

**EFFECTEN VAN VISUALISATIE VAN PARTICIPATIE TIJDENS
COMPUTERONDERSTEUND SAMENWERKEND LEREN (CSCL)**

Jeroen Janssen
Gijsbert Erkens
Jos Jaspers
Marcel Broeken

Capaciteitsgroep Onderwijskunde
Universiteit Utrecht

Paper gepresenteerd tijdens de Onderwijs Research Dagen 2005

Gent, 30 mei – 1 juni 2005

EFFECTEN VAN VISUALISATIE VAN PARTICIPATIE TIJDENS COMPUTER- ONDERSTEUND SAMENWERKEND LEREN (CSCL)

Computer-ondersteund samenwerkend leren, ook wel computer-supported collaborative learning (CSCL) genoemd, wordt als een veelbelovende onderwijsvorm gezien. Hiervoor zijn diverse redenen aan te wijzen. In eerste plaats heeft de snelle ontwikkeling van nieuwe informatie- en communicatietechnologieën hieraan bijgedragen. Nieuwe toepassingen zoals e-mail, video conferencing en simulaties worden als veelbelovend voor het onderwijs gezien. Onderzoek naar de effecten van ICT laat daarnaast zien dat wanneer ICT in het onderwijs wordt toegast, dit het leerproces van leerlingen positief kan beïnvloeden (Fletcher-Flinn & Gravatt, 1995). Op de tweede plaats wordt tegenwoordig gewezen op het belang van actieve constructie van kennis in een sociale context (Salomon & Perkins, 1998). CSCL stimuleert dat leerlingen kennis delen, samen kennis construeren en kennis actief bewerken en toepassen. CSCL past dus goed bij deze nieuwe visie op leren. Tenslotte heeft onderzoek aangetoond dat samenwerkend leren een positief effect kan hebben op leerprestaties van leerlingen (Johnson & Johnson, 1999; Slavin, 1996). Deze redenen dragen bij aan de populariteit en de positieve effecten die van CSCL verwacht worden.

Onderzoek laat zien dat CSCL inderdaad enkele positieve effecten kan hebben. In veel onderzoek worden groepen leerlingen die via computer-gemedieerde communicatie (computer mediated communication, CMC) samenwerken, vergeleken met groepen die face-to-face (FTF) samenwerken. De resultaten van dergelijk onderzoek laten zien dat CMC groepen betere beslissingen nemen en beter presteren op taken waarbij ideeën geformuleerd dienen te worden (Fjermestad, 2004). Daarnaast blijken de discussies van CMC groepen complexer, breder en cognitief uitdagender te zijn (Benbunan-Fich, Hiltz, & Turoff, 2003). Bovendien blijkt het participatieniveau, de mate waarin groepsleden deelnemen aan de groepsdiscussie, meer gelijkwaardig tussen groepsleden verdeeld te zijn (Fjermestad, 2004).

Hoewel onderzoek dus positieve resultaten van CSCL laat zien, blijkt uit ander onderzoek dat er ook zaken mis kunnen gaan tijdens CSCL. De resultaten uit dergelijk onderzoek spreken de resultaten van het eerder genoemde onderzoek dan ook gedeeltelijk tegen. Zo blijken CMC groepen bijvoorbeeld hun discussie soms als meer verwarrend te ervaren (Thompson & Coover, 2003) en blijken er conflicten op te treden (Hobman, Bordia, Irmer, & Chang, 2002). Dit heeft als gevolg dat CMC groepen meer tijd nodig hebben om consensus te bereiken, beslissingen te nemen en taken te voltooien (Baltes, Dickson, Sherman, Bauer, & LaGanke, 2002; Fjermestad, 2004). Daarnaast zijn CMC groepen soms minder productief en presteren ze minder goed op bepaalde taken (Barkhi, Jacob, & Pirkul,

1999). Kort gezegd, tijdens CSCL kunnen zich diverse problemen voordoen, waardoor er niet altijd positieve resultaten bereikt worden.

VISUALISATIE VAN PARTICIPATIE TIJDENS CSCL: EEN OPLOSSING?

Hierboven zijn enkele tegenstrijdige resultaten van CSCL-onderzoek beschreven. Een belangrijk tegenstrijdig resultaat betreft gelijkwaardigheid van participatie. In sommige studies wordt gevonden dat in CMC groepen er sprake is van meer gelijkwaardige participatie (zie Fjermestad, 2004), terwijl in andere studies bepaalde groepsleden het groepsproces blijken te domineren (zie Savicki, Kelley, & Ammon, 2002). Daarnaast blijkt uit sommige onderzoeken dat deelnemende leerlingen weinig deelnemen aan het groepsproces en – discussie (Lipponen, Rahikainen, Lallimo, & Hakkarainen, 2003). Het lijkt daarom dat de problemen die zich tijdens FTF samenwerking voordoen, zich ook tijdens CSCL voor kunnen doen. Tijdens CSCL kan er bijvoorbeeld ook sprake zijn van social loafing (groepsleden doen minder hun best dan wanneer ze individueel zouden hebben gewerkt) of meeliftgedrag (groepsleden doen weinig en laten anderen het werk opknappen).

Een lage participatiegraad of ongelijkwaardige participatie tijdens CSCL kan nadelige gevolgen hebben, omdat groepsproductiviteit en leerprestaties bepaald worden door de mate waarin groepsleden deelnemen aan het groepsproces (Cohen, 1994). Wanneer groepsleden gelijkwaardig deelnemen aan de samenwerking heeft elk groepslid de kans om bij te dragen aan het groepsproces, om deel te nemen aan kennisconstructie en om zijn of haar vaardigheden toe te passen (Webb, 1995). Gezien het belang van actieve deelname aan het groepsproces is het belangrijk om er voor te zorgen dat er tijdens CSCL sprake is van een hoge participatiegraad en van gelijkwaardige participatie.

Een manier om participatie tijdens CSCL te stimuleren, is door visualisatie. Dit onderzoek beschrijft de effecten van visualisatie van participatie tijdens CSCL. Visualisatie van participatie laat zien wat groepsleden bijdragen aan het communicatieproces. Visualisatie van participatie kan deelname aan het groepsproces stimuleren door de *motivatie* van leerlingen te verhogen of door *feedback* effecten. Beide opties worden hieronder besproken.

Motivatie

Wanneer datgene dat ieder groepslid bijdraagt aan het groepsproces gevisualiseerd wordt, wordt eenieders bijdrage identificeerbaar (Jermann, 2004). Deze identificeerbaarheid schept mogelijkheden voor zelfevaluatie, sociale evaluatie en sociale vergelijking. Deze drie processen kunnen de motivatie van groepsleden verhogen om deel te nemen aan de samenwerking.

Volgens *zelfevaluatie* theorieën hebben individuen de behoefte om hun eigen mogelijkheden en prestaties te evalueren (Szymanski & Harkins, 1987). Daarnaast wil men zichzelf positief evalueren om zo een positief zelfbeeld te kunnen behouden (Shepperd, 1993; Tesser, 2001). Omdat visualisatie zelfevaluatie mogelijk maakt, kan dit groepsleden motiveren om meer deel te nemen aan het groepsproces om zo een positief zelfbeeld te kunnen houden.

Daarnaast maakt visualisatie van participatie ook *sociale evaluatie* mogelijk. Wanneer participatie identificeerbaar is, kunnen leerlingen positief beoordeeld worden door groepsleden wanneer ze voldoende participeren. Bovendien kunnen ze ook negatief beoordeeld worden, wanneer ze te weinig participeren. Leerlingen kunnen dus verantwoordelijk gehouden worden voor hun bijdrage aan het groepsproces. De mogelijkheid tot sociale evaluatie kan dus ook bijdragen aan de motivatie om deel te nemen aan de samenwerking (Shepperd, 1993).

Tenslotte kan *sociale vergelijking* ook de motivatie om deel te nemen aan het groepsproces verhogen. Wanneer men zichzelf vergelijkt met groepsleden is er sprake van sociale vergelijking. Individuen hebben de neiging zichzelf te vergelijken met personen die beter zijn dan zichzelf (Wheeler, Suls, & Martin, 2001). Dit kan er vervolgens toe leiden dat leerlingen hun prestaties en inzet verhogen om het niveau van hun groepsleden te evenaren (Michinov & Primois, 2005).

Feedback

Visualisatie van participatie kan ook beschouwd worden als een vorm van *externe feedback* (Butler & Winne, 1995). Externe feedback is feedback die niet door de leerling zelf wordt gegenereerd maar bijvoorbeeld door de leerkracht, groepsleden of een computer. Externe feedback verschaft leerlingen informatie die ze kunnen gebruiken om het probleemoplossingproces te *monitoren* of bewaken. Hierdoor kunnen leerlingen bepalen of de gekozen strategieën adequaat zijn. Visualisatie van participatie kan leerlingen dus feedback geven over de kwaliteit van hun samenwerking (dragen alle groepsleden bijvoorbeeld evenveel bij aan de samenwerking?). Deze feedback kan vervolgens bevestigen dat de samenwerking goed verloopt, maar het kan groepsleden ook stimuleren om op een andere manier te gaan werken wanneer deze niet goed verloopt.

De externe feedback die visualisatie van participatie geeft, kan ook het *bewustzijn* (ook wel *awareness* genoemd) van groepsprocessen en –activiteiten verhogen. Bewustzijn en awareness kunnen een belangrijke rol spelen bij het faciliteren van CSCL (Dourish & Bellotti, 1992; Gutwin & Greenberg, 2004; Kirschner, Strijbos, Kreijns, & Beers, 2004). Wanneer leerlingen samenwerken, dienen zij zich bewust te zijn van de activiteiten van hun groepsleden. Wanneer leerlingen weten wat er gebeurt in de CSCL omgeving kunnen ze

anticiperen op de acties van hun groepsleden. Bewustzijn en awareness kunnen dus bijdragen aan een soepele samenwerking en coördinatie van samenwerking (Gutwin & Greenberg, 2004). Omdat visualisatie van participatie laat zien wat elk groepslid bijdraagt aan de discussie, verhoogt het mogelijk het bewustzijn van participatie en andere groepsprocessen.

Bovendien kan de feedback die visualisatie van participatie geeft, door groepsleden gebruikt worden voor *evaluatie van het groepsproces (group processing)*. Daarvan is sprake wanneer groepsleden bespreken hoe hun groep functioneert en hoe het groepsproces verbeterd kan worden (Webb & Palincsar, 1996). Hierdoor kunnen mogelijk samenwerkingsproblemen opgelost worden en wordt positieve samenwerking versterkt (Yager, Johnson, Johnson, & Snider, 1986). Onderzoeken van Yager et al. (1986) en Johnson en Johnson (1990) lieten bijvoorbeeld zien dat wanneer het groepsproces geëvalueerd wordt, dit een positief effect heeft op de prestaties van groepen en groepsleden.

Tenslotte kan visualisatie van participatie groepsleden helpen bij het communiceren over onderwerpen waarvoor zij anders niet over het juiste vocabulaire beschikken (Erkens, 1997). Visualisatie heeft dus ook een mediërende functie: het kan groepsleden helpen bij het verwoorden van ideeën doordat het hen informatie en concepten verschaft (Fischer, Bruhn, Grasel, & Mandl, 2002; Teasley & Roschelle, 1993). Hierdoor kan visualisatie van participatie groepsleden helpen en stimuleren om te discussiëren over hoe hun groep functioneert en zo evaluatie van het groepsproces vergemakkelijken.

BELANGRIJKE SAMENWERKINGSACTIVITEITEN

Visualisatie van participatie kan niet alleen participatie en gelijkwaardige participatie stimuleren, maar ook de manier waarop leerlingen samenwerken. Zoals eerder beschreven, kan visualisatie ook evaluatie van het groepsproces door leerlingen stimuleren. Omdat een van de doelen van dit onderzoek is om de invloed van visualisatie van participatie op de manier van samenwerken te beschrijven, is het van belang om de verschillende activiteiten die leerlingen ondernemen tijdens het samenwerken te beschrijven.

Om een groepstaak tot een goed einde te brengen, dienen leerlingen verschillende soorten activiteiten te ondernemen (McGrath, 1991). Op de eerste plaats dienen groepsleden *taakgerelateerde activiteiten uit te voeren*. Deze activiteiten zijn gericht op het oplossen van de groepstaak. Zo dienen leerlingen taakgerelateerde informatie uit te wisselen en te bespreken, waardoor belangrijke informatie beschikbaar wordt voor alle groepsleden (Jehn & Shah, 1997). Daarnaast dienen leerlingen hun ideeën en meningen te verbaliseren en vragen te stellen die informatie uitlokken (Van der Linden, Erkens, Schmidt, & Renshaw, 2000). Deze taakgerelateerde activiteiten dragen bij aan het succesvol oplossen van de groepsopdracht.

Henry (1995) instrueerde groepsleden bijvoorbeeld om tijdens een groepstaak taakrelevante informatie uit te wisselen. Deze groepen presteerden vervolgens beter dan groepen die niet deze instructie kregen. In een onderzoek van Teasley (1995) bleek daarnaast dat groepen die hun ideeën en meningen verbaliseerden beter presteerden op een groepstaak dan leerlingen die dat niet deden.

Daarnaast dienen leerlingen tijdens het samenwerken ook aandacht te besteden aan het sociale en emotionele element van samenwerking (Kumpulainen & Mutanen, 1999; Rourke, Anderson, Garrison, & Archer, 1999). Het geven van positief commentaar en het prijzen van groepsleden draagt bijvoorbeeld bij aan een positief groepsklimaat, waardoor groepsleden wellicht meer geneigd zijn om zich in te zetten voor de groep (Jehn & Shah, 1997; Rourke et al., 1999). Daarentegen kan negatief gedrag zoals schelden of het uiten van negatieve gevoelens groepscohesie ondermijnen. Het is daarom van belang dat groepsleden ook *sociale activiteiten uitvoeren*. Uit onderzoek van Jehn en Shah (1997) blijkt bijvoorbeeld dat positieve communicatie (zoals het motiveren van groepsleden) bijdraagt aan het succesvol volbrengen van bepaalde groepstaken.

Op de derde plaats dienen groepsleden *taakgerelateerde activiteiten te coördineren of reguleren* (Erkens, 2004; Erkens, Jaspers, Prangma, & Kanselaar, 2005). Er is sprake van coördinatie wanneer groepsleden activiteiten in de juiste volgorde, op het juiste moment uitvoeren zonder dat dit botst met de activiteiten van andere groepsleden (Gutwin & Greenberg, 2004). Tijdens het samenwerken dienen leerlingen hun activiteiten te coördineren om zo een gezamenlijke manier van aanpak te bepalen. Hierdoor zijn metacognitieve activiteiten die de taakuitvoering reguleren (zoals het maken van plannen en het monitoren van de voortgang) belangrijk voor succesvolle samenwerking (Artzt & Armour-Thomas, 1997; Van Meter & Stevens, 2000). Zo bleek bijvoorbeeld uit onderzoek van Erkens et al. (2005) dat planning bijdroeg aan de kwaliteit van gezamenlijk geschreven teksten. Bovendien bleek uit onderzoek van Jehn en Shah (1997) dat het monitoren en bewaken van taakvoortgang bijdroeg aan succesvolle samenwerking.

Tenslotte dienen niet alleen taakgerelateerde activiteiten, maar ook *sociale activiteiten gecoördineerd en gereguleerd* te worden (Ellis, 1997; Forman & Cazden, 1985). Tijdens samenwerking zijn groepsleden van elkaar afhankelijk, waardoor het nodig is dat ze samenwerkingsstrategieën bespreken, het samenwerkingsproces bewaken en evalueren, en reflecteren op de manier waarop is samengewerkt. Uit eerder genoemd onderzoek van Yager et al. (1986) en Johnson and Johnson (1990) bleek bijvoorbeeld het belang van evaluatie van het groepsproces. Wanneer leerlingen bespreken hoe hun groep samenwerkt en hoe samenwerking verbeterd kan worden, draagt dit bij aan succesvolle samenwerking.

In de onderstaande Tabel worden de verschillende samenwerkingsactiviteiten samengevat. Leerlingen voeren taakgerelateerde en sociale activiteiten uit. Daarnaast is het

van belang dat leerlingen taakgerelateerde en sociale activiteiten coördineren en reguleren. Om succesvol te kunnen samenwerken dienen leerlingen aan alle activiteiten aandacht te besteden.

Tabel 1 Samenwerkingsactiviteiten.

	Taakgerelateerd	Sociaal
Uitvoering	<ul style="list-style-type: none"> • Discussie over informatie • Informatie uitwisselen • Meninge n geven • Naar informatie vragen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bijdragen aan een positief groepsklimaat • Persoonlijke informatie uitwisselen • Gedeeld begrip aangeven • Onbegrip aangeven
Coördinatie en regulatie	<ul style="list-style-type: none"> • Plannen maken • Taakgerelateerde strategieën bespreken • Taakuitvoering bewaken • Taakuitvoering evalueren 	<ul style="list-style-type: none"> • Samenwerkingsstrategieën bespreken • Groepsproces bewaken • Groepsproces evalueren

ONDERZOEKSVRAGEN

Doel van dit onderzoek is om de effecten van visualisatie van participatie tijdens CSCL te onderzoeken. Op de eerste plaats wordt het effect van een dergelijke visualisatie op participatie en gelijkwaardigheid van participatie onderzocht. Verwacht wordt dat visualisatie door motivationele en feedback processen participatie en gelijkwaardigheid van participatie zal stimuleren. Op de tweede plaats wordt onderzocht of visualisatie van participatie ervoor zorgt dat leerlingen zich tijdens het samenwerken meer bewust zijn van groepsprocessen en –activiteiten. Op de derde plaats wordt onderzocht of visualisatie van participatie de manier waarop leerlingen samenwerken beïnvloedt. Verwacht wordt dat visualisatie groepsleden zal stimuleren om te discussiëren over hoe hun groep presteert en hoe samenwerkingsproblemen opgelost kunnen worden (evaluatie van het groepsproces). Op de vierde plaats wordt onderzocht of visualisatie van participatie ertoe leidt dat leerlingen meer tevreden zijn over hun samenwerking, aangezien wordt verwacht wordt dat visualisatie participatie, bewustzijn en evaluatie van het groepsproces door leerlingen stimuleert. De volgende onderzoeksvragen daarom worden onderzocht:

Beïnvloedt visualisatie van participatie tijdens CSCL:

1. Participatie en gelijkwaardigheid van participatie?
2. Het bewustzijn van leerlingen van groepsprocessen en –activiteiten?
3. De manier waarop leerlingen samenwerken?
4. De tevredenheid van leerlingen over de manier van samenwerken?

METHODE EN INSTRUMENTEN

Deelnemers aan het onderzoek

Aan het onderzoek deden 72 5-VWO leerlingen (30 jongens, 42 meisjes) mee. Deze leerlingen waren afkomstig uit drie verschillende klassen en volgden allen het vak geschiedenis. Gedurende het experiment werkten de leerlingen samen in groepen van drie of vier. Leerlingen werden at random ingedeeld in een groep door de onderzoekers. De groepen waren dus ook heterogeen samengesteld wat betreft prestatieniveau en geslacht. De docenten beoordeelden of de groepssamenstelling geen problemen op zou leveren. Dit was niet het geval.

Onderzoeksopzet

Het onderzoek is opgezet als een ‘post-test-only design’ met een experimentele en een controlegroep. Elke klas werd at random toegewezen aan of de experimentele of de controlegroep. Twee klassen vormden de experimentele groep en één klas de controlegroep. De experimentele groep bestond uit 55 leerlingen in 17 groepen. De controlegroep bestond uit 17 leerlingen in 5 groepen. De experimentele groep had tijdens het samenwerken wel de beschikking over een visualisatie van participatie, de controlegroep niet (zie Interventie).

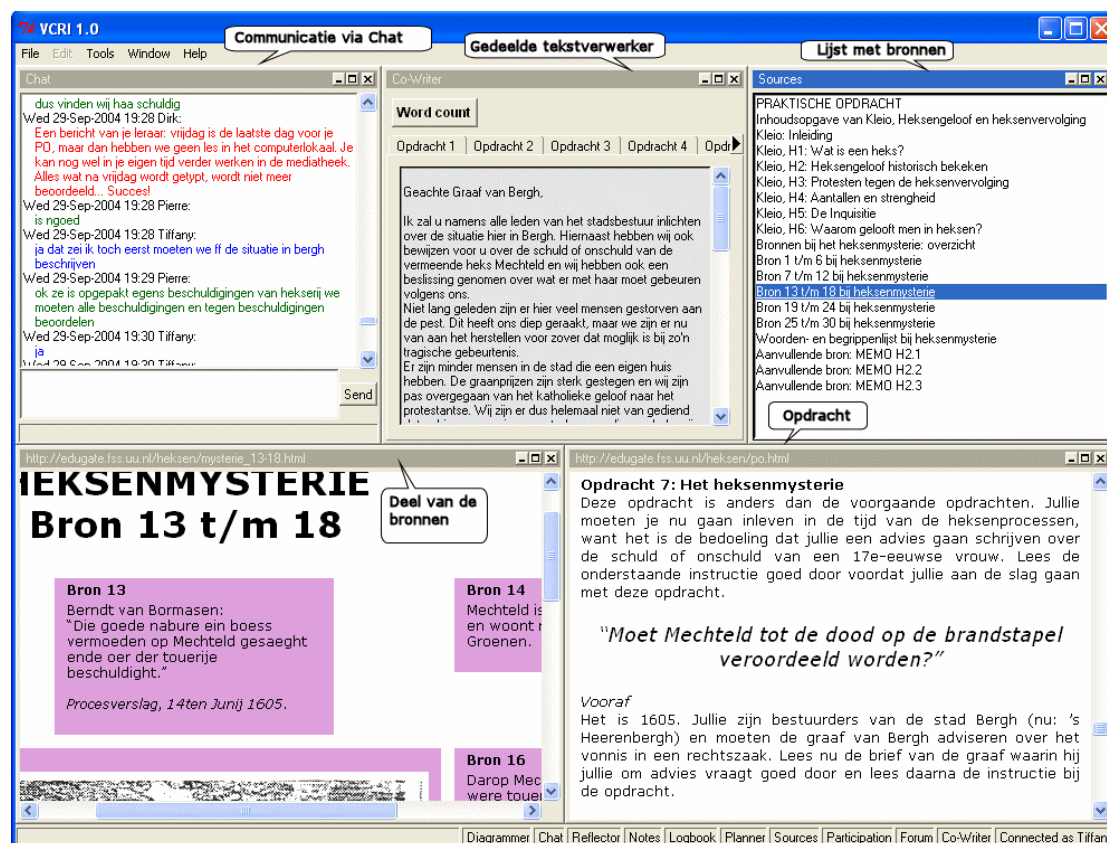
Procedure

Gedurende vier weken werkten de leerlingen samen aan een praktische opdracht (PO) voor het vak geschiedenis (zie Taken en materialen). In de eerste les werd de PO geïntroduceerd door de geschiedenisdocenten. Tijdens deze les werden ook de belangrijkste onderdelen van de CSCL-omgeving uitgelegd door de onderzoekers. Na deze eerste les werkten de leerlingen nog zeven geschiedenislessen samen aan de PO. Gedurende deze lessen waren de docenten aanwezig om vragen over het onderwerp te beantwoorden, terwijl de onderzoekers aanwezig waren om eventuele technische problemen op te lossen. Leerlingen hadden de mogelijkheid om tijdens tussenuren te werken aan de opdracht in bijvoorbeeld de mediatheek van de school. Leerlingen hadden echter niet de mogelijkheid om vanuit thuis te werken aan de opdracht. Na de achtste les dienden de leerlingen de uiteindelijke versies van hun PO in te leveren. Deze werden door de docenten beoordeeld. Na de laatste les vulden de leerlingen twee vragenlijsten in. Deze vragenlijsten gingen in op de mate waarin leerlingen zich bewust waren van groepsactiviteiten en –processen, en hun tevredenheid over de manier waarop was samengewerkt.

Taken en materialen

CSCL-omgeving: VCRI

Leerlingen werkten samen in een CSCL-omgeving genaamd *Virtual Collaborative Research Institute* (VCRI, Jaspers, Broeken, & Erkens, 2004). VCRI is een groupware programma dat is bedoeld om het samenwerken aan onderzoeksprojecten en praktische opdrachten te ondersteunen. Elke leerling werkt aan een eigen computer. In Figuur 1 zijn de belangrijkste onderdelen van de VCRI te zien.



Figuur 1 Screenshot van het VCRI-programma.

De *Chat* wordt gebruikt voor synchrone communicatie tussen groepsleden. De chatdiscussie wordt automatisch opgeslagen en kan op elk moment worden herlezen. Leerlingen kunnen de omschrijving van de PO lezen en zoeken naar relevante historische informatie met de *Sources*. De *Co-Writer* is een gedeelde tekstverwerker die gebruikt kan worden om samen teksten te schrijven. Hiermee kunnen leerlingen samen, tegelijkertijd aan verschillende delen van dezelfde tekst werken. De *Statusbalk*, aan de onderkant van het scherm, laat zien wie er online zijn, en welke tools door groepsleden momenteel gebruikt worden.

Praktische opdracht

De leerlingen werkten samen aan een praktische opdracht voor het vak geschiedenis. Het onderwerp van deze taak was “Heksen en heksenvervolgingen”. Deze PO werd ontwikkeld met de deelnemende geschiedenisdocenten. De PO bestond uit zeven subtaken die diverse aspecten van het onderwerp behandelden. In de inleiding van de PO werd benadrukt dat leerlingen samen verantwoordelijk waren voor het voltooien van de opdracht en dat leerlingen dienden samen te werken. De leerlingen kregen de opdracht om te overleggen via het VCRI-programma en dat ze een groepscijfer zouden krijgen voor de PO.

Om de PO te volbrengen dienden leerlingen verschillende historische en meer recente bronnen te gebruiken om vragen over onder heksen en heksenvervolgingen te beantwoorden¹. Hiervoor konden de leerlingen gebruik maken van de informatiebronnen in de *Sources* of van informatie uit boeken of van het internet.

Interventie: Participation Tool

Om visualisatie van participatie mogelijk te maken, is het VCRI-programma uitgebreid met een nieuw onderdeel: de *Participation Tool* (PT). De PT visualiseert hoeveel elk groepslid bijdraagt aan de online communicatie. In Figuur 2 is een screenshot van de PT te zien. De PT was alleen beschikbaar voor leerlingen uit de experimentele groep.

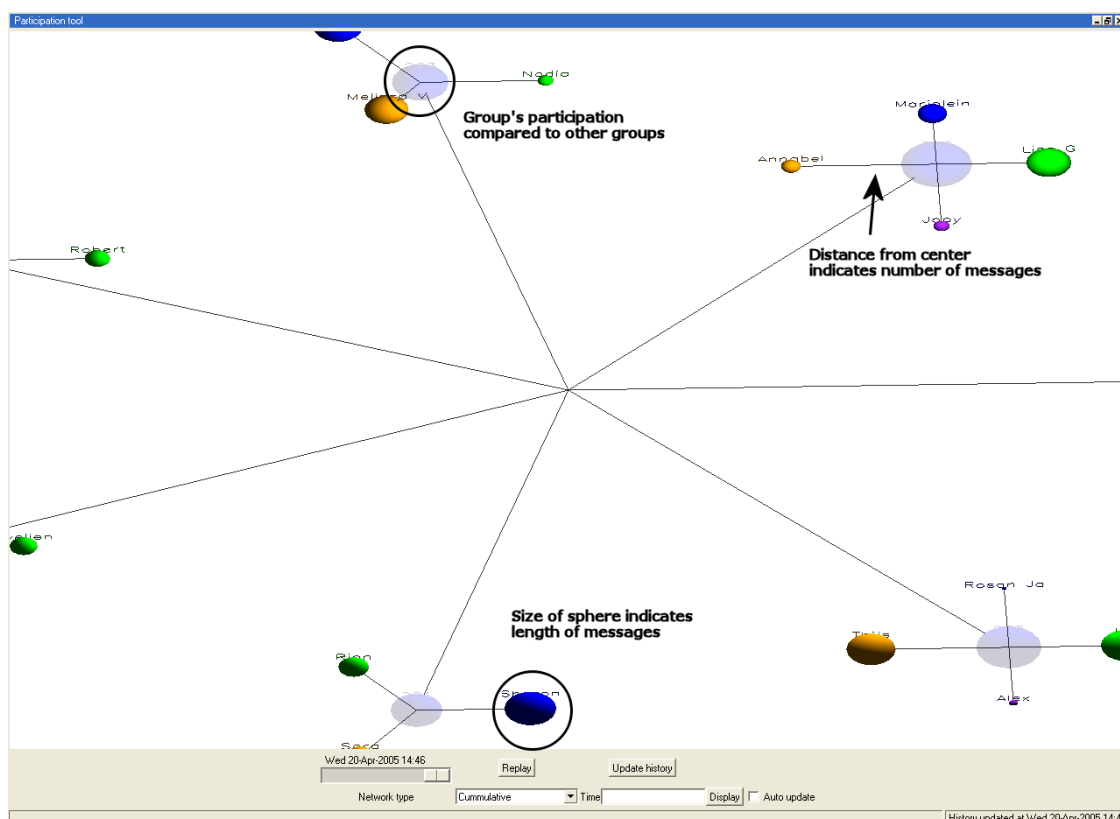
Met de PT kan een leerling zijn of haar participatie vergelijken met de participatie van zijn groepsleden. Elk groepslid heeft zijn eigen, gekleurde bol. Bollen van groepsleden zijn gegroepeerd en verbonden door lijnen. De afstand van een bol tot het groepscentrum geeft aan hoeveel berichten het groepslid gestuurd heeft in vergelijking tot zijn of haar groepsleden. Als een bol dicht bij het centrum staat, heeft de betreffende leerling meer berichten gestuurd dan een leerling wiens bol verder van het centrum staat. De grootte van een bol geeft de gemiddelde lengte van de verstuurd berichten weer. Als een bol kleiner is, heeft de betreffende leerling kortere berichten gestuurd dan een leerling wiens bol groter is. Tussen groepen kan de participatie vergeleken worden door de grijze cirkels te bestuderen. Wanneer de grijze cirkel van een groep groter is, heeft deze groep meer gecommuniceerd dan andere groepen.

De PT visualiseert dus met name de kwantiteit van de communicatie tussen leerlingen en in minder mate de kwaliteit. Toch is ook de kwantiteit van de communicatie van belang voor goede samenwerking. Wanneer er duidelijk sprake is van ongelijkwaardige participatie, is dit een indicatie dat er mogelijk sprake is van meeliftgedrag. Kwaliteit en kwantiteit van participatie zijn beide van belang voor goede samenwerking. Een leerling die slechts één

¹ Een onderdeel van deze PO is ontleend aan de methode *Actief Historisch Denken* (De Vries, Havekes, Aardema, & Van Rooijen, 2004).

kwalitatief goede bijdrage doet tijdens het samenwerken, kan moeilijk als een volwaardig groepslid beschouwd worden.

De PT kan op elk moment door leerlingen geopend worden en wordt continu bijgewerkt zodat altijd de meest actuele situatie wordt weergegeven. Leerlingen kunnen de visualisatie roteren om deze vanuit een ander perspectief te bekijken. De PT kan een cumulatieve weergave laten zien (het totaal aantal verstuurd berichten), maar kan ook een moving average weergeven. Dit moving average laat de participatie gedurende de laatste 20 minuten zien. Leerlingen zijn overigens niet gedwongen om de PT te gebruiken. Leerlingen kunnen de PT op elk moment openen, maar ook sluiten of minimaliseren.



Figuur 2 Screenshot van de Participation Tool.

Analyse-eenheid

Om de eerste onderzoeksvraag te beantwoorden, diende een beslissing genomen te worden ten aanzien van de analyse-eenheid. Vaak wordt het aantal verstuurd berichten of het aantal geschreven woorden gebruikt om participatie te operationaliseren (zie bijvoorbeeld Adrianson, 2001; Straus, 1997). Hoe CMC gebruikt wordt, verschilt echter per gebruiker. Sommige gebruikers sturen slechts een propositie per bericht, terwijl anderen meerdere zinnen per bericht typen. Daarom zijn de chatberichten van de deelnemende leerlingen gesegmenteerd in dialooghandelingen (Erkens, 2004). Dialooghandelingen geven de

communicatieve functie van een chatbericht weer (bijvoorbeeld reageren, informeren of eliciteren). Door chatberichten te segmenteren, krijgen berichten die meerdere communicatieve functies bevatten meer gewicht dan berichten die slechts één communicatieve functie bevatten. Een dialooghandeling kan variëren in lengte van slechts één woord tot een lange zin.

Segmentatie van chatberichten gebeurde met een segmentatie filter. Een filter wordt gebruikt in het MEPA-programma. Hiermee worden chatberichten automatisch verdeeld in dialooghandelingen aan de hand van meer dan 300 beslissingsregels. Punctuatie en verbindingswoorden (bijvoorbeeld “en” en “maar”) worden gebruikt voor het verdelen van chatberichten in dialooghandelingen.

Dialooghandelingen zijn ook gebruikt om de derde onderzoeksvraag te beantwoorden omdat een chatberichten ook betrekking kan hebben op meerdere samenwerkingsactiviteiten. Het bericht “Hoi, laten we aan opdracht 6 beginnen” bevat bijvoorbeeld twee communicatieve functies en kan daarom gesegmenteerd worden in “Hoi” en “laten we aan opdracht 6 beginnen”. Deze twee dialooghandelingen verwijzen ook naar twee samenwerkingsactiviteiten. Het eerste deel is een begroeting, terwijl het tweede deel betrekking heeft op het plannen van de taakuitvoering. Dialooghandelingen zijn gecodeerd met het codeerschema dat hieronder beschreven wordt. Om verwarring te voorkomen zijn deze gecodeerde dialooghandelingen, *samenwerkingshandelingen* genoemd. Voor onderzoeksvraag drie is de samenwerkingshandeling dus de eenheid van analyse. Voor onderzoeksvraag twee (bewustzijn) en vier (tevredenheid over de samenwerking) is het individu de analyse-eenheid.

Participatie en gelijkwaardigheid van participatie

Verwacht wordt dat de PT zal bijdragen aan participatie en gelijkwaardigheid van participatie. Zoals hierboven is beschreven, zijn dialooghandelingen gebruikt als de analyse-eenheid om participatie te operationaliseren. Daarnaast is een onderscheid gemaakt in korte (≤ 5 woorden) en lange dialooghandelingen (> 5 woorden). Korte dialooghandelingen worden met name gebruikt voor bevestigingen en ondersteuning (bijvoorbeeld “oké” en “is goed”), terwijl lange dialooghandelingen voornamelijk gebruikt worden voor het overdragen van informatie en het reguleren van taak- en groepsprocessen.

Om de invloed van de PT op gelijkwaardigheid van participatie te onderzoeken, is de Gini coëfficiënt gebruikt. De Gini coëfficiënt somt de deviatie van gelijkwaardige participatie van elk groepslid. Deze som wordt gedeeld door de maximaal mogelijke waarde van deze deviatie (Alker Jr., 1965; Dubrovsky, Kiesler, & Sethna, 1991; Warschauer, 1996). De Gini coëfficiënt heeft een waarde tussen 0 (totale gelijkwaardigheid; elk groepslid draagt evenveel bij aan de discussie) en 1 (totale ongelijkwaardigheid; een groepslid domineert de discussie).

Bewustzijn van groepsprocessen en –activiteiten

Om het bewustzijn van groepsleden van groepsprocessen en –activiteiten te bepalen, vulden leerlingen een vragenlijst in. De vragenlijst bevatte 14 items op een 5-puntsschaal en ging in op het bewustzijn van a) de activiteiten van groepsleden, b) taken van groepsleden, c) participatie van groepsleden tijdens de samenwerking en d) communicatieprocessen (Gutwin & Greenberg, 2004; Mendoza-Chapa, Romero-Salcedo, & Oktaba, 2000).

Met behulp van een exploratieve factoranalyse met een oblique promax rotatie werden twee factoren gevonden. Factor 1 werd als “Bewustzijn van participatie” geïdentificeerd en factor 2 als “Bewustzijn van taken van groepsleden”. Factorscores werden gebruikt om verschillen tussen experimentele en controlegroepen vast te stellen.

Manier van samenwerken

Om de derde onderzoeksvraag te beantwoorden is een codeerschema ontwikkeld. Doel van dit codeerschema was om de samenwerkingsactiviteiten van de deelnemende leerlingen in kaart te brengen.

Tabel 2 Samenwerkingshandelingen en categorie Kappa's.

	Taakgerelateerde activiteiten		Sociale activiteiten	
	Codes	Kappa	Codes	Kappa
Uitvoering	• Informatie uitwisseling (<i>TaskExch</i>)	.85	• Begroetingen (<i>SociGree</i>)	.89
	• Vragen stellen (<i>TaskQues</i>)	.89	• Positief groepsklimaat (<i>SociSupp</i>)	.85
			• Negatief groepsklimaat (<i>SociResi</i>)	.73
			• Wederzijds begrip (<i>SociUnd+</i>)	.92
			• Geen wederzijds begrip (<i>SociUndi</i>)	.83
Coördinatie / regulatie	• Plannen (<i>MTaskPlan</i>)	.87	• Plannen (<i>MSociPlan</i>)	.86
	• Monitoren (<i>MTaskMoni</i>)	.81	• Monitoren (<i>MSociMoni</i>)	.84
	• Positieve evaluaties (<i>MTaskEvl+</i>)	.84	• Positieve evaluaties (<i>MSociEvl+</i>)	-
	• Negatieve evaluaties (<i>MTaskEvl-</i>)	1.00	• Negatieve evaluaties (<i>MSociEvl-</i>)	.88
Overig	• Technisch, neutraal (<i>TechNeut</i>)	1.00	• Technisch, negatief (<i>TechNega</i>)	-
	• Technisch, positief (<i>TechPosi</i>)	-	• Overig / nonsense (<i>Other</i>)	.67

Beschrijving van het codeerschema. Zoals eerder beschreven, zijn er verschillende soorten samenwerkingsactiviteiten nodig om een groepstaak tot een succesvol einde te brengen. Deze activiteiten hangen samen met de vier dimensies van het codeerschema. Elke

dimensie omvat twee of meer codes. In totaal bevat het codeerschema 19 codes. Deze codes zijn weergegeven in Tabel 2. De eerste dimensie heeft betrekking op de *uitvoering van taakgerelateerde activiteiten* en bevat twee codes: taakgerelateerde informatie uitwisselen (*TaskExch*) en taakgerelateerde vragen stellen (*TaskQues*).

De tweede dimensie heeft betrekking op *regulatie en coördinatie van taakgerelateerde activiteiten* en bevat vier codes. Plannen (*MTaskPlan*) heeft betrekking op communicatie over taakstrategieën en wie voor welke taak verantwoordelijk was. Monitoren (*MTaskMoni*) heeft betrekking op het bewaken van taakuitvoering, taakprogressie en de beschikbare tijd. Evaluatie heeft betrekking op het beoordelen en bespreken van taakprogressie en –uitvoering. Deze kan zowel positief (*MTaskEvl+*) als negatief (*MTaskEvl-*) zijn.

Uitvoering van sociale activiteiten is de derde dimensie en bevat vijf codes. Begroetingen (*SociGree*) zijn opgenomen in het schema, omdat ze bijdragen aan een positief groepsklimaat en het gevoel dat groepsleden ook daadwerkelijk aanwezig zijn (social presence). Berichten die bijdragen aan een positief groepsklimaat (*SociSupp*) zijn bijvoorbeeld het geven van complimenten, het tonen van positieve emoties en het geven van persoonlijke informatie. Het beledigen van groepsleden en het tonen van negatieve emoties dragen daarentegen bij aan een negatief groepsklimaat (*SociResi*). Confirmaties, acceptaties en andere indicaties van overeenstemming hebben als functie om wederzijds begrip (*SociUnd+*) tijdens de discussie te bewaren. Ontkenningen en uitingen van onbegrip hebben daarentegen betrekking op het verlies van wederzijds begrip (*SociUnd-*).

Tenslotte heeft de vierde dimensie betrekking op *regulatie en coördinatie van sociale activiteiten*. Deze dimensie omvat vier codes. Plannen (*MSociPlan*) heeft betrekking op discussie over samenwerkingsstrategieën (bijvoorbeeld voorstellen elkaar te helpen of om samen te werken aan bepaalde onderdelen). Monitoren heeft betrekking op het bewaken van het groepsproces (*MSociMoni*). Tenslotte heeft evaluatie betrekking op het beoordelen en bespreken van groepsprocessen en samenwerking. Dit kan zowel positief (*MSociEvl+*) als negatief (*MSociEvl-*) zijn.

Berichten die betrekkingen hadden op neutrale, negatieve of positieve technische aspecten van de VCRI zijn ook opgenomen in het codeerschema (*TechNeut*, *TechNega*, *TechPosi*). Tenslotte zijn onzinberichten en overige berichten die niet binnen het codeerschema pasten, gecodeerd als *Other*.

Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid. Om de betrouwbaarheid te bepalen zijn 601 dialooghandelingen gecodeerd. Cohen's Kappa bedroeg .86 (*Min* = .67; *Max* = 1.00). De categorie Kappa's zijn weergegeven in Tabel 2

Tevredenheid over de samenwerking

Om de tevredenheid van de leerlingen over de samenwerking vast te stellen, is een vragenlijst van 15 items op een 5-puntsschaal afgenomen. De vragenlijst bestond uit twee schalen. Negen items hadden betrekking op positief samenwerkingsgedrag (bijvoorbeeld: “we hebben goed samengewerkt”), terwijl zes items betrekking hadden op negatief samenwerkingsgedrag (bijvoorbeeld: “we hadden conflicten”). Na verwijdering van drie items uit de eerste schaal, bedroeg Cronbachs alpha .81. Voor de zes items van de tweede schaal bedroeg de alpha .77. Gemiddelde schaalscores zijn gebruikt om verschillen tussen de experimentele en de controlegroep te bepalen.

Data analyse

Om de invloed van de PT op participatie te onderzoeken, zou met behulp van een *t*-toets voor onafhankelijke waarnemingen getoetst kunnen worden of de leerlingen in de experimentele groep een hogere participatiegraad hebben dan de leerlingen in de controlegroep. Probleem hierbij is echter dat binnen een groep de participatie van groepsleden niet onafhankelijk is (nonindependence, zie bijvoorbeeld Bonito, 2002). Wat een groepslid doet en zegt tijdens het samenwerken, wordt beïnvloedt door wat andere groepsleden doen en zeggen. Zo kan men bijvoorbeeld veronderstellen dat wanneer een leerling lid is van een groep met actieve groepsleden, deze leerling ook gestimuleerd zal worden om meer te participeren.

Wanneer er sprake is van afhankelijkheid tussen groepsleden, wordt één van de assumpties van de *t*-toets geschonden. Daarnaast varieert de afhankelijke variabele (conditie: wel of geen PT) in dit geval niet binnen groepen maar tussen groepen (sommige groepen hebben wel de PT, andere niet). Dit zorgt ervoor dat de kans op Type I fouten toeneemt (Bonito, 2002; Kenny, Mannetti, Pierro, Livi, & Kashy, 2002; Snijders & Bosker, 1999). Omdat in dit onderzoek de data een hiërarchische structuur heeft (leerlingen genest binnen groepen) en groepsleden onderling afhankelijk zijn, is ervoor gekozen om gebruik te maken van *multilevel analyse*. Hierbij zijn twee modellen geschat: het lege model en een model met predictor variabelen (bijvoorbeeld conditie). Met behulp van een χ^2 -toets kan bepaald worden of het model met predictors een beter model is dan het lege model. Daarnaast kunnen de parameters van de predictors getoetst worden met de *t*-ratio (Snijders & Bosker, 1999). Als de *t*-waarde significant is, kan geconcludeerd worden dat het effect van de predictor significant is.

Afhankelijkheid is niet alleen een probleem bij de eerste onderzoeksvraag, maar ook bij onderzoeksvragen twee, drie en vier. Daarom zal voor deze onderzoeksvragen ook multilevel analyse gebruikt worden.

RESULTATEN

Participatie en gelijkwaardigheid van participatie

Omdat drie leerlingen uit de experimentele groep slechts drie lessen of minder bijwoonden, zijn deze leerlingen verwijderd uit de analyses. De experimentele groep bestond dus uit 52 leerlingen en de controlegroep uit 17 leerlingen. In Tabel 3 is voor zowel de experimentele als de controlegroep de gemiddelde participatie weergegeven.

Tabel 3 Verschil tussen experimentele en controlegroep met betrekking tot participatie (dialooghandelingen).

Participatiemaat	Experimentele groep (N=52)		Controlegroep (N=17)		ES
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
Dialooghandelingen	301.21	159.86	235.24	75.32	.46
- Lang (> 5 woorden)	114.08	70.99	72.89	30.39	.65
- Kort (<= 5 woorden)	187.13	96.69	162.35	60.53	.28

Alvorens de verschillen tussen condities te onderzoeken, is onderzocht of er verschillen waren tussen de condities wat betreft de tijd die leerlingen online waren om te werken met het VCRI-programma. Leerlingen uit de experimentele groep waren niet langer online ($M = 370.68$ minuten, $SD = 86.01$), dan leerlingen uit de controlegroep ($M = 358.28$ minuten, $SD = 68.67$), $t(21) = .33$, $p = .37$. Hoewel deze verschillen niet significant zijn, is de totale tijd die een leerling online was toch meegenomen als een predictor variabele om zo rekening te houden met het feit dat sommige leerlingen langer online waren (omdat ze bijvoorbeeld in tussenuren werkten) en andere leerlingen korter (omdat ze bijvoorbeeld ziek waren). Dit heeft waarschijnlijk invloed op het aantal verstuurd berichten.

Wanneer predictor 1 (minuten online) en 2 (conditie) werden toegevoegd aan het model voor dialooghandelingen, verbeterde het model, $\chi^2(2) = 8.93$, $p = .01$. Wanneer leerlingen langer online waren, typten ze ook meer dialooghandelingen, $t(68) = 2.90$, $p = .00$. Het effect van conditie, wanneer gecontroleerd werd voor online tijd, bleek niet significant te zijn, $t(21) = 1.11$, $p = .14$. Leerlingen die de beschikking hadden over de PT, typten niet meer dialooghandelingen dan leerlingen die hierover niet de beschikking hadden.

Wanneer beide predictors aan het model voor lange dialooghandelingen werden toegevoegd, verbeterde het model ten opzichte van het lege model, $\chi^2(2) = 6.17$, $p = .05$. Leerlingen die langer online waren, bleken ook meer lange dialooghandelingen te typen, $t(68) = 1.89$, $p = .03$. Daarnaast bleek het effect van conditie, wanneer gecontroleerd werd voor online tijd, significant te zijn, $t(21) = 1.76$, $p = .05$. Wanneer leerlingen de beschikking

hadden over de PT, typten ze meer lange dialooghandelingen, dan leerlingen die geen toegang tot de PT hadden. Dit resultaat werd niet beïnvloed door de tijd die een leerling online was.

Tenslotte bleek dat wanneer beide predictors aan het model voor korte dialooghandelingen werden toegevoegd, het model verbeterde ten opzichte van het lege model, $\chi^2(2) = 10.08, p = .00$. Wederom bleek dat wanneer leerlingen langer online waren, ze meer korte dialooghandelingen typten, $t(68) = 3.15, p = .00$. Wanneer gecontroleerd werd voor tijd online, bleek conditie geen invloed te hebben op het aantal getypte korte dialooghandelingen, $t(21) = .68, p = .25$. Leerlingen die toegang hadden tot de PT, niet meer korte dialooghandelingen stuurden dan leerlingen die hierover niet de beschikking hadden.

Het effect van de PT op gelijkwaardigheid van participatie is onderzocht met behulp van de Gini coëfficiënt. De verschillen tussen de experimentele en de controlegroep zijn weergegeven in Tabel 4. Deze zijn getoetst met een *t*-toets voor onafhankelijke waarnemingen. Uit Tabel 4 blijkt dat de meeste waarden van de Gini coëfficiënt gemiddeld dichtbij 0 lagen. Dit betekent dat in de meeste gevallen sprake was van redelijk gelijkwaardige participatie. Gemiddeld liggen de gemiddelden van de experimentele groep hoger dan die van de controlegroep. Deze verschillen bleken niet significant.

Tabel 4 Gelijkwaardigheid van participatie (groep als analyse-eenheid).

Gelijkwaardigheid van participatie	Experimentele groep (N=17)		Controlegroep (N=5)		<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
Dialooghandelingen	.17	.09	.09	.04	1.73	.10	.88
- Lang (> 5 woorden)	.18	.11	.14	.05	.81	.43	.41
- Kort (<= 5 woorden)	.17	.09	.12	.05	1.05	.31	.54

Noot. De gebruikte maat voor gelijkwaardigheid van participatie, de Gini coëfficiënt, loopt van 0 (volledige gelijkwaardigheid) tot 1 (volledige ongelijkwaardigheid).

Bewustzijn van groepsprocessen en -activiteiten

De tweede onderzoeksvraag had betrekking op de invloed van de PT op het bewustzijn van leerlingen van de groepsprocessen en -activiteiten die plaatsvonden tijdens het samenwerken. Tabel 5 laat de resultaten voor deze onderzoeksvraag zien. Over het algemeen gaven leerlingen aan dat zij zich behoorlijk bewust waren van de participatie en de taken van groepsleden.

Met behulp van multilevel analyse is onderzocht of er verschillen bestonden tussen beide condities (wel of geen PT). De resultaten hiervan zijn ook weergegeven in Tabel 5. Het effect van conditie op bewustzijn van participatie en taken van groepsleden was niet significant, $t(21) = -1.22, p = .12$ en $t(21) = .89, p = .19$, respectievelijk. Uit analyses van individuele items van de vragenlijst bleken er overigens wel verschillen tussen de beide

condities te zijn voor item 3. Leerlingen die de beschikking hadden over de PT gaven aan dat zij zich er beter van bewust waren wanneer groepsleden weinig deelnamen aan het groepsproces, $t(21) = 2.43, p = .01$. Dit model bleek ook een beter model te zijn, dan het lege model, $\chi^2(1) = 5.50, p = .02$.

Tabel 5 Verschillen tussen experimentele en controlegroep wat betreft bewustzijn van groepsprocessen en -activiteiten.

Factor	Experimentele groep (<i>N</i> = 51)		Controle- groep (<i>N</i> = 15)		Coeff.	SE	χ^2
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
Bewustzijn van participatie	-.09 ^a	.88	.29	.96	-.182	.149	1.40
Bewustzijn van taken van groepsleden	.06 ^a	.83	-.19	1.15	.138	.155	.77

Noot. Factorscores variëren van negatief (= *geen bewustzijn*) tot positief (= *hoog bewustzijn*). ^a *N* = 47.

Manier van samenwerken

Tabel 6 Verschillen tussen experimentele en controlegroep wat betreft samenwerkingshandelingen.

	Experimentele groep (<i>N</i> = 52)			Controlegroep (<i>N</i> = 17)			Totaal (<i>N</i> = 69)		
	<i>M</i>		<i>SD</i>	<i>M</i>		<i>SD</i>	<i>M</i>		<i>SD</i>
	Freq.	(%)		Freq.	(%)		Freq.	(%)	
TaskExch	34.87	(9.76)	45.64	18.06	(7.70)	16.99	30.72	(9.25)	41.03
TaskQues	7.88	(2.59)	8.67	3.82	(1.62)	3.07	6.88	(2.35)	7.85
MTaskPlan	56.62	(19.35)	33.97	39.41	(16.94)	18.98	52.38	(18.76)	31.72
MTaskMoni	37.50	(13.05)	22.18	32.59	(14.51)	9.14	36.29	(13.41)	19.83
MTaskEvl+	4.62	(1.50)	3.92	2.59	(1.13)	1.91	4.12	(1.41)	3.63
MTaskEvl-	5.46	(1.76)	4.92	4.41	(1.73)	3.41	5.20	(1.75)	4.60
SociGree	11.17	(4.21)	7.39	5.88	(2.55)	3.87	9.87	(3.80)	7.05
SociSupp	18.12	(5.88)	14.06	26.06	(10.45)	16.39	20.07	(7.01)	14.94
SociResi	3.63	(1.28)	3.70	8.71	(3.66)	8.86	4.88	(1.87)	5.79
SociUnd+	67.56	(22.57)	41.35	49.29	(21.20)	22.71	63.06	(22.23)	38.30
SociUnd-	9.19	(3.37)	4.88	11.00	(4.77)	6.07	9.64	(3.72)	5.21
MSociPlan	6.44	(2.31)	4.65	2.82	(1.15)	2.16	5.55	(2.03)	4.45
MSociMoni	17.40	(6.23)	10.94	11.82	(5.16)	5.43	16.03	(5.97)	10.13
MSociEvl+	.58	(.19)	.85	.41	(.17)	.71	.54	(.19)	.81
MSociEvl-	.98	(.37)	1.39	.35	(.17)	1.00	.83	(.32)	1.33
TechNeut	6.94	(2.66)	5.22	6.82	(2.64)	5.36	6.91	(2.65)	5.22
TechNega	3.92	(1.36)	2.96	4.00	(1.47)	4.56	3.94	(1.39)	3.38
TechPosi	1.10	(.34)	1.62	.71	(.25)	1.05	1.00	(.31)	1.50
Other	3.19	(1.20)	5.01	6.47	(2.74)	3.86	4.00	(1.58)	4.93

De derde onderzoeksvraag had betrekking op de invloed van de PT op de manier waarop leerlingen samenwerkten. In Tabel 6 zijn de gemiddelde frequenties per

samenwerkingshandeling weergegeven. De getallen tussen haakjes geven weer hoeveel procent van het totale aantal handelingen besteed werd aan een bepaalde handeling. Uit de Tabel is af te leiden dat de meeste handelingen betrekking hadden op het bewaren en aangeven van wederzijds begrip (*SociUnd+*, 22%). Daarnaast hadden veel samenwerkingshandelingen betrekking op het reguleren van de taakgerelateerde activiteiten, zoals het maken van plannen (*MTaskPlan*, 19%) of het bewaken van de taakvoortgang (*MTaskMoni*, 13%). Leerlingen wisselden ook regelmatig taakgerelateerde informatie uit (*TaskExch*, 9%), maar besteedden ook aandacht aan het onderhouden van een positief groepsklimaat (*SociSupp*, 7%).

Verschillen in de manier waarop leerlingen uit de experimentele groep en de controlegroep samenwerkten, zijn onderzocht met multilevel analyses. In deze analyses zijn twee predictors opgenomen in het geschatte model: conditie (wel of geen PT) en het aantal dialooghandelingen. Het aantal dialooghandelingen is opgenomen in het model om rekening te houden met het feit dat sommige leerlingen meer dialooghandelingen verstuurden tijdens het samenwerken dan andere leerlingen. Daarnaast bleken leerlingen uit de experimentele groep meer lange dialooghandelingen te versturen dan leerlingen uit de controlegroep. Door het aantal dialooghandelingen op te nemen in het model kan het effect van de PT, onafhankelijk van het aantal getypte dialooghandelingen, worden bepaald.

Met uitzondering van het aantal nonsense uitspraken (*Other*), bleek het aantal verstuurde dialooghandelingen, een significante predictor te zijn voor alle codes van het codeerschema. Wanneer een leerling bijvoorbeeld veel dialooghandelingen verstuurde, stelde hij of zij ook meer taakgerelateerde vragen (*TaskQues*).

Conditie bleek een significante predictor te zijn voor diverse samenwerkingshandelingen. Op de eerste plaats bleken leerlingen die toegang hadden tot de PT significant meer begroetingen te versturen, onafhankelijk van het totale aantal verstuurde dialooghandelingen, $t(21) = 1.89, p = .04$. Op de tweede plaats bleek de PT een negatief effect te hebben op het aantal berichten waarmee werd geprobeerd een positief groepsklimaat te handhaven (*SociSupp*). Wanneer werd gecontroleerd voor het totaal aantal verstuurde dialooghandelingen, bleken leerlingen uit de experimentele groep minder aandacht te besteden aan het bewaken van een positief groepsklimaat, $t(21) = -3.71, p = .00$. Op de derde plaats bleek de PT ook een negatieve invloed te hebben op het aantal berichten die bijdroegen aan een negatief groepsklimaat (*SociResi*). Wanneer leerlingen toegang hadden tot de PT, verstuurden ze minder berichten die een negatieve invloed hebben op het groepsklimaat, $t(21) = -3.48, p = .00$. Op de vierde plaats bleken leerlingen uit de experimentele groep minder vaak berichten te versturen waarmee verlies van wederzijds begrip (*SociUnd-*) wordt aangegeven, $t(21) = -2.84, p = .00$. Op de vijfde plaats bleek de PT een positieve invloed te hebben op het aantal berichten waarmee leerlingen het groepsproces plannen en

samenwerkingsstrategieën bespreken (*MSociPlan*). Leerlingen in de experimentele groep deden dit vaker dan leerlingen uit de controlegroep, $t(21) = 2.46, p = .01$. Tenslotte bleek dat leerlingen die de beschikking hadden over de PT minder nonsense (*Other*) berichten verstuurden, $t(21) = -2.82, p = .01$. Omdat dialooghandelingen voor nonsense berichten geen significante predictor bleek te zijn, is ook een model zonder dialooghandelingen geschat. Ook in dit geval bleek conditie een significante predictor te zijn, $t(21) = -2.50, p = .01$.

Tabel 7 Verschillen tussen experimentele en controlegroep met betrekking tot tevredenheid over de samenwerking.

<i>Schaal</i>	Experimentele groep (<i>N</i> = 51)		Controle groep (<i>N</i> = 15)		<i>Coeff.</i>	<i>SE</i>	χ^2
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
Positief samenwerkingsgedrag	3.81	.74	3.72	.97	.065	.154	.18
Negatief samenwerkingsgedrag	2.25	.77	2.03	.81	.105	.140	.56

Noot. Gemiddelde schaalscores lopen van 1 (= *geen positief/negatief samenwerkingsgedrag*) tot 5 (= *veel positief/negatief samenwerkingsgedrag*).

Tevredenheid over de samenwerking

De vierde onderzoeksvraag had betrekking op de invloed van de PT op de tevredenheid van leerlingen met de manier waarop werd samengewerkt. In Tabel 7 zijn de resultaten voor deze onderzoeksvraag weergegeven. Gemiddeld genomen geven de leerlingen aan dat er meer sprake was van positief samenwerkingsgedrag dan van negatief samenwerkingsgedrag. Leerlingen waren over het algemeen redelijk positief over de manier waarop is samengewerkt. De verschillen tussen de experimentele en de controlegroep zijn onderzocht met multilevel analyse. Deze resultaten zijn ook weergegeven in Tabel 7. Conditie bleek geen invloed te hebben op de tevredenheid over de samenwerking. Leerlingen die de beschikking hadden over de PT bleken niet meer tevreden te zijn over de manier waarop ze hebben samengewerkt.

CONCLUSIE EN DISCUSSIE

In dit onderzoek zijn de effecten van visualisatie van participatie tijdens CSCL onderzocht. Een CSCL-omgeving (VCRI) is hiertoe uitgebreid met de Participation Tool (PT). De PT visualiseert hoeveel elk groepslid bijdraagt aan de communicatie binnen zijn of haar groep. Verondersteld werd dat de PT de participatie van groepsleden, de gelijkwaardigheid van participatie, het bewustzijn van samenwerkingsprocessen en –activiteiten, de manier van samenwerken en de tevredenheid over de samenwerking zou beïnvloeden door middel van motivationele en feedback mechanismen.

De eerste onderzoeksvraag betrof de vraag of leerlingen die de beschikking hadden over de PT (experimentele groep) meer zouden participeren tijdens de samenwerking en of de participatie gelijkwaardiger verdeeld zou zijn tussen groepsleden. Dit bleek gedeeltelijk het geval te zijn. Leerlingen uit de experimentele groep bleken meer lange dialooghandelingen (berichten van meer dan vijf woorden) te versturen dan leerlingen uit de controlegroep. Dit is een belangrijk gegeven, aangezien lange dialooghandelingen vooral gebruikt worden voor bijvoorbeeld het uitwisselen van informatie, het maken van plannen en het reguleren van groepsprocessen.

De tweede onderzoeksvraag betrof de vraag of leerlingen die de beschikking hadden over de PT zich meer bewust waren van groepsprocessen en –activiteiten tijdens het samenwerken. Over het algemeen bleek dit niet gevel te zijn. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat leerlingen uit de experimentele groep aanduiden dat zij zich er beter van bewust waren wanneer bepaalde groepsleden weinig deelnamen aan het groepsproces. Dit geeft aan dat de PT er gedeeltelijk voor zorgde dat leerlingen over informatie beschikten die ze konden gebruiken of een groepslid meeliftgedrag vertoonde.

De derde onderzoeksvraag betrof de vraag of leerlingen die de beschikking hadden over PT anders zouden samenwerken. De verwachting was dat de PT ervoor zou zorgen dat leerlingen meer aandacht zouden besteden aan het reguleren en coördineren van sociale activiteiten, door bijvoorbeeld plannen te maken over de manier van samenwerken, de samenwerking te bewaken of te evalueren. Dit bleek gedeeltelijk ook het geval te zijn. Leerlingen uit de experimentele groep bleken meer aandacht te besteden aan het plannen van het groepsproces. Daarnaast bleken deze leerlingen minder vaak berichten te versturen die een negatieve invloed op het groepsklimaat hebben (zoals schelden of het uiten van negatieve emoties). Verrassend genoeg bleken deze leerlingen ook minder vaak berichten te versturen die een positieve invloed op het groepsklimaat hebben (zoals complimenten of persoonlijke informatie geven). Wel stuurden leerlingen uit de experimentele groep meer begroetingen. Tenslotte bleken deze leerlingen minder nonsense berichten te versturen. Over het algemeen bleek de PT derhalve een positieve invloed te hebben op de manier waarop leerlingen samenwerkten.

De vierde onderzoeksvraag had betrekking op de tevredenheid van leerlingen over de manier waarop ze samenwerkten. Hoewel leerlingen die de beschikking hadden over de PT meer participeerden en meer aandacht besteedden aan het reguleren en coördineren van sociale activiteiten, bleken deze leerlingen niet meer tevreden te zijn over de manier waarop ze samenwerkten. De verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat leerlingen uit de experimentele minder aandacht besteedden aan het bewaren van een positief groepsklimaat.

Over het algemeen laten de resultaten van dit onderzoek zien dat visualisatie van participatie een positieve bijdrage kan leveren aan CSCL. Het stimuleert leerlingen om

langere, meer substantiële berichten te versturen. Deze bevinding is in overeenstemming met eerder onderzoek van Michinov and Primois (2005) and Zumbach et al. (2004). Bovendien stimuleert visualisatie van participatie leerlingen om het groepsproces te reguleren en te coördineren. Tenslotte blijkt de visualisatie ook te stimuleren dat leerlingen minder onzin typen. Dit is een belangrijk gegeven, aangezien het erop duidt dat de gevonden stijging in participatie niet verklaard kan worden door het feit dat leerlingen mogelijk meer onzin gaan typen om de visualisatie te manipuleren.

Een mogelijke andere verklaring voor de gevonden stijging in participatie, zou de invloed van de docent kunnen zijn. De deelnemende docenten zouden in hun communicatie met de leerlingen ook gewezen kunnen hebben op het belang van participatie en goede samenwerking en zo het gedrag van leerlingen beïnvloed kunnen hebben. Dit is waarschijnlijk niet het geval, aangezien de communicatie van de docenten uit zowel de experimentele als de controlegroep vrij beperkt was. De drie docenten waren alle drie voornamelijk op de achtergrond aanwezig om inhoudelijke vragen te beantwoorden, en bemoeiden zich weinig met de manier waarop leerlingen samenwerkten.

In de experimentele groep bleek niet meer sprake te zijn van gelijkwaardige participatie, geen hoger bewustzijn van groepsprocessen en –activiteiten, of meer tevredenheid over de manier waarop werd samengewerkt. Dit is niet volgens de verwachtingen, maar hiervoor zijn enkele verklaringen mogelijk. Op de eerste plaats waren leerlingen in de experimentele groep niet verplicht om de PT te gebruiken. Deze leerlingen konden de PT openen, gebruiken, maar ook sluiten wanneer ze maar wilden. Sommige leerlingen gebruikten de PT daarom heel veel, terwijl andere leerlingen de PT veel minder gebruikten. Wanneer de PT gedurende het werken met het VCRI-programma altijd weergegeven zou zijn, zouden effecten van de PT mogelijk sterker en positiever zijn geweest.

Op de tweede plaats werd in dit onderzoek gebruikt gemaakt van groepen die uit drie of vier leerlingen bestonden. Volgens Bonito (2000) treden in dergelijke groepen minder snel grote participatieverschillen op. Een verklaring hiervoor is dat in kleinere groepen er een grotere druk is om deel te nemen aan het groepsproces omdat in zulke groepen meeliftgedrag sneller opgemerkt wordt en er minder competitie is voor de aandacht van groepsleden. Wanneer er grotere groepen zouden zijn gebruikt in dit onderzoek zouden de resultaten wellicht anders zijn geweest. Bij grotere groepen worden meelifters bijvoorbeeld minder snel opgemerkt. In die gevallen zou het effect van de PT dus groter kunnen zijn, omdat het duidelijk maakt wie veel en wie weinig bijdraagt aan het groepsproces. Daarnaast is het in grotere groepen moeilijker om te weten welke processen en activiteiten groepsleden ondernemen. De invloed van de PT op bewustzijn zou in die groepen dus ook groter kunnen zijn.

In toekomstig onderzoek zal het VCRI-programma uitgebreid worden met een nieuwe visualisatie tool, de *Shared Space*. Deze visualiseert de mate waarin leerlingen kritisch of minder kritisch tegenover elkaar staan tijdens het discussiëren. De bedoeling van de *Shared Space* is om leerlingen bewust te maken van het feit dat samenwerking ook vereist dat er kritische, argumentatieve discussies gevoerd worden. De effecten van de *Shared Space* zullen in een volgend experiment onderzocht worden. Daarnaast zal de PT ook enigszins herzien worden.

REFERENTIES

- Adrianson, L. (2001). Gender and computer-mediated communication: Group processes in problem solving. *Computers in Human Behavior*, 17(1), 71-94.
- Alker Jr., H. R. (1965). *Mathematics and politics*. New York: The MacMillan Company.
- Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (1997). Mathematical problem solving in small groups: Exploring the interplay of students' metacognitive behaviors, perceptions, and ability levels. *Journal of Mathematical Behavior*, 16(1), 63-74.
- Baltes, B. B., Dickson, M. W., Sherman, M. P., Bauer, C. C., & LaGanke, J. (2002). Computer-mediated communication and group decision making: A meta-analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 87(1), 156-179.
- Barkhi, R., Jacob, V. S., & Pirkul, H. (1999). An experimental analysis of face to face versus computer mediated communication channels. *Group Decision and Negotiation*, 8(4), 325-347.
- Benbunan-Fich, R., Hiltz, S. R., & Turoff, M. (2003). A comparative content analysis of face-to-face vs. asynchronous group decision making. *Decision Support Systems*, 34(4), 457-469.
- Bonito, J. A. (2000). The effect of contributing substantively on perceptions of participation. *Small Group Research*, 31(5), 528-553.
- Bonito, J. A. (2002). The analysis of participation in small groups: Methodological and conceptual issues related to interdependence. *Small Group Research*, 33(4), 412-438.
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.
- Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64(1), 1-35.
- De Vries, J., Havekes, H., Aardema, A., & Van Rooijen, B. (Eds.). (2004). *Actief historisch denken: Opdrachten voor activerend geschiedenisonderwijs [Active historical thinking: Assignments for activating history education]*. Stichting Geschiedenis, Staatsinrichting en Educatie.
- Dourish, P., & Bellotti, V. (1992, November). *Awareness and coordination in shared work spaces*. Paper presented at the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'92), Toronto, Canada.
- Dubrovsky, V. J., Kiesler, S., & Sethna, B. N. (1991). The equalization phenomenon: Status effects in computer-mediated and face-to-face decision-making groups. *Human Computer Interaction*, 6(2), 119-146.
- Ellis, S. (1997). Strategy choice in sociocultural context. *Developmental Review*, 17(4), 490-524.
- Erkens, G. (1997). *Coöperatief probleemoplossen met computers in het onderwijs: Het modelleren van coöperatieve dialogen voor de ontwikkeling van intelligente onderwijssystemen [Cooperative problem solving with computers in education: Modelling cooperative dialogues for the development of intelligent educational systems]*. Unpublished PhD. thesis, Utrecht University, The Netherlands.

- Erkens, G. (2004). Dynamics of coordination in collaboration. In J. van der Linden & P. Renshaw (Eds.), *Dialogic learning: Shifting perspectives to learning, instruction, and teaching* (pp. 191-216). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Erkens, G., Jaspers, J., Prangma, M., & Kanselaar, G. (2005). Coordination processes in computer supported collaborative writing. *Computers in Human Behavior, 21*(3), 463-486.
- Fischer, F., Bruhn, J., Grasel, C., & Mandl, H. (2002). Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools. *Learning and Instruction, 12*(2), 213-32.
- Fjermestad, J. (2004). An analysis of communication mode in group support systems research. *Decision Support Systems, 37*(2), 239-263.
- Fletcher-Flinn, C. M., & Gravatt, B. (1995). The efficacy of computer assisted instruction (CAI): A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research, 13*(3), 219-241.
- Forman, E. A., & Cazden, C. B. (1985). Exploring Vygotskian perspectives in education: The cognitive value of peer interaction. In J. V. Wertsch (Ed.), *Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives* (pp. 323-347). Cambridge: University Press.
- Gutwin, C., & Greenberg, S. (2004). The importance of awareness for team cognition in distributed collaboration. In E. Salas & S. M. Fiore (Eds.), *Team cognition: Understanding the factors that drive processes and performance* (pp. 177-201). Washington: APA Press.
- Henry, R. A. (1995). Improving group judgment accuracy: Information sharing and determining the best member. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 62*(2), 190-197.
- Hobman, E. V., Bordia, P., Irmer, B., & Chang, A. (2002). The expression of conflict in computer-mediated and face-to-face groups. *Small Group Research, 33*(4), 439-465.
- Jaspers, J., Broeken, M., & Erkens, G. (2004). Virtual Collaborative Research Institute (VCRI) (Version 2.0). Utrecht: Onderwijskunde Utrecht, ICO/ISOR.
- Jehn, K. A., & Shah, P. P. (1997). Interpersonal relationships and task performance: An examination of mediation processes in friendship and acquaintance groups. *Journal of Personality and Social Psychology, 72*(4), 775-790.
- Jermann, P. (2004). *Computer support for interaction regulation in collaborative problem-solving*. Unpublished PhD thesis, University of Geneva, Switzerland.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1990). Impact of group processing on achievement in cooperative groups. *Journal of Social Psychology, 130*(4), 507-516.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Kenny, D. A., Mannetti, L., Pierro, A., Livi, S., & Kashy, D. A. (2002). The statistical analysis of data from small groups. *Journal of Personality and Social Psychology, 83*(1), 126-137.
- Kirschner, P., Strijbos, J. W., Kreijns, K., & Beers, P. J. (2004). Designing electronic collaborative learning environments. *Educational Technology Research & Development, 52*(3), 47-66.
- Kumpulainen, K., & Mutanen, M. (1999). The situated dynamics of peer group interaction: An introduction to an analytic framework. *Learning and Instruction, 9*(5), 449-473.
- Lipponen, L., Rahikainen, M., Lallimo, J., & Hakkarainen, K. (2003). Patterns of participation and discourse in elementary students' computer-supported collaborative learning. *Learning and Instruction, 13*(5), 487-509.
- McGrath, J. E. (1991). Time, interaction, and performance (TIP). *Small Group Research, 22*(2), 147-174.
- Mendoza-Chapa, S., Romero-Salcedo, M., & Oktaba, H. (2000, October). *Group awareness support in collaborative writing systems*. Paper presented at the 6th International Workshop on Groupware (CRIWG'00), Madeira, Portugal.
- Michinov, N., & Primois, C. (2005). Improving productivity and creativity in online groups through social comparison process: New evidence for asynchronous electronic brainstorming. *Computers in Human Behavior, 21*(1), 11-28.

- Rourke, L., Anderson, T., Garrison, D. R., & Archer, W. (1999). Assessing social presence in asynchronous text-based computer conferencing. *Journal of Distance Education*, 14(2), 50-71.
- Salomon, G., & Perkins, D. N. (1998). Individual and social aspects of learning. In P. D. Pearson & A. Iran-Nejad (Eds.), *Review of Research in Education* (Vol. 23, pp. 1-24). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Savicki, V., Kelley, M., & Ammon, B. (2002). Effects of training on computer-mediated communication in single or mixed gender small task groups. *Computers in Human Behavior*, 18(3), 257-270.
- Shepperd, J. A. (1993). Productivity loss in performance groups: A motivation analysis. *Psychological Bulletin*, 113(1), 67-81.
- Slavin, R. E. (1996). Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), 43-69.
- Snijders, T. A. B., & Bosker, R. J. (1999). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London: Sage Publications.
- Straus, S. G. (1997). Technology, group process, and group outcomes: Testing the connections in computer-mediated and face-to-face groups. *Human Computer Interaction*, 12(3), 227-266.
- Szymanski, K., & Harkins, S. G. (1987). Social loafing and self-evaluation with a social standard. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(5), 891-897.
- Teasley, S. D. (1995). The role of talk in children's peer collaborations. *Developmental Psychology*, 31(2), 207-220.
- Teasley, S. D., & Roschelle, J. (1993). Constructing a joint problem space: The computer as a tool for sharing knowledge. In S. P. Lajoie (Ed.), *Computers as cognitive tools. Technology in education* (pp. 229-258). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Tesser, A. (2001). Psychology of self-evaluative process. In N. J. Smelser & P. B. Baltes (Eds.), *International encyclopedia of the social & behavioral sciences* (Vol. 20, pp. 13826-13830). Amsterdam: Elsevier.
- Thompson, L. F., & Coovert, M. D. (2003). Teamwork online: The effects of computer conferencing on perceived confusion, satisfaction and postdiscussion accuracy. *Group Dynamics*, 7(2), 135-151.
- 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 Meter, P., & Stevens, R. J. (2000). The role of theory in the study of peer collaboration. *Journal of Experimental Education*, 69(1), 113-127.
- Warschauer, M. (1996). Comparing face-to-face and electronic discussion in the second language classroom. *CALICO Journal*, 13(2-3), 7-26.
- Webb, N. M. (1995). Group collaboration in assessment: Multiple objectives, processes, and outcomes. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 17(2), 239-261.
- Webb, N. M., & Palincsar, A. S. (1996). Group processes in the classroom. In D. C. Berliner (Ed.), *Handbook of educational psychology* (pp. 841-873). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Wheeler, R., Suls, J., & Martin, R. (2001). Psychology of social comparison. In N. J. Smelser & P. B. Baltes (Eds.), *International encyclopedia of the social & behavioral sciences* (Vol. 21, pp. 14254-14257). Amsterdam: Elsevier.
- Yager, S., Johnson, R. T., Johnson, D. W., & Snider, B. (1986). The impact of group processing on achievement in cooperative learning groups. *Journal of Social Psychology*, 126(3), 389-397.
- Zumbach, J., Hillers, A., & Reimann, P. (2004). Distributed problem-based learning: The use of feedback mechanisms in online learning. In T. S. Roberts (Ed.), *Online collaborative learning: Theory and practice* (pp. 86-102). Hershey, PA: Idea Group, Inc.