36, 111–139. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-005-3917-8>
- Schunk, D.H., 2000, *Learning theories: An educational perspective*, 3rd edn., Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
- Schunk, D.H., 2001, 'Social cognitive theory and self-regulated learning', in B.J. Zimmerman & D.H. Schunk (eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*, pp. 125–151, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Mahwah, N.J.
- Slavin, R.E., 2003, *Educational psychology: Theory and practice*, 7th edn., Allyn & Bacon, Boston, M.A.
- Von Glasersfeld, E., 1995, 'Why constructivism must be radical', in M. Larochelle, N. Bednarz & J. Garrison (eds.), *Constructivism and Education*, pp. 23–28, Cambridge University Press, Cambridge.
- Woolfolk, A., 2007, *Educational psychology*, 10th edn., Pearson, Boston, M.A.
- Zimmerman, B.J., 2000, 'Attaining self-regulation: A social cognitive perspective', in M. Boekaerts, P.R. Pintrich & M. Zeidner (eds.), *Handbook of self-regulation*, pp. 13–39, Academic Press, San Diego, C.A.
- Zimmerman, B.J., 2002, 'Becoming a self-regulated learner: An overview', *Theory into Practice* 41(2), 64–70, Spring. http://dx.doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
- Zimmerman, B.J., 2008, 'Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects', *American Educational Research Journal* 45(1), 166–183. <http://dx.doi.org/10.3102/0002831207312909>
- Zimmerman, B.J., 2011, 'Motivational sources and outcomes of self-regulated learning and performance', in B. Zimmerman & D.H. Schunk (eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance*, pp. 49–64, Routledge, New York.
- Zimmerman, B.J. & Schunk, D.H. (eds.), 2001, *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*, 2nd edn., Lawrence Erlbaum, Mahwah, N.J.
- Zimmerman, L., Howie, S.J. & Long, C., 2009, 'Despite every good intention: Challenges to the realisation of objectives for South African BEd Foundation Phase teacher preparation for literacy teaching 45', *Teacher Education Research and Development Programme (TEP), Conference 2008, Proceedings of the TEP Concluding Conference*, CEPD, Braamfontein.