

**Het effect van docentondersteuning op de cognitieve belasting en de diagnosestelling
binnen een CSCL-omgeving**

Master Thesis

Janneke Bakker 3786781

Universiteit Utrecht

Eerste beoordelaar: Jeroen Janssen

Tweede beoordelaar: Bert Slof

Datum: 12 juni 2014

Samenvatting

De samenwerkingsprocessen binnen CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) kunnen sneller inzichtelijk gemaakt worden voor de docent door supporting tools aan de digitale omgeving toe te voegen. Supporting tools geven de informatie uit de CSCL-omgeving overzichtelijk weer. Het doel van dit onderzoek was het effect van supporting tools te onderzoeken op de ervaren mental effort van de docent en de nauwkeurigheid van de diagnosestelling. Daarnaast is onderzocht of de relatie tussen de conditie (wel of geen supporting tools) en diagnosestelling gemedieerd werd door mental effort. Authentieke klassensituaties zijn hiertoe omgezet naar drie scenario's, waarbinnen 40 studenten van de Universiteit van Utrecht de rol van docent aannamen en groepen leerlingen begeleidden. Binnen de scenario's bevonden zich samenwerkende groepen leerlingen met problemen op het gebied van inhoudelijke discussie en productiviteit. Uit de resultaten kwam duidelijk naar voren dat het gebruik van de supporting tool, gericht op de inhoudelijke discussie, docenten beter in staat stelde de probleemgroepen met dit probleem te diagnosticeren. Bij de productiviteitstool bleven deze resultaten uit. Dit kan te maken hebben met de interpretatie van het construct 'productiviteit' door de docenten. Het gebruik van supporting tools had geen verlaging van de ervaren mental effort tot gevolg, waardoor niet gesproken kon worden van een mediërend effect van mental effort op de relatie tussen de inzet van supporting tools en de diagnosestelling. In de toekomst kan dit onderzoek wellicht herhaald worden met ervaren docenten, omdat zij andere voorkennis en praktijkervaring hebben.

Inleiding

Samenwerkend leren is een effectieve en motiverende onderwijsmethode, ook binnen computerondersteunde omgevingen (Van der Linden, Erkens, Schmidt, & Renshaw, 2000). Er gaat in onderzoek dan ook veel aandacht uit naar computerondersteund samenwerkend leren, ook wel CSCL genoemd (Computer Supported Collaborative Learning). CSCL combineert het gebruik van informatie- en communicatietechnologieën met samenwerkend leren (Van Leeuwen, Janssen, Erkens & Brekelmans, 2013). Het belangrijkste doel van CSCL is het bieden van een omgeving die de samenwerking tussen leerlingen stimuleert en faciliteert, wat de leerprocessen van de leerlingen tot een hoger niveau brengt (Kreijns, Kirschner, & Jochems, 2003).

Het is belangrijk dat samenwerkend leren op een goede manier begeleid en gereguleerd wordt. Productief en effectief samenwerkend leren in een CSCL-omgeving is niet mogelijk zonder de aanwezigheid van goede begeleiding, aldus Anderson, Rourke, Garrison en Archer (2001). Echter is tot op heden nog maar weinig onderzoek gedaan naar de rol van de docent binnen CSCL. Daar lijkt verandering in te komen (Van Leeuwen et al., 2013). Er heeft bijvoorbeeld de afgelopen zes jaar al verschillend onderzoek plaatsgevonden met betrekking tot het gedrag van docenten binnen een CSCL-omgeving (Asterhan & Schwartz, 2010; De Smet, Van Keer, & Valcke, 2008; Greiffenhagen, 2012; Vlachopoulos & Cowan, 2010). Uit deze onderzoeken kan opgemaakt worden dat de docent voor een zeer complexe taak staat (Van Leeuwen et al., 2013; Volman, 2005). Naast het feit dat docenten verschillende groepen op hetzelfde tijdstip moeten begeleiden, moeten ze zich ook kunnen focussen op verschillende aspecten van het samenwerkingsproces: zowel de cognitieve als de sociale activiteiten moeten begeleid worden. Verder wordt van de docenten vereist dat zij adaptief begeleiden, zodat op de verschillen tussen de groepen ingespeeld kan worden (Chiu, 2004). Om adaptief te kunnen begeleiden, is een goede diagnosestelling belangrijk (Van de

Pol, Volman, & Beishuizen, 2010). Er spelen verder ook nog andere complicerende factoren een rol die uniek zijn voor een CSCL-omgeving. Doordat bijvoorbeeld alle data binnen een CSCL-omgeving automatisch wordt opgeslagen, is het voor docenten mogelijk om discussies tussen alle leerlingen te volgen. Op deze manier zijn niet alleen de leerresultaten zichtbaar, maar kan ook informatie over het *leerproces* verkregen worden. Dat kan leiden tot grote hoeveelheden data (Borges & Baranauskas, 2003; Dyckhof, Zielke, Bültmann, Chatti, & Schroeder, 2012), wat voor een informatie overload kan zorgen voor de docent (Van Diggelen, Janssen, & Overdijk, 2008). Tot slot zijn non-verbale uitdrukkingen van de leerlingen binnen de CSCL-omgeving niet zichtbaar voor de docent, waardoor hij of zij belangrijke informatie kan missen.

Om deze complexe taak te vereenvoudigen, wordt er onderzocht hoe er ondersteuning aan docenten geboden kan worden. Een voorbeeld hiervan is het Argonaut systeem (Asterhan & Schwartz, 2010; Gil, Schwartz, & Asterhan, 2007; McLaren, Scheuer, & Mikšátko, 2010). Het Argonaut systeem is een voorbeeld van een programma dat *supporting tools* voor docenten aanbiedt. Het doel van supporting tools is de samenwerkingsprocessen sneller inzichtelijk te maken voor de docent. Deze tools verschaffen docenten informatie waardoor zij hun begeleidende taken beter uit kunnen voeren. Een dergelijke supporting tool kan bijvoorbeeld de docent informeren over de productiviteit van samenwerkende groepen (McLaren et al., 2010) met als doel de docent beter in staat te stellen het overzicht over de verschillende groepen te behouden. De grote hoeveelheid data (Borges & Baranauskas, 2003; Dyckhof et al., 2012) zal hiertoe beter behapbaar worden.

Er is nog weinig bekend over de wijze waarop docenten supporting tools gebruiken en het effect van deze tools op de diagnosestelling van docenten. Dit quasi-experimentele onderzoek probeert te achterhalen of docenten die werken met deze tools uiteindelijk betere diagnoses kunnen stellen dan docenten die begeleiding geven zonder deze tools.

Diagnose en interventies

Het stellen van een goede diagnose is een voorwaarde voor het bieden van contingente hulp (Van de Pol et al., 2010). Contingente hulp, ook wel adaptieve hulp genoemd, is hulp die aansluit bij het niveau van de student. Het geven van contingente hulp is belangrijk, omdat leerlingen onderling van elkaar verschillen. In de diagnosefase probeert de docent het bekwaamheidsniveau van de leerlingen te achterhalen. De begeleiding die de docent aan leerlingen geeft kan pas contingent genoemd worden wanneer de hulp van de docent (de interventie) aansluit bij het bekwaamheidsniveau van de leerlingen. Supporting tools hebben als doel de docent te helpen bij het diagnosticeren. De tools geven de docent verschillende soorten informatie, waaronder samenvattingen, visualisaties en analyses van samenwerkende leerlingen (Casamayor, Amandi, & Campo, 2009). Gedurende de diagnosefase kunnen de tools docenten helpen informatie in te winnen over het huidige bekwaamheidsniveau van de leerlingen.

Het diagnostisch proces maakt gebruik van duale interactieve denkprocessen; enerzijds automatisch, impliciet, intuïtief en anderzijds analytisch, expliciet (Kahneman, 2003). Vertaald naar de docent zijn dit de kennis en vaardigheden van de docent enerzijds en het gebruikmaken van de op dat moment beschikbare informatie anderzijds (Feldon, 2007). De interactie tussen beide kan het beste uitgelegd worden vanuit de menselijke informatieverwerking. Het informatieverwerkingssysteem bestaat uit het zintuiglijk geheugen, het werkgeheugen en het langetermijngeheugen (Sweller, 1994). De informatie die mensen opdoen via hun zintuigen, passeert eerst het zintuigelijk geheugen. Daar wordt de informatie gedecodeerd. Dit gebeurt in minder dan een seconde. Vervolgens wordt de informatie verder verwerkt in het werkgeheugen, waar de informatieverwerking plaatsvindt. Dit werkgeheugen heeft echter een gelimiteerde capaciteit, waardoor een deel van de informatie verloren kan gaan. Uiteindelijk wordt de informatie opgeslagen in het langetermijngeheugen. Dit geheugen

is opgebouwd uit verschillende cognitieve schema's en beschikt over een onbeperkte opslagcapaciteit.

De diagnosestelling vindt plaats in het werkgeheugen (Van Leeuwen, Janssen, Erkens, & Brekelmans, in preparation). Daar komt informatie over de activiteiten van leerlingen binnen (via het zintuigelijk geheugen). De docent vormt daar een oordeel over en beslist of er een interventie gaat plaatsvinden. Bij het vormen van dit oordeel vindt er interactie plaats tussen het werkgeheugen en het langetermijngeheugen. Opgeslagen informatie kan worden geactiveerd en worden gebruikt in het werkgeheugen. Andersom wordt nieuw verkregen informatie opgeslagen in het langetermijngeheugen. Het langetermijngeheugen heeft grote invloed op de focus en het gedrag van de docent en dus spelen eerder opgedane kennis en ervaringen een grote rol bij de diagnosestelling.

Cognitive load theory

Zoals eerder beschreven heeft het werkgeheugen een beperkte capaciteit. Het proces dat plaatsvindt binnen het werkgeheugen kan beschreven worden aan de hand van de cognitive load theory (Paas, Van Gog, & Sweller, 2010). Mensen zijn beter in staat om op een optimale manier informatie te verwerken wanneer de cognitive load, de cognitieve belasting, op het werkgeheugen tot een minimum wordt beperkt (Sweller, 1994; Sweller, Van Merriënboer, & Paas, 1998). Er kunnen drie vormen van cognitieve belasting onderscheiden worden: intrinsic, germane en extraneous load. Intrinsic load is de belasting die verbonden is aan de complexiteit van de taak of het materiaal. Het aantal elementen van de taak dat tegelijkertijd verwerkt moet worden, bepaalt deze complexiteit. Germane load is de belasting die het construeren van schema's en het automatiseren van schema's met zich meebrengt. Extraneous load wordt veroorzaakt door onnodige of afleidende belasting en is de onnodige belasting die de schemavorming en automatisatie in de weg staat. Het streven is om de germane load te maximaliseren en de extraneous load te minimaliseren. Wanneer de druk op

het werkgeheugen wordt geminimaliseerd, zullen schema's in het langetermijngeheugen zich makkelijker ontwikkelen. Het construct waar de cognitieve belasting mee gemeten kan worden, is mental effort (Paas, 1992). Met mental effort wordt de daadwerkelijk ervaren cognitieve belasting bedoeld.

De docent krijgt een grote hoeveelheid data voor zijn kiezen vanuit de CSCL-omgeving. Door de beperkte capaciteit van het werkgeheugen is het niet haalbaar deze grote hoeveelheid informatie allemaal te analyseren (Borges & Baranauskas, 2003). Daarnaast wordt de informatie ook niet altijd even overzichtelijk gepresenteerd. De extraneous load is dus erg hoog. De focus en interventies van de docent zullen hierdoor voor een groot deel beïnvloed worden door eerder opgedane ervaringen (Feldon, 2007).

Supporting tools

Supporting tools kunnen gedurende de diagnosefase het informatieverwerkingsproces van docenten beïnvloeden door de aandacht te trekken door specifieke informatie te tonen. Op deze manier wordt de focus van docenten een bepaalde richting opgestuurd, ze worden zich bewust van andere informatie (Van Leeuwen et al., in preparation). Dit bewustzijn wordt ook wel awareness genoemd (Janssen & Bodemer, 2013). De awareness kan betrekking hebben op cognitieve aspecten (taakgerelateerd) en sociale aspecten (gericht op samenwerkingsproces). De docent is door het gebruik van supporting tools in staat andere informatie uit het zintuiglijk geheugen te selecteren dan dat hij hiervoor had gedaan. Vertaald naar de diagnosefase zal dit betekenen dat de docent leerlingen nu op andere cognitieve of sociale aspecten beoordeelt. Hij zal de diagnose minder vanuit voorkennis en opgedane ervaringen stellen en meer geleid worden door de focus die gestimuleerd wordt door supporting tools.

Naast het laten toenemen van de awareness, kunnen supporting tools ook de extraneous cognitive load verlagen (Mayer & Moreno, 2003). De tools geven bijvoorbeeld informatie uit de CSCL-omgeving samengevat weer, waardoor de data overzichtelijk wordt

gepresenteerd en door docenten beter te verwerken is. De tools laten overtollige informatie achterwege en ‘highlighten’ belangrijke informatie. Dit wordt door Mayer en Moreno (2003) ook wel het *coherence effect* en het *signaling effect* genoemd. Uit eerder onderzoek is gebleken dat wanneer de extraneous cognitive load lager is, de informatieverwerking in het werkgeheugen beter verloopt (Chandler & Sweller, 1992; Feldon, 2007; Mayer & Moreno, 2003; Sweller, 1994). Bij de diagnosefase betekent dit dat docenten meer informatie tegelijkertijd in het werkgeheugen kunnen verwerken, waardoor er mogelijk meer nauwgezette diagnoses gesteld kunnen worden.

De twee bovengenoemde mechanismen, de toenemende awareness en het verlagen van de cognitieve belasting, zijn onlosmakelijk aan elkaar verbonden. Beide hebben als doel de docent beter in staat te stellen een nauwgezette diagnose te maken. Docenten hebben door een verlaging van de extraneous cognitive load meer ruimte in het werkgeheugen, waardoor docenten zich bewuster worden van belangrijke gebeurtenissen en signalen (Feldon, 2007). Hierdoor zal het kiezen en het uitvoeren van een interventie vergemakkelijkt worden.

Onderzoeksvraag en Hypothesen

In dit onderzoek worden twee groepen docenten met elkaar vergeleken die leerlingen begeleiden binnen een gesimuleerde CSCL-omgeving, waarin authentieke klassensituaties worden gerepresenteerd. De eerste groep docenten zal de begeleiding geven zonder hulp van supporting tools, de tweede groep met hulp van deze tools. De tools zijn gericht op cognitieve aspecten van het samenwerkingsproces. Alle docenten zullen geconfronteerd worden met drie scenario's en deze zijn voor de controleconditie en experimentele conditie identiek. Binnen de scenario's werken groepen leerlingen samen die goed functioneren, maar er zijn ook probleemgroepen. De docenten kunnen het samenwerkingsproces van de leerlingen volgen via chatvensters en de Cowriter, de tekstverwerker. Aan de hand van deze informatie kunnen de docenten diagnoses stellen en interveniëren door zelf berichten te sturen naar de leerlingen.

De leerlingen kunnen hierop geen reactie geven, omdat er sprake is van een voorgeprogrammeerde, gesimuleerde omgeving. Na elk scenario beantwoorden de docenten vragen over de inhoudelijke discussies en productiviteit van de leerlingen. Ook beantwoorden zij vragen over de beleving van de cognitieve belasting.

Vanuit de theorie en op basis van eerder gedaan onderzoek, zijn de volgende drie onderzoeksvragen tot stand gekomen:

1. Ervaren docenten uit de experimentele conditie een lagere mental effort dan docenten uit de controleconditie?
2. Stellen docenten uit de experimentele conditie nauwkeurigere en kwalitatief betere diagnoses dan docenten uit de controleconditie?
3. Wordt de relatie tussen conditie en diagnose door mental effort gemedieerd?

De algemene verwachting is dat docenten in de experimentele conditie minder mental effort ervaren dan docenten uit de controleconditie. De tools geven namelijk de informatie uit de CSCL-omgeving samengevat weer aan de docenten uit de experimentele conditie, waardoor de extraneous load verlaagd zal worden (Mayer & Moreno, 2003). Overtollige informatie wordt achterwege gelaten en belangrijke informatie wordt gehighlight. Door deze verlaging van de extraneous load zal de informatieverwerking in het werkgeheugen beter verlopen (Chandler & Sweller, 1992; Feldon, 2007; Mayer & Moreno, 2003; Sweller, 1994) en de ervaren mental effort dus afnemen. Ook is de verwachting dat de docenten uit de experimentele conditie beter in staat zijn nauwkeurige en kwalitatief goede diagnoses te stellen dan de docenten uit de controleconditie, omdat de tools naast het verlagen van de cognitieve belasting, de awareness van de docenten laten toenemen (Janssen & Bodemer, 2013; Van Leeuwen et al., in preparation). Onder een nauwkeurige en kwalitatief goede

diagnose wordt verstaan dat de docent goed in staat is de samenwerkingsprocessen bij de verschillende groepen scherp te krijgen. De docent zal de goed functionerende groepen een hoge score geven op productiviteit of inhoudelijke discussie (afhankelijk van scenario) en de probleemgroepen een lagere score. De derde onderzoeksvraag is exploratief van aard. Eerder is beschreven dat er een relatie verwacht wordt tussen de conditie en de diagnosestelling en tussen de conditie en de mental effort. Als aanvulling hierop zal worden bekeken of de relatie tussen conditie en diagnosestelling wellicht door mental effort gemedieerd wordt.

Methode

Design

Dit onderzoek maakte onderdeel uit van een groter onderzoek naar de begeleiding van docenten binnen een CSCL-omgeving. Het ging om een quasi-experimenteel onderzoek waarin een verschil is onderzocht tussen twee groepen. Het doel was inzichtelijk te krijgen of er een effect is van docentondersteuning op de begeleiding van docenten bij samenwerkend leren binnen een CSCL-omgeving. De onafhankelijke variabele was de conditie waar de docent in zit. De afhankelijke variabelen waren waarderingen van de docenten op de vragen over

- de inhoudelijke discussies van de leerlingen,
- de productiviteit van de leerlingen,
- de beleving van de cognitieve belasting van de docent (mental effort).

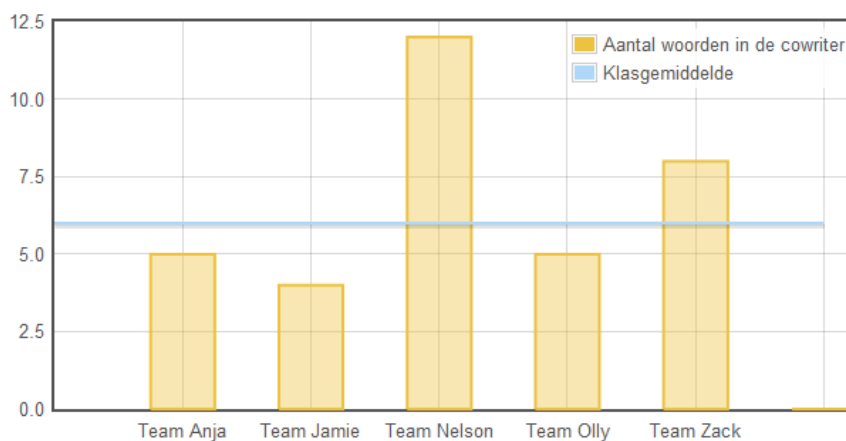
Deelnemers

Aan dit onderzoek deden 40 tweedejaars bachelor studenten Onderwijskunde mee, waarvan 20 in elke conditie. Deze studenten studeerden aan de Universiteit van Utrecht en hadden een gemiddelde leeftijd van $M = 20.53$, $SD = 3.02$, waarvan 6 mannen en 34 vrouwen. De studenten werden geïnstrueerd zich te gedragen als docenten uit het middelbaar onderwijs, daarom wordt er gedurende het onderzoek naar 'docenten' verwezen.

Simulatie software en supporting tools

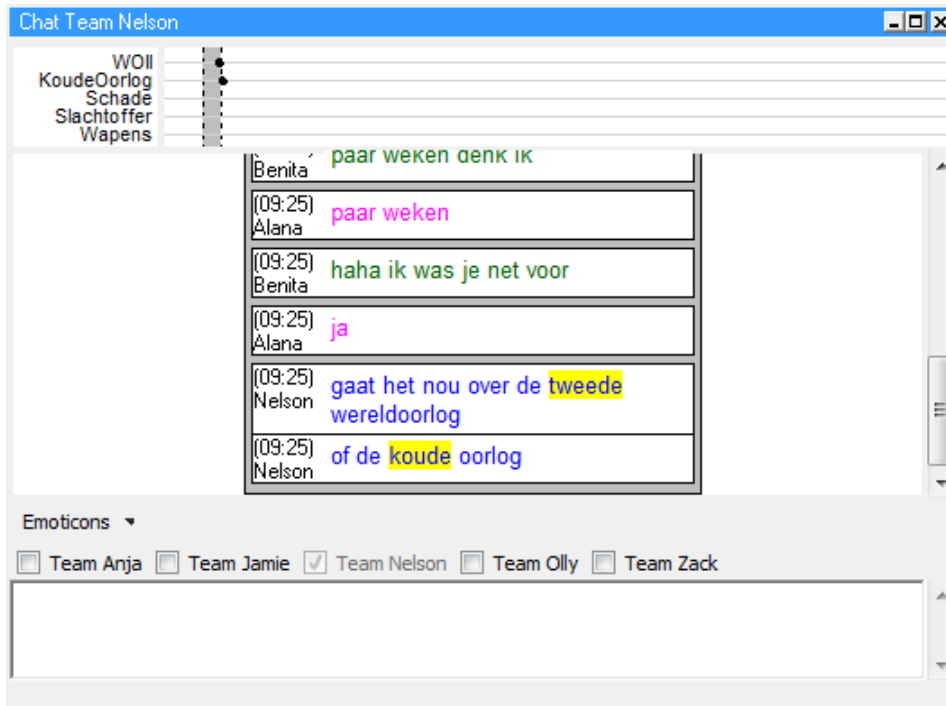
Het simulatieprogramma waarmee is gewerkt, heet VCRI (Virtual Collaborative Research Institute). Deze software toonde authentieke klassensituaties waar leerlingen op de computer met elkaar samenwerken. De data is afkomstig uit authentieke CSCL-data uit eerder onderzoek. Zowel de experimentele als controleconditie kregen dezelfde samenwerkingsituaties aangeboden. Er waren wel twee verschillende versies binnen de software; de versie van de controleconditie was de basisversie, de versie van de experimentele conditie was uitgebreid met supporting tools. Bij de basisversie communiceerden de leerlingen met elkaar via een chatvenster en werkten aan de opdracht via een gezamenlijke tekstverwerker, de Cowriter. De docenten konden deze activiteiten van de leerlingen volgen door de chatvensters te openen en gemaakte teksten te lezen binnen de Cowriter. Verder konden de docenten interveniëren door chatberichten te sturen aan de groepen. De experimentele versie werkte exact hetzelfde, alleen waren daaraan nog twee supporting tools gericht op cognitieve aspecten van het samenwerkingsproces toegevoegd. De eerste tool gaf informatie over de productiviteit van de groepen (Figuur 1). De docent kon nu in één oogopslag het aantal woorden zien dat iedere groep had getypt in de Cowriter. Daarnaast kon de docent groepen vergelijken met het klassengemiddelde.

Tekstverwerker klasoverzicht



Figuur 1. Informatie over de productiviteit van de samenwerkende groepen.

De tweede tool gaf informatie over de inhoudelijke discussie van leerlingen. De tool was zichtbaar binnen de chatvensters (Figuur 2). Docenten konden zien welke sleutelwoorden binnen de discussie benoemd werden. De woorden werden geel gemarkeerd in de chat. De frequentie van de sleutelwoorden was af te lezen aan het aantal stipjes bovenin het venster.



Figuur 2. Informatie over de inhoudelijke discussie van de samenwerkende groepen.

Scenario's

De docenten zijn geconfronteerd met drie verschillende scenario's in vaste volgorde. Elk scenario bevatte vijf samenwerkende groepen en duurde gemiddeld acht minuten. De samenwerksituaties zijn geselecteerd uit data van eerder onderzoek bij geschiedenislessen in het voortgezet onderwijs, waar leerlingen moesten samenwerken binnen een CSCL-omgeving. De namen van de leerlingen zijn veranderd om de anonimiteit te waarborgen.

Binnen elk scenario was er een samenwerkende groep waar zich een probleem voordeed (zie Tabel 1). Bij scenario 1 had een groep te maken met een productiviteitsprobleem, bij scenario 2 was er een groep die problemen had met de inhoudelijke discussie en bij het derde scenario waren er twee probleemgroepen aanwezig,

ook weer met een probleem gericht op de inhoudelijke discussie of de productiviteit. Dit derde scenario is voor deze twee groepen twee keer geanalyseerd en deze analyses zullen gedurende dit onderzoek scenario 3.1 en 3.2 genoemd worden.

Tabel 1

Probleemomschrijving per Scenario

Scenario	Probleemomschrijving
1	Productiviteit
2	Inhoudelijke discussie
3.1	Productiviteit
3.2	Inhoudelijke discussie

Procedure

Aan de deelnemers is allereerst een introductiefilm getoond waarin een uitleg werd gegeven over de procedure van het experiment en het softwaregebruik. Daarna logde de participant in bij de simulatiesoftware. Het programma doorliep vervolgens verschillende stappen. 1.) Er werden algemene achtergrondvragen gesteld, zoals bijvoorbeeld geslacht en leeftijd. 2.) Vervolgens werd er een oefenscenario afgespeeld waarin de docenten gedurende drie minuten de software konden verkennen. 3.) Dan volgden de drie officiële scenario's in vaste volgorde. Voorafgaand aan elk scenario werd er een korte situatieschets gegeven van de situatie, bijvoorbeeld welk onderwerp de leerlingen behandelden en hoeveel lessen zij al hadden gehad betreffende dit onderwerp. Na elk scenario kwam er een scherm in beeld met vragen over de inhoudelijke discussies, de productiviteit en de mental effort. 4.) Het programma eindigde met vragen over de kwaliteit van de introductiefilm en de scenario's. In tekstvakken konden de deelnemers opmerkingen kwijt. Gedurende het experiment is er een onderzoeker aanwezig geweest aan wie de deelnemers eventuele vragen konden stellen. In totaal duurde het experiment een uur.

Instrumenten

De data in dit onderzoek bestonden uit de beoordelingen van de docenten op de vragen die werden afgenomen na elk scenario. De eerste vraag had betrekking op de mental effort en

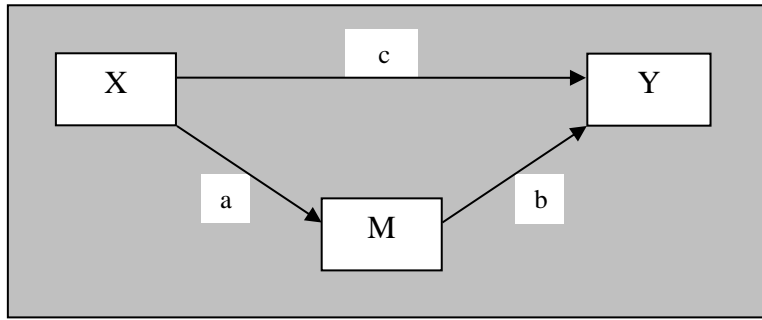
was als volgt geformuleerd: “Hoeveel moeite kostte het om overzicht te houden op de samenwerking in de verschillende groepen?” Dit is gemeten met de negenpunts Likert schaal van Paas (1992), waar 1 ‘zeer weinig moeite’ inhoudt en 9 ‘zeer veel moeite’. Bij de andere twee vragen beoordeelden de docenten de inhoudelijke discussie en de productiviteit van de verschillende groepen: “In hoeverre was er in de groepjes een inhoudelijke discussie in de chat?” en “Hoe beoordeel je de productiviteit van de groepjes in de tekstverwerker?” Deze vragen zijn met een tienpunts Likert schaal beoordeeld, waar met 1 een slechte (of geen) inhoudelijke discussie of een lage productiviteit kon worden aangegeven en met 10 een zeer goede inhoudelijke discussie of een hoge productiviteit. Er was bij deze vragen een extra optie toegevoegd, welke aangevinkt kon worden. Deze optie stond voor ‘niet gezien / onduidelijk’. Alle beoordelingen konden door de docenten in een tekstvak optioneel worden toegelicht.

Analyse

Om antwoord te krijgen op de eerste onderzoeksvraag is de non-parametrische Mann-Whitney U test gebruikt voor het berekenen van een verschil in de rangorde van de twee verschillende condities op mental effort per scenario. Deze test is gebruikt in plaats van onafhankelijke t -toetsen, omdat de afhankelijke variabele mental effort bij geen van alle scenario's voldeed aan de assumptie van de normale verdeling. Bij scenario 1 van de experimentele conditie zijn drie outliers gevonden, maar deze zijn niet verwijderd uit de dataset. Reden hiervoor is dat er in de ruwe data geen aanleiding voor is gevonden. De drie deelnemers scoorden de mental effort lager dan de andere deelnemers uit de experimentele conditie. Deze scores sloten echter aan op de hypothese van de eerste onderzoeksvraag, waarin werd gesteld dat de docenten uit de experimentele conditie een lagere score zouden geven op mental effort dan de docenten uit de controleconditie. Er was dus geen reden om deze outliers uit de dataset te verwijderen.

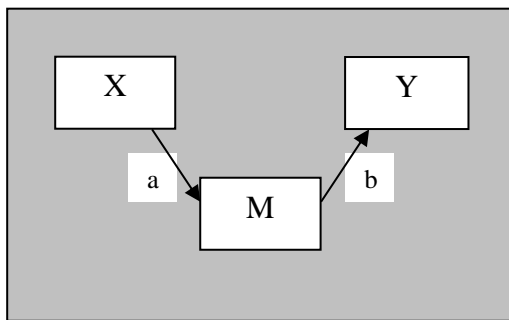
De tweede onderzoeksvraag kon wel worden beantwoord aan de hand van onafhankelijke *t*-toetsen. Om te achterhalen wanneer een docent een nauwkeurige en kwalitatief goede diagnose had gesteld, moest er eerst een extra handeling worden verricht, alvorens de groepsgemiddelden met elkaar vergeleken konden worden. Er moesten verschilcores worden aangemaakt. Een docent had een goede diagnose gesteld als hij de probleemgroep lager waardeerde op productiviteit of inhoudelijke discussie (afhankelijk van het scenario waarin de probleemgroep zich bevond) dan de vier groepen die geen probleem hadden. Daarom is de gemiddelde score op productiviteit of inhoudelijke discussie van de vier groepen zonder probleem vergeleken met de score van de probleemgroep. Indien de score van de probleemgroep lager was dan de gemiddelde score van de groepen zonder probleem, had de docent een goede diagnose gesteld. Het verschil tussen deze scores zegt iets over de kwaliteit van de diagnosestelling. Hoe groter de verschilscore, hoe kwalitatief beter de diagnose gesteld is. De gemiddelden van deze verschilcores zijn tegen elkaar afgezet om de controleconditie en de experimentele groep met elkaar te vergelijken. Er zijn vier eenzijdige onafhankelijke *t*-toetsen uitgevoerd om te achterhalen of het verschil tussen de groepsgemiddelden significant was. Aan de assumptie van de normaalverdeling van de verschilcores bij scenario 1 werd in eerste instantie niet voldaan, daarom is er voor deze verschilcores een logtransformatie uitgevoerd. Deze was succesvol. Aan de assumptie van gelijke varianties werd eveneens niet voldaan, bij scenario 1 is daarom gekeken naar de *t*-test met Welch correctie.

Om de derde onderzoeksvraag te beantwoorden, werden er mediatie analyses uitgevoerd. Het doel was een verband tussen de conditie X (wel of geen supporting tools) en diagnosestelling Y te verklaren door een derde variabele, namelijk de mental effort M. Figuur 3 illustreert de standaardsituatie bij mediatie: men verwacht dat X en M allebei Y voorspellen

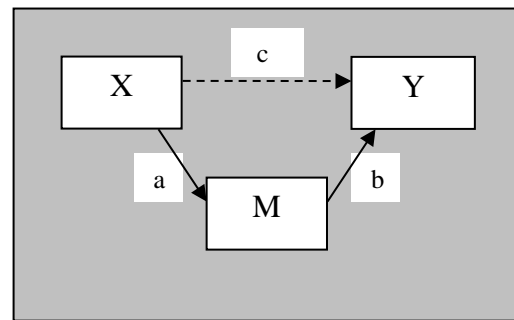


Figuur 3. Conceptueel model van het mediatieproces.

en dat X ook M voorspelt (Verboon, 2010). Er wordt onderscheid gemaakt tussen volledige en partiële mediatie. Bij volledige mediatie wordt het verband tussen X en Y volledig verklaard door M (Figuur 4a). Bij partiële mediatie wordt het verband tussen X en Y voor een deel verklaard door M, maar is er ook nog een direct verband tussen X en Y (Figuur 4b).



Figuur 4a. Volledige mediatie.



Figuur 4b. Partiële mediatie.

Ondanks dat er bij onderzoeksvraag 1 geen verschil tussen conditie en mental effort is gemeten (en er dus geen relatie is), is de mediatieanalyse toch uitgevoerd om eventuele andere relaties aan het licht te brengen. Bijvoorbeeld de relatie tussen mental effort en de diagnosestelling. De afhankelijke variabele mental effort is voor alle vier de scenario's rechtsscheef verdeeld. Transformatie had voor deze variabele geen effect. Bij het uitvoeren van de mediatie analyses, is de methode van Barron en Kenny (1986) gehanteerd. Met deze methode zijn drie stappen doorlopen; (1) X moest Y voorspellen. Hier is een regressie analyse uitgevoerd met $Y = cX$. Indien c significant was, werd er aan de eerste voorwaarde voor mediatie voldaan. (2) X moest M voorspellen. Hiervoor is ook een regressie analyse uitgevoerd, maar nu met de regressievergelijking $M = aX$. Indien regressiecoëfficiënt a

significant was, werd er voldaan aan de tweede voorwaarde. (3) M moest Y voorspellen. Een regressie analyse is uitgevoerd met $Y = c'X + bM$. Om te spreken van mediatie, moest b significant zijn. Daarnaast moest of c' gelijk zijn aan 0 (voor volledige mediatie) of c' was significant kleiner dan c (voor partiële participatie). Om dit laatste te controleren is de Sobel-test nodig. De Sobel-test is een gespecialiseerde t -toets die het mogelijk maakt om te bepalen of de vermindering van het effect van X, na integratie van M in het model, statistisch significant is. Omdat er geen mediërende relaties zijn gevonden, zijn er geen Sobel-testen afgenomen.

Resultaten

Onderzoeksvraag 1

De beschrijvende statistieken met betrekking tot de scores op mental effort van de docenten uit beide condities zijn opgenomen in Tabel 2. Hier is te zien dat de verschillen tussen de gemiddelden van beide condities niet groot zijn.

Tabel 2

Verschillen tussen Conditie op Score Mental Effort

Scenario	Controleconditie			Exp. conditie		
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
1	17	6.53	1.91	20	6.95	1.50
2	20	6.35	1.84	20	6.40	1.90
3	19	6.00	2.08	20	6.75	1.55

De Mann-Whitney U test wees voor scenario 1 uit dat er geen significant verschil in mental effort was tussen de docenten uit de experimentele conditie (*Mean Rank* = 20.03, $n = 20$) en de docenten uit de controleconditie (*Mean Rank* = 17.79, $n = 17$), $U = 149.50$, $z = -.67$ (corrected for ties), $p = .253$, eenzijdig. De effectgrootte was $d = .22$. Bij scenario 2 verschilden de docenten uit de experimentele conditie (*Mean Rank* = 20.90, $n = 20$) niet significant op mental effort van de docenten uit de controleconditie (*Mean Rank* = 20.10, $n = 20$), $U = 192.00$, $z = -.22$ (corrected for ties), $p = .412$, eenzijdig. De effectgrootte was $d = .03$.

Voor scenario 3 wees de test uit dat er geen significant verschil in mental effort was tussen de docenten uit de experimentele conditie ($Mean Rank = 22.08, n = 20$) en de docenten uit de controleconditie ($Mean Rank = 17.82, n = 19$), $U = 148.50, z = -1.20$ (corrected for ties), $p = .115$, eenzijdig. De effectgrootte was $d = .41$.

Onderzoeksvraag 2

In Tabel 3 zijn de beschrijvende statistieken en de resultaten van de t -toetsen samengevat. Een negatieve score bij M wijst erop dat er een goede diagnose heeft plaatsgevonden; de probleemgroep heeft in dat geval een lagere score gekregen dan het gemiddelde van de vier goed functionerende groepen. Hoe groter de negatieve verschilscore, hoe beter de diagnose gesteld is. Bij scenario 2 ($p = .03$) en scenario 3.2 ($p = .05$) hebben de docenten uit de experimentele conditie de probleemgroepen met een probleem op het gebied van de inhoudelijke discussie, ten opzichte van de goed functionerende groepen, significant lager gescoord dan de docenten uit de controleconditie.

Tabel 3

Verschillen tussen Controleconditie en Experimentele Conditie op Diagnosestelling

Scenario	Controleconditie			Exp. conditie			df	t	p	d
	n	M	SD	n	M	SD				
1	17	.62	.18	20	.53	.36	28.83	.94	.18	.32
2	19	-.85	1.70	19	-1.93	1.74	36	1.95	.03*	.63
3.1	16	.40	1.89	16	1.43	2.30	30	-1.39	.09	-.49
3.2	19	-.93	2.07	20	-1.90	1.48	37	1.71	.05*	.54

Noot. Scenario 1 en 3.1 bevatten een productiviteitsprobleem, scenario 2 en 3.2 bevatten een probleem op het gebied van inhoudelijke discussie.

* $\alpha \leq .05$

Opvallend is dat het berekende gemiddelde van de experimentele conditie ($M = 1.43$) bij scenario 3.1 hoger ligt dan het berekende gemiddelde van de controleconditie ($M = .40$), met een bijna significante waarde van $p = .09, d = -.49$. Dit resultaat ligt niet in lijn met de verwachte richting. Daarom is er een aanvullende analyse gedaan naar de interpretatie van het construct 'productiviteit'. De docenten konden bij de beoordelingen op productiviteit

optioneel een toelichting op hun beoordeling geven. Deze toelichtingen zijn nader onderzocht (zie Tabel 4). In totaal zijn er 252 toelichtingen gegeven, waarvan 101 van docenten uit de controleconditie en 151 van docenten uit de experimentele conditie. Van deze opmerkingen waren 73 opmerkingen exclusief kwalitatief en 69 opmerkingen exclusief kwantitatief van aard.

Tabel 4

Analyse Toelichtingen van Deelnemers op Beoordelingen Productiviteit

Toelichting gericht op	Aantal	Percentage	Voorbeelden
Kwaliteit	73	28.97 %	Maar van wat ze in de tekstverwerker bij hebben getypt was een groot deel letterlijk gekopieerd en geplakt (deelnemer 9260).* Volgens mij was dit het groepje die een vraag had gesteld in de tekstverwerker: de Koude Oorlog: een Derde Wereldoorlog? Hieruit leidde ik af dat ze al best inhoudelijk hadden nagedacht (9331).**
Kwantiteit	69	27.38 %	Er werd niet veel meer toegevoegd aan de tekstverwerker. Er kwam niet meer tekst bij (9268).* Goed productief bezig, dat zag je ook aan de hoeveelheid wat getypt werd in de chat (9335).**
Kwaliteit én kwantiteit	12	4.76 %	Er staat al veel tekst in de tekstverwerker. Alleen komen de voor-en tegenargumenten van de vraag voor de opdracht nog niet duidelijk naar voren (9268).* Weinig tekst, maar wel met prima inhoud (9363).**
Overig	98	38.89 %	Voor alle groepen nog geen tijd gehad om de tekstverwerker te bekijken en beoordelen (9294).* Veel chatten over samenwerking en afwerking opdracht (9351).**

Noot. * Voorbeeld van toelichting uit de controleconditie. **Voorbeeld van toelichting uit de experimentele conditie.

Onderzoeksvraag 3

De resultaten van de mediatieanalyses voor alle vier de scenario's zijn te vinden in Tabel 5. Er zijn vier relaties gevonden tussen conditie en diagnosestelling bij scenario 2, 3.1 en 3.2. Dit zijn echter geen opvallende nieuwe relaties. Deze waren al aan het licht gebracht bij de tweede onderzoeksvraag. Er is geen sprake van mediatie, omdat er bij geen van de vier

scenario's significante relaties zijn gevonden tussen zowel conditie en mental effort (a), als mental effort en diagnosestelling (b) én conditie en diagnosestelling (c).

Tabel 5

Resultaten Mediatie Analyses per Scenario

Richtingscoëfficiënt	Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3.1			Scenario 3.2		
	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>B</i>	<i>SE</i>	β
a	.421	.561	.126	.050	.592	.014	.750	.586	.206	.750	.586	.206
b	.028	.029	.165	-.195	.153	-.200	-.311	.211	-.265	-.166	.161	-.167
c	-.085	.095	-.149	-1.088*	.557	-.310	1.031	.744	.245	-.979*	.574	-.270
c'	-.096	.096	-.170	-1.088*	.552	-.310	1.323*	.756	.315	-.854	.586	-.236

Noot. * $p \leq .05$

Discussie

Tot op heden is er op het gebied van ondersteuning binnen CSCL vooral onderzoek gedaan naar het gebruik van supporting tools door leerlingen, ook wel group awareness tools (GATs) genoemd (Janssen & Bodemer, 2013). Verschillende tools zijn onderzocht, zoals tools die informeren over het functioneren van de groep of over hoe de expertise was verdeeld onder de groepsleden (Bodemer & Dehler, 2011; Buder & Bodemer, 2008; Engelman & Hesse, 2010; Janssen, Erkens, & Kirschner, 2011). Het inzetten van zulke GATs bleek vaak succesvol; groepsleden presteerden beter als groep (Schreiber & Engelmann, 2010) of individueel werden betere prestaties neergezet (Dehler-Zufferey, Bodemer, Buder, & Hesse, 2011). Naar het effect van supporting tools op de begeleiding van docenten is echter nog niet veel onderzoek gedaan. Sinds kort is er een groeiende interesse naar de rol van de docent binnen CSCL (Van Leeuwen et al., 2013). Van Leeuwen et al. (in press) deden recentelijk onderzoek naar het effect van supporting tools, gericht op de *sociale* aspecten van samenwerkend leren, op de begeleiding van docenten. De docenten die gebruik maakten van deze tools waren beter in staat problemen te diagnosticeren en intervenieerden vaker bij probleemgroepen dan docenten die deze tools niet ter beschikking hadden.

Het doel van dit onderzoek was te achterhalen of docenten die leerlingen binnen een CSCL-omgeving begeleidden mét docentondersteuning, in de vorm van supporting tools gericht op de *cognitieve* aspecten van samenwerkend leren, betere diagnoses konden stellen dan docenten die begeleiding gaven aan leerlingen zonder deze tools. Het effect van twee supporting tools werd onderzocht; de eerste tool richtte zich op de productiviteit van de leerlingen, de tweede op de inhoudelijke discussie.

Het onderzoek bestond uit een drietal onderzoeksvragen. Allereerst is onderzocht of de docenten uit de experimentele conditie minder mental effort ervoeren dan de docenten uit de controleconditie. Met andere woorden, hadden de supporting tools effect op de ervaren mental effort van de docent? De verwachting was dat het aanbieden van supporting tools zou resulteren in een verlaging van de ervaren mental effort door de docent. De tools geven namelijk de informatie uit de CSCL-omgeving samengevat weer, waardoor de extraneous load voor de docenten in de experimentele conditie verlaagd wordt (Mayer & Moreno, 2003). Overtollige informatie kan door de docent genegeerd worden. Door deze verlaging van de extraneous load zal de informatieverwerking in het werkgeheugen beter verlopen (Chandler & Sweller, 1992; Feldon, 2007; Mayer & Moreno, 2003; Sweller, 1994) en de ervaren mental effort dus afnemen. Uit de resultaten van de Mann-Whitney *U* test is echter gebleken dat de docenten uit de experimentele conditie niet minder mental effort ervoeren dan de docenten uit de controleconditie.

Het lijkt erop dat de tools een hogere cognitieve belasting veroorzaken in plaats van een lagere. De deelnemers, in beide condities, werkten voor het eerst met het simulatieprogramma VCRI. Het voor het eerst werken met een programma kan al voor een hoge mental effort zorgen (Van Merriënboer, Kirschner & Kester, 2003). Als daarnaast ook nog supporting tools zijn toegevoegd aan de CSCL-omgeving van de experimentele conditie betekent dit voor de docenten uit deze groep nóg een extra handeling en extra informatie, en

dit zou een hogere cognitieve belasting met zich mee kunnen brengen. Het is niet wenselijk dat de docenten alle capaciteit van het werkgeheugen inzetten bij het uitvoeren van de taak zelf (Van Merriënboer & Kirschner, 2013, p. 13). Wellicht wanneer de deelnemers wat meer ervaring hebben met de tools, en het werken ermee wordt geautomatiseerd, de tools dan wel de cognitieve belasting verlagen. Wanneer de uit te voeren routines geautomatiseerd zijn, dus wanneer de docenten zonder zich ervan bewust te zijn de CSCL-software kunnen bedienen, zal op dit gebied geen mental effort ervaren worden (Van Merriënboer et al., 2003). Deze schema's zijn dan geautomatiseerd.

Een andere verklaring voor deze resultaten kan zijn dat de deelnemers geen vergelijking konden maken met de andere conditie. Voor beide condities was het begeleiden van leerlingen binnen een CSCL-omgeving een nieuwe ervaring. Indien de twee situaties door de deelnemers naast elkaar gelegd konden worden, konden ze een vergelijking maken en hadden ze wellicht wel ervaren dat de tools de mental effort verlaagden.

Daarbij wordt het meten van de mental effort met een Likert schaal sterk bediscussieerd binnen de wetenschap (De Jong, 2010; Kirschner, Ayres & Chandler, 2011). De schaal is subjectief van aard en men vraagt zich af in welke mate de deelnemers zelf in staat zijn hun eigen mental effort aan te geven. Met factoren als kenmerken van de taak en kenmerken van de docent wordt geen rekening gehouden, terwijl deze wel een rol spelen bij de beoordeling van de mental effort (Paas, Van Merriënboer, & Adam, 1994).

Verder waren de deelnemers binnen dit onderzoek eerstejaars studenten die zich voordeden als docent. Zij hadden geen ervaring in het onderwijs als docent. Dit is een nadeel, want het is mogelijk dat deze studenten op andere dingen letten dan ervaren, opgeleide docenten. Ervaren docenten kunnen rijke schema's uit het langetermijngeheugen oproepen met betrekking tot het interpreteren van gebeurtenissen in de klas (Carter, Sabers, Cushing, Pinnegar & Berliner, 1987), ofwel uit de CSCL-omgeving. Deze schema's voorzien de

ervaren docenten van een kader voor het zinvol interpreteren van deze gebeurtenissen. De schema's stellen ervaren docenten in staat het nut en het belang van de informatie in korte tijd af te wegen. Ervaren docenten zijn het bijvoorbeeld gewend om het overzicht te bewaren over groepen leerlingen en kennen de valkuilen bij samenwerkend leren uit eerdere ervaringen. Zij zullen de samenwerkende groepen anders beoordelen dan studenten die deze ervaringen niet hebben en deze schema's niet kunnen oproepen.

Bij de tweede onderzoeksvraag is onderzocht of de al dan niet aanwezige supporting tools effect hadden op de diagnosestelling van de docent. Stelden de docenten uit de experimentele conditie nauwkeurigere en kwalitatief betere diagnoses dan de docenten uit de controleconditie? De verwachting was dat de docenten in de experimentele conditie beter in staat zouden zijn om nauwkeurigere en kwalitatief betere diagnoses te stellen, omdat de tools naast het verlagen van de mental effort, ook de awareness van de docenten zouden laten toenemen (Janssen & Bodemer, 2013; Van Leeuwen et al., in preparation). Uit vier eenzijdige, onafhankelijke *t*-toetsen is gebleken dat er gedeeltelijk aan deze verwachting is voldaan. Bij scenario 2 en scenario 3.2 hebben de docenten uit de experimentele conditie de probleemgroepen significant lager beoordeeld, ten opzichte van de goed functionerende groepen, dan de docenten uit de controleconditie. Dit betekent dat het inzetten van de supporting tool die informatie geeft over de inhoudelijke discussie, leidt tot een betere diagnosestelling van de docent. Voor scenario 1 en scenario 3.1 was dit niet het geval. Voor deze scenario's zijn geen significante resultaten gevonden, wat betekent dat het inzetten van de productiviteitstool niet leidt tot een betere diagnosestelling van de docent. Dit kan echter te maken hebben met de dubbelzinnigheid van het construct 'productiviteit'. Uit verdere analyse gericht op de beoordelingen van de docenten op de productiviteit van de leerlingen is gebleken dat niet iedere docent hetzelfde verstaat onder het begrip 'productiviteit' (zie Tabel 4). De productiviteitstool geeft alleen informatie over de hoeveelheid woorden die de groepen

leerlingen produceren, dus enkel informatie over de *kwantiteit* van de verwerkte teksten. De tool geeft geen informatie over de *kwaliteit* van de verwerkte teksten. Uit de toelichtingen van de docenten bij de beoordelingen blijkt dat de docenten uit beide condities niet allemaal op dezelfde manier naar de verwerkte teksten van de groepen hebben gekeken; de ene docent heeft alleen gekeken naar de hoeveelheid tekst en de ander heeft ook de kwaliteit van de tekst in de beoordeling op productiviteit meegenomen. Het komt zelfs voor dat docenten verwijzen naar de chatfunctie binnen de CSCL-omgeving, welke informatie geeft over de inhoudelijke discussie. Door het verschil in interpretatie van het construct ‘productiviteit’ door de docenten zijn hun beoordelingen niet goed met elkaar te vergelijken en dit kan een reden zijn dat de effectiviteit van de productiviteitstool op de diagnosestelling van de docent binnen dit onderzoek niet is bewezen.

Bij het derde deel van dit onderzoek is onderzocht of de relatie tussen de conditie en de diagnosestelling gemedieerd werd door de mental effort. Dit deel van het onderzoek was exploratief van aard, omdat in de literatuur hierover nog weinig bekend is. Ondanks dat er bij de eerste onderzoeksvraag geen relatie tussen de conditie en de mental effort is gevonden en een mediërend effect van mental effort op de diagnosestelling dus uitgesloten was, werd voor ieder scenario een mediatieanalyse uitgevoerd. Eventueel zouden nu andere relaties aan het licht gebracht worden, zoals bijvoorbeeld een relatie tussen ervaren mental effort en de diagnosestelling. Uit de mediatie analyses zijn vier significante relaties tussen conditie en diagnosestelling naar voren gekomen, dit waren de verwachte relaties die bij de tweede onderzoeksvraag al aan het licht waren gebracht. Er kwamen verder geen nieuwe significante relaties naar voren. Er is geen sprake van mediatie, omdat er bij geen van de vier scenario’s significante relaties zijn gevonden tussen zowel conditie en mental effort, als mental effort en diagnosestelling én conditie en diagnosestelling. Verklaringen hiervoor worden hierboven al

beschreven bij de eerste twee onderzoeksvragen. Wellicht als het onderzoek anders wordt vormgegeven in de toekomst, komen deze relaties wel aan het licht.

Aanbevelingen

Bij het huidige onderzoek is ervoor gekozen om twee condities met elkaar te vergelijken; de experimentele conditie mét supporting tools en de controleconditie zonder deze tools. Beide condities maakten gescheiden deel uit van dit onderzoek; een docent uit de experimentele conditie kon geen vergelijking maken met de situatie van een docent uit de controleconditie, en andersom. Bij toekomstig onderzoek is het aan te raden dat de docenten deze vergelijking wel kunnen maken. Ze zullen dan een referentiekader hebben wanneer ze de ervaren mental effort moeten gaan beoordelen. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door niet de variantie *tussen* de groepen met elkaar te vergelijken, maar de variantie *binnen* de groepen. Docenten begeleiden dan eerst allemaal de leerlingen binnen de CSCL-omgeving zonder tools en vervolgens begeleidt dezelfde groep docenten de leerlingen nogmaals, maar dan met de supporting tools. Op deze manier kunnen de docenten het eventuele verschil ervaren in mental effort bij de begeleiding zonder en de begeleiding met supporting tools. Er kan nog een derde meetmoment aan toegevoegd worden met supporting tools om te kijken of het nog verschil maakt in mental effort als de docenten al eerder met de tools hebben gewerkt. Docenten kunnen dan wennen aan de tools en kan het werken met de tools wellicht voor een gedeelte automatiseren. Dit zou effect kunnen hebben op de mental effort die de docenten ervaren (Van Merriënboer et al., 2003).

Bij het huidige onderzoek kwam aan het licht dat het construct ‘productiviteit’ niet op dezelfde manier door de deelnemers geïnterpreteerd werd. Zo lette de ene docent alleen op de kwantiteit van de tekst en de andere ook op de kwaliteit. Voor toekomstig onderzoek is het aan te raden om duidelijkheid geven in wat er precies wordt bedoeld met de term ‘productiviteit’.

Een andere aanbeveling voor toekomstig onderzoek is ervaren docenten deel te laten nemen aan het onderzoek. Aan het huidige onderzoek deden eerstejaars studenten mee die zich voordeden als docent. Dit is minder betrouwbaar dan als er echte docenten mee zouden doen, omdat zij andere ervaringen en voorkennis hebben met betrekking tot het begeleiden van leerlingen (Carter et al., 1987)

De probleemgroepen binnen dit onderzoek werden door het gebruik van de supporting tool, gericht op de inhoudelijke discussie, beter gediagnosticeerd dan wanneer deze tool niet werd gebruikt. Een goede diagnosestelling is een voorwaarde voor het bieden van contingente hulp (Van de Pol et al., 2010). In de toekomst kan gekeken worden op welke manier contingente hulp gegeven kan worden aan de leerlingen op basis van de diagnoses die gesteld zijn met behulp van de tool voor de inhoudelijke discussie. Dus wat is het effect van de verbeterde diagnosestelling op de begeleiding van de docent?

Met dit onderzoek is er een bijdrage geleverd aan de theorievorming rond het inzetten van docentondersteuning binnen een CSCL-omgeving. Uit het onderzoek is duidelijk naar voren gekomen dat het gebruik van de supporting tool, gericht op de inhoudelijke discussie, tot een betere diagnose van de docent leidt. Deze tool kan gebruikt worden om de kwaliteit van de beoordelingen van de docenten te verhogen.

Referenties

- Anderson, T., Rourke, L., Garrison, D.R., & Archer, W. (2001). Assessing teaching presence in a computer conferencing context. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5(2), 1-17.
- Asterhan, C., & Schwartz, B. (2010). Online moderation of synchronous e-argumentation. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 5, 259-282.
doi: 10.1007/s11412-010-9088-2

- Baron, R.M., & Kenny, D.A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182. doi: 10.1037/0022-3514.51.6.1173
- Bodemer, D., & Dehler, J. (2011). Group awareness in CSCL environments. *Computers in Human Behaviour*, 27, 1043-1045. doi: 10.1016/j.chb.2010.07.014
- Borges, M.A.F., & Baranauskas, M.C.C. (2003). CollabSS: A tool to help the facilitator in promoting collaboration among learners. *Educational Technology & Society*, 6(1), 64-69.
- Buder, J. & Bodemer, D. (2008). Supporting controversial CSCL discussions with augmented group awareness tools. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3, 123-139. doi: 10.1007/s11412-008-9037-5
- Carter, K., Sabers, D., Cushing, K., Pinnegar, S. & Berliner, D.C. (1987). Processing and using information about students: A study of expert, novice and postulant teachers. *Teaching and Teacher Education*, 3(2), 147-157. doi: 10.1016/0742-051X(87)90015-1
- Casamayor, A., Amandi, A., & Campo, M. (2009). Intelligent assistance for teachers in collaborative e-learning environments. *Computers & Education*, 53(4), 1147-1154. doi: 10.1016/j.compedu.2009.05.025
- Chandler, P., & Sweller, J. (1992). The split-attention effect as a factor in the design of instruction. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 233-246. doi: 10.1111/j.2044-8279.1992.tb01017.x
- Chiu, M.M. (2004). Adapting teacher interventions to student needs during cooperative learning: how to improve student problem solving and time on-task. *American Educational Research Journal*, 41(2), 365-399. doi: 10.3102/00028312041002365

- Dehler-Zufferey, J., Bodemer, D., Buder, J., & Hesse, F.W. (2011). Partner knowledge awareness in knowledge communication: Learning by adapting to the partner. *Journal of Experimental Education, 79*, 102-125. doi: 10.1080/00220970903292991
- De Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought. *Instructional Science, 38*, 105-134. doi: 10.1007/s11251-009-9110-0
- De Smet, M., Van Keer, H., & Valcke, M. (2008). Blending asynchronous discussion groups and peer tutoring in higher education: An exploratory study of online peer tutoring behaviour. *Computers & Education, 50*(1), 207-223. doi: 10.1016/j.compedu.2006.05.001
- Dyckhoff, A.L., Zielke, D., Bültmann, M., Chatti, M.A., & Schroeder, U. (2012). Design and implementation of a learning analytics toolkit for teachers. *Educational Technology & Society, 15*(3), 58-76.
- Engelmann, T., & Hesse, F.W. (2010). How digital concept maps about the collaborators' knowledge and information influence computer-supported collaborative problem solving. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 5*, 299-319. doi: 10.1007/s11412-010-9089-1
- Feldon, D.F. (2007). Cognitive load and classroom teaching: The double-edged sword of automaticity. *Educational Psychologist, 42*(3), 123-137. doi: 10.1080/00461520701416173
- Gil, J., Schwartz, B., & Asterhan, C.S.C. (2007). Intuitive moderation styles and beliefs of teachers in CSCL-based argumentation [Online item]. Retrieved from

<http://www.argunaut.org/publications/Members/rakheli/publications/Julia%20CSCL%20long%20paper%20-%20final%20submission%20-%20copyright.pdf>

- Greiffenhagen, C. (2012). Making rounds: The routine work of the teacher during collaborative learning with computers. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7, 11-42. doi: 10.1007/s11412-011-9134-8
- Janssen, J., & Bodemer, D. (2013). Coordinated computer-supported collaborative learning: awareness and awareness tools. *Educational Psychologist*, 48(1), 40-55. doi: 10.1080/00461520.2012.749153
- Janssen, J., Erkens, G., & Kirschner, P.A. (2011). Group awareness tools: It's what you do with that matters. *Computers in Human Behaviour*, 27, 1046-1058. doi: 10.1016/j.chb.2010.06.002
- Kahneman, D. (2003). A perspective on judgment and choice: mapping bounded rationality. *The American Psychologist*, 58(9), 697-720. doi: 10.1037/0003-066X.58.9.697
- Kirschner, P.A., Ayres, P., & Chandler, P. (2011). Contemporary cognitive load theory research: The good, the bad and the ugly. *Computers in Human Behaviour*, 27, 99-105. doi: 10.1016/j.chb.2010.06.025
- Kreijns, K., Kirschner, P.A., Jochems, W. (2003). Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: a review of the research. *Computers in Human Behavior*, 19, 335-353. doi: 10.1016/S0747-5632(02)00057-2
- Mayer, R.E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52. doi: 10.1207/S15326985EP3801_6

- McLaren, B.M., Scheuer, O., & Mikšátko, J. (2010). Supporting collaborative learning and A-discussions using artificial intelligence techniques. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 20*, 1-46.
- Paas, F. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive load approach. *Journal of Educational Psychology, 84*, 429-434. doi: 10.1037/0022-0663.84.4.429
- Paas, F., Van Gog, T., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: New conceptualizations, specifications, and integrated research perspectives. *Educational Psychology Review, 22*(2), 115-121. doi: 10.1007/s10648-010-9133-8
- Paas, F.G.W.C., Van Merriënboer, J.J.G., & Adam, J.J. (1994). Measurement of cognitive load in instructional research. *Perceptual and Motor Skills, 79*, 419-430. doi: 10.2466/pms.1994.79.1.419
- Schreiber, M., & Engelmann, T. (2010). Knowledge and information awareness for initiating transactive memory system processes of computer-supported collaborating ad hoc groups. *Computers in Human Behaviour, 27*, 1701-1709. doi: 10.1016/j.chb.2010.06.019
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction, 4*, 295-312. doi: 10.1016/0959-4752(94)90003-5
- Sweller, J., Van Merriënboer, J.J.G., Paas, F.G.W.C. Paas (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review, 10*(3), 251-296. doi: 10.1023/A:1022193728205

- Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher-student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271-296. doi: 10.1007/s10648-010-9127-6
- Van der Linden, J.L., Erkens, G., Schmidt, H., & Renshaw, P. (2000). Collaborative learning. In P.R.J. Simons, J.L. Van der Linden & T. Duffy (Eds.), *New Learning* (pp. 1-19). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Van Diggelen, W., Janssen, J., & Overdijk, M. (2008). Analysing and presenting interaction data: a teacher, student and researcher perspective. In *ICLS'08 Proceedings of the 8th international conference on International conference for the learning sciences, Vol. 3*.
- Van Leeuwen, A., Janssen, J., Erkens, G., & Brekelmans, M. (2013). Teacher interventions in a synchronous, co-located CSCL setting: Analyzing focus, means, and temporality. *Computers in Human Behavior*, 29, 1377-1386. doi: 10.1016/j.chb.2013.01.028
- Van Leeuwen, A., Janssen, J., Erkens, G., & Brekelmans, M. (In preparation). Teacher supporting tools for guiding computer-supported collaborative learning.
- Van Merriënboer, J.J.G., & Kirschner, P.A. (2013). *Ten steps to complex learning: A systematic approach to four-component instructional design*. New York: Roudledge.
- Van Merriënboer, J.J.G., Kirschner, P.A., & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 5-13. doi: 10.1207/S15326985EP3801_2
- Verboon, P. (2010). Mediatie analyse [Online item]. Retrieved from Academia.edu: http://www.academia.edu/1738112/Mediatie_Analyse

Vlachopoulos, P., & Cowan, J. (2010). Choices of approaches in e-moderation: Conclusions from a grounded theory study. *Active Learning in Higher Education*, 11(3), 213-224. doi: 10.1177/1469787410379684

Volman, M. (2005). A variety of roles for a new type of teacher: Educational technology and the teaching profession. *Teacher and Teacher Education*, 21, 15-31. doi: 10.1016/j.tate.2004.11.003