



**BASISSCHOOL  
LEERLINGEN GAAN IN  
GESPREK:  
EFFECT VAN INSTRUCTIE  
OP SAMENWERKEND  
LEREN IN EEN CONCEPT  
MAPPING TAAK**

Kristina Klaus  
[s1011987]

GEDRAGSWETENSCHAPPEN  
INSTRUCTIE, LEREN EN ONTWIKKELING (ILO)

**BEGELEIDERS  
DR. HANNIE GIJLERS  
DR. YVONNE MULDER**

### Samenvatting

In een concept mapping taak wordt kennis verworven doordat een leerling de eigen (voor)kennis herstructureert, de aangeboden informatie organiseert en concepten door linklijnen aan elkaar relateert. Deze processen hebben een positieve invloed op het conceptueel begrip van leerlingen. Concept mapping blijkt vooral effectief te zijn als het in een samenwerkingssituatie wordt toegepast. De concept map wordt dan als een gemeenschappelijk product gezien waar leerlingen achter moeten staan en in gesprek gaan om overeenstemming te bereiken. Overeenstemming wordt volgens het “*transactivity*”- principe van Teasley (1997) het beste bereikt als een leerling naar de ander luistert, op zijn ideeën ingaat en deze op een kritische manier in zijn eigen perspectief integreert. Hierdoor wordt kennis op een diepgaand niveau verwerkt.

Door gebrekkige samenwerkingsvaardigheden blijken leerlingen echter niet optimaal van de voordelen van het samenwerkend leren en de concept mapping techniek te kunnen profiteren. Vooral jonge leerlingen hebben behoefte aan een instructie om samenwerkingsvaardigheden aan te leren.

In dit onderzoek werd een instructieplan, bestaande uit zeven samenwerkingsregels, op effectiviteit geëvalueerd. Verwacht werd, dat leerlingen door het werken met instructie beter zouden presteren op kennistoetsen. Bovendien werd verwacht dat de gesprekken in de experimentele conditie een hogere mate aan transactiviteit zouden bereiken.

Voor het onderzoek werden 86 basisschool leerlingen random aan een experimentele of een controle conditie toegedeeld. Leerlingen in de experimentele conditie ontvingen instructie voor een effectieve samenwerking; de controle groep ontving geen instructie. Alle leerlingen hebben een nieuw onderwerp geleerd (fotosynthese) en hebben aan de hand daarvan in tweetallen een concept map ontworpen.

De onderzoeksresultaten laten zien dat betreffende de leeruitkomsten de condities gelijk presteerden. Mogelijkerwijs hadden leerlingen in de experimentele conditie moeite hun aandacht op de leerproces en op de samenwerkingsproces te richten. De instructie bleek wel een positief effect te hebben gehad op de manier van communiceren. De leerlingen in de experimentele conditie bleken vooral vaker de uitingen van de partner in het eigen perspectief te integreren en als basis voor de eigen redenering te gebruiken. Voor vervolgonderzoek zou men dan ook rekening kunnen houden met de inhoudelijke kwaliteit van de dialogen en de interne scripts van de leerlingen om de transactiviteit te verhogen.

## Inhoud

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b> .....	3
	1.1. Samenwerkend leren .....	5
	1.2. Instructie voor samenwerkend leren .....	9
	1.3. Onderzoeksvragen .....	13
<b>2.</b>	<b>Method</b> .....	15
	2.1. Deelnemers .....	15
	2.2. Leerdomein en materiaal .....	15
	2.2.1. Samenwerkingsinstructie .....	16
	2.3. Instrumenten .....	16
	2.3.1. Concept-herkenningstoets .....	16
	2.3.2. Essaytoets .....	17
	2.4. Codeerschema dialogen .....	17
	2.5. Procedure .....	18
<b>3.</b>	<b>Resultaten</b> .....	21
	3.1. Kennistoetsen .....	22
	3.2. Dialogen .....	22
	3.3. Samenhang tussen kennistoetsen en dialogen .....	23
<b>4.</b>	<b>Conclusie en discussie</b> .....	25
	Referenties .....	28

Bijlage A: Informatieve tekst over fotosynthese

Bijlage B: Instructie voor experimentele conditie

Bijlage C: Concept-herkenningstoets fotosynthese

Bijlage D: Essaytoets fotosynthese

Bijlage E: Stappenplan voor training in concept mapping

## 1. Inleiding

Concept mapping is een in het onderwijs veel gebruikte methode waarbij concepten en hun interrelaties grafisch worden weergegeven (Novak & Gowin, 1984; Quinn, Mintzes, & Laws, 2003). Concept maps werden in de jaren zeventig van de vorige eeuw ontwikkeld op basis van de cognitieve assimilatie theorie van Ausubel (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978). Een belangrijk uitgangspunt in deze theorie is dat betekenisvol leren mede bepaald wordt door de kennis die wij al bezitten. Nieuwe begrippen worden als het ware in een netwerk van oude begrippen geïntegreerd. De concept mapping techniek sluit hierbij aan. In een concept map geven leerlingen met behulp van nodes en linklijnen, begrippen en de relaties tussen begrippen weer. Leerlingen worden gedwongen hun kennis te expliciteren.

In het onderwijs worden concept maps gebruikt voor verschillende doeleinden, waaronder het in kaart brengen van (voor)kennis, het vastleggen van kennis, als assessment methode en als methode om het samenwerkend leren te ondersteunen. De effectiviteit van concept mapping technieken komt naar voren uit een aantal review studies (Cañas, Hill, & Lott, 2003; Nesbit & Adesope, 2006). De door Nesbit en Adesope (2006) uitgevoerde meta-analyse toonde aan dat op concept mapping gebaseerde leervormen andere leervormen zoals het lezen van teksten of deelname aan groepsdiscussies in effectiviteit overtreft. De effectiviteit van concept mapping technieken voor het verwerven van conceptuele kennis kan mogelijk worden verklaard door het feit dat leerlingen actief betrokken zijn bij het organiseren en herstructureren van informatie en een overzicht creëren van de al opgedane kennis (Jonassen, 2000; Novak & Gowin, 1984). Tijdens het maken van een concept map scheiden leerlingen belangrijke van triviale informatie en creëren verbindingen tussen meerdere concepten. Het netwerk van aan elkaar gerelateerde concepten (Fischer, Bruhn, Gräsel, & Mandl, 2002) dat op deze manier ontstaat, zorgt ervoor dat leerlingen een gedetailleerd en samenhangend beeld van de lesstof krijgen (Van Dijk & Kintsch, 1983). Het begrip van de lesstof neemt toe door de zichtbare verbanden. Door het gecreëerde overzicht wordt het ook makkelijker de lesstof te onthouden (Haugwitz & Sandmann, 2009a).

De meeste concept mapping studies richten zich op het construeren van concept maps door individuele leerlingen. Onderzoek toont echter aan dat concept mapping ook effectief kan zijn in samenwerkingssituaties (Roth & Roychoudhury, 1993; Sizmur & Osborne, 1997). Een voorbeeld hiervan is te vinden in een studie van Kwon en Cifuentes (2009), zij onderzochten het verschil tussen individueel concept mappen en samenwerkend concept mappen. De resultaten van dit onderzoek laten zien dat leerlingen die samen een concept map

creëerden kwalitatief betere concept maps maakten dan leerlingen die individueel een concept map creëerden. Kwon en Cifuentes (2009) concludeerden dat kwalitatief betere concept maps met een beter conceptueel begrip corresponderen omdat deze meer valide verbindingen tussen de concepten laten zien. Van Boxtel, Van der Linden, Roelofs, & Erkens (2002) rapporteren positieve effecten van het samenwerkend concept mappen op het leerresultaat. De leerresultaten in het onderzoek van Van Boxtel et al. (2002) waren gerelateerd aan de kwaliteit van de interactie tussen de samenwerkende leerlingen. De onderzoekers concluderen dan ook dat een concept mapping taak de taakgerichte dialoog over concepten en de samenhang tussen concepten positief kan beïnvloeden. Gijlers en de Jong (in press) vonden vergelijkbare resultaten in een studie waarin zij een vergelijking maakten tussen samenwerkende leerlingen die de taak kregen een concept map te creëren en samenwerkende leerlingen die geen concept map creëerden. Hieruit kwam naar voren dat de leerlingen die gezamenlijk een concept map maakten beter op een eindtoets presteerden en een betere kwaliteit in hun dialogen bereikten dan leerlingen die geen concept map creëerden. Gijlers en de Jong voerden dit erop terug dat leerlingen die gezamenlijk aan concept maps werkten deze als middel gebruikten om met de samenwerkingspartners in gesprek te gaan, de lesstof daardoor nauwkeuriger verwerkten en uiteindelijk meer kennis opdeden. De onderzoeksresultaten lieten nog een ander effect zien. Door het concept mapping waren de leerlingen sterker erop gericht om een toestand van overeenstemming te bereiken, dat wil zeggen dat deze leerlingen vaker op het standpunt van de ander ingingen en probeerden deze met hun eigen bijdrage te koppelen om op een gezamenlijk resultaat te komen. Volgens Gijlers en de Jong ontstaat bij het concept mapping een gevoel van gezamenlijke verantwoordelijkheid waardoor leerlingen sterker naar consensus streven. Ook Roth en Roychoudhury (1993) constateerden dat concept mapping de kwaliteit van de discourse positief kan beïnvloeden. Op basis van de bestudeerde dialogen concluderen zij dat de samenwerkende leerlingen hun kennis representeren in een concept map en zij op eenvoudige wijze aan deze map kunnen refereren en hierop voort kunnen bouwen. Het voortbouwen op de ideeën en kennis van de samenwerkingspartner is volgens Teasley (1997) gerelateerd aan positieve leeruitkomsten. Teasley (1997) beschrijft dat het integreren van ideeën en het corrigeren van het eigen denkbeeld op basis van overtuigende argumenten van de samenwerkingspartner belangrijke onderdelen van effectieve samenwerking zijn. Teasley (1997) geeft aan dat de mate waarin samenwerkende leerlingen de taak op een kritische manier benaderen, de ideeën van de samenwerkingspartner evalueren, met eigen ideeën aanvullen of alternatieve oplossingen voorbrengen bepalend is voor de leeruitkomst. Het

gezamenlijke werken aan een concept map biedt een goede basis voor zowel het integreren als ook het kritiseren van ideeën.

Hoewel verschillende onderzoeken positieve resultaten laten zien van leren met behulp van concept maps en samenwerkend leren blijken leerlingen in de basisschool leeftijd ook problemen te ervaren met het effectief samenwerken. Op de basisschool beschikken leerlingen soms over te weinig samenwerkingsvaardigheden om de communicatie effectief te laten verlopen en dit zorgt ervoor dat leerlingen niet optimaal profiteren van de samenwerking (Mercer, 1996).

Om ervoor te zorgen dat samenwerkend concept mapping in het onderwijs een effectief leermiddel wordt gaat dit onderzoek na welke maatregelen als ondersteuning voor samenwerkend concept mapping kunnen dienen.

### **1.1 Samenwerkend leren**

Veel reviewstudies laten positieve resultaten zien van samenwerkend leren. Als de samenwerkingsprocessen in detail geanalyseerd worden, wordt echter duidelijk dat niet elke samenwerking onder leerlingen voor goede leeruitkomsten zorgt (Chan, 2001; Saab, Van Joolingen, & Van Hout-Wolters, 2005; Webb, Farivar, & Mastergeorge, 2002). Met name jonge leerlingen voeren de activiteiten die bij effectieve samenwerking horen niet vanzelf uit omdat ze niet weten hoe ze op een goede manier samen moeten werken (Galton & Williamson, 1992; Mercer, 1996). Dit voeren Baines, Blatchford en Kutnick (2003) terug op de ontwikkelingsfase ofwel de leeftijd van de leerling. Leerlingen op basisschoolniveau beschikken in vergelijking met oudere leerlingen over beperkte sociale, cognitieve en communicatieve vaardigheden (Baines, et al., 2003). Hierdoor neemt het samenwerken een andere vorm aan en kan een uitdaging voor de leerlingen worden. Onderzoek toont onder andere aan dat basisschoolleerlingen vooral geneigd zijn naar de leerkracht te luisteren of individueel te werken in plaats van met de partner (Bennett, Desforge, Cockburn, & Wilkinson, 1984). Ook als ze wel samenwerken, kan men niet altijd spreken van een samenwerking die het leerproces bevordert (Galton, Hargreaves, Comber, Wall, & Pell, 1999). Veel voorkomende situaties die het leerproces negatief beïnvloeden zijn ongelijke deelname aan de taak (Van Boxtel, Van der Linden, & Kanselaar, 2000), concurrentie tussen de samenwerkende leerlingen (Mercer, 1996), of wel de intentie de taak zo snel mogelijk af te ronden (Baker, Hansen, Joiner, & Traum, 1999). Jonge leerlingen vinden het ook moeilijk een langere periode taakgericht te blijven werken omdat zij zich snel laten afleiden. Hierdoor zien ze belangrijke informatie over het hoofd en vervullen de taak niet op een adequate wijze

(Baines, et al., 2003). Zwakke communicatie tussen samenwerkende leerlingen resulteert in een verminderd positieve bijdrage aan het leerproces. Leerlingen hebben zowel de neiging hun vragen niet expliciet en duidelijk te formuleren als ook geen uitleg bij hun antwoorden te geven (Webb, et al., 2002). Stelt een leerling bijvoorbeeld een vraag, dan is de andere leerling geneigd hierop een kort antwoord te geven maar dit niet verder toe te lichten. De vragende partner volgt wel de aanwijzingen zonder door te vragen, maar heeft het onderliggende probleem uiteindelijk niet begrepen (Rogoff, 1990; Webb, et al., 2002). King (1997) vond bovendien dat leerlingen in de basisschoolleeftijd er vaak niet in slagen om tijdens de samenwerking een kritische houding aan te nemen. Leerlingen vinden het moeilijk om elkaars bijdragen kritisch te evalueren en nemen de bijdragen van de partner snel als juist aan, zonder naar alternatieve ideeën te zoeken (King, 1997). Al deze factoren maken de communicatie tussen leerlingen in het geheel tot een moeilijk proces, waardoor ze niet optimaal van de voordelen kunnen profiteren.

Hoewel samenwerkend leren voor veel basisschoolleerlingen moeilijk is en de effectiviteit van het proces niet altijd optimaal is, laten verschillende onderzoeken zien dat samenwerkend leren ook heel waardevol kan zijn. Door samenwerking profiteren leerlingen van elkaars kennis door vragen te stellen, ideeën uit te wisselen (Chi, Bassok, Lewis, Reiman, & Glaser, 1989) en de eigen kennis op grond daarvan te herstructureren (Chinn, O'Donnell, & Jinks, 2000). Daarnaast worden leerlingen uitgedaagd om hun denkwijzen expliciet te maken en aan de ander toe te lichten (Okada & Simon, 1997). Hierbij verbaliseren zij kennis. Het verbaliseren van kennis wordt geassocieerd met diepgaande verwerking van informatie (Teasley, 1997), dieper conceptueel begrip en positief probleem oplossend gedrag (King, 1997). Samenwerkend leren kan een aanleiding voor de leerlingen vormen om het eigen standpunt te beargumenteren, te reflecteren op het geleerde of op zoek naar nieuwe informatie te gaan (Brown & Palnicsar, 1989). Zowel verbale als ook sociale vaardigheden blijken door samenwerkend leren te verbeteren (Nussbaum, Alvarez, McFarlane, Gomez, Claro, & Radovic, 2009). Samenvattend kan worden beweerd dat het samenwerkend leren in kleine groepen een beter effect op het leerproces van leerlingen heeft dan het individueel leren, wat ook de overzichtsstudie van Lou, Abrami en d'Apollonia (2001) duidelijk laat zien. Hoewel er over het algemeen gesproken dus een positief effect van samenwerkend leren op de kennisontwikkeling van leerlingen is vastgesteld, laat onderzoek ook zien dat het samenwerkingsproces van basisschool leerlingen nog niet altijd optimaal verloopt.

Om tot een optimale samenwerkingssituatie voor basisscholieren te komen is het belangrijk inzicht te krijgen in welk type communicatie bijdraagt aan de positieve leeruitkomsten.

Mercer (1996) heeft onder andere gesprekken van basisschool leerlingen geobserveerd en kwam tot de conclusie dat de effectiviteit van de samenwerking bepaald wordt door het type “*talk*”. *Talk* staat voor het taalgebruik dat samenwerkende leerlingen hanteren. Het meest effectieve type *talk* noemt hij “*exploratory talk*”, waarin de leerlingen kritisch met elkaars uitingen omgaan. Leerlingen geven commentaar op elkaar, formuleren alternatieve oplossingen en beredeneren hun gedachtegangen. De manier van samenwerken blijft daarbij steeds constructief. Minder effectief is “*cumulative talk*” waar te veel overeenstemming tussen de leerlingen plaats vindt. De kritische blik op de uitspraak van de ander ontbreekt en het gesprek wordt gedomineerd door herhalingen en bevestigingen. De minst effectieve vorm van samenwerken noemt Mercer de “*disputational talk*”. Het gesprek bestaat voornamelijk uit korte uitwisselingen tussen de samenwerkingspartners. Onenigheid overheerst het gesprek en de samenwerkingspartners proberen niet gemeenschappelijk naar een eindresultaat te komen. In plaats daarvan worden individuele beslissingen genomen zonder met elkaar te overleggen en rekening te houden met de ander.

Wat Mercer als een *exploratory talk* omschrijft, sluit aan bij wat Teasley (1997) “*transactivity*” noemt. Volgens Teasley is de effectiviteit van samenwerken afhankelijk van de transactiviteit van een gesprek. Een gesprek is transactief als leerlingen elkaars suggesties proberen te begrijpen, kritisch evalueren en hun eigen bijdrage hieraan kunnen koppelen. Teasley vond dat een hoge mate aan transactiviteit met positieve leeruitkomsten samen hangt. Wat Mercer als “*exploratory talk*” omschrijft, geeft Teasley als een hoog transactief samenwerkingsproces weer. In beide gevallen gaat het erom dat de leerlingen naar de suggesties van de ander luisteren, proberen deze zo goed mogelijk te begrijpen en vervolgens met een kritische kijk beoordelen. Kritiek op de ideeën van de samenwerkingspartners wordt geuit en er wordt gezamenlijk naar alternatieve oplossingen gezocht. Zowel Mercer als ook Teasley zien dus hetzelfde type “*talk*” als het meest cruciale voor positieve leeruitkomsten. Wat Teasley als lage transactiviteit karakteriseert is met Mercer’s “*disputational talk*” te vergelijken. Deze beide vormen komen met elkaar overeen omdat in beide gevallen de leerlingen alleen korte feiten uitwisselen en vooral individuele beslissingen nemen. Het transactiviteits-principe van Teasley wordt in het hier beschreven onderzoek als richtlijn gehanteerd voor een geslaagde communicatie.



Weinberger en Fischer (2006) gebruikten het transactiviteits-principe van Teasley (1997) en ontwikkelden een classificatie met vijf verschillende “*social modes of co-construction*” over de manier hoe leerlingen met de suggesties van de groepspartner omgaan om een toestand van overeenstemming te bereiken. Zij maken hierbij onderscheid tussen “*social modes*” die gekenmerkt worden door een lage dan wel hoge mate van transactiviteit. In Tabel 1 worden de “*social modes*” in oplopende mate van transactiviteit gepresenteerd.

Tabel 1

*Social modes of co-construction in oplopende mate van transactiviteit*

<i>Social mode</i>	<i>Voorbeeld</i>
1 Externalization	“Ik denk dat bomen belangrijk zijn voor fotosynthese.”
2 Elicitation	“Wat heb jij daar ingevuld?”
3 Quick consensus building	“Oké, dit ga ik even ook opschrijven.”
4 Integration-oriented consensus building	“Ik heb daar iets anders staan maar ik denk dat jij gelijk hebt want...”
5 Critical-oriented consensus building	“Ben je zeker dat jouw antwoord goed is? Want eigenlijk heb ik in de tekst gelezen dat ...”

De minst transactieve manier van samenwerken wordt volgens Weinberger en Fischer “*externalization*” genoemd. Hierbij vullen de leerlingen het gesprek grotendeels met eigen uitspraken die niet op elkaar aansluiten. Zij zijn niet in staat de uitspraken van de partner als basis te gebruiken om met eigen kennis hierop voort te bouwen. In vergelijking tot de andere “*social modes*” wordt deze manier van communiceren met een laag conceptueel begrip in verband gebracht. Dit geldt ook voor processen betreffende de social mode “*elicitation*”. Als leerlingen vooral gebruik maken van vragen en hierbij van de samenwerkingspartner als informatiebron profiteren in plaats van zelfstandig na te denken of gezamenlijk op een antwoord te komen, wordt het proces van “*elicitation*” toegepast en kan er ook geen hoge mate aan transactiviteit worden bereikt. De volgende categorie die Weinberger en Fischer onderscheiden is “*quick consensus building*”. Deze vorm van communicatie wordt gekarakteriseerd door het snel instemmen met suggesties van de samenwerkingspartner. Hierbij zijn leerlingen voornamelijk geïnteresseerd in het snel afronden van de taak en niet overtuigd door de argumenten van hun partner. Omdat een leerling hier noch over de eigen

opvatting, noch over die van de partner nadenkt en deze niet integreert met de eigen kennis of kritisch beschouwt, kan de dialoog niet als transactief worden gezien. Een hoge mate van “*externalization*”, “*elicitation*” and “*quick consensus building*” wordt niet geassocieerd met positieve leeruitkomsten. “*Integration-oriented consensus building*” blijkt echter wel een positief effect op het leerproces te hebben als leerlingen deze vorm van communicatie in hun samenwerking toepassen. Leerlingen zijn er dan op bedacht elkaars standpunten te analyseren en te begrijpen, deze in hun eigen perspectief te integreren en zo overeenstemming te bereiken. Wordt een leerling van de ander overtuigd, dan is hij bereid om zijn eigen mening te veranderen. Hoewel hierbij de mate aan transactiviteit hoger is dan bij de eerder genoemde “*social modes*”, wordt de hoogste transactiviteit door “*critical-oriented consensus building*” bereikt. Hiervoor geldt dat de leerlingen elkaars bijdragen niet rechtstreeks accepteren maar deze eerst kritisch evalueren. Vervolgens worden argumenten ingebracht en beredeneerd en er wordt naar alternatieve oplossingen gezocht. Opkomende conflicten, die door verschillende meningen zijn ontstaan, worden aangegaan zodat er toch uiteindelijk een toestand van overeenstemming wordt bereikt.

## 1.2 Instructie voor samenwerkend leren

Voor een succesvolle samenwerking lijkt het belangrijk te zijn taken en instructievormen te ontwikkelen die de transactiviteit van de dialoog positief beïnvloeden. In een transactieve dialoog bouwen leerlingen voort op elkaars bijdragen, bespreken zij deze en geven waar nodig kritiek. Uit de literatuur komt echter naar voren dat leerlingen in de basisschoolleeftijd niet altijd over de communicatieve vaardigheden beschikken die nodig zijn voor het stellen van goede vragen, het formuleren van duidelijke antwoorden en het geven van kritiek. Dit zijn echter belangrijke onderdelen van transactieve communicatie. In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de voorwaarden van effectieve communicatie. Daarnaast wordt uitgelegd welk soort instructieregels effectieve communicatie mogelijk maken en hoe deze zich verhouden tot de “*social modes*” van Weinberger en Fischer (2006), (zie Tabel 2).

Tabel 2:

*Overzicht van voorwaarden, bijhorende instructieregels en codering van de social modes*

	<i>Voorwaarde</i>	<i>Regel</i>	<i>Social mode</i>
1.	Gedeelde verantwoordelijkheid	“Jullie zijn samen verantwoordelijk voor alle beslissingen. Stimuleer elkaar om actief aan het gesprek deel te nemen.”	On/ off task
2.	Begrip	“Probeer het standpunt van de ander te begrijpen en in overeenstemming te komen”	Elicitation, Integration-oriented
3.	Effectief vraaggedrag	“Vraag je partner om uitleg als je hem niet begrijpt. Formuleer je vraag zo duidelijk mogelijk.”	Elicitation, Integration-oriented
4.	Effectief uitleggedrag	“Probeer zo uitleg te geven dat je partner je begrijpt.”	Integration-oriented
5.	Gedeelde focus	“Richt je op de meest belangrijke informatie in de tekst en probeer deze te verhelderen.”	Integration-oriented
6.	Kritiek	“Controleer het antwoord van je partner voordat je het overneemt. Heeft het misschien ook een negatieve kant?”	Critical-oriented
7.	Alternatieve oplossing	“Controleer samen of er geen andere oplossingen mogelijk zijn.”	Critical-oriented

Het is niet vanzelfsprekend dat beide samenwerkingspartners de taak serieus nemen en evenveel bijdragen aan het samenwerkingsproces (Wasson, 1998). Een dergelijke scheve taakverdeling wordt vaak veroorzaakt doordat een van de partners actiever is en al het werk op zich neemt, terwijl de andere leerling op de achtergrond blijft en te veel op zijn partner vertrouwt (Van Boxtel, et al., 2000). Omdat dit gedrag geen goede basis vormt voor een effectieve dialoog tussen leerlingen moet de instructie ten eerste erop gericht zijn de leerlingen van hun gedeelde verantwoordelijkheid te overtuigen. Het blijkt dat leerlingen die elkaar stimuleren actief deel te nemen aan het gesprek over het algemeen een kwalitatief beter samenwerkings- en leerproces doorlopen (Wegerif, Mercer, & Dawes, 1999). Uit onderzoek

van Wegerif en collega's bleek dat leerlingen hierbij vaak wel een directe en eenduidige oproep van de partner nodig hebben. Als de leerlingen proberen zich aan deze regel te houden is de kans groot dat zij "on-task" gericht blijven. Dit betekent dat zij minder uitspraken doen over gebeurtenissen die niet taak-gerelateerd zijn, daardoor ook meer kennis kunnen opdoen (Cohen, 1994) en een goede basis leggen voor een transactief gesprek.

De transactiviteit van de dialoog wordt, zoals eerder opgemerkt, verhoogd doordat de leerlingen niet alleen maar losse feiten opnoemen maar proberen op elkaar in te gaan. Daarom is het noodzakelijk de leerlingen erop opmerkzaam te maken dat zij overeenstemming kunnen bereiken door naar elkaar te luisteren en elkaar proberen te begrijpen. Door deze regel proberen wij te voorkomen dat leerlingen alleen maar losse feiten ("externalizations") uitwisselen, en bevorderen wij dat zij vaker gebruik maken van het integreren.

Om elkaar goed te kunnen begrijpen is effectief vraaggedrag onmisbaar. Eerdere bevindingen toonden aan dat de communicatie tussen leerlingen vaak mislukt omdat zij of te weinig gebruik van vragen maken, of hun vragen niet duidelijk genoeg formuleren (Webb, et al., 2002). Door leerlingen te leren hoe zij effectieve vragen kunnen formuleren kan dit worden voorkomen. Met de derde regel hopen wij de basis te creëren voor een transactieve dialoog waarbij leerlingen kunnen voortbouwen op elkaars kennis. Het aantal "elicitationen", die gekarakteriseerd zijn als laag transactief, kan door deze regel toenemen. Als het goed is leiden deze "elicitationen" er echter toe dat de leerlingen door hun vragen elkaars opvattingen beter begrijpen en hierdoor het gesprek betreffende het "integration-oriented consensus building" kunnen verbeteren.

Als een leerling zijn vraag duidelijk heeft geformuleerd moet zijn partner hier vervolgens met een adequaat antwoord op reageren. Daarom is effectief uitleggendrag de volgende voorwaarde voor een transactieve communicatie. Als leerlingen hierin geen instructie krijgen, falen zij er vaak in om hun antwoord begrijpelijk aan de ander uit te leggen (Webb, et al., 2002) en kan het proces van integreren in een dialoog achteruit gaan. Om dit te voorkomen moet de regel een aanwijzing voor de leerlingen zijn om hun antwoorden op de partner aan te passen. Dit kan betekenen dat zij bijvoorbeeld hun antwoorden niet te kort formuleren, maar uitgebreid laten zien hoe het werkt of voorbeelden noemen zodat de partner goed kan volgen en hierop door kan gaan.

Een net zo belangrijke voorwaarde is de gedeelde focus van de leerlingen. Om tot een kwalitatief goede communicatie te komen moeten beide leerlingen hun aandacht op de meest belangrijke informatie in de taak blijven richten (Baines, et al., 2003; Wegerif, et al., 1999). Hiervoor moeten zij elkaar attent maken op de kern van de taak. Het verbinden van het eigen

perspectief met het perspectief van de partner en het bereiken van overeenstemming is immers alleen mogelijk als beiden op dezelfde punt gefocust zijn.

De laatste twee voorwaarden werken op het “*critical-oriented consensus building*” in. Basisschool leerlingen vertonen moeilijkheden met het aanwenden van kritiek (King, 1997). Vaak ontbreekt de kritische blik waardoor zij snel geneigd zijn de informatie die de partner voortbrengt klakkeloos over te nemen. Echter hoort het evalueren van een ander standpunt tot die processen die de transactiviteit van een gesprek omhoog laten gaan. Als een leerling hierin dus instructie krijgt en vervolgens in staat is om de negatieve punten in de uitingen van de partner op te sporen, de eigen twijfels hierover te beargumenteren en alternatieve ideeën voor te brengen, kan het gesprek als heel transactief worden beschouwd en kan zijn leerproces hierdoor sterk worden verbeterd.

Wat verder kenmerkend is voor een geslaagde samenwerking is het bedenken van alternatieve oplossingen (Kruger, 1993). Het kan gebeuren dat leerlingen tijdens het samenwerken kritisch met elkaars ideeën omgaan en uiteindelijk op een goed eindresultaat komen, maar buiten hun eindproduct geen andere mogelijke oplossingen zien. Door een instructieregel te creëren die de leerlingen er duidelijk op wijst om hun eindresultaat goed te controleren en naar ideeën te kijken die eventueel beter zijn, leren zij om in hun houding niet te beperkt te zijn. Hierdoor wordt het gebruik van “*critical-oriented consensus building*” weer versterkt en een transactievere dialoog tot stand gebracht.

Een samenwerkend concept mapping taak sluit voor een gedeelte aan bij de genoemde voorwaarden. Het gemeenschappelijke eindproduct waaraan beide deelnemers werken verhoogt de kans op een gedeelde verantwoordelijkheid (Gijlers & de Jong, in press). De concept map is een gemeenschappelijk product waar beide samenwerkende leerlingen achter moeten staan. De gedeelde kennis waarover leerlingen overeenstemming hebben bereikt wordt gerepresenteerd in de concept map. Op deze wijze stimuleert de concept mapping taak dat leerlingen proberen elkaars ideeën en bijdragen te begrijpen en tot overeenstemming proberen te komen. Het gedeelde product faciliteert ook een gemeenschappelijke taakfocus. Een concept map is dus niet alleen een effectief hulpmiddel om conceptuele kennis op te doen, het sluit ook goed aan bij de voorwaarden voor samenwerkend leren en transactieve communicatie.

Samenvattend kan worden gezegd dat concept mapping in samenwerking een effectief hulpmiddel is om het leren van conceptuele kennis te bevorderen. De herziening van een aantal studies heeft echter bevestigd dat leerlingen in de basisschool leeftijd niet altijd over de

communicatieve vaardigheden beschikken om van het samenwerkingsproces te profiteren. King (1997) vond dat de vaardigheden die een effectieve communicatie uitmaken door middel van instructie aangeleerd kunnen worden (Baker & Lund, 1997; Mercer, 1996; Mercer & Rojas-Drummond, 2003; Saab, Van Joolingen, & Van Hout-Wolters, 2007).

In dit onderzoek wordt een instructieplan geëvalueerd dat zich richt op het ondersteunen van de samenwerkingsdialoog. Het instructieplan is gebaseerd op de hierboven genoemde voorwaarden voor effectieve transactieve communicatie en is gedeeltelijk gebaseerd op de samenwerkingsinstructie die door Saab et al. (2007) en Wegerif et al. (1999) is ontwikkeld. Het instructieplan omvat zeven samenwerkingsregels. Om de effectiviteit van deze regels vast te stellen werd in dit onderzoek een experimentele en een controle conditie uit basisschool leerlingen samengesteld en met elkaar vergeleken. In beide condities hebben de leerlingen het onderwerp fotosynthese nieuw geleerd en de taak gekregen in duo's een concept map over dit onderwerp te ontwerpen. De samenwerkingsregels werden in de experimentele groep als een toevoeging aangeboden. Het werd verwacht dat deze zowel op de dialogen als op de leeruitkomsten een positief effect hebben.

### **1.3. Onderzoeksvragen**

Dit onderzoek richt zich op effectieve samenwerking tijdens een concept mappingstaak. Op basis van literatuurstudie zijn voorwaarden voor effectieve samenwerking in kaart gebracht. Deze voorwaarden vormen de basis voor een samenwerkingsinstructie, die in deze studie wordt geëvalueerd. De centrale vraag van dit onderzoek luidt dan ook:

*Heeft het ontworpen instructieplan een toevoegende waarde voor het samenwerkend leren in een concept mapping taak?*

#### Subvraag 1:

Presteren de leerlingen die worden ondersteund door middel van samenwerkingsinstructie beter op de kennistoetsen dan leerlingen die deze instructie niet ontvangen?

#### Verwachting:

Leerlingen die worden ondersteund door middel van samenwerkingsinstructie scoren significant hoger op de kennistoetsen dan leerlingen die deze instructie niet ontvangen.

Subvraag 2:

Wordt de kwaliteit van de dialoog positief beïnvloed door de samenwerkingsinstructie?

Verwachting:

Leerlingen in de experimentele conditie, die worden ondersteund door samenwerkingsinstructie, tonen een hogere mate van “*elicitations*” en transactiviteit (“*integration-*” en “*critical-oriented consensus building*”). Met betrekking tot “*externalizations*” verwachten wij geen verschillen tussen leerlingen die wel en geen samenwerkingsinstructie hebben ontvangen. Het wordt ook verwacht dat de leerlingen in de experimentele conditie minder “*quick consensus building*” activiteiten in hun dialogen gebruiken dan de leerlingen in de controle conditie.

Subvraag 3:

Is er een samenhang tussen de kwaliteit van de dialoog en de leeruitkomsten?

Verwachting:

Er bestaat een positieve samenhang (correlatie) tussen de mate van transactiviteit in een dialoog en de prestatie op de kennis-natoets en essay-toets.

## 2. Methode

### 2.1. Deelnemers

In het totaal hebben 94 basisschool leerlingen uit groep 7 en 8 deelgenomen aan het onderzoek. De leerlingen kwamen uit 4 verschillende klassen van drie verschillende scholen en werden random in een controle- en een experimentele conditie ingedeeld. De controleconditie bestond uit 48 leerlingen (22 meisjes en 25 jongens) en de experimentele conditie bestond uit 46 leerlingen (24 meisjes, 22 jongens). Voor het onderzoek is iedere leerling random aan een andere leerling uit zijn klas gekoppeld. Bij een oneven aantal kinderen werden ook drietallen gevormd. Vervolgens werd aan de leerkracht gevraagd om de indeling te controleren om onwerkzame combinaties te voorkomen. Een aantal leerlingen is van de analyse uitgesloten omdat deze niet gedurende het gehele onderzoek aanwezig konden zijn of om organisatorische redenen in drietallen moesten werken. Tot stand kwamen uiteindelijk 21 tweetallen in de controle conditie en 22 tweetallen in de experimentele conditie. In Tabel 3 staat de verdeling nog eens weergegeven.

Tabel 3:

*Overzicht van de verdeling van leerlingen*

<i>Aantal tweetallen</i>	<i>Controle conditie</i>	<i>Experimentele conditie</i>
Groep 7	6	6
Groep 8	15	16
<i>Totaal aantal tweetallen</i>	21	22

### 2.2. Leerdomein en materiaal

In deze studie werkten de leerlingen in tweetallen aan een concept mapping taak over het onderwerp fotosynthese. Het onderwerp fotosynthese is vooral geschikt voor het onderzoek omdat de leerlingen in het natuuronderwijs hierover al gedeeltelijk kennis hebben opgedaan, maar niet bekend zijn met het gehele fotosyntheseproces. Het onderwerp sluit aan bij de voorkennis van de leerlingen, maar er is voldoende ruimte om te leren. Daarnaast zijn de verschillende deelprocessen van fotosynthese (zoals de gasuitwisseling) onderdeel van de kerndoelen van het Nederlandse basisonderwijs (Stichting Leerplanontwikkeling) (SLO, 2009).

Leerlingen kregen de opdracht een concept map te maken op basis van een informatieve tekst over het onderwerp fotosyntheseproces. De tekst was ongeveer een pagina



lang en besprak hoe de plant met behulp van zonlicht, water, kooldioxide (opgenomen door de huidmondjes) en bladgroenkorrels suiker produceert en hierbij zuurstof afscheidt als afvalproduct (de tekst is opgenomen in Bijlage A). Bij de opdracht werd benadrukt dat alle belangrijke onderdelen uit de tekst moesten worden opgenomen in de concept map. Daarnaast moesten de leerlingen verbindingen maken tussen de concepten waarvan ze dachten dat deze met elkaar samen hangen. Deze taak voerden ze met pen en papier uit. Tijdens het werken aan de concept map hadden ze de tekst over fotosynthese ter beschikking.

### **2.2.1. Samenwerkingsinstructie**

In de experimentele conditie hebben de leerlingen extra instructie gekregen voor een goede samenwerking. Hiervoor zijn door literatuurstudie zeven regels ontwikkeld waarmee de leerlingen tijdens het samenwerken rekening moesten houden. Om de regels zo duidelijk mogelijk aan de leerlingen uit te leggen werd bij elke regel een casus behandeld (zie Bijlage B). In de gebruikte casussen is telkens sprake van twee samenwerkende leerlingen die werken aan een eenvoudige rekenopgave. De rekenopgave is met opzet zo eenvoudig mogelijk gehouden zodat leerlingen zich volledig konden richten op de gepresenteerde dialoog en de bijbehorende regels. De gepresenteerde casus gaf telkens een goed of juist slecht voorbeeld van een bepaalde regel. De casussen werden klassikaal besproken waarbij leerlingen telkens moesten aangeven wat er goed en niet goed ging in het voorbeeld. De experimentator vat vervolgens de regel samen. Daarnaast waren de regels op een grote poster afgebeeld en tijdens de samenwerking voor alle leerlingen in de experimentele conditie zichtbaar. Als geheugensteun had iedere leerling in de experimentele conditie een kaartje op de tafel liggen waar de zeven regels nog een keer kort opgeschreven waren.

## **2.3. Instrumenten**

Tijdens het onderzoek zijn voor beide condities twee verschillende toetsen afgenomen. De concept-herkenningstoets en de essaytoets werden gebruikt om de kennis van de leerlingen te meten. Deze toetsen zijn hieronder beschreven. Bovendien werd opnameapparatuur gebruikt om de gesprekken tussen de leerlingen tijdens de samenwerking op te nemen.

### **2.3.1. Concept-herkenningstoets**

Zowel aan het begin als aan het eind werd bij ieder leerling de concept-herkenningstoets afgenomen. Het doel van de toets was om kennis over fotosynthese op een

algemeen niveau te meten. De toets omvatte een lijst met 36 woorden waarvan 16 woorden met fotosynthese te maken hebben. De leerlingen konden dus maximaal 16 punten behalen voor deze toets. De taak van de leerlingen hield in die woorden te omcirkelen die met fotosynthese te maken hebben. Hun score werd vervolgens bepaald door het aantal juist omcirkelde woorden bij elkaar op te tellen.

### **2.3.2. Essay-toets**

De essay-toets was ook bedoeld om kennis over fotosynthese te meten, maar in tegenstelling tot de concept-herkenningsstoets op een ander niveau, omdat de leerlingen de kennis zelf moesten oproepen. De toets bestond uit 10 open vragen over fotosynthese. Bijvoorbeeld werd aan de leerlingen gevraagd: "Omschrijf in je eigen woorden wat fotosynthese inhoudt." De leerlingen hadden 10 minuten tijd om hun antwoorden in korte zinnen te formuleren. De score op deze toets werd bepaald door de 10 vragen volgens een antwoordsleutel te coderen. Hiervoor werd gekeken in hoeverre de leerlingen belangrijke concepten, processen of eigenschappen van het fotosyntheseproces in hun antwoorden hebben genoemd. Heeft een leerling op de boven genoemde vraag geantwoord: "Een proces waarbij de plant met behulp van zonlicht zuurstof maakt", dan werd er voor het noemen van de woorden zonlicht en zuurstof telkens een half punt gegeven. Het maximum aantal punten dat de leerlingen konden behalen was 16. In de betrouwbaarheidsanalyse bereikte de essaytoets een Cronbach's Alpha van .77. Een tweede onderzoeker beoordeelde 20% van de essaytoetsen. De maat van interbeoordelaarsovereenstemming tussen beide onderzoekers was, uitgedrukt in Cohen's Kappa, .79.

### **2.4. Codeerschema dialogen**

Bepalend voor de kwaliteit van de communicatie tussen de leerlingen was de mate aan transactiviteit. Weinberger en Fischer (2006) ontwikkelden een codeerschema waarmee zij transactiviteit meten aan de hand van sociale codes die de leerlingen gebruiken. Voor het coderen van de dialogen is gebruik gemaakt van het schema van Weinberger en Fischer. In Tabel 4 wordt van iedere categorie uit het codeerschema een voorbeeld gepresenteerd.

Tabel 4

*Codeerschema*

<i>Categorieën</i>	<i>Voorbeeld</i>
Externalization	“Ik heb hier zuurstof staan.”
Elicitation	“Heb jij dat al opgeschreven?”
Quick consensus building	“Is goed.”
Integration-consensus building	“Oh ja, nu begrijp ik wat de bedoeld.”
Critical-consensus building	“Nee, dit is nog niet goed. Ik vind dat er nog plant bij moet want...”
Off-task	
Off-task : Conflict	“Geef mijn gum terug. Die is van mij!”
Off-task: Neutral	“Volg jij pianoles?”
Para-verbal communication	“Hmm.”

Er werden 20 dialogen random uitgekozen en in uitspraken ingedeeld. Een tweede beoordelaar heeft 20% van de dialogen gecodeerd, wat in totaal 1288 uitspraken waren. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid, uitgedrukt met Cohen's Kappa, bedroeg .89. Voor het uitvoeren van de berekeningen is er alleen gebruik gemaakt van de beoordeling van de eerste onderzoeker.

## 2. 5. Procedure

Het onderzoek is gedurende twee sessies van 45 minuten per klas uitgevoerd. Tijdens het eerste deel van het onderzoek waren de leerlingen uit beide condities in het klaslokaal van de leerlingen aanwezig. Voor het tweede deel zijn de klassen in een experimentele en controleconditie gesplitst. Hiervoor is de controle groep naar het tweede lokaal gegaan. Het verloop van het onderzoek is voor beide groepen weergegeven in Tabel 5. Het onderzoek werd door de onderzoeker zelf en door de leerkracht van de klas begeleid.

Tabel 5:

*Tijdsindeling onderzoek*

<i>Phase</i>			<i>Tijdsduur</i>
Introductie			10 min.
Concept-herkenningstoets (voor-toets)			5 min.
Training in concept mapping			10 min.
Informatieve tekst			10 min.
	<i>Controle conditie</i>	<i>Experimentele conditie</i>	
	Reguliere lestaken	Instructie voor samenwerking	15 min.
	Concept mapping (samenwerkend)	Concept mapping (samenwerkend)	25 min.
Concept-herkenningstoets (na-toets)			5 min.
Essaytoets Fotosynthese			10 min.
<i>Totaal:</i>			<i>90 min.</i>

Het onderzoek begon met een introductie door de onderzoeker. Er werd aan de leerlingen een korte uitleg over het onderzoek gegeven en er werd verteld dat zij vandaag het onderwerp fotosynthese zouden leren. De instructie duurde ongeveer 10 minuten, vervolgens werkten leerlingen 5 minuten aan de concept-herkenningstoets.

Om leerlingen voor te bereiden op de concept mapping taak kregen alle leerlingen als opfrisser een korte training in het maken van een concept map. Aan de hand van een stappenplan legde de onderzoeker uit hoe een concept map te ontwerpen (stappenplan is opgenomen in Bijlage E). Het stappenplan bestond onder andere uit het lezen van de tekst, het selecteren en onderstrepen van belangrijke informatie, het bespreken en opschrijven van de belangrijkste kernwoorden op papiertjes, het ordenen ervan en het verbinden van woorden door lijnen te trekken en de lijnen te omschrijven. Een poster met een afbeelding van het stappenplan hing op een voor iedereen zichtbare locatie in het klaslokaal. Tijdens de instructie werd telkens naar de poster verwezen en iedere stap werd bij het bespreken hardop door een leerling voorgelezen. Zo bleven de leerlingen op het stappenplan gericht. Na het uitleggen van de stappen creëerde de onderzoeker samen met de leerlingen, de stappen volgend, een concept map over het onderwerp 'Sinterklaas'. Deze diende als voorbeeld voor een goede concept map. De training beëindigde de onderzoeker door antwoorden op de vragen van de leerlingen

te geven. De onderzoeker vertelde de leerlingen daarna dat zij de opdracht kregen een concept map te creëren over het onderwerp fotosynthese.

Vervolgens werden de informatieve teksten uitgedeeld en de leerlingen kregen de opdracht deze tekst voor zichzelf te lezen en de belangrijkste woorden te markeren. Na het lezen van de tekst gingen de leerlingen uit de controle groep naar een ander lokaal. De leerlingen uit de experimentele groep bleven met de onderzoeksleider in het lokaal en ontvingen instructie voor de samenwerking. De onderzoeksleider introduceerde de samenwerkingsregels aan de hand van de in paragraaf 1.2. besproken samenwerkingsinstructie. De tijd die de leerlingen in de experimentele groep besteden aan de samenwerkingsinstructie werkten de leerlingen in de controle groep aan reguliere lestaken waaronder taal en rekenactiviteiten. Na afloop van de instructie werkten de leerlingen in tweetallen aan een concept map. De sessie werd afgesloten met het maken van de tweede concept-herkenningstoets en de essaytoets.

### 3. Resultaten

In dit onderzoek werden twee condities met elkaar vergeleken. Tijdens het onderzoek werden twee toetsen afgenomen, de concept-herkenningstoets en de essaytoets, gemiddelden en standaarddeviaties worden gerapporteerd in Tabel 6. De correlatie tussen beide toetsen bedroeg  $r = .14$ . Met behulp van een variantie-analyse is vastgesteld dat er geen verschillen bestaan tussen de condities betreffende de scores op de voorkennistoets,  $F(1,85) = 0.51$ ,  $p = .479$ . Ook laat de variantie-analyse met betrekking tot de voorkennistoets zien dat er geen significante verschillen tussen de scholen,  $F(2,85) = 2.20$ ,  $p = .117$ , en geen significante verschillen tussen de groepen 7 en 8,  $F(1,85) = 2.60$ ,  $p = .111$ , bestaan. Daarnaast zijn er geen significante verschillen tussen groep 7 en 8 in de kennistoename van de concept-herkenningstoets,  $F(1,85) = 0.59$ ,  $p = .446$ , en in de essaytoets,  $F(1,85) = 0.47$ ,  $p = .494$ . Wel werden er significante verschillen tussen jongens en meisjes gevonden met betrekking tot de voorkennistoets scores,  $F(1,85) = 5.47$ ,  $p = .022$ . Jongens blijken significant hoger te scoren op de voorkennistoets dan meisjes.

Tabel 6:

*Gemiddelde scores en standaarddeviaties op de kennistoetsen per conditie, groep en geslacht*

	<i>Concept-herkenningstoets</i>				<i>Essay-toets</i>	
	<i>Voortoets</i>		<i>Natoets</i>		M	SD
	M	SD	M	SD		
<i>Conditie</i>						
Controle	4.33	3.00	11.05	1.64	5.52	3.22
Samenwerkingsinstructie	4.82	3.31	11.34	1.33	5.97	3.43
<i>Groep</i>						
Groep 7	3.71	3.13	11.00	1.87	5.35	2.99
Groep 8	4.92	3.12	11.27	1.32	5.90	3.44
<i>Geslacht</i>						
Mannen	5.30	3.46	11.39	1.33	5.75	3.13
Vrouwen	3.75	2.49	10.98	1.64	5.75	3.56

### 3.1. Kennistoetsen

Om inzicht te krijgen in de kennisontwikkeling die de leerlingen tijdens het samenwerkend leren hebben doorgemaakt werd een herhaalde metingen analyse uitgevoerd op de resultaten van de concept-herkenningstoetsen. Omdat uit de resultaten betreffende de voortoets een significant effect voor geslacht naar voren kwam, werd het geslacht hierbij als covariaat opgenomen. De resultaten van de analyse laten een significant hoofdeffect voor de tijd van de toets afname zien,  $F(1,83) = 20.19, p < 0.001$ . Er is geen hoofdeffect van conditie gevonden,  $F(1,83) = 1.45, p = .233$ , en ook geen interactie-effect tussen tijd van de toets afname en conditie,  $F(1,83) = 0.15, p = .699$ . Op de scores van de essay-toets is er geen significant effect van conditie gevonden,  $F(1,85) = 0.40, p = .529$ .

### 3.2. Dialogen

Om in kaart te brengen of het volgen van de samenwerkingsinstructie effect heeft gehad op de communicatie tussen de leerlingen, werden de sociale codes per conditie met elkaar vergeleken. In Tabel 7 staan de gemiddelde aantallen en standaarddeviaties van de sociale uitspraken, verdeeld over de condities, weergegeven.

Tabel 7:

*Gemiddelde aantallen en standaarddeviaties van de sociale uitspraken*

<i>Aantal sociale uitspraken</i>	<i>Controle</i>		<i>Samenwerkingsinstructie</i>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Externalization	118.70	31.38	90.50	31.37
Elicitation	35.60	16.99	26.30	7.24
Quick consensus building	30.20	18.81	25.10	9.89
Integration-oriented consensus building	2.30	3.16	12.5	6.54
Critical-oriented consensus building	6.60	5.62	12.40	11.02
Off-task: Neutral	21.0	28.14	9.90	10.31
Off-task: Nonflict	.60	.97	1.60	2.88
Para-verbal communication	23.40	13.39	15.4	7.62

Met behulp van een Mann Whitney U test werd gekeken of er een significant verschil bestaat tussen de condities in betrekking tot de vijf sociale codes. Bij uitvoering van de test werd een bonferroni correctie gemaakt en een nieuw significantieniveau van 0.01 gehanteerd. De resultaten hiervan laten duidelijk zien dat conditie geen effect heeft gehad op het gebruik van “*externalizations*”,  $U = 25.6$ ,  $p = .076$ , “*elicitations*”,  $U = 36.5$ ,  $p = .306$ , “*quick-consensus building*”- activiteiten,  $U = 44.5$ ,  $p = .677$ , en “*critica-oriented consensus building*”- activiteiten,  $U = 31.5$ ,  $p = .161$ . Wel blijkt er een effect van conditie op het proces van “*integration-oriented consensus building*” te bestaan,  $U = 5.50$ ,  $p = 0.001$ . Er wordt zichtbaar dat de opmerkingen van de leerlingen die met behulp van instructie werkten meer gebruik maakten van het integreren.

### **3.3. Samenhang tussen kennistoetsen en dialogen**

Om duidelijkheid te krijgen in hoeverre er een samenhang bestaat tussen de kennisontwikkeling van de leerlingen en de dialogen, is per conditie de correlatie berekend tussen de leeruitkomsten en de sociale codes. In Tabel 8 staan de correlaties weergegeven tussen de sociale codes en de concept-herkennings-natoets, danwel de essay-toets.



Tabel 8:

*Correlaties tussen sociale codes en de kennistoetsen ingedeeld per conditie*

	<i>Concept-herkennings-natoets</i>		<i>Essay-toets</i>	
	<i>Controle</i>	<i>Samenwerkings -instructie</i>	<i>Controle</i>	<i>Samenwerkings -instructie</i>
Externalization	.369	.330	.038	-.065
Elicitation	.040	.046	-.172	-.163
Quick consensus building	.029	.361	.183	.145
Integration-oriented consensus building	.234	.169	-.108	.020
Critical-oriented consensus building	.620**	-.508*	.373	.210

*Note: \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.001$*

#### 4. Conclusie en discussie

Het doel van dit onderzoek was een instructieplan te ontwerpen dat voor basisschool leerlingen als ondersteuning kan dienen om het samenwerkend leren in een concept mappingstaak te verbeteren. Om de effectiviteit van het instructieplan te onderzoeken is een controle en een instructie conditie, bestaande uit basisschool leerlingen, samengesteld. De leerlingen in de instructie conditie werkten in tegenstelling tot de controle conditie met ondersteuning van samenwerkingsregels.

De eerste onderzoeksvraag was gericht op de resultaten van de kennistoetsen . We zien dat er geen verschil bestaat tussen de beide condities met betrekking tot hun prestatie. Er kon geen significant verschil op de scores van de concept-herkenningstoetsen of van de essaytoets worden gevonden. De vraag of leerlingen die samenwerkingsinstructie hebben gekregen beter zouden presteren op de kennistoetsen dan leerlingen die geen instructie hebben gehad, moet negatief worden beantwoord.

De tweede onderzoeksvraag ging na of de communicatie tussen de leerlingen kon worden bevorderd door de samenwerkingsinstructie. Aan de hand van de onderzoeksresultaten kan de tweede onderzoeksvraag gedeeltelijk positief worden beantwoord. De resultaten geven duidelijk aan dat de leerlingen in de experimentele conditie hoger scoorden op “*integration-oriented consensus building*”-activiteiten. De verwachte verschillen met betrekking tot “*elicitation*” en “*critical-oriented consensus building*”-activiteiten werden echter niet gevonden. Ook het gebruik van “*quick-consensus building*”-activiteiten verschilt niet significant tussen beide condities.

De derde onderzoeksvraag was gericht op de samenhang tussen de kwaliteit van de dialogen en de leeruitkomsten. Aangaande de sociale codes “*externalization*”, “*elicitation*”, “*quick consensus building*” en “*integration-oriented concensus building*” blijkt er geen samenhang te bestaan met de leeruitkomsten. Dit geldt zowel voor de controle- als voor de experimentele conditie. De onderzoeksresultaten laten echter wel een verband zien tussen “*critical-oriented consensus building*”-activiteiten en de kennisontwikkeling van de leerlingen. Voor de controle groep geldt dat, hoe vaker ze gebruik hebben gemaakt van kritische uitingen in hun dialogen, hoe beter hun uitkomsten op de concept-herkennings natoets waren. Het tegendeel is het geval voor de leerlingen die instructie hebben gekregen. Deze scoorden slechter op de natoets naarmate ze vaker gebruik hebben gemaakt van “*critical-orietned consensus building*“ activiteiten.

Over het algemeen gesproken heeft het samenwerkend concept mapping het conceptueel leren van kinderen bevorderd. Er werd duidelijk dat de kinderen in beide condities door het gezamenlijk werken aan de concept map significant aan kennis hebben toegenomen. Dit komt ook met eerdere bevindingen overeen (e.g. Gijlers & De Jong, in press; Kwon & Cifuentes, 2009). Het ontworpen instructieplan blijkt van positief invloed te zijn op de dialoog van de leerlingen maar dit vertaalt zich niet in het verwachte effect op de leerresultaten. Een mogelijke verklaring voor deze resultaten vinden wij in het werk van Weinberger (2011). Weinberger stelt dat het vaak ten koste van andere activiteiten kan gaan als men probeert de aandacht van leerlingen met behulp van instructie op bepaalde aspecten van de samenwerking te richten. Het samenwerkingsproces kan een lastige aangelegenheid zijn voor basisschool leerlingen, zeker als zij tijdens het samenwerken rekening moeten houden met een aantal regels. Vaak zijn ze hiermee niet vertrouwd en het kost hen veel tijd en energie om zich deze manier van werken eigen te maken. Hierdoor kunnen zij hun aandacht niet meer effectief genoeg op de inhoudsgerichte leerprocessen richten. Dit zou een mogelijke verklaring kunnen geven voor het feit dat in dit onderzoek de leerlingen die instructie hebben ontvangen niet beter presteerden op de kennistoetsen. Het zou dus voor vervolgonderzoeken interessant kunnen zijn leerlingen gedurende langere tijd met de samenwerkingsregels te laten oefenen en vervolgens het effect op dialoog en kennisontwikkeling vast te stellen.

In dit onderzoek is niet gekeken naar de inhoudelijke kwaliteit van de dialogen. Het is mogelijk dat leerlingen tijdens de samenwerking zowel correcte kennis als misconcepties met hun partner hebben gedeeld. Een inhoudelijk goede dialoog nodigt echter wellicht minder uit tot “*critical-oriented consensus building*”-activiteiten dan een dialoog met misconcepties. Het is mogelijk dat de leerlingen in de experimentele conditie niet op een hoog niveau met elkaar hebben gecommuniceerd omdat de uitspraken inhoudelijk gezien correct waren. Een aanbeveling voor vervolgonderzoek kan zijn om de kwaliteit van de geëxternaliseerde kennis te onderzoeken en vervolgens uitspraken te doen over het effect van de instructie op de kennistoename.

Zoals de resultaten duidelijk aangeven heeft het instructieplan een effect op de communicatie gehad, alleen in beperkte mate. In het werk van Kollar, Fischer en Slotta (2007) kan hiervoor een alternatieve verklaring worden gevonden. Kollar et al. geven aan dat de door onderzoekers opgestelde ‘*external scripts*’, de instructieregels dus, soms tegenstrijdig kunnen zijn met de ‘*internal scripts*’ van de leerling. Dit betekent dat een leerling soms een eigen idee heeft over hoe een effectieve samenwerkingssituatie vorm moet worden gegeven. Als het idee van de leerling niet overeenkomt met het aangeboden “*external script*” kan het

zijn dat de leerling de voorkeur geeft aan zijn eigen "*internal script*". Vooral als het erom gaat kritiek te uiten over de uitspraken die de ander doet, blijken basisschoolleerlingen aan hun eigen scripts vast te houden. Jonge leerlingen interpreteren het proces van kritiseren vaak niet als een inhoudelijk constructief conflict maar als een sociaal conflict (Ashley & Tomasello, 1998). Om het samenwerkingsklimaat niet in gevaar te brengen, zijn ze daarom eerder geneigd de uitspraken die de partner geeft te accepteren.

Verder omschrijft Cohen (1994) dat niet elke leerling dezelfde instructie nodig heeft maar dat deze aan de leerlingen aangepast moet worden. Sommige leerlingen beschikken al over gedetailleerde "*internal scripts*", welke ook vaak heel werkzaam blijken te zijn. Deze groep leerlingen heeft een instructie nodig die niet te gedetailleerd is, maar algemeen en simpel is gehouden. Voor leerlingen die niet beschikken over effectieve scripts moet de instructie juist expliciet en duidelijk zijn. Het zou kunnen zijn dat de instructieregels alleen voor een bepaalde groep van leerlingen geschikt waren maar voor de andere niet. Voor vervolgonderzoek zou differentiatie naar "*internal scripts*" een interessant onderwerp kunnen zijn.

Samenvattend kunnen wij opmerken dat de aangeboden samenwerkingsinstructie een positief effect heeft gehad op de kwaliteit van de dialoog, maar niet heeft geleid tot hogere prestaties op de kennistoetsen. De moeite die het de leerlingen kost om de nieuwe manier van werken en communiceren aan te leren, de inhoudelijke kwaliteit van de dialoog en de aanwezige interne scripts van de leerlingen bieden mogelijke verklaringen voor de gevonden resultaten en aanknopingspunten voor vervolgonderzoek.

### Literatuurlijst

- Ashley, J., & Tomasello, M. (1998). Cooperative problem-solving and teaching in preschoolers. *Social Development*, 7, 143-163. doi: 10.1111/1467-9507.00059
- Ausubel, D. P., Novak, J. S., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt: Rinehart & Winston.
- Baines, E., Blatchford, P., & Kutnick, P. (2003). Changes in grouping practices over primary and secondary school. *International Journal of Educational Research*, 39, 9-34. doi: 10.1016/S0883-0355(03)00071-5
- Baker, M. J., Hansen, T., Joiner, T., & Traum, D. (1999). The role of grounding in collaborative learning tasks. In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 31-63). Pergamon: Elsevier Science.
- Baker, M. J., & Lund, K. (1997). Promoting reflective interactions in a CSCL environment *Journal of Computer Assisted Learning*, 13, 175-193.
- Bennett, N., Desforge, C., Cockburn, A., & Wilkinson, B. (1984). *The quality of pupils' learning experiences*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, A., & Palnicsar, A. (1989). Guided, co-operative learning and individual knowledge acquisition. . In L. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction*. New York: Lawrence Erlbaum.
- Cañas, A. J., Hill, G., & Lott, J. (2003). Support for constructing knowledge models in cmap tools. Pensacola: Institute for Humand and Machine Cognition.
- Chan, C. K. K. (2001). Peer collaboration and discourse patterns in learning from incompatible information. *Instructional Science*, 29, 443-479. doi: 10.1023/A:1012099909179
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reiman, P., & Glaser, R. (1989). Selfexplanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182. doi: 10.1207/s15516709cog1302\_1
- Chinn, C. A., O'Donnell, A. M., & Jinks, T. S. (2000). The structure of discourse in collaborative learning. *Journal of Experimental Education*, 69, 77-97.
- Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64(1-35). doi: 10.3102/00346543064001001
- Fischer, F., Bruhn, J., Gräsel, C., & Mandl, H. (2002). Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools. *Learning and Instruction*, 12, 213-232. doi: 10.1016/S0959-4752(01)00005-6

- Galton, M., Hargreaves, L., Comber, C., Wall, D., & Pell, A. (1999). *Inside the primary classroom 20 years on*. London: Routledge.
- Galton, M., & Williamson, J. (1992). *Group work in the primary classroom*. London: Routledge.
- Gijlers, H., & de Jong, T. (in press). Using concept maps to facilitate collaborative simulation-based inquiry learning. *Journal of the Learning Sciences*, 00, 1-35. doi: 10.1080/10508406.2012.748664
- Haugwitz, M., & Sandmann, A. (2009a). Kooperatieves concept mapping in biologie: Effekte auf den wissenserwerb und die behaltensleistung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 89-107.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computer as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- King, A. (1997). Ask to think-tel-why: A model of transactive peer tutoring for scaffolding higher level complex learning. *Educational psychologist*, 32(4), 221-235.
- Kollar, I., Fischer, F., & Slotta, J. D. (2007). Internal and external scripts in computer-supported collaborative inquiry learning. *Learning and Instruction*, 17(6), 708- 721. doi: 10.1016/j.learninstruc.2007.09.021
- Kruger, A. (1993). Peer collaboration: Conflict, cooperation or both? *Social Development*, 2(3), 165-185. doi: 10.1111/j.1467-9507.1993.tb00012.x
- Kwon, S. Y., & Cifuentes, L. (2009). The comparative effect of individually-constructed vs. collaboratively-constructed computer-based concept maps. *Computers & Education*, 52, 365-375. doi: 10.1016/j.compedu.2008.09.012
- Lou, Y., Abrami, P. C., & d'Apollonia, S. (2001). Small group and individual learning with technology: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 71(3), 449-521. doi: 10.3102/00346543071003449
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359-377. doi: 10.1016/S0959-4752(96)00021-7
- Mercer, N., & Rojas-Drummond, S. (2003). Scaffolding the development of effective collaboration and learning. *International Journal of Educational Research*, 39, 99-111. doi: 10.1016/S0883-0355(03)00075-2
- Nesbit, J. C., & Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413-448. doi: 10.3102/00346543076003413

- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Nussbaum, M., Alvarez, C., McFarlane, A., Gomez, F., Claro, S., & Radovic, D. (2009). Technology as small group face-to-face collaborative Scaffolding. *Computers & Education*, 52, 147-153. doi: 10.1016/j.compedu.2008.07.005
- Okada, T., & Simon, H. A. (1997). Collaborative discovery in a scientific domain. *Cognitive Science*, 21(2), 109-146. doi: 10.1207/s15516709cog2102\_1
- Quinn, H. J., Mintzes, J. J., & Laws, R. A. (2003). Successive concept mapping. *Journal of College Science Teaching*, 33(3), 12-16.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking*. New York: Oxford University Press.
- Roth, W.-M., & Roychoudhury, A. (1993). The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 127-152. doi: 10.1002/tea.3660300203
- Saab, N., Van Joolingen, W. R., & Van Hout-Wolters, B. H. A. M. (2005). Communication in collaborative discovery learning. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 603-621. doi: 10.1348/000709905X42905
- Saab, N., Van Joolingen, W. R., & Van Hout-Wolters, B. H. A. M. (2007). Supporting communication in a collaborative discovery learning environment: The effect of instruction. *Instructional Science*, 35, 73-98. doi: 10.1007/s11251-006-9003-4
- Sizmur, S., & Osborne, J. (1997). Learning processes and collaborative concept mapping. *Journal of Science Education*, 19(10), 1117-1135. doi: 10.1080/0950069970191002
- SLO. (2009). Tussendoelen en leerlijnen (TULE). Retrieved from <http://tule.slo.nl/>.
- Teasley, S. D. (1997). Talking about reasoning: How important is the peer in peer collaboration? . In L. B. Resnick, R. Säljö, C. Pontecorvo & B. Burge (Eds.), *Discourse, tools and reasoning: Essays on situated cognition* (pp. 361-384). Berlin, Germany: Springer.
- Van Boxtel, C., Van der Linden, J., & Kanselaar, G. (2000). Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge. *Learning and Instruction*, 10, 311-330. doi: 10.1016/S0959-4752(00)00002-5
- Van Boxtel, C., Van der Linden, J., Roelofs, E., & Erkens, G. (2002). Collaborative concept mapping: Provoking and supporting meaningful discourse. *Theory Into Practice*, 41(1), 40-46. doi: 10.1207/s15430421tip4101\_7
- Van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.

- Wasson, B. (1998). Identifying coordination agents for collaborative telelearning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 9*, 275-299.
- Webb, N. M., Farivar, S. H., & Mastergeorge, A. M. (2002). Productive helping in cooperative groups. *Theory Into Practice, 41*(1), 13-20.
- Wegerif, R., Mercer, N., & Dawes, L. (1999). From social interaction to individual reasoning: An empirical investigation of a possible sociocultural model of cognitive development. 9(493-516). doi: 10.1016/S0959-4752(99)00013-4
- Weinberger, A., & Fischer, F. (2006). A framework to analyze argumentative knowledge construction in computer-supported collaborative learning. *Science direct, 46*, 71-95. doi: 10.1016/j.compedu.2005.04.003



**Bijlage A: Informatieve tekst over fotosynthese****Fotosynthese**

Groene planten, onmisbaar voor het leven van mens en dier! Om te overleven hebben mensen en dieren zuurstof nodig. Groene planten zorgen hiervoor in een proces dat fotosynthese wordt genoemd.

Zuurstof zit in de lucht, maar het komt daar niet vanzelf. Zuurstof wordt gemaakt door planten. Een plant is eigenlijk een zuurstoffabriek. Dit doet hij door gebruik te maken van zonlicht, water en kooldioxide (ook een stof in de lucht). Hierbij wordt niet alleen zuurstof aangemaakt, maar ook suiker.

Die suikers, daar is het een plant eigenlijk om te doen. Suiker is een voedingsstof voor de plant zelf, en slaat de plant dus op in zichzelf om van te groeien en om vruchten mee te maken. Zuurstof, dat tegelijkertijd ontstaat, is voor de plant eigenlijk een afvalproduct. De drie stoffen, zonlicht, water en kooldioxide, komen natuurlijk niet zomaar in een plant.

Daarvoor heeft hij een paar hulpmiddeltjes: de wortels, de stengels en de bladeren. Met de wortels haalt een plant water uit de grond. Van de wortels gaat het water naar de stengel, en vervolgens van de stengel naar de bladeren.

Het belangrijkste stuk gereedschap dat een plant bij het maken van zuurstof en suiker gebruikt is het bladgroen. Planten zijn groen omdat ze in hun bladeren allemaal groene korrels hebben zitten. Dit zijn bladgroenkorrels. In deze korrels vind de fotosynthese plaats.

Om fotosynthese te laten plaatsvinden, hebben planten water en kooldioxide nodig. Planten halen het water dat ze nodig hebben meestal uit de grond. Dit doen ze met hun wortels. Kooldioxide zit in de lucht. Het wordt door kleine gaatjes in de bladeren opgezogen. Deze gaatjes noemen we huidmondjes.

Bladeren kunnen zelf lucht opnemen. In de blaadjes zitten kleine openingen: de huidmondjes. Met die huidmondjes haalt een plant kooldioxide uit de lucht. Voor het opnemen van licht gebruikt de plant ook de bladeren. De bladgroenkorrels in de blaadjes vangen het licht op.

Als de grondstoffen de plantenfabriek zijn binnengehaald kan het proces beginnen. Met behulp van het zonlicht, de stroom voor de fabriek, wordt van kooldioxide en water in de bladgroenkorrels suiker gemaakt. Die suiker houdt de plant zelf, om van te groeien en om lekkere zoete vruchten mee te maken. De zuurstof verdwijnt als afval door de “schoorsteen” (de huidmondjes) naar buiten.

**Bijlage B: Instructie voor experimentele conditie**

*Voordat jullie beginnen met z'twee aan de opdracht te werken wil ik met jullie een paar regels bespreken. Deze regels hebben jullie nodig om met elkaar goed te kunnen samenwerken, daarom moeten jullie nu even heel goed luisteren naar wat ik vertel.*

*Laat ons nu beginnen met de regels:*

- |           |  |
|-----------|--|
| <b>1.</b> | <p>De eerste regel is dat we <b>alles samen doen</b>. Dat betekent dat jullie samen verantwoordelijk zijn voor alle beslissingen. Als jij ziet dat je parnter niet meewerkt moet jij hem <b>stimuleren</b> ook actief aan het gesprek deel te nemen.</p> <p>Bij deze regel hoort ook <b>respect</b>. Het is heel belangrijk dat jij je parnter dezelfde kans geeft om mee te doen en dat jij hem <b>serieus neemt</b>.</p> |
|-----------|--|

*Ik heb hier een paar voorbeelden van Mike en Lisa. Mike en Lisa zijn jonger dan jullie en zitten op een andere school. Tijdens een les moeten ze samen rekenopgaven maken.*

*Laatste week was Sinterklaas met zijn zwarte pieten bij hun op school. Daarom heeft hun juf besloten de rekenopgaven "Help de rekenpiet!" te noemen. Een van de opgaven is volgende.*

*Els en Bert hebben hun schoen gezet.*

*Ze krijgen ieder 2 mandarijnen, 10 pepernoten en muis van chocola.*

*Piet heeft nodig:*  
 \_\_\_ mandarijnen,  
 \_\_\_ pepernoten,  
 \_\_\_ muizen.



*Lisa weet dat Mike niet goed is in rekenen. Mike zwijgt omdat hij bang is iets verkeerd te zeggen en omdat Mike niets zegt begint Lisa meteen de opgave alleen uit te rekenen.*

*Zonder Mike te vragen vult ze de getallen 4, 20 en 2 in.*

*Voor jullie zijn de rekensommen nu helemaal niet van belang. Waar jullie vooral op moeten letten is de samenwerking tussen de beide.*

*Vinden jullie dat Mike en Lisa de eerste regel goed hebben toegepast? (afwachten)*

*Waarom? (afwachten)*

*Wat zouden ze beter moeten doen? (afwachten)*

*Nee, zij hebben de eerste regel dus niet goed toegepast. Beter zou het volgende zijn:*

***Lisa weet wel dat Mike niet goed is in rekenen maar ze wil hem stimuleren het toch te proberen. Zij zegt: “Mike, weet jij al ongeveer wat het juiste antwoord zou kunnen zijn?” Dan probeert ook Mike actief mee te doen.***

*Geef elkaar dus de kans om mee te doen en moedig elkaar an!*

*Hebben jullie nog vragen hierover?*

*(Als nee: ) Dan laat ons naar de tweede regel kijken.*

**2.**

**De tweede regel is: Probeer het standpunt van de ander te **begrijpen** en in **overeenstemming te komen**.**

*Hiervoor wil ik jullie weer naar Lisa en Mike verwijzen. Ze zijn steeds nog met de eerste opgave bezig.*

***Lisa leest dus de opgave, denkt na en zegt: “Piet heeft 6 mandarijnen nodig, dat weet ik zeker.” Mike is er niet mee eens en zegt: “Nee dat klopt niet. Het zijn 8 mandarijnen.” Daarop antwoordt Lisa: “Hoe kun je op 8 komen? Nee, ik blijf gewoon bij mijn 6.” Beide hebben geen zin om met elkaar te overleggen en iedereen blijft bij zijn eigen mening.***

*Wat vinden jullie hiervan? (afwachten)*

*Is dit volgens de tweede regel goed opgelost? (afwachten)*

*Dit is natuurlijk niet goed opgelost. Lisa mag niet meteen in verweer komen. Ookal is ze overtuigd dat haar antwoord het juiste is, ze moet proberen te begrijpen waarom Piet een andere meninge heeft. Samen moeten ze overleggen en het eens worden over het juiste antwoord.*

*Bij Lisa en Mike gaat het om een rekensom maar bij jullie is het dus de concept map. Daar moeten jullie eens worden daarin welke woorden de belangrijkste zijn voor jullie concept map.*

*Hebben jullie nog vragen?*

3.	Richt je op de <b>meest belangrijke informatie</b> in de tekst en probeer deze te <b>verhelderen</b> .
----	--

*Nadat Mike en Lisa de eerste opgave hebben opgelost zijn ze nu met de tweede bezig:*

*Hoe snel gaan Piet en Sint door het land?*

*Ze gaan met een snelheid van 60km per uur.*

*In een half uur leggen ze \_\_\_\_ km af.*



*Lisa vraagt aan Mike: „Wat denk jij wat hier precies het belangrijkste voor ons is?” Mike denkt na en zegt: “Misschien moeten we met de 60 km rekenen.”*

*Kijk even naar de derde regel. Hebben Lisa en Mike dat nu goed gedaan? (afwachten)*

*Ja, hier doen Lisa en Mike het goed doordat ze op de informatie letten die het belangrijkste is voor hun rekenopgave. Haal dus de informatie uit de tekst die heel belangrijk is en probeer deze aan elkaar uit te leggen.*

*Hebben jullie nog vragen?*

*Als nee: Zullen we eens naar de volgende regel kijken?*

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>4.</b> | <b>Vraag</b> je partner <b>om uitleg</b> als je hem niet begrijpt. Formuleer je vraag zo <b>duidelijk</b> mogelijk. |
|-----------|---|

*Lisa en Mike vragen zich nog steeds af hoe snel Piet is. Mike weet nu het antwoord en zegt: “Ik weet het, daar moet een 30 instaan.” Lisa begrijpt het niet en zegt alleen maar: “Nee ik snap het niet.” Voor Mike lijkt deze opgave heel makkelijk, daarom begrijpt hij niet waarom Lisa dat nu niet snapt. Zij geeft immers ook niet aan wat ze precies niet snapt. En zo kan Mike haar uiteindelijk ook niet helpen.*

*Waarom gaat het hier duidelijk mis bij Mike en Lisa? (afwachten)*

*Het gaat hier duidelijk mis omdat Lisa haar vraag niet goed formuleert. Zij moet duidelijk aangeven wat ze niet snapt.*

*Hoe zou Lisa haar vraag kunnen stellen?(afwachten)*

*Haar vraag had kunnen zijn: “Mike, kun jij me uitleggen hoe jij op dit getal komt? Ik begrijp je rekenweg niet.” Op deze vraag kan ook Mike beter antwoorden.*

*Durf om te vragen en leg duidelijk uit wat je met je vraag bedoelt, anders kan de ander je niet helpen.*

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>5.</b> | En zo komen we al naar de vijfde regel. Probeer zo <b>uitleg te geven</b> dat je partner je begrijpt Doe dat op zo’n manier dat je partner <b>je begrijpt</b> . |
|-----------|---|

*Gaan we terug naar Lisa en Mike. Mike antwoord dan op Lisas vraag met: “Het is gewoon 30, ik weet dat het juist is.” Lisa zegt “Hmm, ok.” en schrijft het op haar rekenformulier.*

*Denken jullie dat Lisa het nu echt heeft begrepen? (afwachten)*

*Ik denk van niet. Eigenlijk heeft de uitleg van Mike haar niet verder geholpen omdat Mike het niet goed heeft uitgelegd.*

*Hoe zou Mike het aan Lisa kunnen uitleggen?*

*Misschien op deze manier. “Hier staat dat Piet 60 km per uur rijdt. En als hij een half uur is gereden moet ik dus dit aantal door twee delen. Zo kom ik ook op de 30.”*

*Leg altijd duidelijk uit wat je bedoelt. Als de ander je dan steeds nog niet begrijpt, probeer het op een andere manier.*

6.

Je moet ook niet altijd alles direct overnemen wat je partner je vertelt. Controleer het dus eerst! Je moet zelf kijken of het echt een goed idee is. Heeft het idee misschien ook een **negatieve kant** en zijn er **betere ideeën** te verzinnen?

***Langzaam werken Lisa en Mike de opgaven stuk voor stuk af. Hun laatste opgave is:***

*Het dikke boek van Sinterklaas telt 498 bladzijden.*

*Het boek is al voor de helft vol geschreven.*

*Hoeveel bladzijden zijn nog leeg? \_\_\_\_\_*



***Zoals al bekend is Mike minder goed in rekenen dan Lisa. Hij leest de opgaven en vraagt direct aan Lisa wat het juiste antwoord is. Lisa denkt even na en zegt: “Waarschijnlijk 249.” Hij vertrouwt op haar rekenvaardigheden en neemt het getal zo over zonder het zelf ook een keer te rekenen.***

*Kijk nog een keer op de zesde regel. Denken jullie dat zij goed gebruik van deze regel maken? (afwachten)*

*Waarom? (afwachten)*

*Het is niet goed het op deze manier te doen. Mike moet blijven opletten of Lisa inderdaad het juiste antwoord geeft. Mike moet het antwoord dus eerst goed controleren.*

*Hebben jullie vragen hierover?*

7.	We zijn nu al bij de laatste regel. Ook deze is heel belangrijk voor jullie samenwerking. Voordat jullie een beslissing doen controleer je of er geen <b>andere oplossingen</b> mogelijk zijn.
----	--

*Stel dat Mike en Lisa in de vorige opgave het heel snel eens met elkaar zijn. Zonder veel na te denken zeggen ze dat het juiste getal 230 is. Dit schrijven ze op en zijn klaar met de opgave maar merken niet op dat het fout is.*

*Zouden ze eerst goed na denken of er misschien ook andere oplossingen mogelijk zijn zou het hun opvallen dat het antwoord niet helemaal passend is.*

*Denk dus altijd eerst aan andere mogelijke oplossingen voordat jullie iets beslissen.*

*Hebben jullie nog vragen? (afwachten)*

*Weten jullie wat elke regel betekent? (afwachten)*

*En weten jullie ook hoe jullie deze regels moeten gebruiken voor jullie samenwerking? (afwachten)*

*Dit zijn nu de regels waarvan jullie ook in de samenwerking veel gebruik moeten maken. Ze gaan jullie helpen dat jullie samenwerking goed verloopt.*

**Bijlage C: Concept-herkenningstoets fotosynthese****FOTOSYNTHESE**

Naam:

*Omcirkel in onderstaande lijst de woorden die, volgens jou, te maken hebben met het fotosynthese-proces.*

MINERALEN

MODDER

FOTOCAMERA

FOTOBOEK

ZUURSTOF

OCEAAN

GROEI

WATER

GROENE PLANTEN

FLITS

CHOCOLADE

FOTO

INFILTRATIE

SUIKER

AARDE

ATMOSFEER

EXPLOSIE

BLADEREN

HELIUM

LIMONADE

GELUID

ZONLICHT

STENGELS

LIEVEHEERSBEESTJE

KRINGLOOP

BLADGROEN

VERDAMPING

BALKON

HERFST

KOOLSTOFDIOXIDE

VOEDING

VET

WATERDAMP

TEMPERATUUR

HUIDMONDJES

VOETBAL



**Bijlage D: Essaytoets fotosynthese****FOTOSYNTHESE**

Naam:

*Geef antwoord op volgende vragen:*

1. Wat is er nodig voor fotosynthese?
2. Omschrijf in woorden wat fotosynthese inhoudt
3. a) Hoe wordt kooldioxide opgenomen door de plant?  
b) Hoe wordt zonlicht opgenomen door de plant?
4. Hoe komt het water in de bladeren van de plant?
5. a) Wat gaat via de huidmondjes van de plant naar binnen?  
b) Wat gaat via de huidmondjes van de plant naar buiten?
6. Waarom zijn de bladeren van een plant belangrijk bij fotosynthese?
7. Waarom zijn sommige planten groen?
8. Welke stoffen worden er gemaakt bij fotosynthese?
9. Wat doet de plant met de stoffen die worden gemaakt?
10. Voor wie is fotosynthese belangrijk en waarom?

**Bijlage E: Stappenplan voor training in concept mapping**

1. Lees eerst voor jezelf de tekst over Fotosynthese.
2. Onderstreep de belangrijkste woorden in de tekst. Je mag hiervoor verschillende kleuren gebruiken.
3. Bespreek met je partner wat de belangrijkste woorden in de tekst zijn.
4. Schrijf deze woorden op kleine papiertjes over en plak ze ongeordend op een blad papier.
5. Begin nu samen de papiertjes op een logische manier te ordenen.
6. Trek nu lijnen tussen de woorden waarvan jullie denken dat deze met elkaar te maken hebben.
7. Schrijf bij elk lijntje op welke manier de kernwoorden met elkaar te maken hebben (samenhangen).
8. Controleer aan het eind nog een keer of je map ook echt compleet is. Zijn bijvoorbeeld alle belangrijke woorden uit de tekst ook in jullie concept map terug te vinden? Als jullie er niets in missen, zijn jullie met de concept map klaar!