

Samenwerking: het effect van  
SAMENWERKING OP BASISCHOLEN

Samenwerking: het Effect van het Vormen van Heterogene en  
Homogene Paren in Basisscholen op de Leerprestaties en het Positief of  
Negatief Functioneren binnen deze Paren

Rilana Prenger (s0037923)

Universiteit Twente

Begeleider: dr. H. van der Meij  
Datum: 2 augustus 2005

Samenwerking: het effect van

### **Abstract**

Literatuur wijst uit dat er geen eenduidige resultaten zijn over het effect van het samenwerken binnen heterogene paren met hoge en lage voorkennis en homogene paren met hoge voorkennis. In dit onderzoek is de invloed van de samenwerking onderzocht binnen deze paren. Tevens is hier gekeken naar de invloed van het positief of negatief functioneren van de groep en naar de invloed van variabelen, zoals leeftijd, groep, geslacht, en vriendschap.

Resultaten wijzen uit dat het voordelig is voor beide partners om in een heterogeen paar samen te werken.

Kwalitatieve analyse wijst uit dat de mate van functioneren binnen de groep geen invloed heeft op de eindresultaten. Ook blijkt dat overige variabelen geen effect hebben op de prestatie van het paar.

Samenwerking: het effect van

Samenwerking: het effect van het vormen van heterogene en homogene paren in basisscholen op de leerprestaties en het positief of negatief functioneren binnen deze paren

Onderzoek laat zien dat coöperatief groepswork het leren van kinderen vergemakkelijkt (Fuchs, Fuchs, Mathes, & Simmons, 1997). Binnen een constructivistische leeromgeving wordt groepswork steeds vaker toegepast. Leerlingen worden hier vaak ingedeeld in homogene en heterogene groepen. Over de effecten van deze combinaties is minder duidelijkheid. Voor het onderwijs is het van belang dat men weet welke combinaties optimale leerprestaties leveren. De manier waarop leerlingen samenwerken speelt hierin ook een rol. Fuchs, Fuchs, Hamlett, & Karns (1998) geven aan dat hoeveel geleerd wordt tijdens groepswork afhangt de kwaliteit van de interactie.

### *Constructivistische Leeromgeving*

In een constructivistische leeromgeving wordt de nadruk gelegd op de actieve rol die de leerling in moet nemen binnen het leerproces. Het constructivisme richt zich op de manier hoe we kennis construeren. Hoe iemand kennis construeert hangt af van voorafgaande ervaringen, mentale structuren en standpunten die iemand gebruikt om objecten en gebeurtenissen te interpreteren. Binnen deze benadering bestaat er niet zoiets als een externe realiteit. Men construeert zijn/ haar eigen realiteit door het interpreteren van perceptuele ervaringen van de externe wereld. Het denken komt voort uit de perceptie van fysieke en sociale ervaringen, die alleen begrepen kan worden door de geest/ het verstand (Jonassen, 1991). Dit betekent dat complexiteit en het gebruik van meerdere perspectieven ook centraal staan binnen het constructivisme (Wilson, Teslow & Osman-Jouchoux, 1995).

Het wordt aangenomen dat kennis een product is van de unieke relaties tussen het individu en de omgeving. Leren is dan het natuurlijke product van individuen die gemengd worden in contexten waarin kennis natuurlijk optreedt (Choi & Hannafin, 1995). De leerling construeert kennis actief door te bouwen op al bestaande representaties. Sociale constructivisten stellen dat leerlingen nieuwe kennis construeren door uitwisseling van ideeën in conversaties en dialogen binnen betekenisvolle contexten. Er wordt hier verwezen naar Vygotsky's standpunt dat kennis collaboratief geconstrueerd wordt door te communiceren met anderen. Collaboratie in de klas bevat dan het delen van taken en het uitwisselen en bekritisieren van ideeën met als doel het opbouwen van nieuwe kennis (Crawford, Krajcik & Marx, 1999).

### *Samenwerking*

In het onderwijs wordt tussen leerlingen steeds meer samengewerkt in groepjes. Jonassen (1999) geeft aan dat conversatie of collaboratie werkt als een cognitieve 'tool' binnen de constructivistische leeromgeving. Het staat groepen van leerlingen toe om te onderhandelen over de betekenis van het probleem en dit te herconstrueren. Leren treedt vaak niet op in isolatie, maar door samenwerking tussen mensen. Daarom is het belangrijk dat constructivistische leeromgevingen collaboratie en conversatie kunnen leveren over de problemen en projecten waar de leerlingen mee bezig zijn.

Samenwerking blijkt meerdere voordelen te hebben, zoals het opbouwen van sociale vaardigheden, het zelfvertrouwen en attitudes tegenover de school en de klasgenoten (Webb,

Samenwerking: het effect van

Welner, & Zuniga, 2001). Tevens biedt collaboratie mogelijkheden voor het herconstrueren van kennis, vergelijken van alternatieve oogpunten, explicatie van plannen, concepten en ideeën. De explicatie van ideeën kan cognitieve conflicten verkleinen die cognitieve verandering kunnen vergemakkelijken (Gijlers & de Jong, 2005). Ook Vygotsky (geciteerd in Northfield & Sherman, 2004) benadrukt het belang van sociale interactie als de basis voor leren. Dialoog vergemakkelijkt de ontwikkeling van ideeën en kan leerlingen ook helpen om een betere waardering tegenover elkaar te ontwikkelen. Het helpt leerlingen ook om zichzelf te ervaren als een onderdeel van een behulpzame gemeenschap. Vygotsky suggereert dat taal en de ontwikkeling van het denken sterk met elkaar in verband staan. Regelmatige discussie tussen leerlingen zou dan ook aangemoedigd moeten worden. Deze interactieve conservaties bouwen niet alleen vertrouwen en communicatie vaardigheden op, maar het doorspreken van ideeën ontwikkelt ook een belangrijke denkvaardigheid.

Maar wat wordt er eigenlijk verstaan onder samenwerking? Wanneer het doel van samenwerking is om te leren of problemen op te lossen, dan bevatten de groepsprocessen het uitwisselen van ideeën, het geven van hulp en het ontvangen van hulp van anderen, het oplossen van conflicten en het aanmoedigen van anderen om deel te nemen aan de samenwerking. Collaboratief leren kan dan gedefinieerd worden als leerlingen die samen werken zonder direct gezag van de leraar in groepen die klein genoeg zijn om collectief deel te nemen aan een taak (Wilczenski, Bontrager, Ventrone & Correia, 2001).

*Gedrag tijdens groepswork dat leren bevordert.* Fuchs et al. (1998) geven in hun onderzoek aan dat het belangrijk is om te letten op de manier waarop leerlingen met elkaar samenwerken. Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat hoe veel geleerd wordt tijdens groepswork afhangt van hoe leerlingen met elkaar samenwerken.

Veel onderzoek is gedaan naar het gedrag dat optreedt tijdens groepswork. Studies zijn het er over eens dat kinderen meer leren als ze zelf verklaringen construeren en processen uitleggen om klasgenoten te helpen tot hun eigen oplossingen te komen, dan dat de oplossingen voorgezegd worden, zonder dat de leerlingen begrijpen hoe men tot de oplossing is gekomen. In bovenstaande is al genoemd hoe het geven van verklaringen in de interactie het leren bevordert binnen een constructivistische leeromgeving. Voor diegene die de verklaringen ontvangen blijkt echter dat het simpelweg geven van verklaringen niet voldoende is om het leren te bevorderen. De verklaringen moeten wel procedureel helder zijn en conceptueel rijk. Ook moeten de 'ontvangers' de mogelijkheid hebben om de verklaringen toe te passen op nieuw materiaal. De theorie wijst uit dat als nieuwe informatie verkregen is en betekenisvol moet worden gerelateerd aan al verkregen kennis, er verbanden moeten worden gemaakt tussen de nieuwe informatie en de representaties in het geheugen. Een strategie hiervoor is om het uit te leggen aan anderen.

Het leren wordt ook bevordert als kinderen zich mengen in cognitieve conflicten met peers en deze conflicten ook oplossen. Een cognitief conflict treedt op als een leerling alternatieve perspectieven uitspreekt, in andere woorden als ze het niet met elkaar eens zijn. Wanneer deze onenigheden moeten worden opgelost, gaan kinderen hun standpunt verklaren en rechtvaardigen, nieuwe informatie zoeken, bepaalde uitgangspunten heroverwegen of alternatieve uitgangspunten aannemen (Fuchs et al., 1998).

*Voorkennis*

Samenwerking: het effect van

Voorkennis van het domein speelt een grote rol in een constructivistische leeromgeving. De meest basische psychologische functie van de mens is om al ervaren gebeurtenissen te organiseren in thema's zodat het gebruikt kan worden om toekomstige evenementen te voorspellen op basis van hun gelijkheid tot en verschillen met vorige gebeurtenissen. Voorkennis is de organiserende factor van de denkprocessen van het individu. Nieuwe ervaringen worden geïntegreerd binnen deze georganiseerde denkpatronen, zodat dit de basis vormt voor het redeneren over nieuwe en toekomstige evenementen (Akerson, Flick, & Lederman, 2000). Ook wijst onderzoek van Gijlers & de Jong (2005) uit dat voorkennis het leerproces en de ontwikkeling van kennis beïnvloedt. Voor het volgende onderzoek is de voorkennis van de leerling de belangrijkste factor waarop de leerlingen toegewezen worden tot de condities. Nieuw verkregen kennis kan toegepast worden op de al bestaande representaties die door ervaringen zijn verkregen.

Verschillende combinaties van voorkennis in een paar kunnen leiden tot verschillende communicatie- en leerprocessen. Het kan zijn dat er uitleg en verklaringen binnen de tweetallen worden gegeven. Ook kunnen verschillende perspectieven worden weergegeven, waardoor de leerlingen de denkprocessen van elkaar kunnen 'bijstellen'.

*Heterogene groepen.* Uit onderzoek naar de invloed van het samenwerken met een partner met een verschillende mate van voorkennis is gebleken dat leerlingen met lage of gemiddelde voorkennis vrijwel altijd profiteren van een partner met hoge voorkennis. In de praktijk worden leerlingen met hoge voorkennis dan ook vaak heterogeen gepaard met leerlingen met lage voorkennis (Fuchs et al., 1998). Onderzoek wijst uit dat de leerling met hoge voorkennis geen nadeel heeft van het werken met een partner met minder voorkennis (Webb, Nemer, Chizhik, & Sugrue, 1997). Ook uit onderzoek van Rivard (2004) bleek dat leerlingen met een hoge voorkennis niet benadeeld zijn door het werken in heterogene groepen. Zij demonstreerden een beter begrip van concepten dan leerlingen die individueel werkten. De leerling met hoge voorkennis krijgt hierbij de optimale mogelijkheid om verklaringen te construeren en hierdoor te leren (Fuchs et al.). Tevens hebben Carter, Jones & Rua (2003) in hun studie geen significante verschillen gevonden ten aanzien van het niveau van voorkennis in vergelijking met een hoog niveau van voorkennis. Zij geven aan dat het niet nadelig is voor een leerling met hoge voorkennis om samen te werken met een leerling met lage voorkennis. Zij verwijzen naar werk van Bargh & Schul die suggereren dat leerlingen niet alleen rijkere constructies bouwen als het resultaat van het cognitief herstructureren dat plaatsvindt als er verklaringen worden gegeven, maar zij verwerken informatie ook door middel van meerdere representaties als een resultaat van de verhoogde hoeveelheid tijd die besteed wordt aan het verwerken van informatie als er samengewerkt wordt met leerlingen met lage voorkennis.

Maar er zijn ook resultaten van studies die niet overeenkomen met bovenstaande uitkomsten. Feldhusen & Moon (geciteerd in Carter et al., 2003) zeggen dat het groeperen van leerlingen met hoge voorkennis met leerlingen met gemiddelde of lage voorkennis de vooruitgang in het leren niet bevordert, maar juist vertraagd. Het heterogeen groeperen leidt volgens hen tot lagere prestaties en motivatie. Tevens zal de attitude tegenover school verslechteren. Ook Mathews (geciteerd in Carter et al.) suggereert dat het plaatsen van leerlingen met hoge voorkennis in een groep met leerlingen met lage voorkennis de mogelijkheden om te leren van leerlingen met hoge voorkennis limiteren. Dit onderzoek wijst uit dat leerlingen met

Samenwerking: het effect van

hoge voorkennis het materiaal niet beter begrijpen wanneer ze het uitleggen en anderen en er zelfs vaak negatief tegenover staan om de stof uit te leggen aan anderen.

De meeste studies zijn het erover eens dat leerlingen met lage voorkennis vrijwel altijd profiteren van het samenwerken in heterogene groepen. Hierbij wordt dan wel aangenomen dat studenten samenwerken in betekenisvolle collaboratieve activiteiten en dat ze de hulp ontvangen die ze nodig hebben. Deze leerlingen met lage voorkennis profiteren echter wel meer van het werken met een leerling met hoge voorkennis dan samenwerken met een leerling met gemiddelde voorkennis (Fuchs et al., 1998).

In heterogene groepen kan de leerling met meer voorkennis als een gids dienen voor de leerling met minder voorkennis. De leerling met lage voorkennis kan leren van de verklaringen die worden gegeven door de leerling met hoge voorkennis en deze moeten hun kennis ook herstructureren om geschikte hulp te bieden. Door dit proces begrijpt deze leerling met hoge voorkennis de stof zelf ook beter (Webb et al., 2001).

*Homogene groepen met hoge voorkennis.* Uit onderzoek van Webb (1995) blijkt dat er geen voordeel bestaat voor leerlingen met hoge voorkennis die in een homogene groep zijn geplaatst. Resultaten uit andere studies geven weer aan dat er een vergrote kans is voor intellectuele groei. Ander onderzoek voegt nog meer verwarring toe in het bepalen van de effecten van homogene groepen met hoge voorkennis. Fuchs et al. (1998) verwijzen hier naar een studie van Hooper & Hannafin waarin wordt gesuggereerd dat leerlingen met hoge voorkennis alleen profiteren van homogene groepen als ze verward zijn in complexe taken. Leerlingen in dit onderzoek in homogene groepen konden meer wiskundige toepassingen uitoefenen, terwijl in heterogene en homogene groepen evenveel wiskundige feiten werden verzameld.

Fuchs et al. (1998) hebben in hun studie de interactie onderzocht tussen homogene groepen met hoge voorkennis. Resultaten wijzen uit dat homogene paren meer samenwerken, meer cognitieve conflicten genereren en een betere kwaliteit van werk produceren in vergelijking tot heterogene paren met hoge en lage voorkennis. Zij suggereren dat hoeveel geleerd wordt tijdens groepswork afhangt van hoe de studenten met elkaar communiceren.

### *Overige Variabelen*

In bovenstaande studies wordt er bij de samenstelling van de homogene en heterogene paren meestal alleen gekeken naar de voorkennis van de leerlingen. Er kunnen echter nog meer variabelen worden onderscheiden tussen leerlingen. Ten eerste kan er gekeken worden naar de vriendschap tussen de leerlingen. De samenwerking tussen leerlingen kan beïnvloed worden door de vriendschap. Singh (2005) verwijst een onderzoek van Azmitia et al. waarin is onderzocht hoe de vriendschap tussen leerlingen de interactie beïnvloedt. Resultaten wezen uit dat wanneer vrienden in een groep samenwerkten, zij meer spontaan de oplossingen rechtvaardigden en de antwoorden controleerden. Ook gingen zij meer cognitieve conflicten aan die opgelost werden door discussies. In groepen waar de leden elkaar niet van tevoren kenden of niet bevriend waren kwam dit veel minder voor.

Ten tweede kan er ook worden gecontroleerd op het geslacht van de leerlingen. Er kan onderzocht worden of resultaten over homogene en heterogene groepen verklaart kunnen worden door het geslacht van de leerlingen. Vooral tussen leerlingen van jongere leeftijden, kan het combineren van leerlingen met een verschillend geslacht invloed hebben op de samenwerking tussen deze leerlingen. Leerlingen zouden zich niet op hun gemak kunnen voelen, wat hen

Samenwerking: het effect van

misschien belemmert om bepaalde dingen binnen de interactie te zeggen. Ook kan het zijn dat het ene geslacht meer waarde hecht aan de interactie dan de ander.

De derde factor is de leeftijd van de individuen binnen de homogene en heterogene paren. Het zou kunnen dat leerlingen die wat ouder zijn, meer ervaringen hebben waarop gebouwd kan worden dan hun jongere partners binnen de paren. Een andere verklaring kan zijn dat de jongere leerlingen in een bepaalde mate opkijken tegen hun oudere partners. Andersom zou het kunnen dat leerlingen neerkijken op hun jongere partners. Tevens is het mogelijk dat de oudere partners beter kunnen samenwerken, doordat ze meer ervaring hebben of verder zijn met het oog op de volwassenheid.

Groep (van basisschool) is een vierde factor die onderscheiden kan worden. Hiervoor gelden dezelfde assumpties als voor de factor leeftijd. Er wordt verwacht dat de oudere groep een betere kwaliteit van de interactie voortbrengt. Voor deze factoren zijn geen resultaten in de literatuur gevonden.

### *Kwaliteit van de Samenwerking*

In welke mate er gefunctioneerd wordt binnen de groep kan invloed hebben op de leerprestaties van de leerlingen. Zoals al eerder vernoemd werd hangt hoeveel er geleerd wordt tijdens de samenwerking af van *hoe* de leerlingen met elkaar samenwerken. Hiervoor kan er gekeken worden naar de kwaliteit van de interactie en het negatief of positief functioneren in de groep.

*Kwaliteit van de interactie.* De kwaliteit van de interactie kan grote gevolgen hebben voor de uiteindelijke prestaties van de heterogene en homogene paren en de individuen binnen deze groepen. In het onderzoek van Fuchs et al. (1998) heeft men gekeken naar de interacties en prestaties van wiskundige taken als een functie van het samenstellen van homogene en heterogene paren. Zij maken hier gebruik van een ratingschema om de kwaliteit van de interacties te bepalen. Dit schema kan opgedeeld worden in 5 onderdelen: collaboratie, cognitieve conflicten, doelen, gesprek, en affect. De resultaten waren helder: homogene paren hadden een hogere rating ontvangen dan de heterogene paren. De kwaliteit van de interactie binnen de homogene paren bleek hoger te zijn. Als deze homogene paren beter samenwerkten, meer cognitieve conflicten tegenkwamen, meer gericht waren op de interactie en meer behulpzaam en coöperatief waren, presteerden ze beter op de wiskundige opgaven dan binnen een heterogene groep.

De leerlingen met lage voorkennis in de heterogene paren bleken nauwelijks collaboratief te zijn. In de meeste gevallen nemen ze de oplossingen van de leerling met hoge voorkennis over, waardoor deze persoon het vraagstuk bijna alleen oploste. Zij concluderen hieruit, gecombineerd met hun bevindingen dat de prestaties binnen homogene groepen hoger waren, dat twee leerlingen met hoge voorkennis samen betere oplossingen zullen ontwikkelen dan leerlingen met hoge voorkennis die alleen werken.

*Positief en negatief functioneren binnen de groep.* Niet in alle gevallen profiteert de leerling met lagere voorkennis van de leerling met hoge voorkennis. Gijlers en de Jong (2005) noemen een voorbeeld van een paar waarin dit het geval was. De verschillen in voorkennis tussen beide leerlingen was te groot, waardoor de leerling met hoge voorkennis de problemen zelf ging oplossen. De partner begreep de verklaringen niet, wat leidde tot frustratie in beide partijen.

Samenwerking: het effect van

Webb et al. (2001) maken onderscheid tussen leerlingen met hoge voorkennis die goed en slecht presteren binnen heterogene groepen. Eerder onderzoek wees al uit dat de bijdrage van de leerling met hoge voorkennis niet alleen bepaald kan worden door het contrast tussen homogene en heterogene groepen, maar dat de functionering in de groep ook een belangrijke factor is (Webb et al., 1997). Leerlingen met hoge voorkennis presteren laag in een heterogene groep als hij/ zij niet reageert op de problemen die de groepsleden voorleggen. In een groep waarin wel goed wordt gefunctioneerd geeft de leerling met hogere voorkennis wel hulp aan de groepsleden. De leerling met lagere voorkennis kan hier ook actiever zoeken naar hulp, zodat deze de verklaringen van de peer beter begrijpt.

Uit de resultaten van het onderzoek van Gijlers en de Jong (2005) is gebleken dat het belangrijk is dat leerlingen in homogene groepen van lage en gemiddelde voorkennis van tevoren domein kennis wordt geleverd, zodat deze leerlingen beter met elkaar samen kunnen werken. Dit geldt ook voor paren waarin er extreme verschillen aanwezig zijn in de mate van voorkennis tussen de leerlingen. Een andere factor die een negatieve impact kan hebben op het groepsproces is dat een leerling dominant gedrag vertoont. De leerling kan de ander dan overtuigen van zijn/ haar mening, ook als het niet correct is (Singh, 2005).

Wilczenski et al. (2001) hebben onderzoek gedaan naar het positief en negatief functioneren in de groep. Zij verwijzen naar de prestaties van de individueel in de context van de groep. De individuele prestaties kunnen overschat worden wanneer de leerling bronnen in de groep gebruikt voor het oplossen van problemen die zij niet zouden gebruiken als ze alleen zouden werken. Aan de andere kant kunnen leerlingen met leerproblemen weer beter presteren door cognitieve factoren (bijvoorbeeld grotere beschikbaarheid van intellectuele bronnen) en sociale variabelen, zoals motivatie. In tegenstelling hierop kunnen negatief functionerende groepen de prestaties verhinderen op manieren die niet voor zouden komen als de studenten alleen werken. Belangrijk voor het verkrijgen van valide informatie over de groep en individuele prestaties is dan ook om het groepsproces te bestuderen. Het functioneren in de groep is in deze studie bepaald aan de hand van een aantal variabelen voor positief en negatief functioneren in de groep. Resultaten wijzen uit dat groepen die gedrag vertoonden dat samenwerking bevordert hogere prestaties leverden voor zowel de groep als voor de individueel.

### *Onderwijs*

Bevindingen over het combineren van leerlingen in paren hebben implicaties voor het onderwijs. Er wordt binnen een constructivistische leeromgeving steeds vaker gewerkt in groepjes. Steeds meer wordt er vertrouwd op de samenwerking tussen leerlingen in het onderwijs (Wilczenski et al., 2001). Er worden dus steeds meer groepen gevormd voor de samenwerking. Het is daarom belangrijk om te weten wat de effecten zijn van het formeren van bepaalde groepen en op basis van welke factoren deze groepen worden ingedeeld. Onderzoek binnen het onderwijs formeren voor hun studies vaak groepen gebaseerd op de voorkennis van de leerlingen. De effecten van het vormen van heterogene en homogene groepen zijn van groot belang voor het onderwijs.

Een eventueel positief of negatief effect van samenwerking in heterogene of homogene groepen kan belangrijke gevolgen hebben voor de leerprestaties van de leerling. Ook kunnen bijvoorbeeld de prestaties van de groep de individuele kwaliteiten van de leerling sterk overschatten. De leraar van deze leerlingen kan hier op inspelen, door de groepjes van samenwerking aan te passen. Ook kan hij/ zij correcte instructies geven, aangepast op de



Samenwerking: het effect van samenstelling van de groepjes.

### *Doel van dit Onderzoek*

Het doel van dit onderzoek is om te onderzoeken wat het effect is van het vormen van heterogene en homogene paren op de leerprestaties en wat het effect is van het positief of negatief functioneren binnen het tweetal. Vanwege de onduidelijkheid over de effecten van het samenwerken in homogene groepen met hoge voorkennis en in heterogene groepen met hoge en lage voorkennis, worden deze condities in het volgende onderzoek onderscheiden. Voor de homogene groepen zullen er ter vergelijking ook enkele leerlingen met hoge voorkennis alleen werken.

Uit bovenstaande kunnen de volgende onderzoeksvragen geformuleerd worden:

- 1) Hoe heeft de samenwerking binnen een homogene groep met hoge voorkennis invloed op het verkrijgen van kennis en hun uiteindelijke leerprestaties en hoe gebeurt dit?
- 2) Hoe heeft de samenwerking binnen een heterogene groep met hoge en lage voorkennis invloed op het verkrijgen van kennis en hun uiteindelijke leerprestaties en hoe gebeurt dit?
- 3) Hoe heeft het positief of negatief functioneren binnen de groep effect op het verkrijgen van kennis en hun uiteindelijke leerprestaties binnen heterogene en homogene groepen?
- 4) Hoe hebben de overige variabelen (leeftijd, geslacht, groep en vriendschap) invloed op het verkrijgen van kennis en hun uiteindelijke leerprestaties binnen heterogene en homogene groepen?

## **Methode**

### *Proefpersonen*

De participanten uit dit onderzoek bestonden uit 56 (28 jongens en 28 meisjes) leerlingen uit groep zeven en acht van twee verschillende basisscholen in Nederland. Deze basisscholen staan beide in Hardenberg (Overijssel) in het noordoosten van het land. Drieëntwintig leerlingen komen uit groep zeven en acht van de Christelijke Basisschool 'de Ichthus'. Groep zeven bestaat uit zeven leerlingen (drie jongens en vier meisjes) en groep acht bestaat uit 16 leerlingen (acht jongens en acht meisjes). Van de Christelijke Basisschool 'de Kastanjehof' doen 33 leerlingen uit groep zeven mee aan dit onderzoek. Groep zeven bestaat uit 17 jongens en 16 meisjes.

De basisscholen hanteren twee verschillende biologiemethodes. Basisschool 'de Ichthus' gebruikt de biologiemethode 'Natuurlijk!'. De methode die door basisschool 'de Kastanjehof' gebruikt wordt is 'Leefwereld'. Beide leraren geven aan dat de leerlingen nog weinig kennis over biologie hebben. Biologie wordt op beide basisscholen nauwelijks gegeven.

*Tweetallen.* De proefpersonen worden ingedeeld in tweetallen op basis van meerdere factoren. De voornaamste factor voor het vormen van tweetallen is de voorkennis van de leerlingen. Hiervoor werd er een voortoets afgenomen voorafgaand aan de lessenserie. Deze voortoets bestond uit twee delen. Het eerste deel bestond uit vragen over mieren en het tweede deel bevatte vragen over bijen. Deze toetsen komen uit de lesmethode 'Natuurlijk!' deel 4 (De Jong et al., 1988). Deze toets is voorafgaand aan het project bij de leerlingen afgenomen door de leraar. De resultaten uit deze voortoets dienden als richtlijn voor het bepalen van de voorkennis. Twee

Samenwerking: het effect van leerlingen waren afwezig op het moment van afname.

De resultaten van de voortoets werden gecombineerd met de kennis van de leraar over de kinderen. De leraren gaven aan dat niet alle kinderen de toets serieus hebben ingevuld, waardoor deze toets niet volledig betrouwbaar is. De voorkennis van de leerlingen is dus mede bepaald door de desbetreffende leraar. Er waren geen cijfers aanwezig voor het vak biologie, waardoor dit niet meegenomen kon worden in het bepalen van de voorkennis. Een tweede factor waar rekening mee is gehouden bij het vormen van de tweetallen is het geslacht van de leerlingen. Alleen op basisschool 'de Ichthus' was dit mogelijk. Op basisschool 'de Kastanjehof' was het samenwerken in het verleden niet positief ervaren. De leraar spreekt van een 'zwakke klas' waardoor het combineren van leerlingen op basis van geslacht het leren zou kunnen belemmeren. De leraar gaf er daarom de voorkeur aan dat dit aspect niet werd meegenomen in het vormen van tweetallen. De derde factor voor het samenstellen van tweetallen is de vriendschap tussen de leerlingen. Ook voor dit aspect geldt dat het alleen op basisschool 'de Ichthus' is toegepast. Net als voor het geslacht geldt hier ook dat er hetzelfde werd verwacht als voor de factor geslacht. De laatste factor die invloed heeft op het vormen van tweetallen is leeftijd. De leeftijd van de proefpersonen varieert van 10 tot 13 jaar (gem. = 11.30) Op basis van deze factoren zijn alle leerlingen ingedeeld in hoge (n = 14), gemiddelde (n = 12) of lage (n = 30) voorkennis.

Enkele leerlingen (n = 7) hebben in dit project alleen gewerkt. Hiervan waren er drie leerlingen met hoge voorkennis, twee met gemiddelde voorkennis en twee met lage voorkennis. Het was de opzet om enkele leerlingen met hoge voorkennis alleen laten te werken tijdens dit project, om te vergelijken hoe de resultaten van de eindtoets van deze leerlingen verschillen van leerlingen met hoge voorkennis die in een tweetal hebben gewerkt. Ook waren er enkele leerlingen die niet in een tweetal samen wilden werken. Zij wilden graag alleen met dit project aan de slag. Verder is er in één groepje met zijn drieën samengewerkt. In groep zeven van basisschool 'De Kastanjehof' zitten een oneven aantal leerlingen. Van dit groepje wilde niemand alleen werken, waardoor ze nu met zijn drieën hebben samengewerkt. Dit heeft verder weinig invloed op het onderzoek, omdat de leerlingen uit dit groepje lage of gemiddelde voorkennis hebben. Zij behoren niet tot een focusgroep. Uiteindelijk zijn er 23 tweetallen en één groepje van drie leerlingen gevormd. Hiernaast zijn er nog zeven leerlingen die alleen hebben gewerkt tijdens dit project.

*Leraren.* Aan dit onderzoek hebben twee leraren meegewerkt. Deze leraren zijn de leraar van groep zeven en acht van basisschool 'De Ichthus' en de leraar van groep zeven van basisschool 'De Kastanjehof'. Voorafgaand aan de start van het project op de basisschool heeft een gesprek met hen en de proefleider plaatsgevonden. Hierin werd uitgelegd wat het project precies inhield en wat de opzet was van het onderzoek. De opzet van het onderzoek is alleen met de leraren besproken, niet met de leerlingen. Tijdens dit eerste gesprek is een handleiding over het project overhandigd (<http://kidnet.roadside.nl>) en uitgelegd dat de leraren het project moeten begeleiden. Eventuele vragen over het project en over de gang van zaken in de klas konden hier ook gesteld worden. In dit gesprek is tevens de voortoets overhandigd. De leraren hebben deze voortoets ongeveer een week voor de start van het project afgenomen aan de klas. Voorafgaand aan de eerste les is de samenstelling van de tweetallen door de leraar en de proefleider bepaald. Voorafgaand en tijdens de lessen hebben informele gesprekken plaatsgevonden tussen de proefleider en de leraren. Opvallende aspecten hiervan zijn opgenomen in de observatie. Vragen over het verloop van het project konden dan eveneens gesteld worden.

Samenwerking: het effect van

*Focusgroepen.* Van de 23 tweetallen zijn er zes focusgroepen gevormd. De gesprekken van deze groepen zijn opgenomen met een voicerecorder voor verdere analyse. Deze groepen bestaan uit verschillende combinaties. Er zijn heterogene tweetallen met hoge en lage voorkennis ( $n = 4$ ) en homogene tweetallen met hoge en hoge voorkennis ( $n = 2$ ) gevormd. Hierbij is zoveel mogelijk rekening gehouden met de factoren leeftijd, vriendschap en het geslacht. Voor de homogene tweetallen is dit niet gelukt voor het geslacht. De combinaties zijn te vinden in Tabel 1.

Samenwerking: het effect van

Tabel 1 Indeling van focusgroepen

Groep	Namen	Conditie	Groep	Leeftijd	Vriend-schap	Geslacht	School
1	Bart	Hoog	8	12	Ja	M	Ichthus
	Jarno	Hoog	8	11		M	
2	Ramon	Hoog	7	11	Nee	M	Ichthus
	Mirte	Laag	8	12		V	
3	Sharon	Hoog	8	12	Nee	V	Ichthus
	Sterre	Laag	7	11		V	
4	Bram	Hoog	8	11	Nee	M	Ichthus
	Sara	Laag	8	13		V	
5	John-Roy	Hoog	7	11	Ja	M	Kastanje-hof
	Jurgen	Hoog	7	11		M	
6	Bas	Hoog	7	11	Ja	M	Kastanje-hof
	Thomas	Laag	7	10		M	

*Materiaal.* De leerlingen hebben gewerkt met de lessenserie ‘natuuronderwijs en internet’ van het project KidNet. Het KidNet project is een onderzoeksproject naar de integratie van het Internet in lessen van basisschoolleerlingen van groep 7 en 8. In KidNet hebben leerplanontwikkelaars, onderzoekers en leerkrachten basisonderwijs samen lesmateriaal voor de leergebieden techniek en natuuronderwijs ontwikkeld. In het project wordt gebruik gemaakt van de instructiebenadering ‘ontwerpend leren’. Deze benadering richt zich op de motivatie en voorkennis van kinderen die geconfronteerd worden met de taak een ontwerp te herontdekken. De leerlingen leren werken met een aantal denkvragen of heuristieken. Daarnaast wordt functioneel gebruik gemaakt van ICT.

Over het KidNet project is een website beschikbaar: <http://kidnet.roadside.nl>. Op deze website is alle informatie over dit project te vinden. Kenmerkend aan het lesmateriaal zijn groepswork en functioneel gebruik van ICT.

*De lessen.* Het project was verspreid over zes lessen van ongeveer twee uur. De lessen van het project worden gegeven door de leraar van de betreffende groep(en). De lessenserie start met een introductie op het onderwerp. Hierna werd het project verder afgewerkt zoals staat beschreven in de lerarenhandleiding (<http://kidnet.roadside.nl>). Elke les uit het project bestaat uit drie onderdelen. De les start met het klassikaal introduceren van een nieuw onderwerp of nieuwe begrippen. In deze introductie wordt uitgelegd wat er die les moet gebeuren. Er wordt hier ook benadrukt dat het belangrijk is dat de leerlingen samenwerken en alleen met elkaar moeten overleggen. Het tweede onderdeel bestaat uit de leskern. Hierin gaan de leerlingen zelf in tweetallen of alleen aan de slag met het vraagstuk. Samenwerking en het gebruik van Internet staan hierin centraal. Het derde onderdeel bestaat uit de afronding van de les. Dit gebeurt ook klassikaal. Er werd besproken wat de leerlingen hebben gevonden en hoe de samenwerking is verlopen. In de laatste les werd een toneelstuk opgevoerd waarin de geleerde stof is verwerkt.

### *Instrumenten*

*Voortoets.* Voorafgaand aan het project is een voortoets over de onderwerpen mieren en bijen

Samenwerking: het effect van

afgenomen. Deze voortoets komt uit de biologiemethode ‘Natuurlijk!’ deel 4 (De Jong et al., 1988). In deze toets wordt de leerlingen gevraagd weer te geven wat ze al weten over mieren en bijen. De toets bestaat uit twee onderdelen, een onderdeel over mieren en een onderdeel over bijen. Elk onderdeel bestaat uit negen vragen die zijn opgebouwd in een of meerdere componenten. De vragen toetsen specifieke kennis over mieren en bijen. De voortoets is te vinden in Appendix A.

*Audio opnames.* De gesprekken van de tweetallen worden opgenomen met een voicerecorder. De opnames met deze recorder zijn op de computer gezet. Hierna kunnen de gesprekken worden geanalyseerd. De opnames worden genomen als de leerlingen werken met de draaidenkijker die ze tijdens het project gebruiken. Ook worden gesprekken opgenomen als de leerlingen samen werken achter de computer. De leerlingen gingen vaak ook alleen wat opzoeken op het Internet, waardoor er van dit soort gesprekken weinig opnames genomen konden worden.

*Coderingsschema.* De gesprekken tussen de tweetallen zijn opgenomen en vervolgens uitgeschreven. Deze data werd geanalyseerd met behulp van een coderingsschema. Dit schema is te vinden in Tabel 2 en 3. In de interacties tussen de leerlingen werd er gekeken naar de kwaliteit van de interactie en naar het positief of negatief functioneren van de tweetallen.

Voor de kwaliteit van de interactie is de rating schaal van Fuchs et al. (1998) gebruikt (Tabel 2). Deze bestaat uit 16 items, waarvan voor de laatste drie categorieën geldt dat ze gesplitst worden per individu in het tweetal. Zij hebben hier gebruik gemaakt van een 5- of 6-punts Likert schaal. De 5-punts Likert schaal varieert van (1) *helemaal niet* tot (5) *heel erg*. De 6-punts Likert schaal varieert van (0) *helemaal niet* tot (5) *uitstekend*. De eerste twee categorieën (collaboratie en cognitieve conflicten) worden gescoord op het tweetal. De laatste drie categorieën (doelen, gesprek en ‘affect’) worden dus gescoord op beide leden van het tweetal. De interactie in het tweetal wordt hierbij over het geheel beoordeeld.

Samenwerking: het effect van

Tabel 2 Ratingschaal voor kwaliteit van de interactie (Fuchs et al., 1998)

Schaal (1 = helemaal niet, 2 = bijna niet, 3 = neutraal, 4 = wel, 5 = heel erg)	Omschrijving
	<u>Collaboratie</u>
	De interactie was collaboratief in termen van:
1 2 3 4 5	Praten
1 2 3 4 5	Schrijven
1 2 3 4 5	Bijdragen aan de oplossing van het vraagstuk
1 2 3 4 5	Bouwen op de kennis van de ander
	<u>Cognitieve conflicten</u>
	Leerlingen:
1 2 3 4 5	Leveren andere oplossingen/ perspectieven op het oplossen van het vraagstuk
1 2 3 4 5	Nemen deel aan reageren, onderhandelen, argumenteren
1 2 3 4 5	Succesvol oplossen van cognitief conflict
Naam:	
	<u>Doelen</u>
1 2 3 4 5	Het werk afronden
1 2 3 4 5	Samenwerken met partner
1 2 3 4 5	Helpen van partner
1 2 3 4 5	Hulp ontvangen van partner
	<u>Gesprek</u>
(0 = helemaal niet, 1 = onvoldoende, 2 = matig, 3 = voldoende, 4 = goed, 5 = uitstekend)	
0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	Procedurele verklaringen/ uitleg
	Conceptuele verklaringen/ uitleg
	Strategieën voor oplossen van vraagstuk
	<u>Affect</u>
(0 = helemaal niet...5 = heel erg)	
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
	Behulpzaam
	Coöperatief

Noot : De eerste 2 categorieën worden op het tweetal gescoord. Het scoren van de overige categorieën gebeurt per individu.

Voor het positief of negatief functioneren van de tweetallen is een coderingsschema gebruikt. Deze is ook gebruikt in het onderzoek van Wilczenski et al. (2001) (Tabel 3). Dit schema bestaat uit twee aspecten: positief functioneren in de groep en negatief functioneren in de groep. De aspecten worden weer onderverdeeld in kenmerken van het aspect. Er zijn 12 verschillende kenmerken die gecodeerd kunnen worden in het analyseren van de gesprekken. Voor de resultaten zijn het aantal segmenten die onderverdeeld konden worden in positief of negatief functioneren bij elkaar opgeteld per onderdeel. Zo werd per groep een aantal punten gegeven voor het positief en voor het negatief functioneren. Het onderdeel waar de meeste punten voor worden kunnen gegeven geldt als het overheersende functioneren binnen het tweetal. Resultaten van dit coderingsschema kunnen bekeken worden per individu en er kan ook bepaald worden in welk soort groep (heterogeen of homogeen) het eventueel positief of negatief functioneren het meest voorkomt. Na het analyseren van de eindresultaten kan er worden terug gekeken of dit mogelijk invloed heeft gehad op de prestatie van het individu.

Samenwerking: het effect van

Tabel 3

Coderingschema voor het positief of negatief functioneren in de groep (Wilczenski et al., 2001)

Code	Omschrijving
A	<u>Positief functioneren in de groep</u>
A1	Overleggen over toe te passen strategie
A2	Correct toepassen van strategie
A3	Herkennen van fouten
A4	Een ander aansporen tot discussie
A5	Een verhelderende vraag stellen
A6	De discussie voort laten gaan
B	<u>Negatief functioneren in de groep</u>
B1	Niet opletten/ afleiden van de partner
B2	Onderbreken
B3	Niet correcte assumptie/ toepassing
B4	Monopoliseren
B5	Aanval op de persoon
B6	Niet reageren op de discussie

*Observatie.* Tijdens het project is er geobserveerd. De proefleider was aanwezig tijdens alle lessen uit het project. Deze observaties zijn verwerkt in de data. Informele gesprekken met de leraar van de desbetreffende school werden hier ook in opgenomen. In Tabel 4 wordt vermeld op welk moment de observaties zijn gemaakt.

*Eindtoets.* Ter afsluiting van het project werd een eindtoets afgenomen. Deze eindtoets is te vinden in Appendix B. De eindtoets is een onderdeel van het KidNet project. De toets is een biologieonderzoek naar mieren en bijen. Het bestaat uit 26 vragen waarbij de leerlingen door middel van meerkeuze hun antwoord kunnen weergeven. Per item worden er vier opties gegeven. Er wordt bij deze toets naar gevraagd wat de leerling denkt, niet wat hij/ zij weet. De vragen uit deze toets testen wat de leerlingen hebben opgestoken tijdens het doorlopen van het project.

### *Procedure*

*Kwantitatief.* Voorafgaand aan het project is de voortoets door de desbetreffende leraar van de basisschool afgenomen aan de leerlingen. Dit gebeurde ongeveer een week voor aanvang van het project. De kinderen ontvingen de toets en kregen voldoende tijd om alle vragen rustig in te vullen. De toetsen werden hierna weer verzameld. De voortoets is nagekeken en voor elke vraag werden een aantal punten gegeven. Er konden maximaal 58 punten behaald worden. De leraar heeft door middel van dit aantal punten en zijn eigen kennis over de leerlingen bepaald in welke conditie (lage, gemiddelde, of hoge voorkennis) de leerlingen werden ingedeeld. Er wordt gebruikt gemaakt van de kennis van de leraren, omdat deze aangaven dat sommige leerlingen de toets niet serieus hebben ingevuld. De conditie waartoe de leerlingen behoren kwam hierdoor niet echt naar boven als er alleen gebruikt was gemaakt van de voortoets.

Voor het afnemen van de eindtoets is dezelfde procedure gebruikt als bij de voortoets. De eindtoets werd direct na het afronden van de laatste les afgenomen. Na een korte introductie op de toets is deze uitgereikt aan de leerlingen. Zij kregen rustig de tijd om na te denken over de vragen. De toets werd hierna weer ingenomen. Door middel van een sleutel zijn de resultaten van deze eindtoets bepaald. Voor de eindtoets konden 26 punten behaald worden.

Samenwerking: het effect van

De resultaten van de voortoets en van de eindtoets zijn met elkaar vergeleken om de voortgang van de leerlingen te bepalen. Hiervoor zijn het aantal punten van de voortoets aangepast op de eindtoets. Het aantal te behalen punten is gelijk gesteld aan 26 punten, waardoor er makkelijk een vergelijking kan worden gemaakt. Bij de vergelijking is ook rekening gehouden met de invloed van de leraar op het bepalen van de voorkennis van de leerlingen. De uitkomsten van deze vergelijkingen kunnen teruggebracht worden op de vorming van de tweetallen. Er kan bekeken worden welke invloed het werken in heterogene of homogene tweetallen heeft gehad op de uiteindelijke resultaten. Hieruit kunnen conclusies worden getrokken voor het samenwerken in tweetallen.

*Kwalitatief.* Tijdens de lessen werd de samenwerking tussen leerlingen geobserveerd. De leerlingen waren in de klas of bij de computer aan het werk met het project. Bij de groepjes werd langs gelopen en bekeken of er nog wel samengewerkt werd. Als dit niet het geval was, werden de leerlingen er op geattendeerd dit vooral wel te doen. Opvallende aspecten zijn genoteerd en verzameld. Hierbij gaat het vooral om het positief of negatief functioneren binnen de groep. De kwaliteit van de interactie kon minder goed geobserveerd worden doordat de leerlingen niets meer overleggen als de proefleider meeluistert met de gesprekken. Tijdens de observatie werden er tevens opvallende opmerkingen van de leerlingen of de leraar tijdens de klassikale besprekingen genoteerd.

Verder hebben er ook informele gesprekken met de leraar plaatsgevonden. Aspecten uit deze gesprekken die van invloed kunnen zijn op de eindresultaten zijn ook genoteerd. De resultaten van de observatie kunnen gecombineerd worden met de analyse van de gesprekken. Bepaalde verschijnselen binnen het tweetal zouden hierdoor verklaard kunnen worden.

Tijdens de samenwerking tussen de leerlingen werden de gesprekken van bepaalde groepjes opgenomen. Deze groepjes zijn de focusgroepen. De focusgroepen zijn de homogene groepen met hoge voorkennis en de heterogene groepen met hoge en lage voorkennis. De gesprekken zijn opgenomen met behulp van een voicerecorder. Tijdens de samenwerking werd deze voicerecorder bij de leerlingen op tafel gelegd. Bij de introductie van het project was al vermeld dat de leerlingen gewoon moesten doorgaan zoals ze al bezig waren. Ze moesten er geen rekening mee houden dat ze werden opgenomen. Als de voicerecorder op tafel werd gelegd, werd gevraagd of beide leerlingen hun naam even wilden zeggen. Voor het uitschrijven van de gesprekken is dan duidelijk welke leerling iets zegt. Ook werd nog extra vermeld dat de leerlingen niet op de voicerecorder moesten letten. De proefleider liep dan bij het groepje weg, zodat de leerlingen zich niet belemmerd voelen iets te zeggen. Als de leerlingen een andere activiteit ondernemen (bijvoorbeeld een persoon gaat naar de computer om iets op te zoeken) werd de recorder stop gezet en bij een andere focusgroep neergelegd. Tijdens elke les werd getracht dat er van alle focusgroepen tenminste een gesprek opgenomen. De verzamelde data van de focusgroepen per les wordt weergegeven in Tabel 4.

De opgenomen gesprekken zijn geanalyseerd door middel van het al vermelde coderingsschema die te vinden is in Tabel 2 en 3. Nadat de gesprekken opgenomen waren, werden ze op de computer gezet. Daarna zijn de gesprekken uitgeschreven door de proefleider. Het coderingsschema kan zo op de uitgeschreven data toegepast worden. De gesprekken zijn in zijn geheel of per individu bekeken. Hierna konden de codes toegepast worden.



Samenwerking: het effect van

Tabel 4 Verzamelde data focusgroepen per les

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4	Groep 5	Groep 6
Les 1	Opname	Opname				
Les 2			Opname	Opname/ observatie		Opname
Les 3	*	Opname		Opname/ observatie	Opname	Opname
Les 4	Opname	Opname	Opname	Opname	Opname	Opname
Les 5	Observatie	Opname	Opname/ observatie	Opname/ observatie	Observatie	Observatie
Les 6		Observatie	Observatie	Observatie		

\* Bart is ziek

*Intercoder reliability.* De opgenomen protocollen zijn uitgeschreven door de proefleider. Het gesprek is opgedeeld in segmenten. Dit is een woordenserie met één communicatieve functie. Voor het coderen van de uitgeschreven protocollen is naast de proefleider nog een onafhankelijke codeerder gebruikt. Het gaat hier om een eerstejaars psychologie student. Na een korte introductie op het coderingsschema is de data ook door hem geanalyseerd en gecodeerd. Door middel van de codering van beide personen kan de intercoder reliability bepaald worden. Onder de intercoder reliability wordt de betrouwbaarheid tussen de codering van beide personen verstaan.

De intercoder reliability is per coderingsschema berekend. In dit onderzoek zijn het schema van Fuchs et al. (1998) en het schema van Wilczenski et al. (2001) gebruikt. De betrouwbaarheid is beoordeeld op basis van de methodes die zij zelf in hun onderzoek hebben toegepast. Het schema van Fuchs et al. bestaat uit een ratingschema. De betrouwbaarheid wordt berekend op de volgende manier. Eerst wordt het volledige bereik van de schaal (100) gedeeld door het aantal punten op de Likert schaal min één. Ten tweede wordt het verschil tussen de scores van elke codeerder bepaald. Dit verschil wordt dan vermenigvuldigd met het aantal punten op de Likert schaal min één. Tenslotte wordt het product afgetrokken van 100. Op deze manier kan eerst de betrouwbaarheid per item worden berekend om vervolgens de totale betrouwbaarheid te bepalen. Wilczenski et al. hebben een andere methode gebruikt. Hier worden de coëfficiënten van overeenstemming bepaald door het delen van het aantal overeenkomsten door het aantal overeenkomsten plus het aantal verschillen.

In Tabel 5 worden de percentages weergegeven voor elk item van de rating schaal van Fuchs et al. (1998). Het gemiddelde percentage van overeenkomst is 87.64 ( $SD=0.03$ ). Het coderingsschema van Wilczenski et al. (2001) heeft een intercoder reliability van 88.0. Deze percentages laten zien dat de betrouwbaarheid voor het toegepaste coderingsschema en het ratingschema goed zijn.

Samenwerking: het effect van

Tabel 5 Betrouwbaarheid per item voor ratingschaal Fuchs et al. (1998)

	N	Gemiddelde	Standaard-afwijking
<u>Collaboratie</u>			
Praten	18	0,8333	0,25725
Schrijven	18	0,8194	0,25445
Bijdragen aan oplossing vraagstuk	18	0,8611	0,17620
Bouwen op kennis van ander	18	0,8472	0,21246
<u>Cognitieve conflicten</u>			
Andere oplossingen	18	0,8611	0,17620
Deelnemen aan reageren enz.	18	0,8889	0,19596
Oplossen cognitief conflict	18	0,9167	0,12127
<u>Doelen</u>			
Werk afronden	36	0,8764	0,17341
Samenwerken	36	0,9181	0,13210
Helpen	36	0,9181	0,14499
Hulp ontvangen	36	0,8847	0,15015
<u>Gesprek</u>			
Procedureel	36	0,8778	0,18687
Conceptueel	36	0,9167	0,11084
Strategieën voor oplossing	36	0,8944	0,13927
<u>Affect</u>			
Behulpzaam	36	0,8750	0,17423
Coöperatief	36	0,8333	0,16903

## Resultaten

### *Coderingsschema*

*Kwaliteit van de interactie.* De gemiddelden en de standaarddeviaties van de 25 items (de laatste negen items worden per individueel gewaardeerd) op de ratingschaal zijn te vinden in Tabel 6 en 7. Voor elk item in Tabel 6 en 7 is een t-toets uitgevoerd voor onafhankelijke groepen. De groepen die vergeleken worden zijn de heterogene en homogene paren. Voor elk item in Tabel 8

Samenwerking: het effect van

en 9 is deze toets ook uitgevoerd, maar hier zijn de individuen uit elk paar vergeleken. Ten eerste wordt er een vergelijking gemaakt tussen de individuen van de homogene en de heterogene groepen. Hierna worden de individuen uit de homogene paren vergeleken met de individuen uit de heterogene paren met hoge voorkennis. Tenslotte wordt er nog gekeken naar het verschil tussen individuen uit heterogene groepen met hoge en lage voorkennis. Voor elke analyse worden de T-waarde en de significantie weergegeven.

Tabel 6

Gegevens ratingschema voor homogeen versus heterogeen (collaboratie en cognitieve conflicten)

	Conditie	N	Gemiddelde	Standaard-afw ijking	T-waarde	Significantie
<u>Collaboratie</u>						
Praten	Homogeen	4	4,0000	0,0000	0,491	,630
	Heterogeen	14	3,7143	1,1387		
	Totaal	18	3,7778	1,0033		
Schrijven	Homogeen	4	1,7500	1,5000	0,972	,345
	Heterogeen	14	1,2143	0,8018		
	Totaal	18	1,3333	0,9701		
Bijdragen	Homogeen	4	4,0000	0,0000	1,440	,169
	Heterogeen	14	3,0000	1,3587		
	Totaal	18	3,2222	1,2628		
Bouwen	Homogeen	4	4,0000	0,0000	1,100	,288
	Heterogeen	14	3,4286	1,0164		
	Totaal	18	3,5556	0,9218		
<u>Cogn. Conflict</u>						
Perspectieven						
	Homogeen	4	4,0000	0,0000	1,504	,152
	Heterogeen	14	3,0000	1,3009		
	Totaal	18	3,2222	1,2154		
Reageren	Homogeen	4	3,7500	0,5000	0,591	,563
	Heterogeen	14	3,3571	1,2775		
	Totaal	18	3,4444	1,1490		
Cogn. conflict	Homogeen	4	3,5000	1,0000	-0,250	,806
	Heterogeen	14	3,6429	1,0082		
	Totaal	18	3,6111	0,9785		

Noot: Significantie is tweezijdig.

Collaboratie (vier items, Tabel 6). De gemiddelden per conditie (homogeen versus heterogeen) laten zien dat de alle waarden van de vier items hoger zijn voor de homogene paren. Deze resultaten zijn echter niet significant. Opvallend bij de gemiddelden voor de items is de lage waarde voor beide condities op het item ‘schrijven’. Dit is te verklaren doordat de leerlingen tijdens het samenwerken vaak de taken verdeelden. Zo kwam het vaak voor dat één leerling alles opschreef tijdens de samenwerking (Observatie, Tabel 4).

Cognitief conflict (drie items, Tabel 6). Wederom laten de gemiddelden zien dat de waarden hoger zijn voor de homogene paren. Alleen item zeven ‘succesvol oplossen van cognitief conflict’ geeft een hogere waarde weer voor de heterogene paren. Deze resultaten zijn echter niet significant, waardoor hier geen conclusies uit getrokken kunnen worden.

Doelen (vier paren van items [vier voor elk individu in het tweetal], Tabel 7, 8 en, 9). Ten eerste is er gekeken naar de homogene en heterogene paren. De waarden van de gemiddelden van de items zijn hoger voor de homogene paren. Deze resultaten zijn echter niet significant. Er is

Samenwerking: het effect van

wel een significant verschil gevonden voor item 10 'helpen van partner' ( $p < 0.05$ ).

De tweede vergelijking is gemaakt tussen individuen uit homogene paren en individuen uit heterogene paren met hoge voorkennis. De gemiddelden van deze groepen liggen dicht bij elkaar. Voor item 11 'hulp ontvangen van partner' is een significant verschil gevonden ( $p < 0.01$ ). Het gemiddelde voor het individu uit het heterogene paar met hoge voorkennis is hiervoor veel lager. De laatste vergelijking voor dit onderdeel is gemaakt tussen individuen van heterogene paren met hoge en lage voorkennis. De gemiddelden voor items acht en 10 zijn hoger voor de leerlingen met hoge voorkennis. In deze conditie zijn twee significante verschillen gevonden. Het gaat hier om items 10 en 11 'helpen van partner' ( $p < 0.02$ ) en 'hulp ontvangen van partner' ( $p < 0.01$ ). Voor item 10 hebben de leerlingen met hoge voorkennis een hoger gemiddelde en voor item 11 hebben de leerlingen met lage voorkennis een hoger gemiddelde.

Gesprek (drie items [drie voor elk individu in het tweetal], Tabel 7,8 en, 9). Er zijn voor dit onderdeel geen significante verschillen gevonden in de conditie individuen uit homogene paren versus individuen uit heterogene paren. De gemiddelden van beide tweetallen liggen dicht bij elkaar. De gemiddelden voor de conditie individuen uit homogene tweetallen versus individuen uit heterogene tweetallen met hoge voorkennis zijn allemaal hoger voor de individuen uit het laatstgenoemde tweetal. Deze resultaten zijn niet significant. De individuen uit heterogene paren met hoge voorkennis hebben een hoger gemiddelde op dit onderdeel dan hun partners met lage voorkennis. Er zijn twee significante verschillen gevonden. Deze verschillen zijn gevonden in items 12 'procedurele verklaringen/ uitleg' ( $p < 0.01$ ) en 13 'conceptuele verklaringen/ uitleg' ( $p < 0.01$ ).

Affect (twee items [twee voor elk individu in het tweetal], Tabel 7, 8, en 9). Het laatste onderdeel van deze ratingsschaal geeft geen significante verschillen voor de vergelijking tussen individuen uit homogene tweetallen en individuen uit heterogene tweetallen. De gemiddelden liggen iets hoger voor de individuen uit homogene groepen. Ook voor de individuen uit homogene tweetallen versus individuen uit heterogene tweetallen met hoge voorkennis zijn geen significante verschillen gevonden. De gemiddelden wijken nauwelijks van elkaar af. Tevens geeft de vergelijking voor beide individuen uit de heterogene tweetallen geen significante verschillen weer.

Samenwerking: het effect van

Tabel 7 Gegevens ratingschema voor homogeen versus heterogeen (doelen, gesprek en, affect)

	Conditie	N	Gemiddelde	Standaard-afwijking	T-waarde	Significantie
<u>Doelen</u>						
Werk afronden	Homogeen	8	3,6250	0,7440	0,440	,965
	Heterogeen	28	3,6071	1,0660		
	Totaal	36	3,6111	0,9936		
Samenwerken	Homogeen	8	3,8750	0,3536	0,838	,408
	Heterogeen	28	3,5714	0,9974		
	Totaal	36	3,6389	0,8993		
Helpen	Homogeen	8	4,0000	0,0000	1,710	,096*
	Heterogeen	28	3,3929	0,9940		
	Totaal	36	3,5278	0,9098		
Hulp ontvangen	Homogeen	8	4,0000	0,0000	1,486	,146
	Heterogeen	28	3,3214	1,2781		
	Totaal	36	3,4722	1,1585		
<u>Gesprek</u>						
Procedureel	Homogeen	8	2,2500	1,9086	0,515	,610
	Heterogeen	28	1,8571	1,8996		
	Totaal	36	1,9444	1,8814		
Conceptueel	Homogeen	8	2,0000	1,7728	-0,046	,963
	Heterogeen	28	2,0357	1,9717		
	Totaal	36	2,0278	1,9047		
Strategieën	Homogeen	8	1,3750	1,5059	-0,621	,539
	Heterogeen	28	1,7857	1,6856		
	Totaal	36	1,6944	1,6357		
<u>Affect</u>						
Behulpzaam	Homogeen	8	4,0000	0,0000	0,615	,543
	Heterogeen	28	3,7143	1,3012		
	Totaal	36	3,7778	1,1492		
Coöperatief	Homogeen	8	3,8750	0,3536	0,700	,488
	Heterogeen	28	3,5714	1,1997		
	Totaal	36	3,6389	1,0731		

\* $p < 0.05$ , tweezijdige toets.

Samenwerking: het effect van

Tabel 8 Gegevens ratingschema (doelen, gesprek, en affect) voor homogeen versus heterogeen (hoge voorkennis)

	Conditie	N	Gemiddelde	Standaard-dev iatie	T-waarde	Significantie
<u>Doelen</u>						
Werk afronden	Homogeen	8	3,6250	0,7440	-0,380	,708
	Heterohoog	14	3,7857	1,0509		
Samen-werke n	Homogeen	8	3,8750	0,3536	1,503	,148
	Heterohoog	14	3,3571	0,9288		
Helpen	Homogeen	8	4,0000	0,0000	0,672	,509
	Heterohoog	14	3,7857	0,8926		
Hulp ontvangen	Homogeen	8	4,0000	0,0000	4,463	,000*
	Heterohoog	14	2,5000	0,9405		
<u>Gesprek</u>						
Procedureel	Homogeen	8	2,2500	1,9086	-0,656	,519
	Heterohoog	14	2,7857	1,8051		
Conceptueel	Homogeen	8	2,0000	1,7728	-1,145	,266
	Heterohoog	14	2,9286	1,8590		
Strategieën	Homogeen	8	1,3750	1,5059	-1,004	,328
	Heterohoog	14	2,1429	1,8338		
<u>Affect</u>						
Behulpzaam	Homogeen	8	4,0000	0,0000	-0,166	,870
	Heterohoog	14	4,0714	1,2067		
Coöperatief	Homogeen	8	3,8750	0,3536	1,112	,279
	Heterohoog	14	3,3571	1,2775		

\*p<0.01, tweezijdige toets.

Samenwerking: het effect van

Tabel 9 Gegevens ratingschema (doelen, gesprek, en affect) voor heteroog (hoog) versus heteroog (laag)

	Conditie	N	Gemiddelde	Standaard-dev iatie	T-waarde	Significantie
<u>Doelen</u>						
Werk afroden	Heteroog	14	3,7857	1,05090	0,883	,385
	Heterolaag	14	3,4286	1,08941		
Samen- werke n	Heteroog	14	3,3571	,92878	-1,143	,263
	Heterolaag	14	3,7857	1,05090		
Helpen	Heteroog	14	3,7857	,89258	2,242	,034**
	Heterolaag	14	3,0000	,96077		
Hulp ontvangen	Heteroog	14	2,5000	,94054	-4,414	,000*
	Heterolaag	14	4,1429	1,02711		
<u>Gesprek</u>						
Procedureel	Heteroog	14	2,7857	1,80506	2,927	,007*
	Heterolaag	14	,9286	1,54244		
Conceptueel	Heteroog	14	2,9286	1,85904	2,650	,014*
	Heterolaag	14	1,1429	1,70326		
Strategieën	Heteroog	14	2,1429	1,83375	1,127	,270
	Heterolaag	14	1,4286	1,50457		
<u>Affect</u>						
Behulpzaam	Heteroog	14	4,0714	1,20667	0,150	,150
	Heterolaag	14	3,3571	1,33631		
Coöperatief	Heteroog	14	3,3571	1,27745	0,354	,354
	Heterolaag	14	3,7857	1,12171		

\* $p < 0.01$ , tweezijdige toets. \*\* $p < 0.02$ , tweezijdige toets.

*Positief of negatief functioneren van de tweetallen.* Na het toekennen van de punten aan elk onderdeel blijkt dat er vier tweetallen positief functioneren en twee negatief functioneren. Voornamelijk voor focusgroep vier (hoog-laag) blijkt dat er duidelijk sprake is van negatief functioneren binnen het tweetal. Monopoliseren (B4, Tabel 3), aanval op de persoon (B5) en niet opletten of afleiden van partner (B1) zijn de meest voorkomende codes in het negatief functioneren. Ook de observatie (Tabel 4) laat zien dat het functioneren binnen dit tweetal slecht is. Het andere tweetal waar er een negatief functioneren binnen de groep is gevonden is focusgroep zes. Hier komen de bovenstaande codes ook voornamelijk voor, maar het onderbreken (B2) is in dit paar ook een veel voorkomende code. Bij de tweetallen die positief functioneren variëren de codes voor dit onderdeel. Ook voor het negatief functioneren binnen deze tweetallen zijn er geen codes die het meest voorkomen.

### Eindtoets

Het gemiddelde van de eindtoets over beide scholen is 14.07 ( $SD=4.29$ ). Dit gemiddelde varieert per school. Op basisschool 'de Kastanjehof' is het gemiddelde 12.24 ( $SD=3.67$ ) en op basisschool 'de Ichthus' is dit gemiddelde 16.7 ( $SD=3.75$ ). Dit is een significant verschil ( $p < 0.01$ ). Deze verschillen zijn terug te brengen op de observatie van de lessen. Dit zal later in dit

Samenwerking: het effect van verslag besproken worden.

Om te bepalen wat de vooruitgang is van de leerlingen op de onderwerpen mieren en bijen zijn de resultaten van de eindtoets vergeleken met de resultaten van de voortoets. De gemiddelde vooruitgang van beide scholen is 7.06 ( $SD=3.78$ ). Van de 56 leerlingen zijn er 54 die qua toetsen vooruit zijn gegaan. Dit is 96,4% van de leerlingen. De leerlingen die niet vooruit zijn gegaan zijn beide leerlingen van basisschool ‘de Kastanjehof’ met lage voorkennis. In de vooruitgang zijn ook verschillen te vinden tussen beide basisscholen. Basisschool ‘de Kastanjehof’ heeft een gemiddelde vooruitgang van 6.12 ( $SD=3.43$ ) en basisschool ‘de Ichthus’ heeft een gemiddelde vooruitgang van 8.41 ( $SD=3.92$ ). Ook hier is een significant verschil gevonden ( $p<0.02$ ).

Homogene groep. In de homogene tweetallen is het gemiddelde van de eindtoets 16 ( $SD=4.32$ ). Dit ligt boven het algemene gemiddelde van de eindtoets. De gemiddelde vooruitgang ligt onder het algemeen gemiddelde. Er is een vooruitgang gevonden van 5.8 ( $SD=2.22$ ).

Heterogene groep. De heterogene tweetallen hebben een gemiddelde op de eindtoets van 16.88 ( $SD=3.27$ ). Dit getal ligt ver boven het algemeen gemiddelde. De gemiddelde vooruitgang van deze groep is 9.20 ( $SD=3.36$ ), wat ook hoger is als het gemiddelde van alle groepen tezamen.

De leerlingen met hoge voorkennis binnen de heterogene tweetallen hebben een gemiddelde score op de eindtoets van 18.5 en een gemiddelde vooruitgang van 7.18. Hun partners met lage voorkennis hebben een gemiddelde van 15.25 op de eindtoets en een gemiddelde vooruitgang van 11.22. Als wordt vergeleken met de homogene groep blijkt er een significant verschil te zijn voor de gemiddelde vooruitgang ( $p<0.05$ ). De eindresultaten van de focusgroepen worden weergegeven in Tabel 10.

Tabel 10 Resultaten eindtoets en vooruitgang van focusgroepen

Groep	Pos. of neg.	Namen	Conditie	Eindtoets	Vooruitgang
1	Positief	Bart	Hoog	18	8.59
		Jarno	Hoog	16	4.34
2	Positief	Ramon	Hoog	22	5.86
		Mirte	Laag	11	6.97
3	Positief	Sharon	Hoog	18	7.69
		Sterre	Laag	18	12.62
4	Negatief	Bram	Hoog	18	5.90
		Sara	Laag	18	15.31
5	Positief	John-Roy	Hoog	10	6.55
		Jurgen	Hoog	20	3.72
6	Negatief	Bas	Hoog	16	9.28
		Thomas	Laag	14	9.97

Leerlingen met hoge voorkennis. Tenslotte is er nog gekeken naar de eindresultaten van de controlegroep. Deze leerlingen hebben tijdens het project alleen gewerkt. Het gemiddelde van de eindtoets voor deze groep is 18.33 ( $SD= 3.51$ ). Het minimum van de eindtoets is voor deze groep 15, wat al boven het algemene gemiddelde ligt. De gemiddelde vooruitgang van deze leerlingen is 10.41 ( $SD=2.71$ ). Alhoewel het gemiddelde van de eindtoets boven de homogene groep ligt, blijkt dit geen significant verschil te zijn. Voor de gemiddelde vooruitgang is wel een significant verschil gevonden ( $p<0.05$ ).



Samenwerking: het effect van

Naast de condities van voorkennis zijn er nog meer variabelen waarop is gecontroleerd. Het gaat hier om leeftijd, groep (van basisschool), geslacht en de vriendschap tussen leerlingen. Leeftijd. De leeftijd van de leerlingen in het onderzoek varieert van 10 tot 13 jaar. Voor de resultaten van de eindtoets zijn geen significante verschillen gevonden. Het gemiddelde was 14 ( $SD=2.12$ ) voor de leeftijd van 10, 13.27 ( $SD=4.27$ ) voor de leeftijd van 11, 15.10 ( $SD=4.62$ ) voor de leeftijd van 12 en 18 voor de leeftijd van 13. Er is één leerling die 13 jaar oud is, waardoor er hier geen standaardafwijking kon worden berekend. De gemiddelde vooruitgang is voor 10-jarigen 7.28 ( $SD=4.93$ ), voor 11-jarigen 6.38 ( $SD=3.75$ ), voor 12-jarigen 7.61 ( $SD=3.17$ ) en voor de leeftijd van 13 15.31. Er zijn hier twee significante verschillen gevonden. Het gaat hier om het verschil tussen 12- en 13-jarigen en 11- en 13-jarigen. Omdat er maar één leerling van 13 jaar is, kunnen hier geen conclusies uit worden getrokken. Groep. Aan dit onderzoek doen twee groepen mee: groep zeven en acht. Het gemiddelde van de eindtoets voor groep zeven is 12.83 ( $SD=3.95$ ). Voor groep acht is dit 17.19 ( $SD=3.51$ ). Dit is een significant verschil ( $p<0.01$ ). Dit verschil blijkt echter niet significant te wezen als alleen wordt gekeken naar basisschool 'de Ichthus'. Het gemiddelde van groep zeven is dan 15.57 ( $SD=4.32$ ). Voor de gemiddelde vooruitgang is ook een significant verschil gevonden ( $p<0.01$ ). Het gemiddelde van groep zeven is 6.30 ( $SD=3.72$ ), voor groep acht is dit 8.95 ( $SD=3.33$ ). Ook hier blijkt dit verschil niet significant te zijn als er alleen wordt gekeken naar 'de Ichthus'. Het gemiddelde van groep zeven is 7.18 ( $SD=5.11$ ). Geslacht. Als er wordt gecontroleerd op het geslacht worden geen significante verschillen gevonden. Voor de eindtoets hebben de meisjes een gemiddelde van 13.82 ( $SD=4.10$ ) en de jongens een gemiddelde van 14.42 ( $SD=4.50$ ). De gemiddelde vooruitgang voor de meisjes is 7.24 ( $SD=3.70$ ), voor de jongens is het gemiddelde 6.88 ( $SD=3.91$ ). Vriendschap. De laatste variabele waarop is gecontroleerd is de vriendschap tussen de leerlingen van het tweetal. Hier zijn alleen de focusgroepen onderzocht. Er zijn geen significante verschillen gevonden. De gemiddelden zijn wel hoger voor de paren waar geen vriendschap tussen de leerlingen was. Voor het gemiddelde van de eindtoets geldt dat de leerlingen die onderling bevriend zijn een gemiddelde hebben van 15.67 ( $SD=3.45$ ). De leerlingen zonder vriendschap onderling hebben een gemiddelde van 17.50 ( $SD=3.56$ ). De gemiddelde vooruitgang is voor de bevriende leerlingen 7.07 ( $SD=2.62$ ) en voor de paren die niet bevriend zijn 9.06 ( $SD=3.96$ ).

## Discussie

In dit onderzoek is de invloed van de samenwerking binnen heterogene en homogene tweetallen bestudeerd. Hierbij is ook gekeken naar het effect van het positief of negatief functioneren en overige variabelen (leeftijd, groep, vriendschap, en geslacht) binnen deze groepen. In de literatuur is men het erover eens dat leerlingen in heterogene tweetallen met lage voorkennis vrijwel altijd profiteren van het samenwerken met een partner met hogere voorkennis. Voor de partner met hoge voorkennis komen de resultaten uit onderzoek niet altijd overeen.

Resultaten van de eindtoets uit dit onderzoek wijzen uit dat de heterogene paren een grotere vooruitgang hebben dan de homogene paren. Hier is een significant verschil gevonden. Tevens laten de leerlingen met hoge voorkennis uit de heterogene groepen een hogere vooruitgang zien dan de homogene paren met hoge voorkennis. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het werken met een persoon met lagere voorkennis voordelig is voor het verkrijgen van kennis in vergelijking met het werken in homogene tweetallen met hoge voorkennis. Fuchs et al. (1998) geven aan dat de persoon met hoge voorkennis binnen een heterogeen tweetal de optimale kans krijgt om verklaringen te construeren en hierdoor te leren. De resultaten van het

Samenwerking: het effect van

ratingschema wijzen echter uit dat de homogene paren in een hogere mate hulp geven aan de partner dan in de heterogene paren. Ook het geven van procedurele en conceptuele verklaringen en uitleg laten geen significante verschillen zien tussen de heterogene en homogene paren. Het verschil zou verklaard kunnen worden door de observatie dat de leerlingen met hoge voorkennis binnen de heterogene paren meer bouwen op hun eigen kennis en een grotere drang lijken te hebben om het werk goed en correct af te handelen. Uit het coderingsschema van het positief en negatief functioneren binnen het tweetal blijkt ook deze leerlingen vaker monopoliseren. De homogene paren lijken meer te vertrouwen op de antwoorden van de partner. Binnen de heterogene paren is er wel een duidelijk significant verschil gevonden voor het geven en ontvangen van hulp en het geven van procedurele en conceptuele verklaringen en uitleg. Zoals verwacht zijn de procedurele en conceptuele verklaringen en uitleg binnen deze groep veel hoger voor de leerlingen met hoge voorkennis. Ook is de waardering voor het helpen van de partner hoger voor de leerling met hoge voorkennis. De leerling met lage voorkennis staat meer open voor het ontvangen van hulp. Dit wordt verklaard doordat de leerling met hoge voorkennis dus veel meer kennis heeft, zodat deze ook beter begrip heeft van het onderwerp. Verklaringen kunnen hierdoor beter worden gegeven.

Verder is uit de literatuur gebleken dat homogene paren met hoge voorkennis betere prestaties leveren dan leerlingen met hoge voorkennis. Ames & Murray suggereren dat twee personen samen meer weten dan één (Fuchs et al., 1998). Resultaten uit dit onderzoek wijzen het tegenovergestelde uit. De vooruitgang van de leerlingen met hoge voorkennis blijkt veel hoger te zijn dan voor de homogene paren. Dit verschil blijkt significant te zijn. Hier kan hetzelfde gesuggereerd worden als voor de heterogene paren. Uit observatie is gebleken dat deze leerlingen serieuzer bezig lijken te zijn met de opdracht. De motivatie om het werk goed te doen lijkt veel groter.

Het positief of negatief functioneren binnen de tweetallen blijken in dit onderzoek geen invloed te hebben op de leerprestaties. Wilzen et al. (2001) suggereren dat het negatief functioneren binnen het paar negatieve implicaties heeft voor de leerprestaties van deze individuen. In dit onderzoek is er bij twee paren een negatieve functionering binnen de groep gevonden. Als wordt gekeken naar de leerprestaties zijn er geen noemenswaardige verschillen te vinden tussen de positief en negatief functionerende groepen. Binnen de meest negatieve functionerende groep heeft de persoon met lage voorkennis zelfs een zeer hoge vooruitgang in de prestaties behaald. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de mate van functioneren binnen de tweetallen geen invloed heeft op de leerprestaties.

In dit onderzoek is tevens het effect van overige variabelen, zoals leeftijd, geslacht, vriendschap en groep geanalyseerd. Alleen voor de variabele groep is hier een significant verschil gevonden. Nadere analyse wijst uit dat dit verschil verklaard kan worden door de verschillende basisscholen. Op de ene basisschool was het functioneren van de groep veel lager als voor de andere school. Uit de observatie is gebleken dat deze klas over het algemeen slecht heeft samengewerkt. Er leek veel minder motivatie te zijn voor het project als op de andere basisschool. Een informeel gesprek met de leraar wees uit dat deze klas erg zwak was en slecht kon samenwerken. Hierdoor heeft deze klas ook mindere prestaties geleverd. Voor de variabele vriendschap zijn geen significante verschillen gevonden, maar het viel wel op dat de gemiddelden hoger waren als er geen vriendschap tussen de paren was. Uit de literatuur bleek dat er binnen paren die bevriend zijn meer cognitieve conflicten optraden en leerlingen meer spontaan hun antwoorden rechtvaardigden en controleerden (Singh, 2005). Meerdere

Samenwerking: het effect van

onderzoeken suggereren dat deze aspecten de prestaties binnen de groep bevorderen. Hier blijkt dit niet zo te zijn, alhoewel er geen significant verschil is gevonden. Uit de observatie bleek dat de bevriende paren meer onrelevante gesprekken hebben, waardoor er minder aandacht is voor de opdracht. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor dit resultaat.

Voor nader onderzoek is het wenselijk dat er training in de samenwerking wordt gegeven aan de leerlingen. Topping et al. (2003) benadrukken dat het niet genoeg is om leerlingen bij elkaar te zetten en hun gang te laten gaan. Volgens hen is training een vereiste. Uit de observatie van dit onderzoek bleek ook dat op vooral één school de samenwerking niet goed verliep. Zij stelden alle vragen aan de proefleider of aan de leraar, in plaats van dat zij met elkaar overlegden. Training in samenwerking kan hiervoor grote voordelen hebben. Verder is er in dit onderzoek gebruik gemaakt van zes focusgroepen. Voor een hogere statistische waarde van de resultaten zouden er meer focusgroepen bestudeerd moeten worden. Als laatste kan er nog gezegd worden dat dit onderzoek is afgenomen aan het eind van het schooljaar. De leraren gaven aan dat de leerlingen minder gemotiveerd waren. Dit zou van invloed kunnen zijn geweest op de resultaten. Nader onderzoek zou dan het best aan het begin van het schooljaar kunnen plaatsvinden.

In de literatuur wordt veelal gesuggereerd dat samenwerking betere prestaties oplevert dan wanneer leerlingen alleen problemen oplossen. In dit onderzoek blijkt dit wel het geval te zijn binnen heterogene paren met hoge en lage voorkennis. Voor homogene groepen blijkt dit niet het geval te zijn. Invloed van het functioneren binnen de groep en overige variabelen zijn hier niet gevonden. Voor het onderwijs kunnen deze resultaten een grote rol spelen, omdat er hier naar wordt gestreefd om de leerling zo goed mogelijke prestaties te laten leveren.

Samenwerking: het effect van

### Referenties

Akerson, V., Flick, L., & Lederman, N. (2000). The Influence of Primary Children's Ideas in Science on Teaching Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 363–385.

Carter, G., Jones, M.G., & Rua, M. (2003). Effects of Partner's Ability on the Achievement and Conceptual Organization of High-achieving Fifth-grade Students. *Inc. Sci Ed*, 87, 94-111.

Choi, J.I., & Hannafin, M. (1995). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32 – 42.

Crawford, B.A., Krajcik, J.S., & Marx, R.W. (1999). Elements of a Community of Learners in a Middle school Science classroom. *Inc Sci Ed*, 83, 701-723.

Fuchs, D., Fuchs, L.S., Mathes, P.G., & Simmons, D. (1997). Peer-Assisted Learning Strategies: Making classrooms more responsive to diversity. *American Educational Research Journal*, 34, 174-206.

Fuchs, L.S., Fuchs, D., Hamlett, C.L., & Karns, K. (1998). High-achieving Student's Interactions and Performance on Complex Mathematical tasks as a Function of Homogeneous and Heterogeneous pairings. *American Educational Research Journal*, 35(2), 227-267.

Gijlers, H., & de Jong, T. (2005). The Relation between Prior Knowledge and Student's Collaborative Discovery Learning Processes. *Journal of Research in science teaching*, 42, 264-282.

Jonassen, D.H. (1991). Objectivism versus Constructivism: Do we need a new Philosophical Paradigm? *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5-14.

Jonassen, D. (1999). Designing Constructivist Learning Environments. In C.M. Reigeluth (Ed.). *Instructional-design theories and models: Volume 2 – A new paradigm of instructional theory* (pp.215–239). Mahwah: Erlbaum.

De Jong, G., Bakx, L., van Leerzem, R., Lommers, T., Meyer, M., Smit, J., Venselaar, T., Vink, B., & van Voskuilen, T. (1988). *Natuurlijk 4: Natuuronderwijs voor de Basisschool (1<sup>e</sup> druk, p36-37)*. Den Bosch: Malmberg.

KidNet (2005). *Ontwerpend Leren met ICT in het Basisonderwijs*. Ontvangen op 2 maart 2005 van <http://kidnet.roadside.nl/>

Northfield, S., & Sherman, A. (2004). Acceptance and Community Building in Schools through increased Dialogue and Discussion. *Children & Society*, 18, 291-298.

Samenwerking: het effect van

Rivard, L.P. (2004). Are Language-based Activities in Science Effective for all Students, including Low Achievers? *Inc. Sci Ed*, 88, 420-442.

Singh, C. (2005). Impact of Peer Interaction on Conceptual Test Performance. *Am. J. Phys.*, 73(5).

Webb, N.M., Welner, M., & Zuniga, S. (2001) Short Circuits or Superconductors? Examining Factors that Encourage or Undermine Group Learning and Collaboration among High-ability Students. *CSE Technical Report 541*. CRESST: University of California, Los Angeles.

Webb, N. M., Nemer, K. M., Chizhik, A. W., & Sugrue, B. (1997). Equity Issues in Collaborative Group Assessment: Group Composition and Performance. *CSE Technical Report 457*. CRESST: University of California, Los Angeles.

Wilczenski, F.L., Bontrager, T., Ventrone, P., & Correia, M. (2001). Observing Collaborative Problem-solving Processes and Outcomes. *Psychology in the Schools*, 38(3).

Wilson, B., Teslow, J., & Osman-Jouchoux, R. (1995). The Impact of Constructivism (and Postmodernism) on ID Fundamentals. In B.B. Seels (Ed.), *Instructional-design theories: A reconsideration* (pp. 137 – 158). Englewood Cliffs: Educational Technology.

Samenwerking: het effect van  
Appendix A

# EVALUATIE

Wat-ik-weetblad 5

Mieren

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Waaropring: \_\_\_\_\_

1. Het zie je drie mieren. Ze worden of het een mannetje, een koningin of een werker is.



werker



mannetje

koningin

2. Welk van hebben verschillende taken in het mierenhoofd. Naam van van deze mieren.

- a. koningin verzorgen en voeren
- b. larven voeren
- c. voedsel halen
- d. nest bewaken

3. Ze zie twee de ontwikkeling van een mier. Schrijf onder elke tekening wat het is.



ei



larve



pop



mier

4. Wat gebeurt er als de mieren gaan zwermen? Dan vliegen er een heleboel koninginnen en mannetjes uit het nest.

5. Wat hebben mieren en sluisdieren met elkaar te maken?

Mieren hekken bladluizen en verdedigen ze tegen vijanden.

De afbeeldingen zijn afkomstig van: © Wapening, Dier Boek.

# EVALUATIE

Wat-ik-weetblad 4

Bijen

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Waaropring: \_\_\_\_\_

1. Naam en benoem zoveel mogelijk lichaamsdelen van de horngel.



- 1. kop
- 2. borststuk
- 3. achterlijf
- 4. spriet
- 5. oog
- 6. tong
- 7. poten
- 8. vleugels
- 9. verzamelkorfje

2. Waarom kun je zien dat de bij een insect is? De bij heeft 6 poten, zoals alle insecten.

3. Zet achter elke stuk door welke bijen het woord uitspreken.

- voedsel halen: werkers
- hopen voeren: werkers
- elien bouwen: werkers
- elien hopen: koning
- kast bewaken: werkers
- koningin bewaarden: koning



4. Wat zie je in de queen cellen?

larven

Wat zie je in de queen cellen alibi?

poppen

De afbeeldingen zijn afkomstig van: © Wapening, Dier Boek.

5. De leedorgel van een koning is koningin - ei - larve - pop - bij.



6. Hoe noemen we zijn eel? moederpop

7. Hoe noemen we de dienaar van een koning? linker

8. Hoe noemen we de dienaar van een koning? linker

9. Hoe noemen we de dienaar van een koning? linker



Welke verschillen zie je tussen de horngel en de vultkorner?

Bij: kleiner, kleur bruin, kleur zwart-gel-wit, dun behaard, dik behaard.

Denk ook aan het voedsel zoeken, werk verzet, werk in de bij nest.

De hommelt heeft een veel langere tong.

9. Waarvoor zijn de volgende delen eig vervalst in de koning?

waaronc: verniet de ruten van de bijen, parasitair op de bijen.

De afbeeldingen zijn afkomstig van: © Wapening, Dier Boek.

Appendix B

Samenwerking: het effect van



## Biologie-onderzoek naar mieren en bijen.

Naam : \_\_\_\_\_

Groep : \_\_\_\_\_

School: \_\_\_\_\_

Jongen / Meisje.

Dit biologie-onderzoek bestaat uit 26 vragen.

Het gaat er bij deze toets niet zozeer om wat je weet, maar vooral om wat je *denkt*.

Lees de vraag en antwoorden eerst goed door.

Vóór elke vraag zeg je tegen jezelf:

### IK DENK DAT.....

Maak dan met een *potlood* een rondje grijs voor het antwoord dat volgens jou goed is. Een vraag heeft altijd maar één goed antwoord. Maak nooit twee rondjes grijs. Dat is altijd fout.

Vraag 0 is een voorbeeld. Wil je een antwoord verbeteren, doe dat dan zoals bij vraag 0, antwoord C: Eerst gummen en dan een kruis erdoor. Maak het goede antwoord grijs.

1. Ik denk dat de olifant en mier op elkaar lijken, omdat beide dieren erg....

- sterk zijn
- slim zijn
- dom zijn
- ijverig zijn

**SUCCES!**

Samenwerking: het effect van  
**IK DENK DAT.....**

1. Mieren hebben sterke kaken om ...
  - indruk op elkaar te maken
  - te kauwen
  - afschrikwekkende geluiden te maken
  - dingen te verplaatsen
  
2. Een mierenvolk heeft bladluizen nodig om...
  - voor de eitjes te zorgen
  - te melken
  - als slaaf te werken
  - hun nest te helpen verdedigen
  
3. Werkbijen hebben wasklieren om...
  - raten te bouwen
  - elkaar schoon te houden
  - vijanden af te schudden
  - mannetjes te lokken
  
4. Een mier heeft voelsprietten om te...
  - eten
  - herkennen
  - beschermen
  - paren
  
5. Een raat heeft zeskantige cellen, omdat.....
  - deze dan sterker is
  - er dan meerdere bijen tegelijk kunnen bouwen
  - de eitjes er zo beter in passen
  - er dan meer honing in past
  
6. De bij heeft in het 'korfje' aan de achterpoten.....
  - stuifmeel
  - haar angel
  - haar poep
  - haar geslachtsorgaan
  
7. Een bij heeft een angel om...
  - aan te wijzen
  - zich te verdedigen
  - te paren
  - te eten



Samenwerking: het effect van

**IK DENK DAT.....**

8. Een mier heeft een angel om te...
- steken
  - proeven
  - paren
  - voelen
9. Mieren gaan huizen binnen, omdat ze...
- niet van regen houden
  - zo beschut kunnen paren
  - van zoetigheid houden
  - dan geen last van vijanden hebben
10. De mierenleeuw gooit met zandkorrels om...
- te plagen
  - voedsel te krijgen
  - een partner te lokken
  - te beschermen
11. Fruittelers houden van bijen, omdat ze....
- kleine schadelijke insecten opeten
  - zorgen voor bestuiving
  - van honing houden
  - de vogels verjagen
12. Werksters jagen de darren (mannetjesbijen) weg, omdat....
- ze niet in de kast/korf mogen spelen
  - er anders niet genoeg honing is om te overwinteren
  - ze verplicht een bruidsvlucht moeten maken
  - de darren honing bij een ander volk moeten halen
13. Mierennesten zijn hoog, om...
- meer voedsel te bewaren
  - voor warmte te zorgen
  - de koningin een mooie woning te geven
  - indruk op andere mierenvolken te maken
14. Een mierennest is het meest te vergelijken met...
- een hoge flat
  - een beverburcht
  - een huis met dikke muren en kleine ramen
  - een bunker

Samenwerking: het effect van

**IK DENK DAT.....**

15. Het zuur van de mier lijkt op het spuiten van vloeistof van een....  
 ooievaar  
 das  
 stinkdier  
 reiger
16. De aap gebruikt een stokje om....  
 mieren dood te slaan  
 mieren te vangen  
 op het mierennest te slaan  
 mieren te helpen
17. De grote koninginbij zorgt voor....  
 eitjes  
 eten voor jonge bijen  
 een goede taakverdeling  
 veiligheid voor jonge bijen
18. Een bij heeft een lange tong om....  
 aandacht te trekken  
 nectar uit bloemen te halen  
 vijanden op afstand te houden  
 andere bijen schoon te maken
19. Een bij heeft een geur om...  
 een partner te lokken  
 vogels af te schrikken  
 andere bijen te herkennen  
 kleine insecten aan te trekken
20. De koningin wil in de lucht...  
 de darren voeden  
 met de darren paren  
 haar bijenvolk in de gaten houden  
 de vijanden verjagen
21. Sommige mierenwerksters zijn dik, omdat ze....  
 honingdauw voor de winter bewaren  
 zwanger zijn  
 zo laten zien dat ze de baas zijn  
 zo vijanden afschrikken

Samenwerking: het effect van

**IK DENK DAT.....**

22. Een dansende bij....

- 0 wil spelen
- 0 zoekt naar voedsel
- 0 zoekt een partner
- 0 vecht tegen een vijand

23. Bijen maken een tros om...

- 0 de koningin te begroeten
- 0 samen te eten
- 0 warm te blijven
- 0 elkaar te beschermen

24. Een mier heeft zuur om....

- 0 zich te verdedigen
- 0 te paren
- 0 eten te verteren
- 0 een geurpad te maken

25. Een wasdekseltje sluit volle honingcellen af, omdat....

- 0 de vijand er dan niet bij kan
- 0 de honing anders zo op is
- 0 het bewaart wordt voor de koningin
- 0 de honing dan niet bederft

26. Bijen slaan honing op, omdat.....

- 0 er veel bijen zijn die moeten eten
- 0 de koningin van zoetheid houdt
- 0 de raten dan steviger worden
- 0 ze in de winter ook moeten eten

Samenwerking: het effect van