



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

It's all about metacognitive activities: computerized scaffolding of self-regulated learning

Molenaar, I.

Publication date
2011

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Molenaar, I. (2011). *It's all about metacognitive activities: computerized scaffolding of self-regulated learning*. [Thesis, fully internal, Universiteit van Amsterdam]. Ipskamp Drukkers B.V.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Nederlandse samenvatting

Leerlingen in het basisonderwijs hebben vaak problemen met het sturen, controleren en monitoren (reguleren) van hun leren in complexe computer leeromgevingen. Om dit probleem te verhelpen is er, binnen het Atgentive project, computer ondersteuning (scaffolding) ontwikkeld om leerlingen te helpen bij het reguleren van hun leren. Dit proefschrift behandelt de onderzoeksvraag: Wat zijn de effecten van computer ondersteuning van zelfregulerend leren op het leren van samenwerkende leerlingen? Om deze vraag te beantwoorden zijn er zeven subvragen geformuleerd, die in zeven hoofdstukken in dit proefschrift worden behandeld. De vragen en de antwoorden zijn gebaseerd op de theoretische constructen, zelfregulerend leren en scaffolding en het socio-cognitieve perspectief op samenwerkend leren.

De vaardigheid om je eigen leren te sturen, controleren en monitoren is heel belangrijk voor succesvol leren in open computer leeromgevingen. Om een onderwerp te bestuderen gebruiken zelfregulerende leerlingen cognitieve activiteiten (lezen, verwerken, verbreden) op de juiste wijze. Daarnaast controleren en monitoren zijn hun leren met metacognitieve activiteiten (oriënteren, plannen, monitoren, evalueren en reflecteren) en zij ze in staat zichzelf te motiveren (Zimmerman, 2002; Azevedo et al, 2008; Winne & Hadwin, 2010). Zelfregulerend leren kan worden ondersteund met zogenaamde scaffolding. Scaffolding is het ondersteunen van leerlingen, wanneer zij hulp nodig hebben. Deze steun wordt afgebouwd, zodra de vaardigheden van de leerlingen toenemen (Wood, Bruner & Ross, 1976).

Vaak leren leerlingen in computer leeromgevingen samen in kleine groepen. Onder de juiste omstandigheden ondersteunt samenwerkend leren de groepsprestaties en de individuele kennis ontwikkeling van de leerlingen (Cohen, 1994; Johnson & Johnson, 1999; Lou, 2001; Slavin, 1996; Dillenbourg et al, 2009). In dit proefschrift gebruiken we het socio-cognitieve perspectief om te verklaren hoe individuele leerlingen leren in interactie met andere leerlingen. Dit perspectief benadrukt, naast de groepsontwikkeling als resultaat van de samenwerking tussen de groepsleden, ook de individuele ontwikkeling als gevolg van de samenwerking (Hadwin & Oshige, 2007; Iiskala, Vauras, & Lehtinen, 2004; Vauras, Iiskala, Kajamies, Kinnunen, & Lehtinen, 2003; Volet, Vauras, & Salonen, 2009).

In deel I van het proefschrift wordt het conceptuele model voor de ontwikkeling van het computer scaffolding systeem AgentSchool behandeld. Daarnaast komen de resultaten van de eerste studie aan bod waarin de zelfregulatie van leerlingen wordt ondersteund met dit systeem. Hoofdstuk 1 beschrijft de rationele en theoretische basis voor het ontwerp van het ondersteuningssysteem AgentSchool. Dit hoofdstuk licht toe hoe een systeem dat de aandacht van de leerlingen registreert (een aandachtsmanagement systeem) de zelfregulatie van leerlingen kan ondersteunen. Een aandachtsmanagement systeem registreert informatie uit de omgeving van de leerlingen en leidt daaruit af waar de

aandacht van de leerling op gericht is. Deze informatie wordt geïnterpreteerd en op basis daarvan wordt de juiste ondersteuning (scaffolds) voor de leerling geselecteerd. De juiste hulp wordt geselecteerd uit een interventiemodel. Hierin is ondersteuning opgenomen voor de verschillende componenten van het zelfregulerend leren, namelijk cognitieve, metacognitieve en motivatie activiteiten. Verschillende gebruikerstesten met het systeem hebben aangetoond dat het systeem functioneert zoals beschreven in het conceptuele model.

Hoofdstuk 2 behandelt de resultaten van de eerste studie. De eerste studie onderzoekt de effecten van het ondersteunen (scaffolding) van zelfregulerend leren op de groepsprestaties, de perceptie van leerlingen op de leeromgeving en de acquisitie van domein kennis. Deze studie werd uitgevoerd in Tsjechië met 11 jarige leerlingen die in tweetallen samenwerkten aan een taak in de computer leeromgeving AtgentSchool. Leerlingen in de ondersteuningsconditie (n=56) kregen hulp van het computer systeem, leerlingen in de controleconditie (n=54) kregen geen hulp. De ondersteuning werd aangepast aan de voortgang van de leerlingen met behulp van het aandachtsmanagement systeem. De ondersteuning was gericht op de cognitieve en metacognitieve activiteiten van de leerlingen. De resultaten tonen aan dat de ondersteuning wel een positief effect heeft op de groepsprestaties maar niet op de domeinkennis van de leerlingen. De herhaalde metingen van de perceptie van de leerlingen op de leeromgeving laten zien dat leerlingen die ondersteuning ontvangen positiever oordelen over hun leerkrachten en de samenwerking met hun medeleerlingen. De waardering van de leeromgeving en de 3D agent, die de ondersteuning aan leerlingen communiceerde, werd naarmate de tijd verstreek, minder positief bij de leerlingen in de ondersteuningsconditie in vergelijking met die van leerlingen in de controle conditie.

Deel II richt zich op de effecten van metacognitieve ondersteuning en de verschillende vormen van ondersteuning (structurerende en problematiserende ondersteuning) op het leren. In hoofdstuk 3 worden de effecten onderzocht van metacognitieve ondersteuning en de verschillende soorten ondersteuning op de groepsprestaties. Tevens wordt de domein en metacognitieve kennis van leerlingen onderzocht. Deze studie werd uitgevoerd in Nederland met leerlingen van 9 tot 12 jaar die in drietallen samenwerkten aan een taak in de computer leeromgeving AtgentSchool. In een experimentele opzet werden leerlingen die ondersteuning ontvingen in twee verschillende groepen (structurerende (n=51) en problematiserende ondersteuning (n=57)) vergeleken met een controle groep (n=48). De experimentele groepen verschilden in de vorm van ondersteuning. In de conditie met structurerende ondersteuning werden context specifieke voorbeelden van metacognitieve activiteiten gegeven, in de conditie met problematiserende ondersteuning werden context specifieke vragen over metacognitieve activiteiten gesteld. De effecten van metacognitieve ondersteuning en verschillende soorten ondersteuning werden bestudeerd op groeps- en individueel niveau. De resultaten laten zien dat ondersteuning geen effect heeft op de groepsprestaties en de individuele domein kennis van leerlingen. Er is wel een effect op de metacognitieve kennis van leerlingen.

Leerlingen die ondersteuning ontvangen hebben meer metacognitieve kennis dan leerlingen die geen ondersteuning ontvangen. Daarnaast blijkt dat problematiserende ondersteuning in vergelijking tot structurerende ondersteuning een effect heeft op groepsprestaties, het hergebruik van domein kennis en metacognitieve kennis van de leerlingen. Leerlingen die problematiserende ondersteuning ontvangen hebben betere leerresultaten dan leerlingen die structurerende ondersteuning danwel geen ondersteuning ontvangen.

Om de effecten van verschillende vormen van ondersteuning te verklaren hebben we nader onderzocht hoe de ondersteuning de metacognitieve activiteiten van de groepen beïnvloedt. Deze studie wordt beschreven in hoofdstuk 4 en onderzoekt het effect van ondersteuning op de metacognitieve activiteiten van de groep in een open computer leeromgeving. We hebben de gesprekken van de leerlingen geanalyseerd om de metacognitieve activiteiten te onderzoeken. Door het arbeidsintensieve karakter van gespreksanalyse was het niet mogelijk alle groepen uit de bovenstaande studie te analyseren. Voor deze studies is een aselechte steekproef genomen van 6 controle groepen (n=18), 6 groepen met structureerde ondersteuning (n=18) en 6 groepen met problematiserende ondersteuning (n=18). De effecten van ondersteuning en verschillende vormen van ondersteuning op de hoeveelheid metacognitieve activiteiten in de groepen tijdens 6 lessen werd onderzocht. Hierbij werd een onderscheid gemaakt tussen de metacognitieve activiteiten die werden uitgevoerd als de groepen ondersteuning kregen tijdens de eerste 2 lessen en de metacognitieve activiteiten die werden uitgevoerd als de groepen geen ondersteuning meer kregen tijdens de laatste 4 lessen. De resultaten laten zien dat ondersteuning een significant effect heeft op de metacognitieve activiteiten van de leerlingen. Groepen die ondersteuning krijgen voeren significant meer metacognitieve activiteiten uit. Daarnaast zien we ook een significant ontwikkelingseffect, groepen blijven meer metacognitieve activiteiten uitvoeren ook wanneer ze geen ondersteuning meer ontvangen. Echter we vinden geen significante verschillen tussen de twee verschillende soorten ondersteuning. Groepen die problematiserende ondersteuning krijgen voeren niet significant meer metacognitieve activiteiten uit als groepen die structurerende ondersteuning krijgen.

Aangezien de studie in hoofdstuk 4 niet de verschillen in leeropbrengsten tussen de verschillende soorten ondersteuning kan verklaren gaan we in hoofdstuk 5 een stapje verder om deze puzzel op te lossen. We hebben geanalyseerd wat de mediërende rol is van metacognitieve activiteiten op de effecten van de ondersteuning en verschillende soorten van ondersteuning op het leren van individuele leerlingen. Hiervoor gebruiken we een Multi-variantie, Multi-level analyse waarin de 51.339 beurten in de gesprekken van de leerlingen (n=54) uit de bovenstaande studie nader worden bestudeerd. Hieruit blijkt dat ondersteuning een effect heeft op het leren van de leerlingen. Leerlingen die ondersteuning kregen hebben meer metacognitieve kennis dan leerlingen in de controle groep die geen ondersteuning ontvingen. De metacognitieve activiteiten mediëren de effecten van de ondersteuning op het leren en meer metacognitieve activiteiten leiden tot meer

metacognitieve kennis. Daarnaast blijkt dat leerlingen die meer cognitieve activiteiten en minder niet taak gerelateerde activiteiten uitvoeren hogere resultaten behalen op de metacognitieve kennistoets. In deze steekproef leidt problematiserende ondersteuning wel tot meer domein kennis in tegenstelling tot de resultaten in hoofdstuk 3. Ook hier mediëren de metacognitieve activiteiten de effecten van de problematiserende ondersteuning. Daarnaast blijkt dat leerlingen die meer cognitieve activiteiten uitvoeren en/of die groepsgenoten hebben die meer relationele activiteiten (betrekken, bevestigingen, ontkennen) uitvoeren hogere resultaten behalen op de domein kennistoets. Deze analyse lijkt erop te duiden dat de verschillen in leeropbrengsten tussen de verschillende vormen van ondersteuning verklaard kunnen worden door kwalitatieve verschillen in de metacognitieve activiteiten van de leerlingen. Deze veronderstelling wordt nader onderzocht in deel III.

Deel III onderzoekt hoe leerlingen in groepen hun leren samen controleren en monitoren. Daarnaast wordt het effect van ondersteuning op de wijze waarop groepen hun metacognitieve activiteiten vorm geven in interactie onderzocht. In hoofdstuk 6 wordt onderzocht hoe metacognitieve activiteiten ingebed zijn in de interactie tussen de groepsleden. Onderzoek heeft aangetoond dat de kwaliteit van cognitieve activiteiten positief wordt beïnvloed door de mate van transactieve interactie tussen de groepsleden. In transactieve interactie relateren leerlingen aan elkaars uitspraken en bouwen voort op elkaars bijdragen (Weinberger & Fischer, 2006). Daarom is onderzocht of metacognitieve activiteiten die ingebed zijn in meer transactieve interactie een faciliterende bijdrage aan het groepsproces leveren. Daarnaast blijkt gedeelde aandacht bij te dragen aan de mate van transactiviteit in de interactie van leerlingen (Barron, 2000; 2003) . Dus er is ook gekeken of gedeelde aandacht de transactiviteit van de interactie beïnvloedt. 996 metacognitieve episodens zijn geanalyseerd uit de gesprekken van de 6 controle groepen (n=18). Deze analyse laat zien dat metacognitieve activiteiten in vier verschillende soorten interactie voorkomen in kleine groepen leerlingen met een oplopende mate van transactieve interactie. Metacognitieve activiteiten kunnen worden genegeerd, geaccepteerd, gedeeld en samen geconstrueerd door de groepsleden. De analyses tonen aan dat metacognitieve activiteiten, ingebed in een hogere mate van transactieve interactie tussen de groepsleden, een hogere kans hebben om het groepsproces te faciliteren dan metacognitieve activiteiten met een lagere mate van interactie. Daarnaast lijkt gedeelde aandacht aan het begin van een metacognitieve episode de mate van interactie tussen de leerlingen te bevorderen. Deze bevindingen bevestigen dat meer transactieve interactie tussen de groepsleden een positieve bijdrage kan leveren aan de kwaliteit van de metacognitieve activiteiten. Dit betekent dat het belangrijk is om tijdens het samenwerkend leren aandacht te besteden aan de wijze waarop metacognitieve activiteiten zijn ingebed in de interactie tussen de leerlingen.

In hoofdstuk 7 wordt het effect van de verschillende soorten ondersteuning op de wijze waarop metacognitieve activiteiten zijn ingebed in de interactie tussen de

groepsleden tijdens het samenwerkend leren bestudeert. Deze studie onderzoekt of groepen in de verschillende condities (6 controle groepen (n=18), 6 structurerende groepen (n=18) en 6 problematiserende groepen (n=18)) variëren in de verschillende soorten interactie waarin metacognitieve activiteiten zijn ingebed. De resultaten laten zien dat groepen die ondersteuning ontvangen significant meer samen geconstrueerde metacognitieve activiteiten uitvoeren dan groepen in de controle groepen. Daarnaast blijkt dat groepen die problematiserende ondersteuning ontvangen minder metacognitieve activiteiten negeren en dat ze meer samen geconstrueerde metacognitieve activiteiten uitvoeren in vergelijking met groepen die gestructureerde ondersteuning ontvangen. Deze bevindingen laten zien dat ondersteuning een positieve invloed heeft op de wijze waarop metacognitieve activiteiten zijn ingebed in de interactie tussen de leerlingen. Aangezien de transactieve interactie tussen de groepsleden een positief bijdrage lijkt te leveren aan het groepsproces kan dit mogelijk een verklaring zijn voor de verschillende leeropbrengsten van de verschillende soorten ondersteuning. Daarom adviseren we om in de toekomst meer onderzoek uit te voeren naar de wijze waarop ondersteuning kan worden ontwikkeld die transactieve metacognitieve interactie tussen leerlingen bevordert.

Reflecterend op het doel van het computer programma AtgentSchool, namelijk het ondersteunen van leerlingen in computer leeromgevingen bij het reguleren van hun leren, laten de bevindingen zien dat we erin zijn geslaagd om metacognitieve activiteiten te stimuleren en metacognitieve kennis te ontwikkelen. Dit lijkt een positieve invloed te hebben op groepsprestaties, maar het beïnvloedt niet de domein kennis van de leerlingen. Daarnaast hebben we gevonden dat problematiserende ondersteuning leidt tot betere leerresultaten dan structurerende ondersteuning. In het algemeen geven de resultaten inzicht in hoe ondersteuning leerresultaten beïnvloedt tijdens het samenwerkend leren. Ten eerste, kleine groepen leerlingen die metacognitieve ondersteuning ontvangen voeren meer metacognitieve activiteiten uit als ze worden ondersteund en blijven meer metacognitieve activiteiten uitvoeren als de ondersteuning is gestopt. Ten tweede, de effecten van de ondersteuning op het leren van leerlingen worden gemedieerd door metacognitieve activiteiten. Ten derde, de activiteiten die worden uitgevoerd door de leerling zelf hebben een significante invloed op zijn leren terwijl activiteiten van andere leerlingen minder effect lijken te hebben. De relationele activiteiten van mede leerlingen zijn hierop een uitzondering. Ten vierde, verschillende vormen van ondersteuning hebben verschillende effecten op de mate van interactie tussen de leerlingen. Ten vijfde, de kwalitatieve verschillen in de wijze waarop activiteiten zijn ingebed in de interactie tussen de leerlingen lijken het leren van de leerlingen te beïnvloeden.

Onze onderzoeksbevindingen suggereren dat ondersteuning aan kleine groepen wordt verstrekt door de interactie tussen de groepsleden. Dit betekent dat moet worden onderzocht hoe ondersteuning kan worden ontwikkeld die is afgestemd op het stimuleren van de interactie tussen leerlingen. Toekomstig onderzoek zou deze veronderstelling verder moeten onderzoeken. Het lijkt erop dat ondersteuning tijdens het samenwerkend

Samenvatting

leren een krachtig mechanisme is om de metacognitieve kennis en vaardigheden van leerlingen te versterken.