

Samenvatting (Summary in Dutch)

## **Het elaboratiegedrag van leerlingen in een CSCL leeromgeving met synchrone en/of asynchrone communicatie**

### **1. Algemene inleiding**

Uitgaande van een constructivistisch perspectief, wordt leren steeds meer gezien als een actief proces waarbij leerlingen hun kennis construeren in interactie met anderen. Samenwerkend leren past in dit perspectief. Onderzoek heeft uitgewezen dat samenwerkend leren een positieve bijdrage levert aan zowel de cognitieve als de sociale ontwikkeling van leerlingen (Cohen, 1994; Dillenbourg, 1999; Johnson & Johnson, 1994; Slavin, 1996). Het invoeren van informatie- en communicatietechnologie (ICT) in het onderwijs heeft nieuwe vormen van samenwerkend leren mogelijk gemaakt waarbij de communicatie tussen leerlingen verloopt via het internet. Leerlingen kunnen gelijktijdig (synchroon) of niet gelijktijdig (asynchroon) vanaf verschillende plaatsen samen leren in een computer ondersteunde leersituatie (computer-supported collaborative learning, afgekort CSCL).

In de drie studies van dit proefschrift ligt de nadruk op het proces van kennisconstructie van leerlingen in verschillende CSCL-omgevingen. De algemene onderzoeksvraag luidt: stimuleert CSCL het proces van kennisconstructie in de vorm van elaboraties? Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn de interacties geanalyseerd van leerlingen die synchroon met elkaar samenwerkten (studie 1), asynchroon met elkaar samenwerkten (studie 2) en van leerlingen die zowel synchroon als asynchroon met elkaar samenwerkten (studie 3).

### **2. Theoretische achtergronden: computer-supported collaborative learning**

Het theoretische kader van dit proefschrift wordt gevormd door een van de perspectieven met betrekking tot leren en ontwikkeling, namelijk het *elaboratie-perspectief*. In het *elaboratie-perspectief* wordt de nadruk gelegd op het cognitieve proces van leerlingen die met elkaar interacteren. Hierbij is elaboratie een belangrijk concept. Dit betreft het geven van gedetailleerde uitleg aan elkaar, bijvoorbeeld door het geven van voorbeelden, argumenten, rechtvaardigingen en toelichtingen. Met dit verbaliseren worden leerlingen deelgenoot van elkaars denkwijzen waardoor reflectie, herstructurering en uitbreiding van kennis mogelijk wordt (King, 1999; Van Boxtel, 2000; Webb & Farivar, 1999). Een van de strategieën om leerlingen het leermateriaal te laten elaboreren is leerlingen het leermateriaal aan elkaar laten uitleggen.

CSCL refereert aan een instructiemethode waarbij studenten samenwerken aan een taak met een gemeenschappelijke doel en waarbij de communicatie tussen de leerlingen verloopt

via het internet. Volgens een meta-analyse van Lou, Abrami, en d'Apollonia (2001) leren kinderen meer als ze in kleine groepen aan de computer werken (CSCL) dan wanneer zij individueel werken. Daarnaast stimuleert CSCL taak-gerelateerd gedrag en reflectie (Cohen & Scardamalia, 1998; Hakkarainen, Lipponen, Järvelä, & Niemivirta, 1999), redeneren en argumenteren (Veerman, 2000; Veldhuis-Diermanse, 2002) en het aanleren van complexe natuurkundige concepten (Rochelle, 1992). Bovendien zou CSCL een positieve invloed hebben op de ontwikkeling van metacognitieve vaardigheden (Cohen & Scardamalia, 1998) en motivatie bij de leerlingen (Talamo & Niemivirta, 2000). Bij CSCL kan de communicatie zowel synchroon (gelijktijdig, bijvoorbeeld chat of video-conference) verlopen als asynchroon (bijvoorbeeld e-mail of een discussieforum). Synchrone communicatie, zoals chat, kenmerkt zich door korte bijdragen en veel beurtwisselingen van de deelnemers aan de chat. Er wordt weinig tijd genomen om te reflecteren of nieuwe ideeën uit te werken en op vragen die gesteld worden komt vaak geen antwoord (Veerman & Veldhuis-Diermanse, 2001). Deelnemers worden min of meer gedwongen om snel te reageren om hun aanwezigheid kenbaar te maken door een bijdrage aan de chat. Geen bijdrage betekent voor chatters: afwezigheid van de ander (Van der Meijden, 2002). Bij een chat verdwijnen de bijdragen ook van het beeldscherm. In een asynchroon discussieforum daarentegen, blijft de bijdrage (een "note") van een deelnemer bewaard en is elke bijdrage van een deelnemer zichtbaar in een overzichtelijke boomstructuur. Het grote voordeel van een asynchroon discussieforum boven het gebruik van een chat, is het feit dat deelnemers niet gelijktijdig via de computer met elkaar in verbinding hoeven te staan en niet meteen op elkaar hoeven te reageren. Dat betekent onder andere, dat aan deelnemers tijd gegund wordt om te reflecteren op de eigen bijdragen en die van anderen.

### **3. Analyse van interacties in een CSCL-omgeving**

Voor het analyseren van de interacties van leerlingen in een CSCL-omgeving werd een codeerschema ontwikkeld. Een eerste stap in de ontwikkeling ervan was een literatuurstudie met betrekking tot de inhoudsanalyse van CSCL-interacties. Besloten werd een eigen codeerschema te ontwikkelen op basis van de studie van Henri (1992), aangezien haar methode de basis vormde van manieren om CSCL-interacties te onderzoeken in het afgelopen decennium (Gunawardena, Lowe, & Anderson, 1997; Hara, Bonk, & Angeli, 2000; Lockhorst, 2004; Newman, Webb, & Cochrane, 1995; Veldhuis-Diermanse, 2000). Drie categorieën van Henri (1992) vormden de belangrijkste dimensies voor dit codeerschema, nl. de cognitieve, sociale (affectieve) dimensie en de metacognitieve (regulatieve) dimensie.

De *cognitieve dimensie* heeft betrekking op de wijze waarop de leerlingen het leerproces inhoudelijk uitvoeren. De *affectieve dimensie* heeft betrekking op de wijze waarop de groepsgenoten zich positief of negatief uitlaten over elkaars bijdragen aan de oplossing van het groepsprobleem. De *regulatieve dimensie* heeft betrekking op de metacognitieve uitingen

van de leerlingen die gericht zijn op de regulatie van het leerproces (zoals het plannen van de uitvoering van de leertaak of het bewaken van de tijd).

De *cognitieve dimensie* van het codeerschema omvatte 13 categorieën waarvan er drie gericht waren op het stellen van vragen, twee op het antwoord geven, twee op het inbrengen van nieuwe ideeën, twee op het betrekken van eerder besproken onderwerpen in de discussie en vier categorieën waren gericht op het accepteren of verwerpen van elkaanders ideeën. De *affectieve dimensie* omvatte één categorie die betrekking had op het proces van samenwerken. De *regulatieve dimensie* telde twee categorieën die betrekking hadden op de uitvoering van de leertaak en het instrueren van de andere leerlingen. Daarnaast werd de categorie “groeten” toegevoegd, waarmee de deelnemers aan de discussie hun aanwezigheid kenbaar maken of afscheid van elkaar nemen. Verbale uitingen die niet in een van deze categorieën konden worden ondergebracht, werden gecodeerd als ‘niet-taakgerichte uitingen’. Aldus bestond het codeerschema uit 18 categorieën.

Een verbale uiting kon variëren van één enkel woord tot een uitvoerige monoloog. Segmentering van de verbale uitingen gebeurde op basis van “betekenisvolle eenheden”, die werden genomen als eenheid van analyse. Elke betekenisvolle eenheid werd gecodeerd in één van de categorieën van het codeerschema. Om het niveau van elaboratie vast te stellen, werden twee niveaus onderscheiden: *veel elaboratie* en *weinig elaboratie*. Deze indeling was indirect gebaseerd op het werk van Webb, Nemer, Chizhik, en Sugrue (1998). ‘*Veel elaboratie*’ omvatte vijf categorieën uit de cognitieve dimensie, namelijk vragen naar begrip, het geven van uitgebreide uitleg, het inbrengen van een nieuw idee met uitleg, accepteren met uitleg en verwerpen met uitleg. ‘*Weinig elaboratie*’ omvatte de overige acht categorieën uit de cognitieve dimensie.

#### **4. Elaboratiegedrag van leerlingen in een synchrone CSCL-omgeving**

Het eerste onderzoek van dit proefschrift had betrekking op het elaboratiegedrag van leerlingen in een synchrone leeromgeving en was het resultaat van samenwerking met het onderzoeksproject “Implementatie van coöperatief leren in het basisonderwijs” (Krol, 2005) aan de Radboud Universiteit te Nijmegen. Ondanks de hoeveelheid literatuur op het terrein van coöperatief leren zijn er weinig studies die zich richten op het verschil tussen interacties in face-to-face versus CSCL situaties.

Dit onderzoek richtte zich op twee vragen: (1) Elaboreren leerlingen die in een face-to-face situatie samenwerken meer of minder als ze in tweetallen aan een rekentaak werken dan tweetallen die in een CSCL-omgeving samenwerken? En (2) Scoren de leerlingen die in een face-to-face situatie samenwerken hoger of lager als ze in tweetallen werken aan een rekentaak dan leerlingen die in een CSCL-omgeving samenwerken?

Aan het onderzoek namen 84 leerlingen deel uit groep acht van negen basisscholen. Bij de aanvang van het onderzoek hadden de betrokken scholen zo goed als geen ervaring met

CL. Er werden twee condities gecreëerd: een face-to-face conditie (de FTF-groep) en een computer-ondersteunde conditie (de CO-groep). In de FTF-groep zaten leerlingen van zeven scholen, waar uit elke klas drie duo's geselecteerd werden (in totaal 21 duo's); in de CO-groep zaten leerlingen van twee scholen, waarvan de hele klas in duo's werd ingedeeld (in totaal 22 duo's). De leerlingen werkten in duo's samen aan een rekentaak. Aan de leerlingen werd uitgelegd hoe ze de taak dienden te maken en hoe de gevonden antwoorden opgeschreven/getypt dienden te worden. De interacties in de FTF-groep werden opgenomen met een videocamera. De CO-duo's werkten synchroon aan de rekentaak in een "private chat-ruimte" via het software-programma Active Worlds (<http://www.activeworlds.com/>). In de CO-groep werden de chats opgeslagen voor latere analyse. Na beëindigen van de taak, vulde de CO-groep individueel een korte vragenlijst betreffende computervaardigheden in. De rekentaak was gebaseerd op de taak 'rekenen met hefbomen' die door Ros (1994) is ontwikkeld. De rekentaak bestond uit 15 opgaven. Bij de eerste vijf opgaven stond een plaatje van een wip getekend. In het stukje tekst onder het plaatje werd een vraag gesteld. Na overleg moesten de kinderen zelf tekenen of intypen wat zij dachten dat er met de wip zou gebeuren. Nadat de leden van het duo met elkaar overlegd hadden, schreef één van beiden de oplossing op het werkblad (FTF-duo's) of kon elk van hen de oplossing na overleg intypen in het chatvenster (CO-duo's). De maximaal haalbare score was 50 punten.

Tijdens het samenwerken produceerden de duo's in de FTF-groep significant meer uitingen met veel en weinig elaboratie, dan de duo's in de CO-groep. De duo's in de CO-groep produceerden significant meer affectieve en regulatieve uitingen dan de duo's in de FTF-groep. Uit de analyses bleek dat de duo's in de FTF-groep significant hogere scores op de rekentaak behaalden dan de duo's uit de CO-groep. En ze hadden ook vaker de taak binnen de gestelde tijd van 30 minuten af. De duo's met veel computervaardigheden scoorden significant hoger op de rekentaak dan de duo's met weinig computervaardigheden.

Uit de resultaten van dit onderzoek bleek dat de FTF-duo's significant meer elaboratie produceerden, van beide niveaus. In zowel de FTF als de CO conditie was de frequentie van het geven van uitgebreide elaboratie laag. Dit komt overeen met andere studies. Samenwerken houdt niet automatisch een vorm van effectieve interactie in. Leerlingen moeten hierbij zorgvuldig begeleid worden. Onderzoek toont aan dat gerichte training helpt om de leerlingen te leren elkaar uitgebreide uitleg of elaboratie te geven (Fuchs et al., 1999; Webb & Farivar, 1994).

De duo's in de CO conditie gebruikten meer regulatieve uitingen dan de FTF-duo's. In tegenstelling tot de FTF conditie waar de leerlingen naast elkaar werkten aan één werkblad, zagen de leerlingen in de CO conditie elkaar niet, en moesten de taak reguleren via de computer. De CO-duo's gebruikten meer affectieve uitingen dan de FTF-duo's. Studies van Hara, Bonk en Angeli (2000) en De Laat (2002) laten soortgelijke resultaten zien. De FTF-duo's haalden betere resultaten op de rekentaak dan de CO-duo's. Dit komt overeen met onderzoek van Hollingshead, McGrath, en O'Conner (1993) en Straus en McGrath (1994). In

de FTF situatie is het blijkbaar makkelijker om de noodzakelijke informatie voor het volbrengen van een bepaalde taak over te brengen dan in een CO situatie.

De resultaten van deze studie laten bovendien zien dat computer- en typvaardigheden een rol spelen bij het uitvoeren van de leertaak. Leerlingen met veel computerervaring kunnen zich geheel concentreren op het inhoudelijk oplossen van de rekenproblemen en hoeven geen aandacht te besteden aan het werken met de computer.

## **5. Elaboratiegedrag van leerlingen in een asynchrone CSCL-omgeving**

Het tweede onderzoek van dit proefschrift had betrekking op het elaboratiegedrag van leerlingen in een asynchrone leeromgeving en was onderdeel van het Europees onderzoeksproject “Computer-supported collaborative learning networks in primary and secondary education” (Van der Meijden, Simons, & De Jong, 2000). In dit tweede onderzoek werden effecten van groepssamenstelling, groepsgrootte, schoolvak en prestatieniveau op het elaboratiegedrag van leerlingen die samenwerken aan een taak met een gemeenschappelijk doel onderzocht.

Uit relevante literatuur is gebleken dat de samenstelling van een groep op basis van geslacht, invloed heeft op het groepsproces. Er zijn verschillen in interacties via de computer tussen jongensgroepen, meisjesgroepen en gemengde groepen (Savicki, Kelly, & Lingenfelder, 1996a,b) op verschillende gebieden, zoals taalgebruik, samenwerking aan het toetsenbord (Underwood, McCaffrey, & Underwood, 1990) en leerprestaties (Light, Littleton, Bale, Joiner, & Messer, 2000). Groepsgrootte kan ook van invloed zijn op het interactiegedrag van de groepsleden. Werken in duo's (zowel in FTF als CO omgevingen) lijkt de voorkeur te genieten boven werken in grotere groepen (Fuchs et al., 2000; Lou et al., 2001; Strijbos, Martens, & Jochems, 2004; Webb, Ender, & Lewis, 1986). De invloed van schoolvakken bij het leren in kleine groepen is eveneens onderzocht. Lou et al. (2001) vonden in hun meta-analyse verschillen in leerresultaten tussen sociale vakken en exacte vakken, ten gunste van de sociale vakken. Onderzoek heeft aangetoond dat het prestatieniveau van de leerlingen eveneens een rol speelt bij de interactie tussen leerlingen die samenwerken aan een gemeenschappelijk doel. Goedpresterende leerlingen zijn in staat tot meer verbale interacties, produceren meer elaboraties en geven meer strategische hulp dan minder goed presterende leerlingen (Fuchs et al., 1996).

Dit tweede onderzoek richtte zich op de volgende vragen: (1) Hoe kan het elaboratiegedrag beschreven worden van leerlingen die in een CSCL-omgeving met elkaar samenwerken aan een taak met een gemeenschappelijk doel? (2) Wat is de kwaliteit van het proces van kennisconstructie bij de deelnemende groepen? (3) Hebben groepssamenstelling op basis van geslacht en groepsgrootte invloed op het elaboratiegedrag? En (4) Hebben schoolvak of prestatieniveau invloed op het elaboratiegedrag?

Aan de studie namen 198 derde en vierdejaars (14-16 jaar) leerlingen deel (116 meisjes en 82 jongens). De klassen kwamen uit de HAVO en VWO-afdeling. De school had geen ervaring met samenwerkend leren met of zonder gebruik van computers. De klassen werden door de leerkrachten verdeeld in groepen, al naar gelang de grootte van de klas en het aantal beschikbare computers. Er werden in totaal 73 groepen gevormd: 36 tweetallen, 22 drietallen en 15 viertallen.

De leerlingen werkten samen aan een taak bij de vakken natuurkunde, biologie en geschiedenis waarbij de leerlingen zelf hun onderzoeksvragen moesten formuleren. De taak werd opgezet met inachtneming van enkele sleutelbegrippen voor samenwerkend leren, namelijk: positieve wederzijdse afhankelijkheid en individuele verantwoordelijkheid (Johnson & Johnson, 1994). De structuur van de taak was voor alle vakken gelijk en bestond uit 6 lessen. De studenten werkten met Web Knowledge Forum (WKF), een asynchroon discussieforum (Scardamalia & Bereiter, 1992). Leerlingen konden hun bijdragen in de vorm van “notes” zetten in een discussieruimte en zij konden reageren op anderen. De bijdragen van de leerlingen waren zichtbaar in een overzichtelijke boomstructuur en konden te allen tijde opgevraagd worden. De bijdragen van de leerlingen werden opgeslagen en later geanalyseerd met behulp van het eerder beschreven codeerschema.

Meer dan de helft van de bijdragen (54.2%) was cognitief van aard. Affectieve en regulatieve bijdragen kwamen veel minder voor, respectievelijk 20.7% en 10.5%. Ongeveer 10% van de bijdragen bestond uit begroetingen en ongeveer 4.5% was niet-taakgericht. Het aantal bijdragen per groep varieerde van 2 tot 61 met een gemiddelde van 2.5 notes per week gedurende de 6 weken van het project. 83.6% van alle groepen heeft tussen de 7 en 30 bijdragen geleverd. Hieruit valt af te leiden dat er sprake was van een brede participatie. De jongens-, meisjes- en gemengde groepen produceerden alle gemiddeld evenveel bijdragen. Er waren wel statistisch significante verschillen met betrekking tot het produceren van uitingen met weinig elaboratie. De gemengde groepen produceerden significant meer uitingen met weinig elaboratie dan meisjesgroepen, die op hun beurt significant meer begroetingen produceerden dan de gemengde groepen. De tweetallen, drietallen en viertallen produceerden alle gemiddeld evenveel bijdragen. Er waren echter wel statistisch significante verschillen met betrekking tot het niveau van elaboratie en de affectieve en regulatieve bijdragen. De tweetallen produceerden significant meer bijdragen met veel én weinig elaboratie dan de viertallen. De viertallen produceerden significant meer affectieve bijdragen dan de tweetallen en de drietallen. De drietallen produceerden significant meer regulatieve bijdragen dan de tweetallen. Uit de analyses bleek verder dat er geen significante verschillen waren tussen de verschillende schoolvakken met betrekking tot het gemiddeld aantal bijdragen. Er waren echter wel significante verschillen met betrekking tot het produceren van uitingen met veel én weinig elaboratie, regulatieve bijdragen en begroetingen. De productie van bijdragen met veel én weinig elaboratie was bij de sociale vakken significant hoger dan bij de exacte vakken. De leerlingen in de exacte vakken produceerden significant meer regulatieve bijdragen en meer

begroetingen dan de leerlingen in de sociale vakken. Er waren geen significante verschillen tussen de verschillende schooltypen met betrekking tot het gemiddelde aantal bijdragen. Er waren echter wel significante verschillen met betrekking tot het niveau van elaboratie en de affectieve bijdragen, begroetingen en niet-taakgerichte bijdragen. De VWO-leerlingen produceerden significant meer bijdragen met veel én weinig elaboratie en begroetingen. De HAVO-leerlingen produceerden significant meer affectieve bijdragen en niet-taakgerichte bijdragen dan de VWO-leerlingen. VWO-leerlingen stelden meer feitelijke vragen én begripsvragen dan de HAVO-leerlingen.

Uit de resultaten van dit onderzoek - en ander onderzoek - bleek dat de leerlingen taakgericht bezig waren (Guzdial & Turns, 2000; Schellens & Valcke, in press). Het percentage cognitieve bijdragen kwam overeen met resultaten van Lipponen et al. (2002), bij Finse basisschoolkinderen, maar is lager dan de percentages gevonden bij Nederlandse studenten (Veldhuis-Diermanse, 2002) en Vlaamse studenten (Schellens & Valcke, in press). Van het percentage cognitieve bijdragen kon ongeveer 60% gekwalificeerd worden als “uitingen met veel elaboratie”. Dit is een hoog percentage in vergelijking met andere studies waarin veel lagere uitkomsten gevonden werden (Fuchs et al., 1999; Webb & Farivar, 1994). Aangezien de leerlingen niet getraind waren in het stellen van vragen zou ons inziens het niveau van elaboratie nog verhoogd kunnen worden na een gerichte training. De resultaten geven aan dat er sprake was van een brede participatie. De meeste groepen produceerden meer dan één bijdrage per week. Hoewel brede en gelijkwaardige participatie gezien wordt als een van de voordelen van CSCL, zijn er verscheidene studies die een ongelijke participatie laten zien (Herring, 1993, 2000) of een zeer lage mate van participatie (Guzdial & Turns, 2000; Lipponen et al., 2002, 2003). Waarschijnlijk heeft de gestructureerdheid van de taak leerlingen gestimuleerd frequent een bijdrage te leveren.

De gemengde groepen produceerden meer uitingen met elaboraties dan de jongens- of meisjesgroepen. Dit is tegengesteld aan onderzoek van Underwood en anderen (1990, 1994), waar gemengde groepen slechter presteerden dan groepen van hetzelfde geslacht. Uit dit onderzoek blijkt dat de interacties van leerlingen beïnvloed worden door het geslacht van de leerlingen met wie zij samenwerken. We hadden verwacht dat de tweetallen meer bijdragen zouden leveren, aangezien zij minder leden in hun groep hadden en deze communicatie gedragen werd door twee groepsleden (Fuchs et al., 2000; Strijbos et al., 2004). De tweetallen gaven wél statistisch significant meer uitingen met veel én met weinig elaboratie dan de viertallen. Dit komt overeen met een meta-analyse van Lou et al. (2001). Grotere groepen produceren meer affectieve en regulatieve bijdragen. Blijkbaar moesten de drie- en viertallen meer inspanningen verrichten om het uitvoeren van de taak te coördineren (De Jong et al., 2005). Hoewel de structuur van de taak in alle vakken gelijk was, is het onderwerp van de taak blijkbaar van grote invloed op de interacties van leerlingen (Cohen, 1994; Webb & Farivar, 1994), evenals het prestatieniveau. In onderzoek van Fuchs et al. (1996) en King (1989) werd eerder een relatie aangetoond tussen leerprestaties en het elaboratiegedrag van

leerlingen in een FTF collaboratieve setting. Het huidige onderzoek toont deze relatie aan in een CSCL-omgeving.

## **6. Elaboratiegedrag van leerlingen in een drie-dimensionale leeromgeving met synchrone en asynchrone communicatie**

Het derde onderzoek van dit proefschrift had betrekking op het elaboratiegedrag van leerlingen in een driedimensionale (3D) leeromgeving met synchrone en asynchrone communicatievormen. Deze studie maakte onderdeel uit van een Europees onderzoeksproject (het “Euroland” project) naar internationale samenwerkingsprocessen in een 3D virtuele leeromgeving. In deze studie werd het elaboratiegedrag onderzocht van Nederlandse en Italiaanse leerlingen van middelbare en basisscholen die met elkaar samenwerkten.

In dit onderzoek werd gebruik gemaakt van driedimensionale Virtual Reality software, Active Worlds (AW) (<http://www.activeworlds.com>), een op het internet gebaseerde driedimensionale wereld. Het beste is zulk een wereld voor te stellen als een landschap met verschillende objecten, gebouwen, wegen en bomen, waar een persoon, in de vorm van een geanimeerd poppetje, een “Avatar<sup>4</sup>”, kan rondlopen en kan communiceren met anderen. Er kan ingelogd worden als bewoner (citizen) met bouwrechten of als bezoeker (visitor), zonder bouwrechten. De leeromgeving in het AW-programma heeft drie eigenschappen die van belang kunnen zijn voor het onderwijs. Dat is (1) de aantrekkelijke interface, met bewegingsmogelijkheden in drie dimensies; (2) de vorm van communicatie, gebruikers kunnen de representatie van elkaar zien en zo met elkaar communiceren en ook non-verbale informatie uitwisselen; en (3) de mogelijkheid om 3D-objecten te bouwen. In dit project werden verschillende leeractiviteiten naast elkaar gebruikt (blended learning). Er waren activiteiten in de klas, buiten de klas en online in de 3D leeromgeving, met zowel synchrone als asynchrone communicatie.

In dit derde onderzoek werd de vraag gesteld of het zinvol is een asynchroon discussieforum toe te voegen aan een driedimensionale virtuele wereld met synchrone communicatie. De volgende onderzoeksvragen werden geformuleerd: 1) Hoe kunnen de synchrone en asynchrone interacties van leerlingen die samenwerken in een 3D virtuele wereld beschreven worden in termen van cognitieve, affectieve en regulatieve interacties en wat is de kwaliteit van het proces van kennisconstructie? 2) Bestaan er verschillen tussen de synchrone en asynchrone interacties en 3) Heeft het toevoegen van een asynchroon discussieforum een meerwaarde voor de leeromgeving?

In 1999 werd gestart met een project om internationale samenwerking tot stand te brengen via computers. Gezien het internationale karakter kreeg dit project de naam “Euroland”. In Euroland participeerden ongeveer 42 leerlingen van zeven verschillende

---

<sup>4</sup> Het woord Avatar werd in India gebruikt voor een god die in verschillende gedaantes kon reïncarneren. Op het internet wordt de avater gebruikt als de belichaming van de gebruiker.



scholen, drie Nederlandse en vier Italiaanse (zowel bovenbouw basisschool als onderbouw voortgezet onderwijs). Er waren één of twee docenten per school bij betrokken en vier onderzoekers, van de universiteiten van Nijmegen, Rome en Salerno.

Er werden wekelijkse virtuele bijeenkomsten gehouden, waar de deelnemers synchroon met elkaar overlegden door middel van een chat. Op deze virtuele bijeenkomsten waren niet steeds alle deelnemers aanwezig, maar altijd wel een van de onderzoekers voor didactische en technische ondersteuning. Daarnaast hadden deelnemers de mogelijkheid asynchroon met elkaar te communiceren via het discussieforum WKF, dat in AW geïntegreerd werd. Het project liep van oktober 1999 tot mei 2000. Aan het begin van het project werd een lege wereld aangeboden. In de eerste bijeenkomst werd door een aantal leerlingen, docenten en onderzoekers gebrainstormd over de inhoud van het project. De taak was open: de bouw en inrichting van enkele “culturele huizen”. Om samenwerking te bereiken en communicatie te bevorderen, werd een vorm van wederzijdse afhankelijkheid gecreëerd: de Nederlandse kinderen moesten de Italiaanse huizen bouwen en inrichten, en andersom. Ongeveer 80 uur synchrone communicatie werd opgeslagen, evenals alle bijdragen van leerlingen in WKF. Van de in totaal 44 synchrone virtuele bijeenkomsten werden 9 “chat sessies” en 9 “views” met in totaal 99 bijdragen van het asynchrone discussieforum inhoudelijk geanalyseerd aan de hand van het eerder vermelde codeerschema .

Voor wat betreft *de synchrone chat* bleek dat bijna 36.5% van de bijdragen cognitief van aard was met 28% regulatieve bijdragen en bijna 16% affectieve bijdragen. Het percentage begroetingen lag op 18% en dat van niet-taakgerichte interacties op 1.5%. Van de cognitieve bijdragen bleek 11.2% bijdragen te zijn met veel elaboratie en 88.2% met weinig elaboratie. In het *asynchrone discussieforum* was 56% van de bijdragen cognitief van aard, 9% regulatief en 7% affectief van aard. Het percentage begroetingen lag op 28% en er waren geen niet-taakgerichte interacties. Van de cognitieve bijdragen bleek 57% interacties te zijn met veel elaboratie en 43% met weinig elaboratie. Uit de analyses bleek dat er statistisch significante verschillen waren tussen de synchrone en asynchrone bijdragen met betrekking tot bijdragen met weinig elaboratie, ten gunste van de asynchrone communicatievorm, de verschillen waren echter niet significant met betrekking tot de bijdragen met veel elaboratie. In de synchrone chat werden meer affectieve en regulatieve bijdragen en begroetingen geproduceerd dan in het asynchrone discussieforum. Om na te gaan of het toevoegen van een asynchrone discussievorm meerwaarde had voor de activiteiten in de leeromgeving, werd een kwalitatieve analyse uitgevoerd met betrekking tot de referenties in de chat naar het discussieforum en omgekeerd, van het discussieforum naar de chat. Uit deze analyse bleek dat er een wisselwerking was tussen de synchrone chat en het asynchrone discussieforum.

Het percentage cognitieve bijdragen in de synchrone chat was laag, lager dan in de andere studie van dit proefschrift. Een van de verklaringen daarvoor zou kunnen zijn dat directe synchrone communicatie via chat, niet geschikt is voor taaluitingen met een hoge mate van elaboratie. Leerlingen zijn meer bezig met het typen van een antwoord dan met de inhoud

van dat antwoord (Wegerif, 1997). De uitingen in het asynchrone discussieforum waren hoofdzakelijk uitingen met een hoge mate van elaboratie. Het forum werd gebruikt voor het stellen van complexe vragen, waarop veel complexe antwoorden kwamen, soms van meerdere leerlingen.

In de synchrone chat kwamen veel meer regulatieve bijdragen voor dan in het asynchrone discussieforum, met name het geven van instructies aan de ander over het gebruik van het programma. Het grote aantal affectieve bijdragen en begroetingen is waarschijnlijk te danken aan de duur van dit onderzoek. Leerlingen begonnen elkaar beter te leren kennen en interesse in elkaar te krijgen. In het asynchrone discussieforum begon en eindigde vrijwel elke bijdrage met een begroeting, waarschijnlijk omdat de leerlingen niet wisten wanneer hun bijdrage gelezen zou worden en door wie. Deze resultaten geven aan dat het asynchrone discussieforum een zinvolle aanvulling vormde op de synchrone chat. De synchrone chats hebben met name een sociale functie. Het uitwisselen van taakgerichte informatie vindt voornamelijk plaats via het asynchrone discussie forum. Wellicht is het zo dat de asynchrone communicatie gestimuleerd wordt door de synchrone communicatie en daardoor effectiever kan verlopen.

## **7. Conclusies en discussie**

Vanwege de grote verschillen tussen de drie studies, bijvoorbeeld in leeftijd van de leerlingen, type school, type taak, kan slechts een globale vergelijking gemaakt worden. Uit de resultaten van deze drie studies kan geconcludeerd worden dat de CSCL-omgevingen de mogelijkheid bieden om een proces van kennisconstructie op gang te brengen. Op de eerste plaats biedt een CSCL-omgeving leerlingen de mogelijkheid om informatie uit te wisselen, vragen te stellen en uitleg te geven. Ten tweede kan een CSCL-omgeving een opslagruimte voor informatie bieden en als zodanig voor leerlingen de mogelijkheid om in een later stadium weer informatie op te vragen. In de derde plaats biedt een CSCL-omgeving de mogelijkheid om de buitenwereld in de klas te halen (Lockhorst, 2004).

In alle studies werd een substantieel aantal cognitieve bijdragen geproduceerd. De leerlingen waren over het algemeen zeer taakgericht aan het werk en werden weinig afgeleid. Onze resultaten geven aan dat een asynchrone leeromgeving een goede omgeving is voor het grondig leren van inhouden. Maar als sociale interactie met anderen het belangrijkste leerdoel is, dan is een synchrone chat meer geschikt dan een asynchrone communicatiemedium. Onze resultaten geven verder aan dat leerlingen beter in tweetallen kunnen samenwerken in een CSCL-omgeving dan in grotere groepen. Ook de samenstelling van de groep, zowel met betrekking tot geslacht als prestatieniveau van de leerlingen heeft invloed op de interacties van leerlingen bij CSCL. In het algemeen kan gesteld worden dat bij het uitvoeren van een taak in een CSCL-omgeving, de leerlingen meer aandacht moeten besteden aan de regulatie van de taak. Hoe groter de groep waarin leerlingen samen werken, des te meer

regulatieactiviteiten er ontplooid moeten worden (Strijbos, 2004). In alle studies kwamen weinig affectieve interacties tot stand. In de eerste studie werden nauwelijks affectieve bijdragen geobserveerd. Het percentage affectieve bijdragen lijkt af te hangen van de duur van de taak. Leerlingen moeten elkaar eerst een beetje beter kennen om zich affectief te uiten (Gillies & Ashman, 1998; Van der Meij et al., 2005). Ook het percentage begroetingen lijkt met de duur van de taak samen te hangen. De leerlingen die in een CSCL omgeving samenwerkten aan een taak, waren zelden of nooit afgeleid en bijna altijd taakgericht bezig. Dat mag als een positief resultaat opgevat worden. Zowel FTF- als CSCL-omgevingen lijken de leerlingen te motiveren bij de taak te blijven (Jonassen & Kwonn, 2001; Slavin 1995).

Het niveau van elaboratie in deze studies was niet erg hoog. Betekent dat nu dat we moeten stoppen om CSCL in te voeren in de onderwijspraktijk? Gezien het eerder beschrevene in de discussieparagrafen bij de afzonderlijke discussies, moet het antwoord hierop ontkennend zijn. Wel moet getracht worden enkele verbeteringen aan te brengen om het niveau van elaboratie te verhogen, bijvoorbeeld door het trainen van discussievaardigheden. Daarnaast zou ook de docent een grotere inbreng moeten hebben. Met name de participatie van de docent in de online discussie is van belang, evenals het geven van feedback en het stimuleren van de leerlingen om andere leerlingen van feedback te voorzien. Meer aandacht zou ook besteed moeten worden aan de structuur van de collaboratieve taak en de eisen die aan de leerlingen gesteld worden bij het uitvoeren van de taak.

Op dit moment wordt CSCL hoofdzakelijk gebruikt in het hoger onderwijs. De resultaten van deze onderzoeken geven aan dat CSCL ook toegepast kan worden op de basisschool en in het voortgezet onderwijs. Evenals andere onderwijsinnovaties, zou samenwerkend leren zeer zorgvuldig geïmplementeerd dienen te worden op school (Joyce & Showers, 1995), met een trainingstraject voor leerkrachten en een beleid vanuit het management op lange termijn voor het stimuleren van samenwerkend leren bij leerkrachten.