

# **Samenwerkend Leren en Interpersoonlijke Synchronie**

De relatie tussen interpersoonlijke synchronie en prestatie en de invloed van de sociale positie in de klas.

L. Berendsen  
Radboud Universiteit

Lysanne Berendsen (4016626)

Masterscriptie Orthopedagogiek, Leren & Ontwikkeling

Radboud Universiteit

Scriptiebegeleider: Roy Vink

24 juni 2015, Nijmegen

### Samenvatting

In het huidige onderzoek werd onderzocht welke invloed interpersoonlijke synchronie heeft op taakprestatie en welke invloed sociale acceptatie en likeability hebben op de mate van interpersoonlijke synchronie in een diade. De data van het onderzoek werd verzameld in groep 6 tot en met 8 van het regulier basisonderwijs. De resultaten toonden aan dat er, tegen verwachtingen in, enige negatieve samenhang was tussen taakprestatie en interpersoonlijke synchronie. Dit betekende in dit onderzoek dat hoe meer synchronie er plaatsvond in een diade, hoe slechter de taakprestatie was. Daarnaast werd verwacht dat personen die elkaar aardiger vonden, meer interpersoonlijke synchronie zouden laten zien. Deze hypothese werd verworpen. Er bleken er geen verschillen in de mate van synchronie te zijn tussen verschillende groepen die samengesteld waren op basis van sociale acceptatie, gemiddelde likeability en diadische likeability. Dit zou te maken kunnen hebben met de sociometrische vragenlijst die voorafgaand aan de taak is afgenomen in plaats van na afloop van de taak.

## Samenwerkend Leren en Interpersoonlijke Synchronie

### De relatie tussen interpersoonlijke synchronie en prestatie en de invloed van de sociale positie in de klas

In het huidige onderwijs wordt er veel aandacht besteed aan het helpen van leraren in de omgang met hun leerlingen en het onderwijzen van de leerstof. Leerkrachten zijn er onder andere om leerlingen zo optimaal mogelijk te stimuleren in de ontwikkeling en om ze nieuwe dingen te leren. In het traditionele onderwijs was vooral de leerkracht aan het woord en moesten de leerlingen luisteren. Tegenwoordig zijn er verschillende onderwijssoorten, manieren van lesgeven en manieren van werken (Ebbens & Ettekoven, 2005; Hoogeveen & Winkels, 2011). Veel docenten ervaren dat kennis overbrengen door alleen maar veel te vertellen niet altijd een effectieve manier is om tot leren te komen (Ebbens & Ettekoven, 2005; Hoogeveen & Winkels, 2011). Een werkvorm die steeds vaker wordt gebruikt in het onderwijs is samenwerkend leren (Hoogeveen & Winkels, 2011). Samenwerkend leren is een werkvorm waarbij leerlingen in groepjes samenwerken om te streven naar een gezamenlijk doel en gezamenlijk succes (Johnson, Johnson & Smith, 1998a; Slavin, 1980).

### **Samenwerkend Leren**

Samenwerkend leren is een manier van leren waarbij leerlingen in interactie met elkaar een doel proberen te bereiken. Het is een geaccepteerde, veel onderzochte onderwijsstrategie (Ebbens & Ettekoven, 2005). Bij het samenwerkend leren zijn er een aantal factoren van belang, namelijk positieve wederzijdse afhankelijkheid, individuele aansprakelijkheid, directe interactie, aandacht voor het groepsproces en aandacht voor de ontwikkeling van sociale vaardigheden (Ebbens & Ettekoven, 2005; Hoogeveen & Winkels, 2011; Johnson & Johnson, 1999). Ten eerste moet er sprake zijn van positieve wederzijdse afhankelijkheid. Dit houdt in dat leerlingen elkaar nodig hebben om een doel te bereiken of om tot succes te komen. Iedere leerling wordt verondersteld een bijdrage te leveren om een gezamenlijke doel te behalen. Daarnaast is individuele aansprakelijkheid en verantwoordelijkheid van belang bij het samenwerkend leren. Leerlingen moeten elkaar aan kunnen spreken op de bijdrage aan de opdracht en iedere leerling is verantwoordelijk voor zijn of haar deel (Johnson & Johnson, 1999). Zo zijn leerlingen bewuster bezig met het leveren van een bijdrage aan het eindresultaat. Verder is directe interactie tussen leerlingen belangrijk. Het is van belang dat leerlingen elkaar aan kunnen kijken en goed verstaanbaar zijn. Dit zorgt er namelijk voor dat leerlingen zo optimaal mogelijk gestimuleerd worden om ideeën, kennis en meningen uit te wisselen (Johnson, Johnson & Smith, 1998b).

Ook dient er rekening worden gehouden met het groepsproces en de evaluatie daarvan om het samenwerken te optimaliseren. Door hardop denkend te reflecteren op het groepsproces worden leerlingen zich meer bewust van hun eigen bijdrage aan het proces en het eindresultaat (Ebbens & Ettekovén, 2005; Hoogeveen & Winkels, 2011; Johnson & Johnson, 1999; Slavin, 1980). Verder zijn sociale vaardigheden van belang bij samenwerkend leren. Om samenwerkend leren zo optimaal mogelijk uit te voeren, zijn er namelijk bepaalde sociale vaardigheden nodig, bijvoorbeeld elkaar accepteren en vertrouwen, duidelijke communicatie en het kunnen oplossen van problemen of conflicten. De leerkracht kan deze vaardigheden onder de aandacht brengen bij de leerlingen door ze uit te leggen en te koppelen aan een opdracht. Door het samenwerken leren de leerlingen dan om in gesprek te gaan met anderen. Zo heeft samenwerkend leren niet alleen een cognitief doel, maar ook een sociaal doel (Ebbens & Ettekovén, 2005; Hoogeveen & Winkels, 2011; Johnson & Johnson, 1999; Slavin, 1980).

Bij samenwerkend leren is er sprake van een coöperatieve werkvorm, omdat leerlingen samen aan een taak werken en een doel moeten bereiken (Johnson & Johnson, 1988). Naast coöperatief werken, kan er ook sprake zijn van een competitieve of individualistische werkvorm. Bij een competitieve werkvorm gaan leerlingen een competitie met elkaar aan en strijden ze om wie de beste is (Johnson & Johnson, 1988). Leerlingen werken individueel tegen elkaar om een doel te bereiken en streven ernaar om beter te zijn dan klasgenoten (Johnson, Johnson & Smith, 1998b). Er is bij competitie sprake van een negatief effect omdat een leerling succesvol is wanneer de andere faalt (Johnson & Johnson, 1988; Slavin, 1980). Leerlingen kunnen elkaar door het competitieve element wel stimuleren om te presteren op een hoger niveau, maar er blijft sprake competitie. Naast samenwerking en competitie kan er ook individueel gewerkt worden (Johnson & Johnson, 1988). Leerlingen kunnen individueel werken om een doel te behalen en hoeven hierbij geen rekening te houden met anderen (Johnson, Johnson & Smith, 1998a). Uit onderzoek is gebleken dat leerlingen meer bereiken in een werkvorm waarbij ze moeten samenwerken, dan wanneer ze competitief of individualistisch werken (Johnson & Johnson, 1988).

In verschillende studies is onderzocht welk effect samenwerkend leren heeft op de schoolprestaties van leerlingen (Slavin, 1995). Actief bezig zijn met de leerstof is een effectieve manier van kennis verwerven, omdat dit ervoor zorgt dat leerlingen de leerstof beter onthouden en sneller in nieuwe situaties kunnen gebruiken (Ebbens & Ettekovén, 2005; Johnson & Johnson, 1999). In een overzichtstudie wordt beschreven dat samenwerkend leren inderdaad een positief effect kan hebben op leerprestaties, mits het adequaat wordt toegepast

(Putnam, 1998). Het realiseren van basiskenmerken en de voorwaarden van samenwerkend leren is cruciaal om het samenwerkend leren zo optimaal mogelijk te laten plaatsvinden. Zo moet er bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van groepsdoelen om positieve wederzijdse afhankelijkheid te laten ontstaan (Johnson & Johnson, 1999). Dit zorgt ervoor dat leerlingen zich niet alleen verantwoordelijk voelen voor hun eigen leren, maar ook voor dat van hun groepsgenoten. Ook is het van belang om leerlingen individueel aan te spreken zodat ze zich verantwoordelijk voelen en hun taak uitvoeren (Putnam, 1998).

Slavin (1983) onderzocht 46 beschikbare studies over samenwerkend leren. Deze studies voldeden aan de volgende criteria: een 'samenwerkend leren groep' moest worden vergeleken met een controlegroep, de studie moest plaatsvinden in het reguliere basisonderwijs in een tijd van minimaal twee weken en de afhankelijke variabele moest na een groepservaring getest worden. De resultaten van deze studie lieten zien dat 29 van de 46 studies (63%) concludeerden dat samenwerkend leren een significant positief effect had op leerprestaties, 15 studies (33%) vonden geen verschillen en twee studies (4%) concludeerden dat de controlegroepen betere leerprestaties hadden dan de groepen die samenwerkend leerden (Slavin, 1983).

Samenwerkend leren kan, behalve op de leerprestaties, ook een positief effect hebben op de sociaal-emotionele ontwikkeling van leerlingen. Het zelfbeeld van een leerling en de onderlinge verhoudingen in de klas kunnen worden verbeterd door samenwerkend leren (Hoogeveen & Winkels, 2011; Johnson & Johnson, 1988). Doordat er meer contact en communicatie tussen leerlingen is dan bij andere werkvormen zouden deze verhoudingen en vriendschapsrelaties zich positief kunnen ontwikkelen (Johnson & Johnson, 1999). Wanneer leerlingen ervaren dat er sprake is van wederzijdse afhankelijkheid, dan kan dit leiden tot meer sociaal gedrag (Johnson & Johnson, 1999). Bovendien zouden leerlingen meer betrokken met elkaar kunnen raken en zijn ze wellicht eerder bereid een ander te helpen (Johnson & Johnson, 1999). Ook kan het een positieve invloed hebben op de motivatie van leerlingen en zorgt het ervoor dat leerlingen leren omgaan met zelfstandigheid en verantwoordelijkheid (Hoogeveen & Winkels, 2011). Leerlingen worden zelfstandiger en meer verantwoordelijk doordat de leerkracht de leerlingen op een gestructureerde manier laat werken en verantwoordelijk maakt voor het leerproces (Ebbens & Ettekoven, 2005). Verder komt uit eerder onderzoek naar voren dat samenwerkend leren de sociale acceptatie van kinderen verbetert (Slavin, Madden & Leavey, 1984). De sociale status van kinderen kan ook invloed hebben op de prestaties. Kinderen die meer geaccepteerd en aardig gevonden worden presteren beter dan kinderen die niet aardig worden gevonden door klasgenoten (Wentzel,

1991). Uit ander onderzoek is gebleken dat kinderen die gebruik maakten van samenwerkend leren, een betere sociale status hadden dan kinderen in de controlegroepen (Slavin & Cooper, 1999).

Daarnaast is samenwerkend leren van belang omdat samenwerken een belangrijke vaardigheid is in de maatschappij. In de huidige maatschappij is er namelijk vraag naar sociaal en communicatief vaardige mensen (Ebbens & Ettekoven, 2005). Voor het dagelijkse contact met de medemens, verschillende beroepen waarbij samenwerken cruciaal is en verschillende activiteiten, is het van belang om te kunnen samenwerken met anderen. Door kinderen gestructureerd samenwerkend te laten leren, ontwikkelen ze sociale vaardigheden en kunnen zij wellicht beter functioneren in de maatschappij (Ebbens & Ettekoven, 2005; Slavin & Cooper, 1999).

### **Interpersoonlijke Synchronie**

Naast de verschillende factoren die al besproken zijn, zoals de aanwezigheid van positieve wederzijdse afhankelijkheid en de sociale factoren, zijn er wellicht ook nog andere variabelen die bij kunnen dragen aan het samenwerkend leren. Zo is er uit verschillende onderzoeken gebleken dat de aanwezigheid van interpersoonlijke synchronie een positief effect kan hebben op de samenwerking tussen leerlingen (Wilthermuth & Heath, 2009). Interpersoonlijke synchronie is de mate waarin twee of meer personen op (ongeveer) hetzelfde moment overeenkomstige gedragingen vertonen (Dunbar & Meijia, 2013; Miles, Griffiths, Richardson & Macrea, 2009). De gedragingen worden (bewust of onbewust) aangepast aan het gedrag van een ander (Bernieri & Rosenthal, 1991). Hierbij kan gedacht worden aan twee personen die op dezelfde manier over straat lopen of mensen die bij een wedstrijd tegelijkertijd klappen.

Het begrip synchronie wordt vaak verwisseld met imitatie (Delaherche, Chetouani, Mahdhaoui, Saint-Georges, Viaux & Cohen, 2012). Dit is echter iets anders. Bij imitatie is er ook sprake van overeenkomstige gedragingen, maar deze gedragingen hoeven niet gelijktijdig plaats te vinden (Louwerse, Dale, Bard & Jeuniaux, 2012). Als twee mensen bijvoorbeeld met elkaar in gesprek zijn of naast elkaar staan en dezelfde beweging maken, zoals het ongelijktijdig leggen van de hand in de zij, dan is er sprake van imitatie (Chartrand & Bargh, 1999). Bij synchronie gaat het om timing, bij imitatie niet. Als twee mensen naast elkaar staan dan kan er sprake zijn van imitatie of van synchronie. De personen kunnen bewegingen van elkaar nadoen (imiteren), maar de bewegingen hoeven niet tegelijkertijd plaats te vinden. Er is pas sprake van synchronie wanneer deze twee mensen (bijvoorbeeld) tegelijkertijd hetzelfde been, in dezelfde richting bewegen (Hove & Risen, 2009).

Als er sprake is van interpersoonlijke synchronie, dan kunnen de prestaties op een taak verbeteren (Macrae, Duffy, Miles & Lawrence, 2008). Macrea et al. (2008) onderzochten dit door middel van een geheugentaak. Tijdens deze taak moesten de participanten handbewegingen maken op basis van het tempo van een metronoom. De onderzoeker gaf aan dat voor het doel van het onderzoek er woorden opgenoemd zouden worden om te kijken of de handbewegingen hierdoor verstoord zouden worden. Participanten werd verteld dat ze zich op het bewegen moesten concentreren en de woorden moesten negeren. De onderzoeker zat tegenover de participanten en zei tijdens de taak om de drie seconden een woord. Er werd onderscheid gemaakt tussen drie groepen. Bij één groep deed de onderzoeker handbewegingen van een participant na (synchroon), bij een andere groep maakte hij tegenovergestelde bewegingen (niet synchroon) en bij een controlegroep maakte de onderzoeker geen enkele beweging met zijn handen. Nadat de taak was voltooid, ging de onderzoeker weg uit de kamer en kwam er een assistent binnen. Die vroeg of de participanten in vijf minuten zo veel mogelijk van de woorden die de onderzoeker had opgenoemd tijdens de taak op konden schrijven. Wanneer de handbewegingen van de onderzoeker en de participant synchroon waren, werden er significant meer woorden onthouden dan wanneer deze niet synchroon waren (Macrea et al., 2008). De groepen waarbij tegenovergestelde bewegingen of geen bewegingen werden gemaakt, konden ongeveer evenveel woorden onthouden en verschilden niet van elkaar. De prestaties op de taak, in het geval van dit onderzoek een geheugen effect, werden beter wanneer er sprake was van interpersoonlijke synchronie (Macrea et al., 2008).

Uit onderzoek van Wiltermuth en Heath (2009) bleek dat interpersoonlijke synchronie ook kan bijdragen aan een betere samenwerking binnen groepen. Bovendien zou interpersoonlijke synchronie niet alleen een positieve bijdrage leveren aan de samenwerking tussen leerlingen, maar zou het ook kunnen leiden tot meer gevoelens van verbondenheid (Miles et al., 2009; Wiltermuth & Heath, 2009). Wiltermuth en Heath (2009) onderzochten dit door middel van verschillende onderzoeken. In het eerste onderzoek liepen 30 participanten in groepen van drie rond op de campus. Een aantal groepen liepen synchroon (hetzelfde been op hetzelfde moment naar voren), de controlegroepen liepen normaal. Uit de resultaten van een ingevulde vragenlijst over verbondenheid en vertrouwen bleek dat de groep die synchroon liep zich meer met elkaar verbonden voelden dan de personen in de controlegroepen (Wiltermuth & Heath, 2009). In het tweede onderzoek van Wiltermuth en Heath (2009) luisterden participanten naar muziek terwijl ze een taak uitvoerden. Er waren vier verschillende groepen die verschilden in de mate van synchronie. Er was een controle groep

(*niet synchroon zingen, niet bewegen*) die de taak uitvoerde door naar muziek te luisteren en verder geen bewegingen te maken, een groep (*synchroon zingen, niet bewegen*) voerde de taak uit door naar muziek te luisteren en daarbij tegelijkertijd (*synchroon*) te zingen zonder synchroon te bewegen en bij een groep (*synchroon zingen en synchroon bewegen*) luisterden participanten naar muziek en zongen en bewogen ze synchroon. De laatste groep (*niet synchroon zingen, niet synchroon bewegen*) bestond uit participanten die de taak uitvoerden door naar de muziek te luisteren en daarbij te zingen en te bewegen. Bij deze groep waren het gezang en de bewegingen niet synchroon. Na afloop van de taak moesten de participanten een vragenlijst invullen over hoe verbonden ze zich voelden en hoeveel vertrouwen ze in de ander hadden. Om te onderzoeken bij welke groepen er het meest sprake was van samenwerking, kregen de participanten ieder tien munten. Wanneer ze deze munten voor zichzelf zouden houden, waren de munten 0.50 cent voor de persoon zelf waard en zouden de groepsleden (een groep bestond uit drie leden) niets krijgen. Wanneer ze de munten zouden delen in de groep waren ze 0.25 cent waard voor elk lid van de groep. Wanneer ieder lid van de groep de munt zou delen, dan zou de opbrengst het hoogst zijn. Uit de resultaten bleek dat de groepen die synchroon zongen en/of bewogen meer munten deelden met de groep en zij voelden zich meer verbonden met de groep dan de groepen die niet synchroon zingen en/of bewogen. Samengevat bleek uit dit onderzoek dat synchronie kan leiden tot een betere samenwerking en meer verbondenheid (Wiltermuth & Heath, 2009).

Vermeulen en Weijkamp (2012) deden ook onderzoek naar interpersoonlijke synchronie en onderzochten of synchroon bewegen kan leiden tot verbetering van groepspercepties (gevoel van eenheid en verbondenheid) en samenwerking tussen leerlingen. Zij veronderstelden dat een hogere mate van interpersoonlijke synchronie kan leiden tot meer vertrouwen in een groep en sterkere groepsidentificatie. Synchrone bewegingen kunnen daarom belangrijk zijn om eenheid en verbondenheid in een groep te laten ontstaan. Vermeulen en Weijkamp (2012) onderzochten dit door middel van een taak waarbij leerlingen van het middelbaar onderwijs een dansworkshop moesten volgen. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen verschillende bewegingen van leerlingen die gelijktijdig (*synchroon*) of niet gelijktijdig plaatsvonden en er werd door middel van vragenlijsten onderzocht of er sprake was van sociale identificatie en een gevoel van verbondenheid en eenheid bij de twee groepen. Uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken dat synchroon bewegen kan leiden tot meer gevoelens van verbondenheid en eenheid in een groep en dat dat een positief effect kan hebben op de samenwerking tussen leerlingen (Vermeulen & Weijkamp, 2012). Vermeulen en Weijkamp (2012) veronderstelden dat meer gevoelens van verbondenheid en



identificatie kan leiden tot meer vertrouwen binnen een groep. Wanneer het vertrouwen groter is, wordt de kans ook groter dat personen een grotere bijdrage leveren aan collectieve belangen of doelen. Hierdoor kan het zijn dat een samenwerking waarbij er sprake is van een collectief belang of doel, beter zal verlopen (Vermeulen & Weijkamp, 2012).

Uit het onderzoek van Hove en Risen (2009) kwam tevens naar voren dat interpersoonlijke synchronie er toe kan leiden dat er een band ontstaat tussen twee personen en dat personen elkaar aardiger gaan vinden. Dit is onderzocht door middel van verschillende experimenten. In het eerste experiment moesten participanten met hun vingers met het ritme van een metronoom meetikken. Met meetikken wordt een beweging met de vingers op de maat van een metronoom bedoeld. De onderzoeker tikte ook mee met het ritme. Wanneer de onderzoeker synchroon had meegetikt, vonden de participanten de onderzoeker aardiger dan wanneer deze niet synchroon had meegetikt (Hove & Risen, 2009). Bij het tweede experiment werd het voorgaande herhaald, alleen werden er deze keer drie groepen vergeleken waarbij de onderzoeker steeds een andere rol had: synchroon meetikken, niet-synchroon meetikken en niet meetikken. Uit dit experiment bleek dat meer synchronie kan leiden tot meer affiniteit, omdat de personen uit de groep waarbij er door de onderzoeker synchroon mee werd getikt met de participant, de onderzoeker aardiger vonden dan de participanten uit de groep waarbij er niet of niet synchroon werd meegetikt. Tussen de groep waarbij er niet werd meegetikt en de groep waarbij er niet synchroon werd meegetikt werden er geen verschillen gevonden (Hove & Risen, 2009).

In het onderzoek van Hove en Risen (2009) wordt verondersteld dat interpersoonlijke synchronie leidt tot een positieve relatie, maar een positieve relatie kan ook leiden tot meer synchronie (Chartrand & Lakin, 2013). Het is dus niet alleen zo dat meer synchronie er toe kan leiden dat personen elkaar aardiger vinden, maar ook als deze positieve relatie vooraf is vastgesteld, dan kan dit leiden tot meer synchronie. Synchronie kan daarom zowel een antecedent als consequent zijn van de mate waarin personen aardig worden gevonden (Chartrand & Lakin, 2013).

### **Huidig Onderzoek**

In het huidige onderzoek werd onderzocht welke factoren van belang zijn bij samenwerkend leren en dan met name wat de rol van interpersoonlijke synchronie hierbij is. Er werd onderzocht wat de relatie is tussen interpersoonlijke synchronie en de samenwerking tussen leerlingen met betrekking tot de prestaties op een taak. Ook werd de rol van sociale verhoudingen in de klas onderzocht. In het huidige onderzoek werd ten eerste vastgesteld of er sprake is van interpersoonlijke synchronie bij diades die samen een taak op moeten lossen

en wat de invloed van die interpersoonlijke synchronie op de prestaties van de taak zou zijn. Verwacht werd dat bij de tweetallen waarbij er meer sprake is van interpersoonlijke synchronie, de prestaties op de taak beter zullen zijn. Uit eerder onderzoek is namelijk gebleken dat interpersoonlijke synchronie kan leiden tot een betere samenwerking en betere prestaties (Macrea et al., 2008; Wiltermuth & Heath, 2009).

Daarnaast werd onderzocht hoe de sociale verhoudingen in de klas zijn en wat de relatie is met interpersoonlijke synchronie. Er werd rekening gehouden met hoe aardig leerlingen aardig vonden en de mate waarin ze aardig gevonden werden door andere klasgenoten. De verwachting was dat personen die elkaar aardiger vinden, meer interpersoonlijke synchronie laten zien. Verschillende onderzoeken concludeerden namelijk dat interpersoonlijke synchronie er toe kan leiden dat personen elkaar aardiger vinden en dat het kan zorgen voor een betere samenwerking en meer gevoel van verbondenheid (Hove & Risen, 2009; Macrea et al., 2008; Vermeulen & Weijkamp, 2012). Ook hebben Chartrand en Lakin (2013) geconcludeerd dat hoe aardiger leerlingen elkaar vinden, hoe meer interpersoonlijke synchronie ze lieten zien.

## **Methode**

### **Deelnemers**

Het onderzoek is uitgevoerd bij leerlingen uit groep 6 tot en met 8 van het regulier basisonderwijs. In totaal hebben 383 leerlingen aan het onderzoek deelgenomen, maar door verschillende redenen, zoals het niet compleet invullen van vragenlijsten, zijn er een aantal leerlingen geselecteerd. In de huidige studie hebben 366 leerlingen, 190 jongens en 176 meisjes, in de leeftijd van 8 tot en met 13 jaar ( $M = 10;7$  jaar;  $SD = 1.012$ ) deelgenomen. De leerlingen zijn per klas random verdeeld in homogene tweetallen op basis van geslacht. Er waren in totaal 183 tweetallen. Niet elk tweetal kon homogeen worden samengesteld vanwege een ongelijk aantal jongens of meisjes in de klas. De heterogene tweetallen zijn niet opgenomen in het onderzoek.

De deelnemers voor het onderzoek zijn verworven door brieven met uitleg over het onderzoek te sturen aan verschillende scholen. De onderzoeker belde na twee weken de school op om te vragen of ze geïnteresseerd waren om deel te nemen aan het onderzoek. De onderzoeker maakte samen met de geïnteresseerde scholen afspraken over de data waarop het onderzoek plaatsvond. Ook is aan de ouders van de leerlingen toestemming gevraagd door middel van een toestemmingsformulier. Nadat de leerlingen toestemming hadden gekregen, kon het onderzoek beginnen op de school.

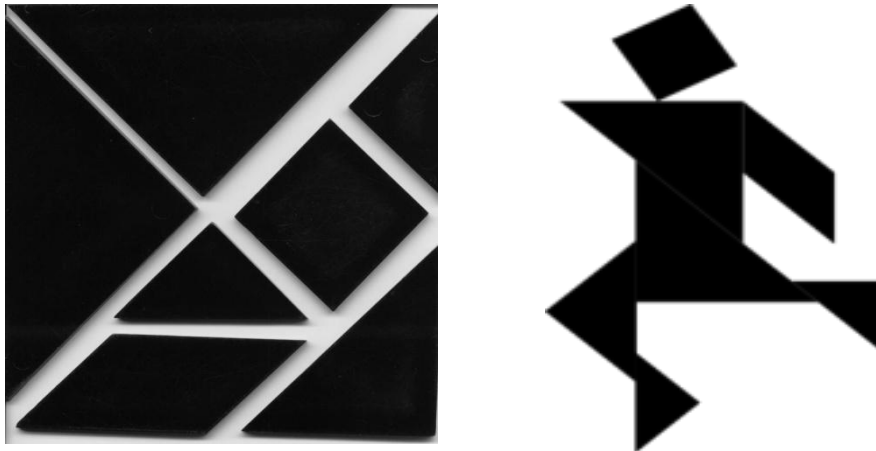
## **Materialen en Procedure**

**Sociometrische vragenlijst.** De sociometrische vragenlijst kon onderverdeeld worden in vier onderdelen. Bij het eerste onderdeel 'Vragen over jezelf' werd er gevraagd naar informatie over het individu. De overige drie onderdelen gingen over de klasgenoten. Bij het tweede en derde onderdeel moesten leerlingen opschrijven wie zijn/haar beste vriend(in) was en wie er nog meer goede vriend(inn)en waren. Daarnaast werden er vragen gesteld over de sociale positie van de leerlingen in de klas. Een voorbeeldvraag hiervan was: 'Welke klasgenoten vind je het meest aardig?'. Op basis van het aantal nominaties van een leerling op deze vraag kon de mate van sociale acceptatie van iedere leerling worden bepaald (Thissen-Pennings, & Bendermacher, 2002). Bij het laatste deel van de vragenlijst moesten de leerlingen bij iedere klasgenoot aangeven hoe aardig hij of zij diegene vond op een zespuntsschaal (1 = helemaal niet aardig, 6 = heel aardig). Deze ratings werden gebruikt om de gemiddelde en individuele likeability van de leerlingen te bepalen. De gemiddelde likeability werd bepaald door het gemiddelde van alle ratingscores die een leerling kreeg, de individuele likeability was de ratingscore die de leerlingen binnen een tweetal onderling aan elkaar gaven.

De sociometrische vragenlijst is bij iedere school klassikaal afgenomen. Iedere leerling kreeg een vragenlijst en een lijst met de namen van de leerlingen uit de klas met een bijbehorend nummer. Om de anonimiteit van de leerlingen te waarborgen werd er namelijk gewerkt met nummers in plaats van namen. Iedere leerling kreeg een nummer toegewezen zodat leerlingen niet de naam van een leerling op hoefden te schrijven, maar alleen het nummer. Wanneer iedere leerling de vragenlijst en het namenblad voor zich had liggen, werden de verschillende onderdelen van de vragenlijst en de procedure rondom anonimiteit uitgelegd. Daarna vulden de leerlingen de vragenlijst zelfstandig in door bij iedere vraag nummers van klasgenoten in te vullen. De onderzoeker liep in de klas rond om vragen te beantwoorden. Het invullen van de vragenlijst duurde ongeveer 45 minuten, maar de leerlingen mochten zo lang aan de vragenlijst werken als nodig. Wanneer de leerlingen klaar waren met de vragenlijst, dan konden ze een kleurplaat maken die achterop de vragenlijst was afgebeeld of ze mochten iets voor zichzelf doen.

**Tangram puzzels.** Voor het gedeelte waarbij de leerlingen samen aan een taak moesten werken, werden tangrapuzzels gebruikt (zie Figuur 1). Een tangrapuzzel bestaat uit zeven identieke puzzelstukken: vijf driehoeken in drie verschillende groottes, een vierkant en een parallellogram. De puzzels die de leerlingen moesten maken stonden afgebeeld op een a4-papier. De puzzel was op exacte grootte van de puzzelstukjes afgebeeld zodat de leerlingen

de puzzelstukjes op het blad konden leggen. Bij elke puzzel moesten alle stukjes worden gebruikt.



*Figuur 1.* Tangrapuzzelstukjes en voorbeeld van een tangram puzzel.

Voor de samenwerkingstaak werden de leerlingen in tweetallen uit de klas gehaald om in een aparte, rustige ruimte aan de taak te werken. De leerlingen kregen instructie over het maken van de taak. Zo werd hen verteld dat ze binnen 10 minuten zoveel mogelijk puzzels moesten maken<sup>1</sup>. Bij het maken van de puzzels konden/mochten de leerlingen samenwerken. Ze mochten zelf bepalen hoe deze samenwerking eruit zag. De leerlingen hoefden geen taakverdeling te maken en het maakte niet of een leerling meer deed dan de ander. Alle stukjes moesten worden gebruikt en de hele puzzel (de afbeelding die in het zwart was afgedrukt) moest volledig bedekt zijn. Wanneer de leerlingen de puzzel klaar hadden moesten ze dit aangeven aan de onderzoeker zodat deze de puzzel kon controleren. In het geval dat leerlingen de oplossing van de puzzel niet konden vinden en ze vroegen of ze de puzzel over konden slaan, dan kreeg het tweetal van de onderzoeker hier toestemming voor. Het aantal goed gemaakte puzzels werd de score voor de variabele 'Taakprestatie'.

**Nintendo Wii Balance Board.** Voor het onderzoek zijn er tevens twee Wii Balance Boards (Nintendo, Kyoto, Japan) gebruikt om de postural sway van de leerlingen te meten. Het gebruiken van de Wii Balance Boards is toegestaan omdat het een betrouwbaar en valide meetinstrument is (Clark et al., 2010). In vergelijking met ander materiaal is het draagbaar,

---

<sup>1</sup> In het kader van een groter onderzoek moesten de leerlingen eerst puzzels alleen oplossen, daarna samen en vervolgens nog een keer alleen. Hierdoor waren er drie sets met verschillende puzzels in gebruik zodat de leerlingen nooit twee keer dezelfde puzzel maakten. Voor het huidige onderzoek werden alleen de resultaten van de samenwerkingstaak gebruikt.

makkelijk verkrijgbaar en relatief goedkoop en daarom goed te gebruiken voor het huidige onderzoek (Clark et al., 2010). Via de Bluetooth kon er verbinding worden gemaakt tussen de Wii Balance Boards en de laptop. Vervolgens konden de bewegingen opgenomen worden met het programma 'Double Wii Balanceboard Recorder' (Voogt, TSG-FSW, Radboud University, the Netherlands) met een sampling rate van 100 Hz. Met deze opnames van de bewegingen kon na afloop na worden gegaan of en in welke mate er sprake was van interpersoonlijke synchronie, zowel op de X-as (i.e., van links naar recht) als de Y-as (van voor naar achter).

### **Data Analyse**

**Cross Recurrence Quantification Analysis.** De originele data werd ten eerste gereduceerd omdat het beschikbare geheugen voor de analyses niet toereikend was. De originele sampling rate was 100 Hz, dit is gereduceerd naar 5 Hz en dat zorgde voor tijdseries van circa 3,000 punten per diade. De postural sway data die door de Wii Balance Boards werd verzameld, werd geanalyseerd met behulp van de Cross Recurrence Quantification Analysis (CRQA), een methode die geschikt is voor het bestuderen van interpersoonlijke synchronie (Shockley, 2005).

CRQA is een methode om tijdseries te analyseren van twee personen die met elkaar, in het geval van het huidige onderzoek, een taak uitvoeren. Er werd door middel van recurrente, zich herhalende, patronen onderzocht of er sprake was van interpersoonlijke synchronie. In het onderzoek is de tijdserie van de bewegingen van een leerling uit de diade, afgezet tegen de tijdserie van bewegingen van de andere leerling uit die diade om te kijken of er sprake was van synchrone bewegingen. Om de CRQA analyses uit te voeren zijn de tijdseries van de diades gereconstrueerd met de 'time-delayed embedding method' (Takens, 1981). Om de geschikte *delay* te bepalen is de 'Average Mutual Information' (AMI) berekend over de tijdserie. De *delay* waar het eerste lokale minimum verscheen, werd gekozen voor de reconstructie (40 data punten). Vervolgens werd de *embedding dimension* (5) gekozen door het eerste lokale minimum van 'False Nearest Neighbors' (FNN; cf., Riley et al., 1999). De *radius* (i.e., de straal waarbinnen punten recurrent werden bevonden) mocht binnen elke diade variëren zodat de kans op herhalingen (i.e., recurrentie) precies 5% was (cf. Wijnants, Bosman, Hasselman, Cox, & Van Orden, 2009). Echter, zoals Riley, Balasubramaniam en Turvey (1999) aangaven, zijn de keuzes voor de *delay* en *embedding dimensions* niet cruciaal voor de recurrence analyses op postural sway data.

CRQA levert onder anderen de volgende uitkomstmaten: het procent determinisme (%DET), de voorspelbaarheid van het patroon (opeenvolgende punten die samen een lijn

vormen); de gemiddelde lijn (MEAN), de gemiddelde diagonale lijnlengte van opeenvolgende punten in de tijdserie (i.e., de gemiddelde tijd dat diades synchroon zijn); de maximale lijnlengte (MAX), de langste lijn waarop de diades synchronie lieten zien (Shockley, Santana & Fowler, 2003). De CRQA analyses zijn gebruikt in Matlab® (Mathworks Inc., 2012) met behulp van de CRP Toolbox (<http://tocsy.pik-potsdam.de>; Marwan, Romano, Thiel, & Kurths, 2007).

**Surrogaat analyses.** Om te onderzoeken of de metingen van de CRQA analyses uniek waren voor de diades en niet toeval waren, zijn deze metingen vergeleken met de mate van synchronie van twee surrogaat analyses. Ten eerste zijn de CRQA resultaten van de echte diades vergeleken met gerandomiseerde metingen van het tweetal. Zo zijn de metingen van de originele postural sway tijdseries van één leerling uit de diade gekoppeld aan de gerandomiseerde tijdseries van de andere leerling uit de diade. Een onafhankelijke *t* test werd uitgevoerd om te onderzoeken of het verschil tussen %DET van de echte en de nieuwe diades significant van elkaar verschilden. Ten eerste was het %DET van de echte diades op de X-as (van links naar recht) significant hoger ( $M = .80$ ,  $SD = .064$ ), dan van de nieuwe diades ( $M = .68$ ,  $SD = .128$ ),  $t(181) = 12.86$ ,  $p < .001$ . Ook %DET van de echte diades op de Y-as (van voor naar achter) was significant hoger ( $M = .77$ ,  $SD = .065$ ), dan van de nieuwe diades ( $M = .64$ ,  $SD = .125$ ),  $t(181) = 15.57$ ,  $p < .001$ . Dit wil zeggen dat de resultaten van de CRQA analyses niet gebaseerd zijn op toeval.

Om dit resultaat extra te controleren zijn de resultaten van de echte diades ook vergeleken met de resultaten van virtuele diades. Bij de virtuele diades zijn de metingen van persoon 1 van tweetal A verwisseld met de metingen van persoon 1 van tweetal B. Om te zorgen dat de diades vergelijkbaar waren, zijn alleen personen uit dezelfde klas verwisseld en is ervoor gezorgd dat de leerlingen die op het linker Wii Balance Board stonden, verwisseld werden met een andere leerlingen die ook op het linker Wii Balance Board stond. Ook werd er door middel van een onafhankelijke *t* toets onderzocht of het %DET van de echte diades, significant verschilde van de virtuele diades. Wederom was het %DET van de echte diades ( $M = .80$ ,  $SD = .064$ ) significant hoger bij de X-as dan het %DET van de virtuele diades ( $M = .18$ ,  $SD = .063$ ),  $t(181) = 97.67$ ,  $p < .001$ ). Ook %DET van de echte diades van de Y-as was significant hoger ( $M = .77$ ,  $SD = .065$ ) dan bij de virtuele diades ( $M = .16$ ,  $SD = .061$ ),  $t(181) = 100.65$ ,  $p < .001$ . Concluderend kwam de synchronie bij de diades niet voor op basis van toeval, maar was het uniek voor deze echte diades.

## Resultaten

### Descriptieve Statistieken

In Tabel 1 zijn de descriptieve statistieken van de onderzoeksvariabelen te zien. Deze descriptieve statistieken zijn van alle geselecteerde diades die meededen aan het onderzoek. De aantallen per onderzoeksvariabelen zijn niet gelijk omdat door uiteenlopende redenen de gegevens van sommige leerlingen niet gebruikt konden worden in het onderzoek, bijvoorbeeld doordat een Wii Balance board uitviel tijdens de taak of door een vragenlijst die niet compleet werd ingevuld.

Tabel 1

*Descriptieve Statistieken voor de Synchroniematen, Taakprestatie, Sociale Acceptatie en Gemiddelde en Diadische Likeability*

		N	Mean	SD	Min	Max
<b>Synchronie X-as</b>						
	DET	182	.80	.06	.62	.94
	MEAN	182	3.76	.65	2.71	6.96
	MAX	182	38.43	27.66	8	221
<b>Synchronie Y-as</b>						
	DET	182	.77	.07	.59	.91
	MEAN	182	3.43	.51	2.48	6.3
	MAX	182	29.74	17.22	5	163
<b>Taakprestatie</b>						
		183	9.17	2.56	5	15
<b>Sociale acceptatie</b>						
	Gemiddelde	183	-.03	.75	-2.55	1.78
	Verschilscore	183	.00	1.32	-3.93	4.2
<b>Gemiddelde Likeability</b>						
	Gemiddelde	183	4.27	.62	2.28	6
	Verschilscore	183	.02	.89	-2.86	2.81
<b>Diadische Likeability</b>						
	Gemiddelde	179	4.77	1.02	1	6
	Verschilscore	179	-.08	1.34	-4	4

### Interpersoonlijke Synchronie, Taakprestatie, Sociale Acceptatie en Likeability

Om te onderzoeken of er samenhang is tussen de verschillende variabelen zijn er Pearson productmoment correlatie coëfficiënten berekend. Deze zijn weergegeven in Tabel 2. Uit de resultaten blijkt dat er enige significante, negatieve samenhang tussen taakprestaties en de verschillende maten van synchronie is. Dit betekent dat hoe meer synchroon de leerlingen bewegen, hoe lager de taakprestatie is. Ook is er een significante, positieve correlatie tussen de verschilscore van de diadische likeability van de twee leerlingen uit een diade en de mate van synchronie. Hoe meer de twee leerlingen van elkaar verschilden wat betreft hoe aardig ze de ander vinden, hoe hoger de mate van synchronie was. Er waren geen correlaties tussen de mate waarop leerlingen sociaal geaccepteerd worden en de maten van synchronie. Ook is er geen samenhang tussen de gemiddelde likeability van de leerlingen met de maten van synchronie.

Tabel 2

*Correlatie tussen de Synchroniematen, Taakprestatie, Sociale Acceptatie, Gemiddelde en Diadische Likeability*

		X-as			Y-as		
		DET	MEAN	MAX	DET	MEAN	MAX
Taakprestatie		-.22**	-.19*	-.12	-.16*	-.09	-.05
Sociale Acceptatie							
	Gemiddelde	.04	-.01	-.02	.04	.02	.12
	Vershilscore	-.01	-.03	-.02	.02	-.04	-.09
Gemiddelde Likeability							
	Gemiddelde	.06	-.03	-.04	-.05	-.06	.04
	Vershilscore	-.05	-.07	-.02	.02	.00	-.07
Diadische Likeability							
	Gemiddelde	.08	.00	-.05	.00	.04	.05
	Vershilscore	.15*	.15*	.11	.12	.09	.06

*Noot: \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ .*

### Synchronie en Sociale Acceptatie

Met behulp van multivariate variantie-analyse is onderzocht of er verschillen waren in de mate van interpersoonlijke synchronie bij verschillende samenstellingen van tweetallen op basis van sociale acceptatie en gemiddelde en diadische likeability. Er is dus op drie manieren gekeken of er verschillen waren in de mate van synchronie op basis van verschillende samenstellingen van tweetallen aan de hand van sociale factoren. Ten eerste zijn er groepen



gemaakt waarbij er onderscheid werd gemaakt tussen proefpersonen die aardig gevonden werden door klasgenoten ( $Z$ -score sociale acceptatie  $> 0.5$ ), proefpersonen die gemiddeld werden gevonden ( $-0.5 > Z$ -score sociale acceptatie  $< 0.5$ ) en proefpersonen die niet aardig werden gevonden door klasgenoten ( $Z$ -score sociale acceptatie  $< -0.5$ ). Zo werden er zes groepen gecreëerd op basis van sociale acceptatie. In Tabel 3 is de verdeling van de diades over deze groepen weergegeven.

Tabel 3

*Frequenties Samenstelling Tweetallen op basis van Sociale Acceptatie*

	Onaardig - Onaardig	Onaardig - Gemiddeld	Gemiddeld - Gemiddeld	Onaardig - Aardig	Gemiddeld - Aardig	Aardig - Aardig
N	19	34	29	27	50	22
Percentage	10.4	18.6	15.8	14.8	27.3	12.0

De resultaten van de multivariate variantie-analyse bij de verschillende maten van synchronie staan weergegeven in Tabel 4. Hierin is te zien dat er zowel voor de synchronie in de richting van de X-as als voor de synchronie in de richting van de Y-as geen significante verschillen tussen de verschillende groepen waren. Dit betekent dat wat betreft de samenstellingen van de tweetallen op basis van sociale acceptatie, er geen verschillen in de mate van synchronie was.

Tabel 4

*Resultaten Multivariate Variantie-Analyse Mate van Synchronie met de Groepen op basis van Sociale Acceptatie*

		<i>F</i>	df1	df2	<i>p</i>
X-as	DET	.547	5	174	.741
	MEAN	1.213	5	174	.305
	MAX	1.990	5	174	.082
Y-as	DET	.587	5	174	.710
	MEAN	.490	5	174	.784
	MAX	.841	5	174	.523

**Synchronie en Gemiddelde Likeability**

Ook is er onderzocht of de gemiddelde ratingscore van de leerlingen uitmaakte voor de mate van synchronie tussen de tweetallen. Er zijn drie groepen gemaakt waarbij er rekening

werd gehouden met de samenstellingen van de tweetallen op basis van de gemiddelde likeability. Om drie ongeveer gelijke groepen te maken zijn de ratingscores als volgt verdeeld: een gemiddelde ratingscore voor het individu van 1 tot 4.5 werd geclassificeerd als 'onaardig', een gemiddelde ratingscore van 4.5 t/m 6 werd geclassificeerd als 'aardig'. Er is gekozen voor het getal 4.5 om ervoor te zorgen dat de groepen ongeveer gelijk waren. Wanneer er gekozen was voor een gemiddelde score van 1 tot 4 of van 5, dan waren verschilden de groepsgroottes te veel van elkaar. Het aantal tweetallen per groep wordt in Tabel 5 weergegeven.

Tabel 5

*Frequenties Samenstelling Tweetallen op basis van Gemiddelde Likeability*

	Onaardig - Onaardig	Onaardig - Aardig	Aardig - Aardig
N	61	76	45
Percentage	33.5	41.8	24.7

Ook hier is een multivariate variantie-analyse uitgevoerd om te onderzoeken of er verschillen in de mate van synchronie waren bij deze verschillende groepen. De resultaten staan weergegeven in Tabel 6. Er werden geen significante verschillen tussen de verschillende groepen op basis van de gemiddelde likeability gevonden voor de mate van synchronie. Dit betekent dat het voor de mate van synchronie niet uitmaakt of leerlingen in een diade beide een hoge of lage likeability hebben of dat één leerling een hoog scoort op likeability terwijl de ander laag scoort.

Tabel 6

*Resultaten Multivariate Variantie-Analyse Mate van Synchronie met de Groepen op basis van Gemiddelde Likeability*

		F	df1	df2	p
X-as	DET	.814	2	178	.445
	MEAN	.300	2	178	.741
	MAX	.139	2	178	.871
Y-as	DET	.121	2	178	.886
	MEAN	.135	2	178	.874
	MAX	.388	2	178	.679

### Synchronie en Diadische Likeability

Ten slotte is er naast het vergelijken van de mate van synchronie bij de verschillende groepen op basis van sociale acceptatie en gemiddelde likeability, ook onderzocht of de mate van synchronie verschilt bij groepen op basis van diadische likeability. Ook hier zijn de tweetallen eerst geclassificeerd, dit maal op basis van aardig en onaardig gevonden worden door de andere leerling binnen de diade. De leerlingen die van de andere leerling binnen de diade een score 1, 2, 3 of 4 bij de individuele rating hadden gekregen, werden 'onaardig' gevonden door de ander. Wanneer een leerling een score van 5 of 6 kreeg van de andere leerling binnen het tweetal, dan werd deze als 'aardig' gezien door de ander. Zo ontstonden er tweetallen die elkaar aardig vonden, tweetallen die elkaar onaardig vonden en tweetallen waarbij één iemand aardig en één iemand onaardig werd gevonden door de ander. In Tabel 7 staat het aantal tweetallen voor iedere groep weergegeven. De aantallen in de groepen zijn niet gelijk. Dit komt omdat bij de individuele ratings er vaak hoog werd gescoord. Leerlingen hadden de neiging om vooral de hogere ratings te gebruiken voor de klasgenoten.

Tabel 7

#### *Frequenties Samenstelling Tweetallen op basis van Diadische Likeability*

	Onaardig - Onaardig	Onaardig - Aardig	Aardig - Aardig
N	30	53	96
Percentage	16.8	29.6	53.6

In Tabel 8 staan de resultaten van de multivariate variantie-analyse. Er zijn geen significante verschillen tussen de groepen gevonden voor zowel de synchronie in de richting van de X-as als de synchronie in de richting van de Y-as. Dit betekent dat de leerlingen in een tweetal die elkaar aardig vinden, onaardig vinden of waarbij één leerling de ander aardig vindt terwijl de ander hem onaardig vindt, niet significant van elkaar verschillen wat betreft de mate van synchronie.

Tabel 8

*Resultaten Multivariate Variantie-Analyse Mate van Synchronie met de Groepen op basis van Diadische Likeability*

		<i>F</i>	df1	df2	<i>p</i>
X-as	DET	.727	2	175	.485
	MEAN	.089	2	175	.915
	MAX	.038	2	175	.963
Y-as	DET	.160	2	175	.852
	MEAN	.074	2	175	.929
	MAX	.265	2	175	.768

### Discussie

In de huidige studie werd de relatie tussen de mate van synchronie en taakprestatie onderzocht. Tevens werd onderzocht welke invloed sociale factoren (i.e., verschillende vormen van likeability) hebben op de mate van interpersoonlijke synchronie in een diade. Verwacht werd dat de prestaties toe zouden nemen wanneer er meer interpersoonlijke synchronie was. Verder was de verwachting dat de leerlingen die elkaar aardig vonden of leerlingen die aardig gevonden worden door klasgenoten meer synchronie zouden laten zien dan leerlingen die elkaar niet aardig vonden of niet aardig worden gevonden door klasgenoten.

Ten eerste is uit de resultaten gebleken dat er enige samenhang is tussen taakprestatie en de mate van synchronie, waarbij meer synchronie samenhangt met slechtere prestaties. Dit resultaat is niet volgens verwachting. De verwachting was namelijk dat interpersoonlijke synchronie positief zou samenhangen met taakprestatie (Macrea et al., 2008). Deze hypothese werd verworpen. Een mogelijke verklaring voor dit resultaat is dat bij eerdere onderzoeken (e.g., Macrea et al., 2008) het experiment en de synchronie gemanipuleerd werden. Bij deze experimenten was er een synchrone groep (i.e., de onderzoeker deed de bewegingen van de participant synchroon na) en niet synchrone groepen (i.e., de onderzoeker maakte tegenovergestelde of geen bewegingen). Er was daarbij vooraf duidelijk welke participanten in de synchrone groep zaten en welke participanten de taak niet-synchroon moesten volbrengen. Het is mogelijk dat er hierdoor bij de synchrone groepen meer synchronie voorkwam dan bij de groepen in het huidige onderzoek en dat het resultaat daarom niet overeenkomt met eerdere onderzoeken. Bij vervolgonderzoek zou er gekozen kunnen worden voor een vooraf bepaalde mate van synchronie waarbij de onderzoeker dus zelf mee doet in

het experiment. Zo wordt het experiment gemanipuleerd net als bij het onderzoek van bijvoorbeeld Macrea et al. (2008) waarbij er duidelijk sprake was van synchrone of niet synchrone bewegingen.

Een andere verklaring voor het resultaat dat meer synchronie in het huidige onderzoek samenhangt met lagere taakprestatie is de manier waarop de set up in het huidige onderzoek was. De leerlingen stonden namelijk naast elkaar en moesten samen een tangrapuzzel maken. Deze puzzel lag in het midden van de twee leerlingen. Hierdoor leunde de leerling die links stond, naar rechts en de leerling die rechts stond, naar links. Dit zorgde ervoor dat er minder sprake kon zijn van interpersoonlijke synchronie omdat de leerlingen beide naar het midden leunden. Er was meer sprake van tegenovergestelde synchronie. In vervolgonderzoek zou er rekening gehouden kunnen worden met de set up van het onderzoek. Leerlingen zouden dan niet naast elkaar, maar bijvoorbeeld tegenover elkaar kunnen staan zodat leerlingen niet in tegenovergestelde richting naar elkaar toe leunen. In eerder onderzoek werd de mate interpersoonlijke synchronie in een diade ook gemeten. Daar stonden de participanten tegenover elkaar en dat bleek een goede manier te zijn om de mate van synchronie te meten (Shockley, 2005).

Een andere mogelijke verklaring voor de bevinding dat meer synchronie samenhangt met slechtere taakprestatie, is dat de samenwerking, de synchronie en de taakprestaties zijn beïnvloed doordat er niet voldaan is aan alle basiskenmerken van samenwerkend leren. Om het samenwerkend leren zo optimaal mogelijk te laten verlopen is het van belang dat het adequaat wordt toegepast. Hiermee wordt de realisatie van basiskenmerken en het toepassen van de voorwaarden voor het samenwerkend leren bedoeld, dit is cruciaal voor een optimaal verloop van samenwerkend leren (Putnam, 1998). In de huidige studie werd echter niet aan alle voorwaarden voor samenwerkend leren voldaan. Ten eerste was er tijdens het onderzoek geen sprake van de eerste belangrijke voorwaarde van het samenwerkend leren, namelijk positieve wederzijdse afhankelijkheid (Johnson & Johnson, 1999). De leerlingen hadden elkaar niet nodig om de taak te volbrengen. Ze kregen de instructie om samen de taak uit te voeren, maar er werd daarbij niet gezegd dat er bijvoorbeeld sprake moest zijn van een bepaalde rolverdeling. Zo kon het dus voorkomen dat één leerling al het werk deed, terwijl de ander erbij stond en niets deed. Dit heeft geen positief effect op de interpersoonlijke synchronie tussen leerlingen. Ten tweede moeten leerlingen bij samenwerkend leren elkaar aan kunnen spreken op de bijdrage die de ander levert aan de taak en iedereen moet verantwoordelijk kunnen worden gehouden voor zijn of haar deel (Johnson & Johnson, 1999). In de huidige studie konden leerlingen elkaar wel aanspreken op het gedrag, omdat het

toegestaan was om te praten tijdens de taak, maar niet alle leerlingen waren verantwoordelijk voor een eigen deel. De leerlingen waren vrij om te kiezen hoe de rolverdeling was en hoe de taak werd uitgevoerd. De leerlingen kregen niet de instructie dat ze allebei verantwoordelijk waren voor het eindresultaat. Er is dus niet aan alle basisvoorwaarden voor het samenwerkend leren voldaan en dit kan invloed hebben gehad op de taakprestatie. De relatie tussen synchronie en taakprestatie kan in het huidige onderzoek dus beïnvloed zijn door een storende factor omdat niet aan alle voorwaarden is voldaan.

Daarnaast is onderzocht hoe de sociale verhoudingen in de klas samenhangen met de mate van synchronie binnen tweetallen. Er zijn verschillende groepen gemaakt op basis van sociale acceptatie, gemiddelde likeability en diadische likeability. Bij alle groepen zijn er, tegen de verwachtingen in, geen verschillen gevonden in de mate van synchronie, ondanks dat er enige samenhang was tussen de verschilscore van de diadische likeability en de mate van synchronie. In eerdere onderzoeken kwam naar voren dat leerlingen met een positieve relatie meer synchroon waren dan leerlingen met een minder goede relatie (Chartrand & Lakin, 2013). Tweetallen met een hoge sociale acceptatie of een hoge gemiddelde of diadische likeability waren in het huidige onderzoek niet meer synchroon dan diades die daar laag op scoorden. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat er voorafgaand aan de taak is gevraagd hoe aardig klasgenoten elkaar vonden en niet achteraf. Het kan zijn dat de manier waarop het uitvoeren van de taak en de samenwerking verliep, de mate waarin leerlingen elkaar aardig vonden, beïnvloedde. Na een goede samenwerking tussen twee leerlingen zou de ene leerling de andere leerling wellicht hoger beoordelen op likeability. In bijvoorbeeld het onderzoek van Hove en Risen (2009) werd er pas na de taak gevraagd hoe aardig proefpersonen elkaar vonden. Uit de resultaten van dat onderzoek kwam naar voren dat er sprake was van meer synchronie als de participanten elkaar aardiger vonden (Hove & Risen, 2009). Niet alleen het resultaat van het onderzoek van Hove en Risen (2009) gaf aan dat meer synchronie leidde tot een hogere likeability, maar ook eerdere studies demonstreerde dat synchrone bewegingen de likeability kunnen beïnvloeden (Launay, Dean & Bailes, 2014). Wanneer bij het huidige onderzoek ook na afloop van de samenwerking was gevraagd hoe aardig klasgenoten elkaar vonden, dan was er mogelijk wel een verband geweest tussen hoe aardig leerlingen elkaar vinden en hoe synchroon ze zijn tijdens de samenwerking. Als de samenwerking niet soepel verliep, dan is de kans aanwezig dat de klasgenoten elkaar als minder aardig beoordelen dan dat ze voor de samenwerking hebben gedaan. In de toekomst zou hier in vervolgonderzoek rekening mee gehouden kunnen worden, bijvoorbeeld door na de taak de vraag te stellen: 'Hoe aardig vind je het klasgenootje waarmee je hebt samengewerkt?'.

Verder zijn was een probleem in het huidige onderzoek dat de groepen die samengesteld waren op basis van sociale acceptatie, gemiddelde likeability en de diadische likeability niet altijd gelijk waren samengesteld. Er waren bijvoorbeeld minder tweetallen waarbij beide klasgenoten onaardig werden gevonden door klasgenoten, waarbij leerlingen elkaar binnen een diade onaardig vonden, dan tweetallen waarbij één leerling aardig werd gevonden en één onaardig, zowel door de klas als onderling. Bij variantie-analyse is het van belang dat participanten, in dit geval leerlingen, ongeveer gelijk over de verschillende groepen worden verdeeld (Van den Bercken & Voeten, 2002). Dit is belangrijk omdat anders de gemiddelde variantie en de aantallen waarmee dit wordt berekend niet vergelijkbaar en dus representatief en vergelijkbaar zijn (Te Grotenhuis & Van der Weegen, 2013). Een oplossing voor dit probleem zou zijn dat de groepen vooraf niet random worden verdeeld, maar dat de sociometrische vragenlijst hiervoor wordt gebruikt. Op deze manier kunnen de tweetallen zodanig worden samengesteld dat er ongeveer gelijke groepen ontstaan. Als de tweetallen vooraf zouden worden samengesteld op basis van de sociale vragenlijst, dan zou het percentage tweetallen dat aardig gevonden wordt of waarbij één leerling aardig wordt gevonden, zowel door de klas als onderling, waarschijnlijk alsnog iets hoger liggen dan de andere groepen. Dit komt omdat de gemiddelde en diadische likeability over het algemeen hoog is omdat leerlingen geneigd zijn om de vraag 'Hoe aardig vind je dit klasgenootje?' met een hoge score (score 5 of 6 op een zespuntsschaal) te beantwoorden.

Concluderend is uit dit onderzoek gebleken dat er een enige samenhang is tussen de taakprestatie en de mate van synchronie. Dit betekent dat wanneer er sprake is van meer synchronie, de prestaties op de taak slechter zijn. Er zijn in het onderzoek, ondanks dat er enige samenhang was tussen de verschilscore van de diadische likeability en de mate van synchronie, geen verschillen in de mate van synchronie gevonden tussen verschillende groepen die samengesteld waren op basis van sociale acceptatie, gemiddelde likeability en diadische likeability. In de toekomst hoeft er dus bij het samenstellen van tweetallen (in een soortgelijke set up als het huidige onderzoek) geen rekening te worden gehouden met de sociale acceptatie, gemiddeld of diadische likeability van de leerlingen, maar er zijn wellicht andere factoren die bijdragen aan een goede samenwerking en taakprestatie.

### Referenties

- Bercken, J. van den & Voeten, M. (2002). *Varianteanalyse: De GLM-benadering*. Groningen: Stenfert Kroese.
- Bernieri, F. J., & Rosenthal, R. (1991). *Interpersonal coordination: Behavior matching and interactional synchrony*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Chartrand, T. L. & Bargh J. A. (1999). The chameleon effect: The perception–behavior link and social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76 (6), 893-910. DOI: 10.1037/0022-3514.76.6.893
- Chartrand T. L. & Lakin J. L. (2013). The antecedents and consequences of human behavioral mimicry. *Annual Review of Psychology*, 64, 285–308. DOI: 10.1146/annurev-psych-113011-143754
- Clark, R. A., Bryant, A. L., Pua, Y., McCroty, P., Bennel, K. & Hunt, M. (2010). Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait & Posture* 31 (3), 307-310. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2009.11.012
- Delaherche, E., Chetouani, M., Mahdhaoui, A., Saint-Georges, C., Viaux, S., Chartrand, T. & Cohen, D. (2012). Interpersonal synchrony: A survey of evaluation methods across disciplines. *Transaction on Affective Computing* 3 (3), 349-365. DOI: 10.1109/t-affc.2012.12
- Dunbar, N. E. & Mejia, R. (2013). A qualitative analysis of power-based entrainment and interactional synchrony in couples. *Personal Relationships*, 20 (3), 397-405. DOI: 10.1111/j.1475-6811.2012.01414
- Ebbens, S. & Ettekoven, S. (2005). *Samenwerkend leren*. Groningen/Houten: Noordhoff uitgevers BV.
- Grotenhuis, M. te & Weegen, T. van der (2013). *Statistiek als hulpmiddel*. Assen: Van Gorcum.
- Hoogeveen, P. & Winkels, J. (2011). *Het didactische werkvormenboek: Variatie en differentiatie in de praktijk*. Assen: Van Gorcum.
- Hove, M. J. & Risen, J. L. (2009). It's all in the timing: interpersonal synchrony increases affiliation. *Social Cognition*, 27 (6), 949-961. DOI: 10.1521/soco.2009.27.6.949
- Johnson, R. T. & Johnson, D. W. (1988). Cooperative learning. Two heads learn better than one. *Transforming Education*, 18, 34-38.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory into practice*, 38 (2), 67-73. DOI: 10.1080/00405849909543834



- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Smith, K. (1998a). Cooperative learning returns to college. What evidence is there that it works? *Change, July/August 1998*, 27-35. DOI: 10.1080/00091389809602629
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Smith, K. (1998b). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Launey, J., Dean, R. & Bailes, F. (2014). Synchronising movements with the sounds of a virtual partner enhances partner likeability. *Cognitive Processing, 15* (4), 491-501. DOI: 10.1007/s10339-014-0618-0
- Louwerse, M. M., Dale, R., Bard, E. G. & Jeuniaux, P. (2012). Behavior matching in multimodal communication is synchronized. *Cognitive Science, 36*, 1404-1426. DOI: 10.1111/j.1551-6709.2012.01269.x
- Macrae, S. N., Duffy, O. K., Miles, L. K. & Lawrence, J. (2008). A case of hand waving: Action synchrony and person perception. *Cognition, 109* (1), 152-156. DOI: 10.1016/j.cognition.2008.07.007.
- Miles, L. K., Griffiths, J. L., Richardson, M. J. & Macrae, C. N. (2010). Too late to coordinate: Contextual influences on behavioral synchrony. *European Journal of Social Psychology, 40*, 52-60. DOI: 10.1002/ejsp.721
- Putnam, J. (1998). *Cooperative learning and strategies for inclusion*. Baltimore: Brookes publishing co.
- Riley, M. A., Balasubramaniam, R., & Turvey, M. T. (1999). Recurrence quantification analysis of postural fluctuations. *Gait and Posture, 9*, 65-78. DOI: 10.1016/S0966-6362(98)00044-7
- Shockley, K. (2005). Cross recurrence quantification of interpersonal postural activity. In M. A. Riley & G. C. Van Orden (Eds.), *Tutorials in contemporary nonlinear methods for the behavioral sciences* (pp. 142-177). Retrieved December 21, 2014, from <https://www.nsf.gov/sbe/bcs/pac/nmbs/chap4.pdf>
- Shockley, K., Santana, M. V., & Fowler, C. A. (2003). Mutual interpersonal postural constraints are involved in cooperative conversation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 29*, 326- 323. DOI: 10.1037/0096-1523.29.2.326
- Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning. *Review of Educational Research, 50* (2), 315-342. DOI: 10.3102/00346543050002315
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Boston: Allyn & Bacon.

- Slavin, R. E. (1983). When does cooperative learning increase student achievement? *Psychological Bulletin*, *94* (3), 429-445. DOI: 10.1037//0033-2909.94.3.429
- Slavin, R. E. & Cooper, R. (1999). Improving intergroup relations: lessons learned from cooperative learning programs. *Journal of Social Issues*, *55*, 647-663. DOI: 10.1111/0022-4537.00140
- Slavin, R. E., Madden, N. & Leavey, M. (1984). Effect of cooperative learning and individualized instruction on mainstreamed students. *Exceptional Children*, *50* (5), 434-448. DOI: 10.1037/e414042004-001
- Takens, F. (1981). Detecting strange attractors in fluid turbulence. In D. A. Rand & L. S. Young (Eds.), *Dynamic Systems and Turbulence* (pp. 366-381). New York: Springer.
- Thissen-Pennings, M. C. E., & Bendermacher, A. N. H., (2002). *SOCSTAT: A program for sociometric status*. Research Technische Ondersteuningsgroep (RTOG): Radboud Universiteit.
- Vermeulen, I. & Weijkamp, E. (2012). Effecten van synchroon bewegen op groepspercepties en coöperatief gedrag bij middelbare scholieren. *Tijdschrift voor Communicatiewetenschap*, *40* (4), 71-84.
- Wentzel, K. R. (1991). Relations between Social Competence and Academic Achievement in Early Adolescence. *Child Development*, *62* (5), 1066-1078. DOI: 10.1111/j.1467-8624.1991.tb01589.x
- Wijnants, M. L., Bosman, A. M. T., Hasselman, F., Cox, R. F. A., & Van Orden, G. (2009).  $1/f$  scaling in movement time changes with practice in precision aiming. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, *13*, 75-94. PMID: 19061546
- Wiltermuth, S. & Heath, C. (2009). Synchrony and cooperation. *Psychological Science*, *20* (1), 1-5. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2008.02253.x