

**Taakafhankelijk versus bronafhankelijk. Het verschil in intrinsieke motivatie,
leerprestaties en cognitieve belasting tussen twee verschillende manieren van
samenwerkend leren.**

Sheva van Dam, 3340104

Begeleidend docent: Jos Jaspers

Tweede beoordelaar: Jeroen Janssen

17-01-2013

Masterthesis Onderwijskunde – Universiteit Utrecht

Abstract

In de huidige samenleving is het van belang dat er al vroeg wordt geleerd om samen te werken. Er zijn dan ook veel verschillende samenwerkingsmethoden. Maar werkt de een beter dan de ander? Binnen dit kwantitatieve onderzoek wordt er antwoord gegeven op de vraagstelling: "Is er een verschil in intrinsieke motivatie, leerprestaties en cognitieve belasting tussen duo's die onderling taakafhankelijk van elkaar zijn en duo's die onderling bronafhankelijk van elkaar zijn binnen een samenwerkingstaak." Hierbij zijn duo's verdeeld over twee condities; onderlinge taakafhankelijkheid en onderlinge bronafhankelijkheid, om een aantal taken te volbrengen. Daarnaast werd er zowel in de voortest als in de natest door de leerlingen een kennistoets over het onderwerp van de taak; voortplanting bij planten en voortplanting bij dieren, en een vragenlijst over intrinsieke motivatie gemaakt. Tevens werd er onderzocht welke rol cognitieve belasting heeft gespeeld bij het maken van deze taak middels een vragenlijst in de natest. Na het uitvoeren van diverse t-toetsen en variantieanalyses bleek dat binnen dit onderzoek geen significante verschillen konden worden aangetoond tussen de twee samenwerkingsmethodes met betrekking tot intrinsieke motivatie, leerprestaties en cognitieve belasting.

Inleiding

Probleemstelling

Al jaren krijgt het samenwerkend leren een steeds grotere rol binnen het onderwijs. Het heeft een hoge prioriteit verworven binnen de onderwijspolitiek en de hervormingen van het onderwijs (Krol, Slegers, Veenman & Voeten, 2008). Daarbij is het onderwijzen in samenwerkend leren van een dermate belang in de veranderende maatschappij dat er meer aandacht aan besteed zou moeten worden. Deze veranderende maatschappij stelt namelijk hogere eisen aan het werken in teamverband en communicatieve vaardigheden en de moderne opvattingen over leren richten zich op kennisconstructie, argumentatie en dialoog met medelerenden (Van der Linden & Heanen, 1999; Roelofs, Erkens & van der Linden, 2000; Vähäsantanen & Eteläpelto, 2009).

Er wordt gesuggereerd dat het onderwijzen in samenwerkend leren de oplossing is voor een breed scala aan onderwijsproblemen die moeten worden aangepakt (Slavin, 1991). Echter, omdat er voor scholen een keus is in de manier waarop dit onderwijs vorm kan krijgen, ontstaat de vraag welke methode er voor de beste prestaties en resultaten van de lerende zorgt.

Uit de literatuur blijkt dat er tot nu toe vrijwel alleen onderzoek is gedaan naar onderlinge afhankelijkheid op basis van het variëren van doelen en beloningen (Johnson & Johnson, 2005). Slechts een aantal onderzoekers hebben zich gericht op het definiëren van onderlinge afhankelijkheid in termen van de middelen die gebruikt worden om de doelen te bereiken (taak versus bron) (Bertucci, Johnson, Johnson & Conte, 2011). Om meer duidelijkheid te scheppen in dit onderdeel van het samenwerkend leren, werden er binnen dit onderzoek tests en analyses uitgevoerd die zich richtten op de invloed die de twee verschillende manieren van samenwerkend leren (onderlinge

taakafhankelijkheid en onderlinge bronafhankelijkheid) hadden op de intrinsieke motivatie, leerprestaties en cognitieve belasting van basisschoolleerlingen in groep 7, wanneer er samen werd gewerkt aan een taak. Dit wordt allereerst uiteengezet aan de hand van een theoretisch kader wat uitmondt in een vraagstelling met bijbehorende deelvragen die centraal staan in dit onderzoek.

Theoretische achtergrond

Samenwerkend leren

Samenwerkend leren refereert aan een scala van leermethodes waarbij leerlingen in kleine groepen samenwerken om elkaar te helpen met het leren van de lesstof. Er wordt van hen verwacht dat zij elkaar helpen, met elkaar discussiëren en betogen, om elkaars huidige kennis te beoordelen en waar nodig de gaten te vullen in elkaars begrip van een onderwerp (Slavin, 1995). Daarnaast stelt Keyser (2000) dat het een variëteit aan actief leren omvat waarbij de leerlingen in groepen worden geplaatst met vooropgestelde rollen voor elke leerling en een taak voor de groep om te volbrengen.

De definitie van de werkwijze van samenwerkend leren om deze leerprocessen te bevorderen, zoals gehanteerd zal worden in dit onderzoek, wordt gegeven door van de Linden en Haenen (1999), “We spreken van samenwerkend leren wanneer een lerende in interactie met andere actoren in een onderwijsleersituatie onder gedeelde verantwoordelijkheid een leertaak uitvoert met een gemeenschappelijk doel of product dat door iedere participant wordt nagestreefd” (p. 6). Deze gedeelde verantwoordelijkheid komt overeen met de in dit onderzoek benoemde onderlinge afhankelijkheid. Ook Slavin (1991) is van mening dat voor een effectieve samenwerking de twee elementen, groepsdoelen en individuele verantwoordelijkheid van belang zijn. Leerlingen in de groepen zullen op een dusdanige manier moeten samenwerken dat uiteindelijk elk lid van de groep elk concept dat moet worden geleerd ook daadwerkelijk onder de knie heeft, begrijpt en kan uitleggen. Het kan daarbij niet de instructie van de docent vervangen, maar wel het individuele leren en werken (Slavin, 1995).

Samenwerkend leren wordt gezien als een belangrijke factor in de onderwijscontext. Het kan namelijk de motivatie zodanig positief beïnvloeden dat de leerprestaties van leerlingen kunnen verbeteren. Het motiveert leerlingen namelijk om actieve participanten in het leerproces te zijn, doordat zij meer inspanning leveren wanneer zij weten dat hun werk wordt bekeken door medeleerlingen, het lesmateriaal met meer diepgang leren wanneer zij weten dat zij het aan andere leerlingen moeten onderwijzen en zij meer zelfvertrouwen krijgen om te interacteren met anderen wanneer zij in een ontspannen omgeving zijn (Zhou, 2012). Het samenwerken zorgt er namelijk voor dat de leerlingen gedeelde doelen willen bereiken die aan de eisen van hun groepsgenoten voldoen en dat zorgt voor de motivatie (Johnson & Johnson, 2005). Daarbij komt dat motivatie op haar beurt weer zorgt voor de primaire impuls om te gaan en te blijven leren en zo wordt geclaimd als zijnde het centrale gegeven voor leren (Mankin, Boone, Flores & Willyard, 2004). Er wordt dan ook gesteld dat

motivatie één van de meest sterke determinanten is voor het succes of falen (de leerprestaties) van studenten (Sternberg & Wagner, 1994).

Bij elke vorm van leren, dus ook bij samenwerkend leren, speelt het begrip cognitieve belasting een rol. Dit is een multidimensionaal construct dat de belasting representeert die het uitvoeren van een taak oplegt aan het cognitieve systeem van een lerende (Paas & van Merriënboer, 1994a). Van dit construct wordt verondersteld dat het bestaat uit causale factoren en assessment factoren die respectievelijk invloed hebben op de cognitieve belasting alsmede zijnde de factoren die beïnvloed worden door cognitieve belasting (Paas & van Merriënboer, 1994b).

Een voorbeeld van een manier van samenwerkend leren is het creëren van duo's, waarbinnen de individuen onderling afhankelijk van elkaar worden gemaakt. Deze afhankelijkheid bepaalt of het duo een geïntegreerde eenheid wordt die meer is dan de som van haar delen of dat het gewoon twee losjes gekoppelde individuen blijven (Katz-Navon & Erez, 2005). Er zijn daarbij twee soorten onderlinge afhankelijkheid te onderscheiden; taakafhankelijkheid (een verdeling van arbeid) en bronafhankelijkheid (een verdeling van bronnen). Vaak worden deze twee begrippen door elkaar gehaald en als gelijkwaardig beschouwd, maar het is wel degelijk belangrijk voor het gebruik binnen onderwijsmethodes om een onderscheid tussen de verschillende werkwijzen te maken (Bertucci et al, 2011).

Taakafhankelijk

Onderlinge taakafhankelijkheid bestaat wanneer een taak is opgebroken in meerdere subtaken, zodat elk groepslid een eigen subtaak moet oplossen om het doel van de groep te bereiken. Het kan een gebundelde taak zijn, waarin de subtaken apart en in elke willekeurige volgorde kunnen worden uitgevoerd. Het kan ook een opeenvolgende taak zijn waarbij subtaken in een vaste volgorde moeten worden gemaakt. Onderlinge taakafhankelijkheid motiveert individuen om een uniek deel van het groepswerk op te lossen/te maken, zodat de groep in staat is om de doelen te bereiken (Johnson & Johnson, 1992). Een groepslid beseft hierbij dat de andere groepsleden niet kunnen profiteren van hun eigen werk wanneer zij hun deel van de taak niet doen en vice versa. De groep zal dan ook alleen het einddoel halen wanneer alle leden adequaat hun subtaken volbrengen (Bertucci et al, 2011).

Onderlinge taakafhankelijkheid is sterk gestructureerd. Elk groepslid heeft namelijk een zeer specifieke en gestructureerde subtaak toegewezen gekregen, die individueel en onafhankelijk moet worden uitgevoerd. De structuur ontstaat doordat elke leerling afzonderlijk duidelijk weet wat er van hem of haar verwacht wordt binnen de te maken taak. Uiteindelijk worden deze individuele groepstaken gecombineerd tot een groepsproduct. Omdat de groepsleden de subtaken individueel/onafhankelijk moeten maken, wordt de interactie veelal geëlimineerd. Het kan soms wel zo zijn dat de groepsleden elkaars werk samenvatten of verhelderen. De cognitieve belasting waar de groepsleden mee te maken krijgen bij onderlinge taakafhankelijkheid zal aan het begin niet zwaar zijn,

omdat het vooral simpele cognitieve activiteiten omvat, zoals het doen van een klein deel van een grotere taak. Daarnaast zullen de sociale vaardigheden en de processen die gebruikt worden om het gedrag te coördineren tijdens het samenwerken aan het groepsproduct minder tijd en moeite kosten bij een sterk gestructureerde procedure zoals taakafhankelijkheid (Bertucci, et al, 2011). De cognitieve belasting kan vervolgens bij het afstemmen van de taken verdeeld worden over de groepsleden, waardoor er in het werkgeheugen meer capaciteit voor de verwerking van de informatie beschikbaar komt (Kirschner, Paas & Kirschner, 2011)

Bronafhankelijk

Positieve onderlinge bronafhankelijkheid bestaat wanneer de bronnen die elkaar aanvullen zijn opgedeeld, zodat elk groepslid maar beschikking heeft tot een bepaalde portie van de benodigde bronnen. De groepsleden zullen dus hun bronnen moeten combineren, zodat de groep zijn doelen kan bereiken. Het motiveert een individu om toegang te krijgen tot de bronnen van de andere groepsleden en om deze te combineren met de eigen bronnen om het doel te bereiken (Johnson & Johnson, 1992).

Positieve onderlinge bronafhankelijkheid is minder gestructureerd dan onderlinge taakafhankelijkheid. Elk groepslid heeft namelijk een deel van de bronnen die nodig zijn om de taak te volbrengen en zij zijn daarin vrij om zelf te bepalen wanneer en op welke manier zij deze bronnen willen delen met de ander groepsleden. Er ontbreekt hier een deel van de genoemde structuur bij taakafhankelijkheid, omdat de leerlingen binnen de taak niet exact weten wat hun rol is, maar dit zich gaandeweg het proces zal ontwikkelen. Het identificeren en gebruiken van elkaars bronnen vereist dus een actieve interactie tussen de groepsleden. Daarnaast moeten zij echt samenwerken om de afzonderlijke bijdragen van de groepsleden te combineren tot het uiteindelijke groepsproduct. De cognitieve belasting zal dus bij onderlinge bronafhankelijkheid veel hoger zijn, omdat het vereist dat de groepsleden (a) hun bronnen organiseren zodat andere groepsleden deze kunnen gebruiken, (b) hun bronnen presenteren aan de andere groepsleden, (c) de bronnen gebruiken die andere groepsleden aan hen hebben gepresenteerd en (d) de bronnen kunnen combineren tot één uiteindelijk groepsproduct (Bertucci et al, 2011). Uit onderzoek blijkt echter dat de cognitieve belasting die een taak kan veroorzaken wel kan worden verdeeld over de groepsleden. Zo zouden gedurende de gehele samenwerkingstaak bij een bronafhankelijke verdeling, ondanks de hoge cognitieve belasting, de groepsleden voldoende capaciteit van het werkgeheugen beschikbaar houden om de informatie te kunnen verwerken (Kirschner, Paas & Kirschner, 2011).

Intrinsieke motivatie

Motivatie wordt gedefinieerd als een interne staat die bepaald gedrag opwekt, dirigeert en in stand houdt (Woolfolk, Hughes & Walkup, 2008). Gemotiveerd zijn betekent aangezet worden tot het doen van iets. Een individu dat geen impuls of inspiratie voelt om te handelen, om te doen, wordt dan

ook gekenmerkt als zijnde ongemotiveerd. Daarbij wordt een individu dat energiek en actief naar een einde van het handelen streeft, beschouwd als gemotiveerd (Ryan & Deci, 2000).

Een van de theorieën over motivatie die aansluit bij dit onderzoek is de *self-determination* theorie. Er wordt binnen de *self-determination* theorie onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten motivatie die gebaseerd zijn op verschillende beweegredenen of doelen die aanzetten tot het ondernemen van actie. De verschillende soorten motivatie zijn echter niet dichotoom te noemen, maar kunnen langs een continuüm worden gelegd met aan het ene uiterste volledig *self-determined* (intrinsieke motivatie) en aan het andere uiterste volledig *determined* door anderen (extrinsieke motivatie) (Deci & Ryan, 1985). Intrinsieke motivatie omvat het gedeelte van de *self-determination* theorie waarbij het individu aan een taak begint en werkt voor de eigen inherente beloningen (Hayenga & Corpus, 2010). Het individu ervaart de activiteit zelf al als een beloning en heeft geen externe prikkels of straffen nodig om de taak te volbrengen (Woolfolk, Hughes & Walkup, 2008). Extrinsieke motivatie omvat het gedeelte waarbij het individu aan een taak begint en werkt om een beloning te ontvangen die los staat van de taak, zoals de goedkeuring van een leerkracht of speciale privileges (Hayenga & Corpus, 2010). Hierbij zullen vaak externe prikkels en het vermijden van straffen wel een rol spelen bij het volbrengen van de taak (Woolfolk, Hughes & Walkup, 2008).

Dit onderzoek richt zich alleen op het gedeelte van de intrinsieke motivatie. Een hoge intrinsieke motivatie resulteert namelijk in een hoge kwaliteit van leren en creativiteit dat bij de samenwerkingstaak erg belangrijk kan zijn (Ryan & Deci, 2000). Ook zorgt een hoge intrinsieke motivatie voor betere leerprestaties in de vorm van het behalen van hogere cijfers (Hayenga & Corpus, 2010). Volgens de *Cognitive Evaluation Theory* van Deci en Ryan (1985) kan de intrinsieke motivatie van een lerende positief worden beïnvloed door feedback en communicatie tijdens een taak. Dit zal veel plaats vinden binnen het maken van een taak met onderlinge afhankelijkheid. Omdat er bij bronafhankelijkheid in meerdere mate gedurende de gehele taak gebruik moet worden gemaakt van communicatie en feedback tussen de groepsleden, bestaat het vermoeden dat de intrinsieke motivatie hier hoger is dan bij taakafhankelijkheid.

Cognitieve belasting

De theorie over cognitieve belasting houdt zich bezig met de cognitieve belasting gedurende het 'leren' van cognitieve taken, waarbij de lerende overweldigd kan worden door het aantal interactieve elementen die tegelijkertijd moeten worden verwerkt, voordat het betekenisvolle leren kan ontstaan (Sweller, 1988, 2010; Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998). De gelimiteerde capaciteit van het werkgeheugen zorgt voor de beperkte cognitieve belasting die een lerende kan verdragen (van Merriënboer & Kirschner, 2007). Binnen de theorie wordt echter gesteld dat de cognitieve belasting van het werkgeheugen kan worden opgedeeld in drie types; *intrinsic load*, *extraneous load* en *germane load* (van Merriënboer & Kirschner, 2007; Sweller, 2010). *Intrinsic load*, ontstaat door de intrinsieke complexiteit van informatie (Sweller, 2010) Het is een directe functie van het uitvoeren van

de taak, oftewel van het aantal elementen dat tegelijkertijd moet worden verwerkt (van Meriënboer & Kirschner, 2007). *Extraneous load*, ontstaat door de wijze waarop de instructie is ontworpen (Sweller, 2010). Het vindt plaats als extra *load* naast de *intrinsic load* wanneer er een slecht ontworpen instructie gebruikt wordt (van Meriënboer & Kirschner, 2007). *Germane load*, ontstaat door het verwerven van kennis (Sweller, 2010). Het is gerelateerd aan processen die direct bijdragen aan het leren (van Meriënboer & Kirschner, 2007).

Wanneer er wordt samengewerkt door leerlingen, worden deze groepen door de cognitieve belastingstheorie gezien als gedeelde geheugensystemen. Dit kan zowel een voordeel als een nadeel opleveren voor de individuele leerling in een groep. Er kan namelijk sprake zijn van een distributievoordeel van de samenwerking. Per persoon hoeft er minder cognitieve inspanning geleverd te worden en kunnen de interacterende delen van informatie uitgespreid worden over een grotere cognitieve capaciteit. Daarnaast kan er ook sprake zijn van transactiekosten, een nadeel, waarbij elk individu meer cognitieve inspanning zal moeten leveren om informatie binnen de groep over te brengen en het geheel aan activiteiten te coördineren (Kirschner, Paas & Kirschner, 2009).

Omdat er uit de literatuur naar voren komt dat er waarschijnlijk een grotere cognitieve belasting ontstaat bij een taak met onderlinge bronafhankelijkheid in vergelijking met onderlinge taakafhankelijkheid, zal er in dit onderzoek gekeken worden naar in hoeverre dit klopt en of dit bijdraagt aan een hogere intrinsieke motivatie of leerprestatie van één of twee van de afhankelijke variabelen (Bertucci et al, 2011).

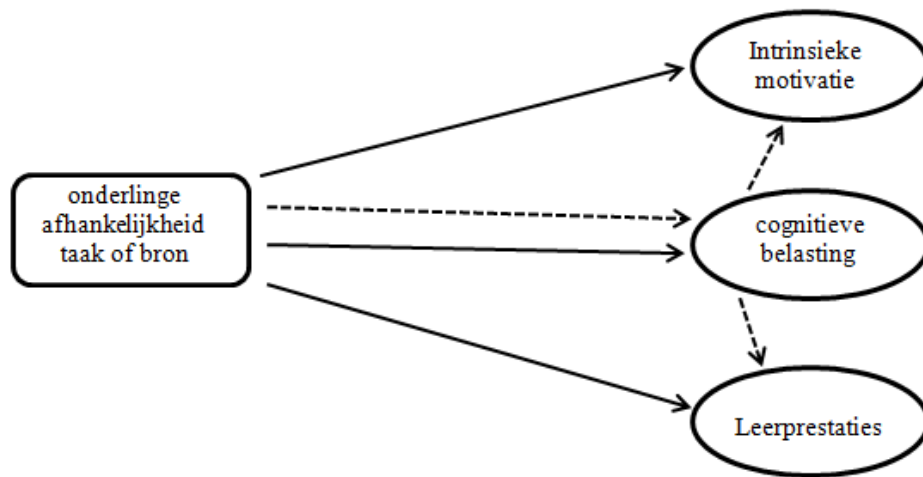
Onderzoeksvragen

Onderzoeksvraag: "Is er een verschil in intrinsieke motivatie, leerprestaties en cognitieve belasting tussen duo's die onderling taakafhankelijk van elkaar zijn en duo's die onderling bronafhankelijk van elkaar zijn binnen een samenwerkingstaak."

Deelvraag 1: Is er daadwerkelijk een grotere cognitieve belasting bij een taak met onderlinge bronafhankelijkheid dan bij een taak met onderlinge taakafhankelijkheid en kan cognitieve belasting een mediërende variabele zijn?

Deelvraag 2: Zorgt een onderlinge bronafhankelijkheid voor een hogere intrinsieke motivatie om te participeren dan een onderlinge taakafhankelijkheid bij het maken van een samenwerkingstaak?

Deelvraag 3: Zorgt een onderlinge bronafhankelijkheid voor een hogere leerprestatie dan een onderlinge taakafhankelijkheid bij het maken van een samenwerkingstaak?



Figuur 1. Model bij vraagstelling en onderzoeksvragen.

In het model van figuur 1. zijn met de dichte zwarte pijlen de relaties aangegeven tussen de onafhankelijke variabele ‘onderlinge afhankelijkheid’ en de afhankelijke variabelen ‘intrinsieke motivatie’, ‘cognitieve belasting’ en ‘leerprestaties’. De pijlen met de doorbroken lijn geven de eventuele aanwezigheid van ‘cognitieve belasting’ als mediërende variabele weer. Dit wil zeggen dat de invloed die de afhankelijke variabele heeft op de twee onafhankelijke variabelen ‘intrinsieke motivatie’ en ‘leerprestaties’ wordt beïnvloed door de invloed die de afhankelijke variabele heeft op de ‘cognitieve belasting’.

Hypothesen

- Deelvraag 1: Uit de literatuur lijkt naar voren te komen dat onderlinge bronafhankelijkheid zorgt voor een grote cognitieve belasting, mede omdat het grotendeels ongestructureerd is (Bertucci et al, 2011). Er wordt dan ook verwacht dat de cognitieve belasting daarbij inderdaad groter is dan bij de meer gestructureerde onderlinge taakafhankelijkheid en optreedt als een mediërende variabele.
- Deelvraag 2: Er wordt verwacht dat een onderlinge bronafhankelijkheid voor een hogere intrinsieke motivatie zorgt dan een onderlinge taakafhankelijkheid bij het maken van een samenwerkingstaak, omdat er daarbij een groter beroep wordt gedaan op het samenwerken en verwacht wordt dat dat een positief effect heeft op de intrinsieke motivatie (Zhou, 2012).
- Deelvraag 3: Er wordt verwacht dat een onderlinge bronafhankelijkheid zorgt voor een hogere leerprestatie dan een onderlinge taakafhankelijkheid bij het maken van een samenwerkingstaak. Bij onderlinge taakafhankelijkheid wordt eerst individueel gewerkt, terwijl bij onderlinge bronafhankelijkheid er vanaf het begin wordt samengewerkt en er verwacht wordt dat dat een positief effect heeft op de leerprestaties (Johnson & Johnson, 2005).

Methode

Onderzoeksopzet

Het onderzoek heeft een kwantitatief design en richt zich op de onafhankelijke variabele ‘onderlinge afhankelijkheid’ (taak versus bron) en op de afhankelijke variabelen intrinsieke motivatie, leerprestaties en cognitieve belasting van de leerlingen. Er is geanalyseerd op basis van vragenlijsten over intrinsieke motivatie, cognitieve belasting en een kennistoets. Er kunnen binnen het onderzoek twee condities worden onderscheiden: (1) duo’s die samenwerken aan een taak met taakafhankelijkheid en (2) duo’s die samenwerken aan een taak met bronafhankelijkheid. Binnen de taakafhankelijke conditie kunnen ook nog twee groepen worden onderscheiden; een groep waarbij leerlingen eerst zelfstandig aan een taak over planten werken en een groep waarbij de leerlingen eerst zelfstandig aan een taak over dieren werken. Vervolgens vormen samen van elke groep 1 leerling het duo en zullen zij samen de gecombineerde taak over planten en dieren maken. Bij de bronafhankelijke conditie werkt het gehele duo samen eerst aan de taak over planten, vervolgens aan de taak over dieren en tenslotte aan de gecombineerde taak over planten en dieren.

Deelnemers

De participanten van dit onderzoek betreffen leerlingen ($N = 52$) uit groep 7 van het basisonderwijs. Deze leerlingen komen van twee verschillende basisscholen uit de provincie Zuid-Holland. Voor het uitvoeren van het onderzoek is toestemming gevraagd aan de directie van de basisscholen en de leerkrachten van de desbetreffende klassen. De duo’s van leerlingen zijn random samengesteld en random toegewezen aan de condities (onderlinge taakafhankelijkheid ($n = 26$) en onderlinge bronafhankelijkheid ($n = 26$)) door de onderzoeker.

Instrumenten

Taak

Er zijn twee condities gevormd, waarbinnen de leerlingen verschillende taken hebben gemaakt met betrekking tot het onderwerp ‘een nieuw leven’. De informatie die is gebruikt in de taken is gebaseerd op de methode NatuNiek van uitgeverij ThiemeMeulenhof (2007). Er kunnen drie verschillende taken worden onderscheiden; een taak over de voortplanting bij planten, een taak over de voortplanting bij dieren en een taak waarbij een combinatie van planten en dieren aan bod komt. Daarnaast kunnen er twee sets bronnen worden onderscheiden; bronnen die informatie bevatten over de voortplanting bij planten en bronnen die informatie bevatten over de voortplanting bij dieren.

Conditie 1, onderlinge taakafhankelijkheid: Eén leerling maakt de taak over de voortplanting van planten en één leerling maakt de taak over voortplanting bij dieren. Beide leerlingen bezitten zowel de bronnen over voortplanting bij planten als de bronnen over voortplanting bij dieren. Tot slot zullen zij,

wanneer de eerste twee taken klaar zijn, samen een taak maken waarbij zowel planten als dieren aan bod komen.

Conditie 2, onderlinge bronafhankelijkheid: De leerlingen maken samen de taak over de voortplanting bij planten en de taak over voortplanting bij dieren, waarbij zij ieder een deel van de bronnen (voorbeeld gegeven in bron 1 en bron 2) over planten en dieren bezitten. Deze bronnen moeten worden gecombineerd om de taak te kunnen maken. Tot slot zullen zij, wanneer de eerste twee taken klaar zijn, samen een taak maken waarbij zowel planten als dieren aan bod komen.

Jij dacht misschien dat alleen mensen en dieren zich voortplanten. Maar planten doen dat ook. De delen waarmee een plant zich voortplant noemen we de voortplantingsorganen.

Het mannelijke voortplantingsorgaan van een bloem noem je een meeldraad. Aan de meeldraden zit geel poeder. Je noemt dat poeder stuifmeel. Het vrouwelijke voortplantingsorgaan noem je de stamper. Als er stuifmeel op het bovenste deel van de stamper komt, noem je dat bestuiving. Het stuifmeel kan op verschillende manieren op de stamper terecht komen. Bijvoorbeeld door insecten. Ook de wind kan voor de bestuiving zorgen. Bij een aantal bloemen hangen de meeldraden en de stampers ver uit de bloem.

Figuur 2. Voorbeeld bron 1 over planten.

Jij dacht misschien dat alleen mensen en dieren zich voortplanten. Maar planten doen dat ook. De delen waarmee een plant zich voortplant noemen we de voortplantingsorganen.

Het mannelijke voortplantingsorgaan van een bloem noem je een meeldraad en het vrouwelijke voortplantingsorgaan noem je de stamper. Het stuifmeel kan op verschillende manieren op de stamper terecht komen. Bijvoorbeeld door insecten. Insecten zoeken in bloemen naar lekkere zoete nectar. Daarbij komen er stuifmeelkorrels aan hun lijf. Als ze de stamper van een andere bloem aanraken, komt het stuifmeel op de stamper terecht.

Ook de wind kan voor de bestuiving zorgen. Door de wind kan het stuifmeel op een andere bloem terecht komen.

Figuur 3. Voorbeeld bron 2 over planten.

Omdat uit de literatuur blijkt dat de groepen die samenwerken aan een taak altijd beter presteren dan de leerlingen die niet samenwerken is er niet gekozen voor een controlegroep van leerlingen die individueel aan de taak werken. Ook is het belangrijk om het doel waar de duo's in beide condities naar streven gelijk te houden om de effecten van onderlinge taak- bronafhankelijkheid te kunnen meten (Bertucci et al, 2011). Daarom is er gekozen voor een toets die alle leerlingen op eenzelfde manier moeten kunnen maken met de informatie die zij binnen hun taak hebben gekregen.

Kennistoets

Voorafgaand aan de taken die de leerlingen hebben gekregen werd een kennistoets over het onderwerp ‘een nieuw leven’ afgenomen die bestond uit 18 meerkeuzevragen (voortest). De eerste vraag was een algemene vraag met daaropvolgend acht vragen over de voortplanting van planten en negen vragen over de voortplanting van dieren. Een voorbeeld van een vraag is: “Hoe heet het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een bloem?”, met de antwoorden: a. een stengel, b. een meeldraad, c. een stamper en d. een knop.

Er heeft ook een natest plaatsgevonden, waarbij eveneens een kennistoets werd afgenomen. De eerste vraag was wederom een algemene vraag met daaropvolgend 12 vragen over de voortplanting van planten en 11 vragen over de voortplanting van dieren, waarbij de informatie voor het beantwoorden van de vragen deels uit de losse taken over planten en dieren en deels uit de gecombineerde taak moest worden geleerd. Beide kennistoetsen werden individueel door de leerlingen gemaakt en leverden uiteindelijk een score op.

Intrinsieke Motivatie Inventarisatie (IMI)

Volgens Ryan (1982) is de intrinsieke motivatie inventarisatie ontworpen om subjectieve ervaringen van een activiteit te beoordelen, specifiek in een experimentele setting. Het is gebruikt in verschillende experimentele onderzoeken naar intrinsieke motivatie (Ryan, 1982; Plant & Ryan, 1985; Ryan, Connell & Plant, 1990; Ryan, Koester & Deci, 1991; Deci, Eghrari, Patrick & Leone, 1994). McAuley, Duncan en Tammen (1989) hebben een onderzoek gedaan naar de validiteit van de IMI en vonden sterke ondersteuning voor de validiteit. De standaardversie van dit meetinstrument heeft vier subschalen: interesse/plezier, waargenomen competentie, waargenomen keuze en druk/spanning. De items van de subschalen worden gescoord op een zevenpunts-Likertschaal die loopt van 1 (helemaal niet waar) tot 7 (helemaal waar). Een voorbeeld van een vraag uit de IMI is: “Ik vond het leuk om deze taak te doen”. Alle items zijn factoranalytisch coherent en stabiel over een variëteit van taken, condities en settings bevonden. De factorladingen bevinden zich alle boven de inclusiegrens van ten minste 0.6 op de bijbehorende subschaal. Ondanks dat de IMI in zijn geheel als vragenlijst over intrinsieke motivatie wordt gezien, meet alleen de subschaal interesse/plezier daadwerkelijk motivatie. Echter wordt de subschaal waargenomen competentie wel gezien als positieve voorspeller voor zelfrapportage en meetbare gedragingen van intrinsieke motivatie, wat ervoor zorgt dat ook deze subschaal waardevol is voor het onderzoek (Self-Determination Theory: Questionnaires, 2012). Beide subschalen hebben een aangepaste versie voor de voortest en de natest. De vragen in de voortest zijn geformuleerd in de toekomstige tijd en de vragen in de natest zullen worden gesteld in de verleden tijd. Tevens zijn er vragen toegevoegd aan de natest die niet van toepassing waren op de voortest.

Cognitive Load Subjective Rating Scale (CLSRS)

De subjectieve beoordelingsschaal, geïntroduceerd door Paas (1992) kan worden gebruikt om de algehele cognitieve belasting met één vraag te bepalen (Sweller, 2010). Deze vraag luidt: “Hoeveel moeite heb je moeten doen om deze taak te maken?”. Omdat er in dit onderzoek meerdere taken werden gegeven, is deze vraag per taak aan de leerlingen voorgelegd. Op basis van onderzoeken van Paas (1992) en Paas en van Merriënboer (1994b) is door Paas, van Merriënboer en Adam (1994) in een evaluatie vastgesteld dat de CLSRS sensitief is voor relatief kleine verschillen in cognitieve belasting en dat het daarnaast ook valide en betrouwbaar is. Ook werd geconcludeerd dat deze manier van meten de meest veelbelovende techniek voor onderzoek is in de context van de cognitieve belastingstheorie. Bij de CLSRS werd er aan de participanten gevraagd of zij op een negenpunts-Likertschaal aan konden geven wat de hoeveelheid aan mentale inspanning is geweest tijdens het maken van de taken, waarbij ze dit moesten vatten in een getal. De getallen op de schaal lopen van 1 tot 9, waarbij 1 correspondeert met “heel, heel weinig moeite” en 9 correspondeert met “heel, heel veel moeite”.

Procedure

Bij de voormeting hebben de leerlingen individueel een vragenlijst ingevuld met betrekking tot de intrinsieke motivatie die zij denken te hebben ten aanzien van de taak die ze binnen het onderzoek krijgen. Deze vragenlijst wordt afgenomen nadat de leerlingen individueel deel hebben genomen aan de kennistoets bestaande uit 18 meerkeuzevragen over ‘een nieuw leven’. Deze voortest met de kennistoets moet uitwijzen wat de leerlingen al weten over ‘een nieuw leven’, waarna eventuele bekendheden kunnen worden verwijderd of vervangen voor de kennistoets van de natest. Ook is de inhoud van de kennistoets van belang om een beeld van de inhoud van de taken te schetsen, zodat de vragenlijst over de intrinsieke motivatie kan worden gemaakt. Het maken van de kennistoets en de vragenlijst over de intrinsieke motivatie heeft ongeveer 30 minuten geduurd.

Het tweede meetmoment heeft een aantal dagen later plaatsgevonden. De leerlingen hebben in duo's samengewerkt aan de taak ‘een nieuw leven’. Deze duo's werden random samengesteld en random door de onderzoeker toegewezen aan de twee condities. Nadat de leerlingen de taak afgerond hadden volgde direct het individueel maken van de natest met de kennistoets over ‘een nieuw leven’. De gestelde tijd voor het volbrengen van de gehele taak was anderhalf uur en voor de aansluitende kennistoets met 15 meerkeuzevragen over ‘een nieuw leven’ werd 15 minuten de tijd gegeven. Vervolgens vond de nameting in de vorm van de vragenlijst over de intrinsieke motivatie van de leerlingen en de cognitieve belasting van de taak individueel plaats binnen een tijdsbestek van 10 minuten. De onderzoeker en de leerkracht waren gedurende het gehele onderzoek in de klas aanwezig en stonden klaar voor het beantwoorden van vragen of het geven van aanwijzingen. Daarnaast legde de onderzoeker de derde taak pas aan de leerlingen voor, wanneer er geconstateerd werd dat de eerste twee taken afgerond waren.

Om eventuele verbanden te kunnen leggen tussen de manier van leren die de leerlingen kregen in de verschillende condities en de resultaten van de kennistoets, werd doormiddel van toewijzen van nummers aan de leerlingen bijgehouden welke bronnen de leerlingen hebben gekregen. Dit zorgt er eveneens voor dat de leerlingen anoniem worden betrokken bij het onderzoek.

Analyse

Bij de IMI werd gemeten door middel van een zevenpunts-Likertschaal en bij de CLSRS middels een negenpunts-Likertschaal. Beide schalen konden worden beschouwd als van interval meetniveau, aangezien er tussen elk punt op de schaal sprake is van een gelijke afstand. Doordat er aan de assumptie van interval meetniveau werd voldaan, kon er worden gewerkt met een regressieanalyse.

Er is een betrouwbaarheidsanalyse voor beide schalen op zowel de voortest (alleen bij de IMI) als de natest uitgevoerd. De kwaliteit van de schaal werd bepaald aan de hand van de correlaties tussen de items. De Cronbach's alpha kon worden bepaald om vast te stellen of de schaal (bij een gemiddelde interne consistentie van .7) betrouwbaar is. Vervolgens is er aan de hand van de correlaties en de Cronbach's alpha besloten of er eventueel items uit de vragenlijst moesten worden verwijderd.

Er is voor het aantonen van verschillen in intrinsieke motivatie, leerprestaties en cognitieve belasting gebruik gemaakt van een t-toets voor twee niet-gekoppelde steekproeven. Aangezien cognitieve belasting een eventuele mediërende variabele kan zijn binnen dit onderzoek werd er ook nagegaan of er werd voldaan aan de assumpties van een mediatieanalyse, zodat deze uitgevoerd kon worden. Bij een mediatieanalyse wordt er geanalyseerd of het verband tussen twee variabelen (onafhankelijk: conditie taak of bron en afhankelijk: leerprestaties/motivatie) te verklaren valt door een derde mediërende variabele (cognitieve belasting). Deze mediërende variabele geeft dan aan hoe het causale proces tussen de onafhankelijke en afhankelijke variabelen loopt. De onafhankelijke variabele zou dan een invloed hebben op de mediator en deze is vervolgens van invloed op de afhankelijke variabele.

De leerlingen in de conditie taakafhankelijkheid kunnen nog verder worden onderverdeeld in de twee groepen taak(plant) en taak(dier). Om na te gaan of er eventuele verschillen konden worden gevonden tussen de groepen taak(plan), taal(dier) en bron op de variabelen intrinsieke motivatie, leerprestaties en cognitieve belasting werd dit geanalyseerd middels een ANOVA.

De inhoud van de taken binnen dit onderzoek is te verdelen in twee onderwerpen, voortplanting bij planten en voortplanting bij dieren. Om na te gaan of er verschillen zijn in score op de vragen van deze twee onderwerpen tussen de twee condities, onderlinge taakafhankelijkheid en onderlinge bronafhankelijkheid en de drie groepen taak(plant), taak(dier) en bron zijn respectievelijk t-toetsen en ANOVA's uitgevoerd.

Resultaten

Beschrijvingen

De eerste schaal, de vragenlijst over intrinsieke motivatie, bestaat uit 10 items op de voortest ($SD = 10.64$) en 13 items op de natest ($SD = 14.34$). De vragenlijst over motivatie is opgedeeld in twee subschalen. De eerste subschaal, interesse/plezier, bevat op de voortest 6 items ($SD = 7.06$) en op de natest 7 items ($SD = 8.58$). De tweede subschaal, waargenomen competentie, bevat op de voortest 4 items ($SD = 5.53$) en op de natest 6 items ($SD = 7.23$).

De tweede schaal, de vragenlijst over cognitieve belasting, bestaat uit drie versies. De eerste versie voor de leerlingen met conditie taak(plant) bevat 3 items ($M = 13.54$, $SD = 3.68$). De tweede versie voor de leerlingen met conditie taak(dier) bevat eveneens 3 items ($M = 10.58$, $SD = 3.94$). De laatste versie is voor de leerlingen met conditie bron en bevat 4 items ($M = 17.64$, $SD = 6.64$). Om toch een totaalscore voor de vragenlijst over cognitieve belasting te genereren, waarmee een vergelijking kan worden gemaakt tussen de condities, is per versie de score gedeeld door het aantal vragen ($M = 4.25$, $SD = 1.51$).

Betrouwbaarheidsanalyses

Voordat de analyses kunnen worden uitgevoerd, zal middels een betrouwbaarheidsanalyse moeten worden nagegaan of de items in de vragenlijst een schaal vormen die een voldoende interne consistentie bevat. De gewenste alpha voor een voldoende interne consistentie is bij complexe begrippen minimaal .6 en bij minder complexe begrippen minimaal .8.

De Cronbachs alpha wordt in tabel 1 voor elke schaal weergegeven. Daarnaast wordt ook weergegeven dat bij de twee subschalen van de natest de interne consistentie is verhoogd door het verwijderen van een item. Respectievelijk bij de subschaal interesse/plezier het item; 'Toen ik de taak aan het maken was, dacht ik erover na hoeveel plezier ik had.' en bij de subschaal waargenomen competentie het item; 'Ik ben tevreden met hoe ik de taak heb gemaakt'. Deze keuze is gemaakt, omdat de correlaties voor deze vragen erg laag waren (respectievelijk .32 en .31), zodat een alpha dichterbij of boven de .8 werd verkregen en op basis van de inhoud van de stelling zelf. Naar verwachting hebben de begrippen 'nadenken' en 'tevreden' in de subschalen een andere reactie bij de leerlingen opgeroepen dan de overige items. Echter zijn deze items niet verwijderd binnen de gehele schaal, intrinsieke motivatie, omdat daar een alpha van .866 werd gevonden.

Bij de schaal van cognitieve belasting is voor elke versie apart de alpha bepaald door alleen de desbetreffende respondenten te gebruiken. Deze versies kunnen niet worden samengenomen, waardoor er geen alpha voor de gehele cognitieve belasting te vermelden is.

Tabel 1

Alpha per schaal

Schaal	Alpha	Aantal items	Alpha na item verwijderd
Intrinsieke motivatie voortest	.832	10	-
Interesse/plezier	.801	6	-
Waargenomen competentie	.823	4	-
Intrinsieke motivatie natest	.869	13	-
Interesse/plezier	.805	7	.825
Waargenomen competentie	.771	6	.784
Cognitieve belasting			
Taak(plant)	.742	3	-
Taak(dier)	.608	3	-
Bron	.814	4	-

Omdat de duo's en de condities random zijn verdeeld, mag ervan uitgegaan worden dat er ook geen significante verschillen aanwezig zullen zijn in de voortest van zowel de kennis toets als de vragenlijst over intrinsieke motivatie. Om hier toch zeker van te zijn, is voor beide een t-toets uitgevoerd. Hieruit komt naar voren dat er geen significante verschillen zijn tussen de condities onderlinge taakafhankelijkheid ($M = 27.43$, $SD = 2.23$) en onderlinge bronafhankelijkheid ($M = 27.12$, $SD = 2.44$) op de kennistoets voortest ($t = .35$; $df = 47$; $p = n.s.$). Daarnaast blijkt ook dat er geen significante verschillen zijn tussen de condities onderlinge taakafhankelijkheid ($M = 50.58$, $SD = 10.09$) en onderlinge bronafhankelijkheid ($M = 49.58$, $SD = 11.45$) op de voortest van de vragenlijst over intrinsieke motivatie ($t = .33$; $df = 48$; $p = n.s.$).

Verskil tussen de condities taak en bron op intrinsieke motivatie

Bij de uitvoering van een t-toets voor twee niet-gekoppelde steekproeven met de condities onderlinge taakafhankelijkheid en onderlinge bronafhankelijkheid als onafhankelijke variabelen en intrinsieke motivatie (natest) als afhankelijke variabele blijkt er geen significant verschil te zijn tussen de conditie onderlinge taakafhankelijkheid ($M = 60.43$, $SD = 14.59$) en de conditie onderlinge bronafhankelijkheid ($M = 59.68$, $SD = 14.41$) voor de afhankelijke variabele intrinsieke motivatie ($t = .17$; $df = 43$; $p = n.s.$).

Daarnaast is een ANOVA uitgevoerd om de eventuele verschillen tussen de drie groepen taak(plant), taak(dier) en bron met betrekking tot de intrinsieke motivatie aan te tonen. Op basis van deze enkelvoudige variantieanalyse blijkt dat er ook geen significante verschillen tussen de drie

groepen taak(plant) ($M = 55,75$, $SD = 14,62$), taak(dier) ($M = 65,55$, $SD = 13,34$) en bron ($M = 59,68$, $SD = 14,41$) zijn ($F(2,42) = 1,38$, $p = n.s.$).

Verskil tussen de condities taak en bron op leerprestaties

Bij de uitvoering van een t-toets voor twee niet-gekoppelde steekproeven met de condities onderlinge taakafhankelijkheid en onderlinge bronafhankelijkheid als onafhankelijke variabelen en leerprestaties (kennistoets natest) als afhankelijke variabele blijkt er geen significant verschil te zijn tussen de conditie onderlinge taakafhankelijkheid ($M = 38,57$, $SD = 3,57$) en de conditie onderlinge bronafhankelijkheid ($M = 38,60$, $SD = 4,26$) voor de afhankelijke variabele leerprestaties ($t = -.02$; $df = 39$; $p = n.s.$).

Daarnaast is een ANOVA uitgevoerd om de eventuele verschillen tussen de drie groepen taak(plant), taak(dier) en bron met betrekking tot de leerprestaties aan te kunnen tonen. Op basis van deze enkelvoudige variantieanalyse blijkt dat er ook geen significante verschillen tussen de drie groepen taak(plant) ($M = 37,91$, $SD = 4,09$), taak(dier) ($M = 39,30$, $SD = 2,95$) en bron ($M = 38,60$, $SD = 4,26$) zijn ($F(2,38) = .33$, $p = n.s.$).

Verskil tussen de condities taak en bron op cognitieve belasting

Bij de uitvoering van een t-toets voor twee niet-gekoppelde steekproeven met de condities onderlinge taakafhankelijkheid en onderlinge bronafhankelijkheid als onafhankelijke variabelen en cognitieve belasting als afhankelijke variabele blijkt er geen significant verschil te zijn tussen de conditie onderlinge taakafhankelijkheid ($M = 4,11$, $SD = 1,38$) en de conditie onderlinge bronafhankelijkheid ($M = 4,41$, $SD = 1,66$) voor de afhankelijke variabele cognitieve belasting ($t = -.67$; $df = 44$; $p = n.s.$).

Daarnaast is een ANOVA uitgevoerd om de eventuele verschillen tussen de drie groepen taak(plant), taak(dier) en bron met betrekking tot cognitieve belasting aan te tonen. Op basis van deze enkelvoudige variantieanalyse blijkt dat er ook geen significante verschillen tussen de drie groepen taak(plant) ($M = 4,69$, $SD = 1,23$), taak(dier) ($M = 3,52$, $SD = 1,31$) en bron ($M = 4,41$, $SD = 1,66$) zijn ($F(2,43) = 2,13$, $p = n.s.$).

Verskil tussen voortest en natest op intrinsieke motivatie

De vragenlijsten van de voortest en de natest over de intrinsieke motivatie zijn niet volledig identiek. Om toch te kunnen analyseren of er een significant verschil bestaat tussen deze twee vragenlijsten is er voor beide ook een score samengesteld voor de vragen die wel identiek zijn. De vragenlijst van de voortest is gebleven zoals hij was, maar bij de vragenlijst van de natest zijn 3 items

verwijderd. Voor deze “nieuwe” schaal is de betrouwbaarheid berekend en werd een goede alpha van .852 gevonden.

Bij de uitvoering van een t-toets voor twee gekoppelde steekproeven met de twee afhankelijke variabelen, intrinsieke motivatie natest en intrinsieke motivatie voortest (de identieke vragen), voor alle respondenten, blijkt er geen significant verschil te zijn tussen de intrinsieke motivatie vóór het maken van de taak ($M = 49.91$, $SD = 10.76$) en de intrinsieke motivatie ná het maken van de taak ($M = 60.98$, $SD = 14.44$) ($t = 1.79$; $df = 43$; $p = \text{n.s.}$).

Vershil tussen voortest en natest op leerprestaties

De kennistoetsen van de voortest en de natest zijn niet volledig identiek. Om toch te kunnen analyseren of er een significant verschil bestaat tussen deze twee kennistoetsen is er voor beide ook een score samengesteld voor de vragen die wel identiek zijn.

Bij de uitvoering van een t-toets voor twee gekoppelde steekproeven met de twee afhankelijke variabelen, leerprestaties natest en leerprestaties voortest (de identieke vragen), voor alle respondenten blijkt er een significant verschil te zijn tussen de leerprestaties vóór het maken van de taak en de leerprestaties ná het maken van de taak ($t = -6.22$; $df = 38$; $p < .001$). Gemiddeld genomen zijn voor alle respondenten de leerprestaties ná het maken van de taak over ‘Een nieuw leven’ hoger ($M = 19.77.42$, $SD = 2.23$) dan vóór het maken van de taak ($M = 17.21$, $SD = 1.94$).

Vershil tussen de condities taak en bron op onderwerp van de vragen uit de kennistoets

De vragen van de kennistoets van de natest bestaan uit zowel vragen over planten als vragen over dieren. Om eventuele verschillen tussen de taakafhankelijke conditie en de bronafhankelijke conditie in scores op de vragen van deze twee onderwerpen te kunnen aantonen zijn twee t-toetsen voor twee niet-gekoppelde steekproeven uitgevoerd.

Uit de eerste t-toets met de condities onderlinge taakafhankelijkheid en onderlinge bronafhankelijkheid als onafhankelijke variabelen en de totaalscore van de vragen op de natest over de planten als afhankelijke variabele blijkt dat er geen significant verschil is tussen de conditie onderlinge taakafhankelijkheid ($M = 17.69$, $SD = 2.36$) en de conditie onderlinge bronafhankelijkheid ($M = 18.27$, $SD = 2.29$) voor de totaalscore van de vragen over planten ($t = -.89$; $df = 50$; $p = \text{n.s.}$).

Daarnaast is een ANOVA uitgevoerd om de eventuele verschillen tussen de drie groepen, taak(plan), taak(dier) en bron, in de totaalscore van de vragen op de natest over de planten aan te tonen. Op basis van deze enkelvoudige variantieanalyse blijkt dat er ook geen significante verschillen tussen de drie groepen taak(plant) ($M = 18.46$, $SD = 2.47$), taak(dier) ($M = 16.92$, $SD = 2.06$) en bron ($M = 18.27$, $SD = 2.29$) zijn ($F(2,49) = 1.89$, $p = .16$).

Uit de tweede t-toets met de condities onderlinge taakafhankelijkheid en onderlinge bronafhankelijkheid als onafhankelijke variabelen en de totaalscore van de vragen op de natest over de dieren als afhankelijke variabele blijkt dat er geen significant verschil is tussen de conditie onderlinge taakafhankelijkheid ($M = 18.31$, $SD = 2.51$) en de conditie onderlinge bronafhankelijkheid ($M = 18.46$, $SD = 2.32$) voor de totaalscore van de vragen over dieren ($t = -.23$; $df = 50$; $p = n.s.$).

Daarnaast is een ANOVA uitgevoerd om de eventuele verschillen tussen de drie groepen, taak(plan), taak(dier) en bron, in de totaalscore van de vragen op de natest over de dieren aan te tonen. Op basis van deze enkelvoudige variantieanalyse blijkt dat er wel significante verschillen zijn tussen de drie groepen, taak(plant) ($n = 13$) taak(dier), ($n = 13$) en bron ($n = 26$) voor de totaalscore van de vragen over dieren ($F(2,49) = 7.45$, $p = .001$) en dat het effect van de groep waarin de leerlingen zaten op de score voor de vragen van de dieren in de natest groot is ($\omega = .20$). De leerlingen die tot groep van de taak(dier) behoren hebben gemiddeld genomen de hoogste score behaald op de vragen over de dieren ($M = 19.92$, $SD = 1.26$). De leerlingen die tot de groep van de taak(plant) behoren hebben gemiddeld genomen de laagste score behaald op de vragen over de dieren ($M = 16.69$, $SD = 2.43$). De leerlingen die tot de groep van de bron behoren nemen een tussenpositie in ($M = 18.46$, $SD = 2.32$).

Uit de post-hoc toets (LSD) blijkt er tussen alle paarsgewijze vergelijkingen een significant verschil te zijn. Er is een significant verschil in de conditie onderlinge taakafhankelijkheid tussen de groep taak(plant) en de groep taak(dier) ($M_{\text{verschil}} = -3.231$, $p < .001$). Daarnaast zijn er ook significante verschillen tussen de groep taak(plant) en de groep bron ($M_{\text{verschil}} = -1.769$, $p = .019$) en tussen de groep taak(dier) en de groep bron ($M_{\text{verschil}} = 1.462$, $p = .050$).

Cognitieve belasting als mediërende variabele voor intrinsieke motivatie en leerprestaties

Wanneer in dit onderzoek de variabele cognitieve belasting als een eventuele mediërende variabele kan worden opgenomen, zal uit de eerste stap van de mediatieanalyse moeten blijken dat de onafhankelijke variabele (conditie; taak versus bron) de mediërende variabele (cognitieve belasting) voorspelt. Voor deze relatie worden echter geen significante ondersteuning gevonden, waardoor een verdere mediatieanalyse niet van toepassing is voor dit onderzoek en cognitieve belasting geen rol speelt als mediërende variabele.

Discussie en Conclusie

De vraagstelling die centraal stond in dit onderzoek, was of er een verschil is in intrinsieke motivatie, leerprestaties en cognitieve belasting tussen duo's die onderling taakafhankelijk van elkaar zijn en duo's die onderling bronafhankelijk van elkaar zijn binnen een samenwerkingstaak. Uit de resultaten blijkt dat er binnen dit onderzoek geen verschillen werden gevonden tussen de twee methodes van samenwerken op de in de vraagstelling genoemde variabelen, intrinsieke motivatie, leerprestaties en cognitieve belasting. De verwachting dat na het uitvoeren van de taak leerlingen in de

conditie onderlinge bronafhankelijkheid gemiddeld hoger scoorde op intrinsieke motivatie dan de leerlingen in de taakafhankelijke conditie, omdat hier meer zou worden samengewerkt, wordt binnen dit onderzoek niet bevestigd. Eveneens is de verwachting dat de leerlingen in de bronafhankelijke conditie betere leerprestaties behaalden dan in de taakafhankelijke conditie niet te bevestigen. Deze resultaten ondersteunen het enige eerdere onderzoek naar de verschillen tussen taakafhankelijkheid en bronafhankelijkheid van Bertucci et al (2011). Ook de verwachting dat er een verschil in cognitieve belasting tussen de twee condities aanwezig zou zijn, is middels dit onderzoek weerlegd.

De insteek van dit onderzoek was het analyseren van de verschillen tussen de twee samenwerkingsmethodes. Het is daarnaast ook interessant om in te gaan op de eventuele verschillen tussen de voor- en natest van intrinsieke motivatie en leerprestaties. Er zijn binnen dit onderzoek geen significante verschillen aan te tonen met betrekking tot de intrinsieke motivatie van de gehele onderzoeksgroep tussen de voor- en natest. De verwachting was dat er door het samenwerken een grotere intrinsieke motivatie na het maken van de taak zou ontstaan. Er is echter geen rekening gehouden met de andere vorm van motivatie, namelijk extrinsieke motivatie. Er wordt vaak gesteld dat leerlingen moeten kiezen tussen intrinsieke en extrinsieke motivatie als reden voor het gedrag in het klaslokaal, wat ervoor zorgt dat deze redenen niet tegelijkertijd kunnen werken (Hayenga & Corpus, 2010). Een verklaring voor het uitblijven van resultaten binnen dit onderzoek, die betrekking hadden op intrinsieke motivatie, kan zijn dat de leerlingen ook bevestigd hadden moeten worden naar de eventuele extrinsieke motivatie die zij hadden voor de taak. Volgens de *person-centered* aanpak, die erg zeldzaam is voor motivatie, wordt namelijk duidelijk dat er ook gefocust moet worden op combinaties van de verschillende motivationele variabelen en de mate van intrinsieke en extrinsieke motivatie in die combinaties (Hayenga & Corpus, 2010). Uit onderzoek van Mankin et al. (2004) blijkt namelijk dat interactie en discussie (belangrijke componenten van samenwerkend leren) bijdragen aan een verhoging van de motivationele variabelen.

Betreffende de verschillen tussen de leerprestaties van de voor- en natest is er wel een significant verschil aan te tonen voor de gehele onderzoeksgroep. Er is op de natest van de kennistoets gemiddeld hoger gescoord dan op de voortest van de kennistoets. De leerlingen (in beide condities) hebben dus ná het samenwerken, de kennistoets over 'een nieuw leven' beter gemaakt dan vóór het samenwerken. Deze resultaten versterken het beeld dat al aanwezig was in verschillende onderzoeken dat het samenwerkend leren kan zorgen voor verhoogde leerprestaties (Mankin et al., 2004; Ryan & Deci, 2000; Sternberg & Wagner, 1994; Zhou, 2012).

De analyses die betrekking hadden op de twee verschillende onderwerpen (voortplanting bij planten en voortplanting bij dieren) binnen de taken en de score in de kennistoets van de leerlingen binnen de condities, laten voor zowel de vragen over de planten als de vragen over de dieren geen significant verschil zien tussen de taakafhankelijke en de bronafhankelijke conditie. De analyses die betrekking hadden op de twee verschillende onderwerpen (voortplanting bij planten en voortplanting bij dieren) binnen de taken en de score daarop van de leerlingen binnen de groepen (taak(plant),

taak(dier) en bron), laten voor de vragen over de planten geen significant verschil zien. Omdat de p-waarde echter zo laag was, is er een vermoeden dat er bij een grotere steekproef wel significante verschillen kunnen worden gevonden. Dit wordt versterkt door het feit dat er wel een significant verschil is gevonden tussen de groepen (taak(plant), taak(dier) en bron) voor de score op de vragen over de dieren. De leerlingen die tot de groep van de taak(dier) behoren hebben gemiddeld genomen de hoogste score behaald op de vragen over de dieren. De leerlingen die tot de groep van de taak(plant) behoren hebben gemiddeld genomen de laagste score behaald op de vragen over de dieren. De leerlingen die tot de groep van de bron behoren, nemen een tussenpositie in. Hieruit valt dus te concluderen dat de leerlingen die samen elkaars bronnen over de dieren moesten combineren de vragen over de dieren beter hebben kunnen maken dan de leerlingen die de informatie over de dieren van een andere (expert-) leerling moesten krijgen. De leerlingen die zelf alle informatie over de dieren beschikbaar hadden en deze aan de andere helft van het duo moesten leren, hebben de vragen over de dieren het beste gemaakt.

Er zijn binnen dit onderzoek een aantal beperkingen te noemen die mogelijk van invloed zijn geweest op de resultaten van dit onderzoek en het ontbreken van significante uitkomsten. Ook kunnen er na aanleiding van dit onderzoek een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoek worden gegeven.

Het aantal respondenten in het huidige onderzoek bevindt zich met 52 net boven de grens van 50 respondenten voor een betere generalisering van de resultaten. Daarnaast blijven er bij verschillende analyses door non-respons soms zelfs minder dan 50 respondenten over. Tevens is de onderzoeksgroep binnen de analyses opgedeeld in twee condities of in drie groepen, waardoor ook het aantal respondenten wordt verkleind. Agevraagd kan worden of de leerlingen die geparticipeerd hebben in dit onderzoek representatief zijn voor alle leerlingen in groep 7 van de basisscholen. Daarnaast werkten de leerlingen voor het overgrote deel voor het eerst met dit type vragenlijst (Likert-scale). Ondanks de uitleg van de onderzoeker kan dit ervoor hebben gezorgd dat de vragen en vooral de antwoordmogelijkheden door de respondenten anders werden geïnterpreteerd. Ook zullen bepaalde leerlingen vaker uiterste waarden toekennen dan anderen die meer in de middenmoot blijven met het toekennen van cijfers. Tijdens het analyseren van de verschillende vragenlijsten was inderdaad te zien dat bepaalde respondenten binnen 1 vragenlijst vooral kozen voor extreme waarden, waarbij andere respondenten kozen voor de middelste waarden. Ook was er per respondent een overeenkomst in deze methode van aankruisen te zien tussen de verschillende vragenlijsten. Een tweede beperking bij het afnemen van vragenlijsten is het geven van sociaal wenselijke antwoorden. Dit kan ook zorgen voor een vertroebeling van de onderzoeksresultaten. Er is geprobeerd hiervoor te corrigeren door het toekennen van nummers aan alle bladen die de leerlingen kregen om zo de anonimiteit te bewaren. Tevens is er in de instructie duidelijk op gewezen dat de onderzoeker er veel baat bij heeft dat de vragen eerlijk worden beantwoord en is ook aan de leerlingen nadrukkelijk verteld dat het anoniem is.

Tijdens het afnemen van het onderzoek, in het bijzonder bij de taken, werden er een aantal discrepanties gevonden tussen de twee condities. Een aanbeveling voor vervolgonderzoek is dan ook dat er eerst een pilot moet worden uitgevoerd om ervoor te zorgen dat de twee verschillende taken (de twee onderwerpen planten en dieren) overeenkomen qua moeilijkheidsgraad. Ook kan er wellicht voor gekozen worden om het bij 1 enkel onderwerp te houden (i.p.v. zowel planten als dieren) en deze op te delen in twee taken. Ten tweede kan een dergelijke pilot ook inzicht geven in de duur van het maken van de taken, zodat er meer overeenstemming komt in de duur tussen de taak van de taakafhankelijke conditie en de duur van de taak van de bronafhankelijke conditie.

Er is in dit onderzoek gekozen om de vragenlijsten alleen te richten op de intrinsieke motivatie van de leerlingen. Het zou wellicht een goede toevoeging aan vervolgonderzoek zijn, wanneer er ook gekeken wordt naar extrinsieke motivatie en de eventuele combinaties van intrinsieke en extrinsieke motivatie. Uit onderzoek van Hayenga en Corpus (2010) blijkt namelijk dat wanneer leerlingen een hoge intrinsieke motivatie en een lage extrinsieke motivatie hebben, zij betere cijfers halen dan wanneer dit andersom is, maar ook wanneer ze voor beide hoog of voor beide laag scoren.

Een derde aanbeveling voor vervolgonderzoek is om ook aandacht te besteden aan de verschillende vormen van cognitieve belasting. In eerste instantie was dit in het onderzoek niet de hoofdmoot en werd dit niet relevant geacht. Echter kan het zo zijn dat er wel verschillen kunnen worden gevonden tussen de condities wanneer er wordt geanalyseerd op basis van de drie type cognitieve belasting; *intrinsic load*, *extraneous load* en *germane load* (van Meriënboer & Kirschner, 2007; Sweller, 2010).

In dit onderzoek is de geanalyseerde data uit de vragenlijsten en de scores op de kennistoetsen gehaald. Er werd verondersteld dat dit voldoende moest zijn om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Voor een eventueel vervolgonderzoek kan het echter ook interessant zijn om meer data te halen uit de gemaakte taken. De leerlingen hebben namelijk binnen de taken ook verschillende vragen moeten beantwoorden die eventueel inzicht kunnen geven in de mate waarin zij hebben geleerd. Er is tijdens het analyseren van het huidige onderzoek wel getracht hier aandacht aan te besteden, maar de manier waarop dit onderzoek was opgezet en het tijdsbestek waarin het onderzoek plaats moest vinden leenden zich er niet voor om hier verder op in te gaan. Er zal in vervolgonderzoek voorafgaand aan de dataverzameling al een vast stramien moeten worden bedacht om de inhoud van de taken te kunnen scoren. Om tevens nog dieper op het geleerde in te kunnen gaan, kan er ook voor gekozen worden om binnen de kennistoetsen geen gebruik te maken van meerkeuzevragen, maar juist van open vragen die wellicht meer inzicht kunnen geven in de verworven kennis van de kinderen.

Uit dit onderzoek is niet gebleken dat de ene methode van samenwerkend leren zorgt voor een hogere intrinsieke motivatie of betere leerprestaties dan de andere methode van samenwerkend leren. Er bestaat echter wel een vermoeden dat het combineren van elkaars bronnen zorgt voor betere leerprestaties dan het uitwisselen van informatie van de ene (expert-) leerling aan de andere leerling. Hier kan op worden ingespeeld door leerkrachten in het basisonderwijs. Zij kunnen ervoor zorgen dat

de leerlingen niet apart de informatie tot hun beschikking krijgen binnen een taak met onderlinge afhankelijkheid, maar de informatie die zij hebben, moeten combineren tijdens het samenwerken.

Referenties

- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, *51*(6), 1173-1182. doi: 10.1037//0022-3514.51.6.1173
- Bertucci, A., Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Conte, S. (2011). The effects of task and resource interdependence on achievement and social support: An exploratory study of Italian children. *The Journal of Psychology*, *145*(4), 343-360. doi: 10.1080/00223980.2011.574167
- Deci, E. L., Eghrari, H., Patrick, B. C., & Leone, D. (1994). Facilitating internalization: The self-determination theory perspective. *Journal of Personality*, *62*(1), 119-142. doi: 10.1111/1467-6494.ep9406221281
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Hayenga, A. O., & Corpus, J. H. (2010). Profiles of intrinsic and extrinsic motivations: a person-centered approach to motivation and achievement in middle school. *Motivation and Emotion*, *34*(4), 371-383. doi: 10.1007/s11031-010-9181-x
- Intrinsic Motivation Inventory*. Self-Determination Theory: Questionnaires. Verkregen op 11 oktober, 2012 van: <http://selfdeterminationtheory.org/questionnaires/10-questionnaires/50>
- Janssen, T., Dam, G. ten, & Hout-Wolters, B. van (2002). *Vaardigheden voor zelfstandig leren. Een praktijkgericht overzicht van onderzoek*. Assen: Van Gorcum.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1992). Positive interdependence: Key to effective cooperation. In N. Miller & R. Hertz-Lazarowitz (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning*, 174-199. New York, NY: Cambridge University Press.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2005). New developments in social interdependence theory. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, *131*(4), 285-358. doi: 10.3200/MONO.131.4.285-358
- Katz-Navon, T. Y., & Erez, M. (2005). When collective- and self-efficacy affect team performance: the role of task interdependence. *Small Group Research*, *36*(4), 437-465. doi: 10.1177/1046496405275233
- Keyser, M. W. (2000). Active learning and cooperative learning: understanding the difference and using both styles effectively. *Research Strategies*, *17*(1), 35-44. doi: 10.1016/S0734-3310(00)00022-7
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). A cognitive load approach to collaborative learning: united brains for complex tasks. *Educational Psychology Review*, *21*(1), 31-42. doi: 10.1007/s10648-008-9095-2
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2011). Task Complexity as a Driver for Collaborative Learning Efficiency: The Collective Working-Memory Effect. *Applied Cognitive Psychology*, *25*(4), 513-674. doi: 10.1002/acp.1730

- Krol, K., Slegers, P., Veenman, S., & Voeten, M. (2008). Creating cooperative classrooms: effects of a two-year staff development program. *Educational studies*, 34(4), 343-360. doi: 10.1080/03055690802257101
- Linden, J. van der, & Haenen, J. (1999). Samenwerkend leren; van theorie via onderzoek naar onderwijspraktijk. In *Handboek leerlingbegeleiding*, 1-19.
- McAuley, E., Duncan, T., & Tammen, V. V. (1989). Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60(1), 48-58.
- Mankin, K. R., Boone, K. M., Flores, S. & Willyard, M. R. (2004). What agriculture students say motivates them to learn. *NACTA Journal*, 48(4), 6-11.
- Merriënboer, J. J. G. van, & Kirschner, P. A. (2007). Ten Steps to Complex Learning. A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Paas, F. G. W. C. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: a cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 429-434. doi: 10.1037//0022-0663.84.4.429
- Paas, F. G. W. C., & Merriënboer, J. J. G. van (1994a). Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 6(4), 51-71. doi: 10.1007/BF02213420
- Paas, F. G. W. C., & Merriënboer, J. J. G. van (1994b). Variability of worked examples and transfer of geometrical problem-solving skills: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 86(1), 122-133. doi: 10.1037//0022-0663.86.1.122
- Paas, F. G. W. C., & Merriënboer, J. J. G. van, & Adam, J. J. (1994). Measurement of cognitive load in instructional research. *Perceptual and Motor Skills*, 79(1), 419-430. doi: 10.2466/pms.1994.79.1.419
- Plant, R. W., & Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and the effects of self-consciousness, self-awareness, and ego-involvement: An investigation of internally-controlling styles. *Journal of Personality*, 53(3), 435-449. doi: 10.1111/j.1467-6494.1985.tb00375.x
- Roelofs, E. C., Erkens, G., & Linden, J. L. van der (2000). *Leren in dialoog. Een discussie over samenwerkend leren in onderwijs en opleiding*. In J. L. van der Linden & E. C. Roelofs (Eds.), *Leren in dialoog*, 7-34. Groningen: Wolters Noordhof.
- Ryan, R. M. (1982). Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(3), 450-461. doi: 10.1037//0022-3514.43.3.450
- Ryan, R. M., Connell, J. P., & Plant, R. W. (1990). Emotions in non-directed text learning. *Learning and Individual Differences*, 2(1), 1-17. doi: 10.1016/1041-6080(90)90014-8

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. doi: 10.1006/ceps.1999.1020
- Ryan, R. M., Koester, R., & Deci, E. L. (1991). Ego-involved persistence: When free-choice behavior is not intrinsically motivated. *Motivation and Emotion*, 15(3), 185-205. doi: 10.1007/BF00995170
- Slavin, R. E. (1991). Synthesis of research on cooperative learning. *Educational Leadership*, 48(5), 71-77.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: theory, research, and practice* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Sternberg, R. J., & Wagner, R. K. (1994). *Mind in context: Interactionist perspectives on human*. New York: Cambridge University Press.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285. doi: 10.1016/0364-0213(88)90023-7
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123-138. doi: 10.1007/s10648-010-9128-5
- Sweller, J., Merriënboer, J. J. G. van, & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296. doi: 10.1023/B:TRUC.0000021808.72598.4d
- Vähäsantanen, K., & Eteläpelto, A. (2009). Vocational teachers in the face of a major educational reform: individual ways of negotiating professional identities. *Journal of Education and Work*, 22(1), 15-33. doi: 10.1080/13639080802709620
- Woolfolk, A., Hughes, M., & Walkup, V. (2008). *Psychology in Education*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Zhou, H. (2012). Enhancing non-english majors' EFL motivation through cooperative learning. *Procedia Environmental Sciences*, 12(part B), 1317-1323. doi: 10.1016/j.proenv.2012.01.428