

Master thesis

Master onderwijskundig ontwerp en advisering Universiteit Utrecht

Coöperatief leren in het primair onderwijs

Welke factoren dragen bij aan het succes van samenwerkend leren?

Onderzoek naar de samenhang tussen bronafhankelijkheid, leerling-interactie en leerlingmotivatie.

Naam: Marieke Dorrestijn
Studentnummer: 3339262
Datum: 5 januari 2013
Studiejaar: 2012/2013

Eerste begeleider: Anouschka van Leeuwen
Tweede begeleider: Jeroen Janssen

<u>SAMENVATTING.....</u>	<u>2</u>
<u>INLEIDING.....</u>	<u>2</u>
COÖPERATIEF LEREN.....	2
DE MATE VAN ONDERLINGE BRONAFHANKELIJKHEID.....	4
<i>IDENTIEKE INFORMATIE</i>	<i>5</i>
<i>COMPLEMENTAIRE INFORMATIE</i>	<i>5</i>
<i>ONDERZOEK NAAR BRONAFHANKELIJKHEID BIJ DUO 'S</i>	<i>6</i>
INTRINSIEKE MOTIVATIE	7
ONDERZOEKSVRAGEN	9
HYPOTHESEN.....	9
<u>METHODE:.....</u>	<u>10</u>
ONDERZOEKSDESIGN	10
DEELNEMERS.....	11
INSTRUMENTEN	11
<i>DE LEERTAAK</i>	<i>11</i>
<i>MOTIVATIE</i>	<i>12</i>
<i>LEERLING-INTERACTIE KWANTITATIEVE DATA - ZELFRAPPORTAGE</i>	<i>13</i>
<i>LEERLING-INTERACTIE - KWALITATIEVE DATA.....</i>	<i>14</i>
PROCEDURE.....	15
<u>RESULTATEN.....</u>	<u>16</u>
HET EFFECT VAN BRONAFHANKELIJKHEID OP LEERLING-INTERACTIES	16
HET EFFECT VAN BRONAFHANKELIJKHEID OP LEERLINGMOTIVATIE.....	16
HET VERBAND TUSSEN LEERLINGMOTIVATIE EN LEERLING-INTERACTIES.....	17
KWALITATIEVE ANALYSE VAN LEERLING-INTERACTIES	18
<u>DISCUSSIE.....</u>	<u>23</u>
ANTWOORD OP DE ONDERZOEKSVRAAG.....	23
PRAKTISCHE IMPLICATIES	26
SUGGESTIES VOOR VERVOLGONDERZOEK	27
<u>BIJLAGE 1 VRAGENLIJST MOTIVATIE.....</u>	<u>32</u>
<u>BIJLAGE 2 VRAGENLIJST LEERLING-INTERACTIE</u>	<u>34</u>
<u>BIJLAGE 3 CODEERSHEMA LEERLING-INTERACTIE.....</u>	<u>36</u>
<u>BIJLAGE 4 ONAFHANKELIJKE LEERTAAK.....</u>	<u>37</u>
<u>BIJLAGE 5 AFHANKELIJKE LEERTAAK VERSIE 1.....</u>	<u>40</u>
<u>BIJLAGE 6 AFHANKELIJKE LEERTAAK VERSIE 2.....</u>	<u>43</u>
<u>BIJLAGE 7 OPDRACHTEN BIJ DE LEERTAAK.....</u>	<u>46</u>

Samenvatting

Onderzocht is de samenhang tussen bronafhankelijkheid van leertaken (onafhankelijke variabele), leerling-interacties en leerlingmotivatie (afhankelijke variabelen). Het onderzoek vond plaats in een coöperatieve leeromgeving waarbij leerlingen in duo's werkten aan een leertaak. Specifiek is onderzocht wat het effect is van de mate van bronafhankelijkheid (leerlingen identieke dan wel complementaire informatie geven) op de variabelen motivatie en leerling-interactie. Het onderzoek is kwantitatief van aard, aangevuld met kwalitatieve gegevens over de interactiepatronen binnen duo's. Na analyse blijkt er geen hoofdeffect te zijn van bronafhankelijkheid op leerlingmotivatie en leerling-interactie, wel blijkt er een positief verband tussen leerlingmotivatie en de subschalen 'competentiebedreiging' en 'leerling-betrokkenheid' van leerling-interacties. Dit onderzoek heeft nieuwe inzichten en suggesties voor vervolgonderzoek opgeleverd en daarmee een bijdrage aan het huidige kennisbestand geleverd.

Inleiding

Het moderne onderwijs vraagt om het faciliteren van levenslang leren in samenwerking in plaats van werken in individuele setting. Dit is gebaseerd op de assumptie dat samenwerking leidt tot discussie, argumentatie en reflectie op de taak, wat leidt tot een dieper begrip van de leerstof en meer betekenisvol leren (Johnson & Johnson, 1999).

Het is echter niet eenduidig bewezen dat samenwerkend leren ook werkelijk effectief is. Onderzoek hiernaar geeft gemengde en tegenstrijdige resultaten (Kirschner, Paas, & Kirschner, 2009). Een van de interessevelden van onderzoek naar coöperatief leren legt de nadruk op de vraag wanneer en waarom coöperatief leren een beter resultaat geeft dan individueel leren. Ook komt de rol van de groepsgenoten en de sociale interacties van leerlingen steeds meer in beeld (Barron, 2003).

Dit onderzoek kan worden beschouwd als een bijdrage aan het huidige kennisbestand over coöperatief leren en kan een aanzet geven tot meer succesvolle implementatie in het onderwijs.

Coöperatief leren

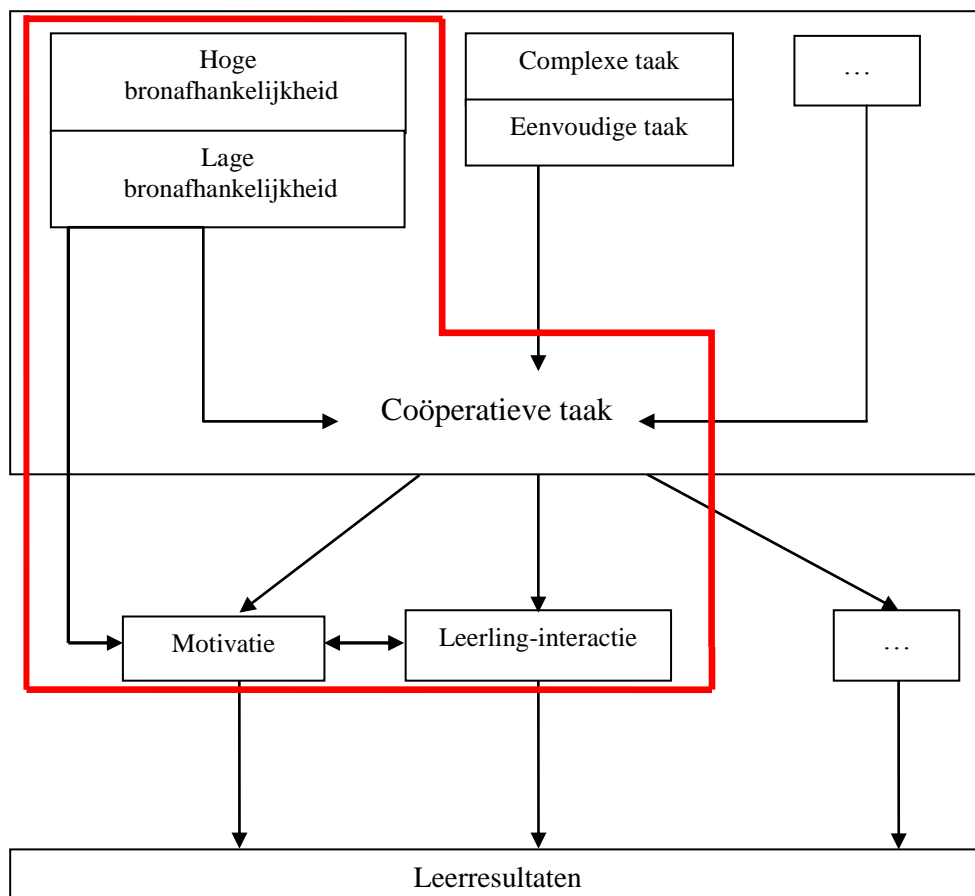
Coöperatief leren, ook wel samenwerkend leren genoemd, is een vorm van leren welke actieve communicatie en interactie tussen groepsleden promoot waarbij de groepsleden het behalen van een gezamenlijk doel nastreven (Kirschner et al., 2009). Samenwerking en 'teamwork' zijn hierbij de belangrijkste drijfveren. Alle groepsleden profiteren van elkaar (Chang, 2010). Aarnoutse (2000) definieert samenwerkend leren als 'een vorm van leren waarbij leerlingen in kleine groepen gericht zijn op een gemeenschappelijk doel, elkaar helpen dit doel te bereiken en zich betrokken en verantwoordelijk voelen voor het eigen werk en dat van de andere leden van de groep' (p. 89).

Echter, twee of meer individuen die aan dezelfde taak werken is geen garantie dat er een vorm van samenwerkend leren ontstaat (Kirschner et al., 2009). Om tot samenwerking te komen moeten alle groepsleden actief met elkaar communiceren en met elkaar interacteren, met de intentie om een gezamenlijk doel te bereiken (Akkerman et al., 2007; Beers, Boshuizen, Kirschner, & Gijsselaers, 2006).

De theorie van coöperatief leren steunt op de aanname dat interactie leidt tot meer effectief leren dan individueel leren. Onderzoek naar samenwerkend leren geeft geen eenduidig resultaat (Kirschner et al., 2009). Aan de ene kant geven veel onderzoeken aan dat coöperatief leren tot betere resultaten leidt dan individueel leren, zowel voor groepen als voor duo's (Johnson & Johnson, 2002; O'Donnell & Dansereau, 1995; Slavin, 1995). Andere onderzoeken geven gemengde en negatieve resultaten wat betreft het leerproces (Gregor & Cuskelly, 1994) en de invloed van groepssamenstelling en leerling-interacties op leeruitkomsten in een coöperatieve setting (Hobaugh, 1997).

De vraag ontstaat dan ook onder welke condities en voorwaarden coöperatief leren effectiever is dan individueel leren. Onderzoek naar deze vraag richt zich op een aantal verschillende aspecten van samenwerkend leren. De eerste lijn onderzoekt het effect van verschillende externe factoren op coöperatieve methodes (Johnson & Johnson, 1990). In deze onderzoeken wordt gekeken of het manipuleren van een externe factor (zoals de leertaak of de informatie die leerlingen tot hun beschikking krijgen) invloed heeft op leereffecten. De tweede lijn van onderzoek richt zich op de interacties tussen groepsleden in een coöperatieve setting (Battistich, Solomon, & Delucchi, 1993). Onderzoek in deze lijn probeert antwoord te geven op de vraag of de manier waarop leerlingen interacteren tijdens het maken van een coöperatieve leertaak al dan niet invloed heeft op de leeruitkomsten.

Daarnaast kan een derde lijn van onderzoek genoemd worden die betrekking heeft op individuele kenmerken van leerlingen, in het bijzonder de intrinsieke motivatie. Motivatie kan een belangrijke rol spelen in de discussie over hoe effectief coöperatief leren is. De theorie suggereert dat hoge motivatie leidt tot verbeterde prestaties. Interessant is om te onderzoeken of werken aan een coöperatieve taak leidt tot hogere motivatie. Dit onderzoek onderneemt dan ook een poging om de twee genoemde lijnen van onderzoek en de variabele motivatie te combineren. Onderzocht werd wat de samenhang is tussen de mate van onderlinge bronafhankelijkheid (de informatie die leerlingen krijgen), de mate van leerlingmotivatie en leerling-interacties, zie Figuur 1. De mate van onderlinge bronafhankelijkheid (identieke versus complementaire informatie) vormt de onafhankelijke variabele. Leerling-interactie (uitgedrukt in *confrontatie*, *competentiebedreiging* en *betrokkenheid van leerlingen*) en motivatie (uitgedrukt in *interesse/plezier in de taak*, *gevoel van competentie*, *de mate van inspanning voor de taak* en *gevoel van de mate van druk voor de taak*) vormen de afhankelijke variabelen.



Figuur 1. Schematische weergave van de variabelen in dit onderzoek.

Om de verschillende variabelen waarvan in dit onderzoek sprake is te verhelderen, zullen achtereenvolgens de mate van onderlinge bronafhankelijkheid, interactiepatronen tussen leerlingen en motivatie worden besproken.

De mate van onderlinge bronafhankelijkheid

Op het moment dat leerlingen samen aan een taak werken, worden de leeruitkomsten beïnvloed door de onderlinge sociale afhankelijkheid van de leerlingen (Johnson & Johnson, 2005). Er zijn diverse vormen van onderlinge afhankelijkheid. Onder andere: onderlinge rolafhankelijkheid, onderlinge doelaafhankelijkheid en onderlinge bronafhankelijkheid (Johnson & Johnson, 2009).

Binnen de theorie van het samenwerkend leren lijkt onderlinge doelaafhankelijkheid de centrale vorm van onderlinge afhankelijkheid te zijn (Johnson & Johnson, 1999). Bij onderlinge doelaafhankelijkheid hebben de groepsleden een gezamenlijk doel waardoor zij elkaar helpen om dit doel te kunnen bereiken. Onderlinge bronafhankelijkheid is een aanvulling hierop (Johnson, Johnson, Ortiz, & Stanne, 1991).

Onderlinge bronafhankelijkheid is een vorm van onderlinge afhankelijkheid waarbij het gaat om de verdeling van de informatie die leerlingen ter beschikking gesteld krijgen. Een lage mate van

bronafhankelijkheid houdt in dat leerlingen beschikken over identieke bronnen van informatie. Bij een hoge mate van bronafhankelijkheid wordt de informatie verdeeld tussen de leerlingen zodat de groep als geheel over alle noodzakelijke informatie beschikt, maar elk groepslid slechts een deel van deze informatie tot zijn directe beschikking heeft (Johnson & Johnson, 1999; Buchs, Butera, & Mugny, 2004). De theorieën over welke vorm van bronafhankelijkheid het meest effectief is met betrekking tot coöperatief leren lopen uiteen. Onderzoeken wijzen positieve effecten aan voor zowel het werken met identieke informatie als het werken met complementaire informatie (Buchs et al., 2004).

Identieke informatie

De theorieën over lage bronafhankelijkheid (het werken met identieke informatie) wijzen op de concepten *confrontatie* en *competentiebedreiging*. Beiden zullen kort worden besproken.

Op het moment dat alle groepsleden over dezelfde informatie beschikken, kan deze informatie door de verschillende individuen op een andere manier worden geïnterpreteerd. Deze verschillende interpretaties kunnen leiden tot een confrontatie over de verschillende standpunten van de groepsleden (Buchs et al., 2004), wat ook wel socio-cognitieve conflicten worden genoemd. Deze conflicten lijken positieve effecten op leren te hebben, zowel voor kinderen als voor studenten (Doise & Mugny, 1997). Ook hebben Johnson, Johnson en Tjosvold (2000) aangetoond dat confrontaties tussen verschillende standpunten van individuen kunnen leiden tot betere leeruitkomsten en een verhoogde interne motivatie.

Behalve het ontstaan van confrontaties kan er ook sprake zijn van competentiebedreiging. Sociale vergelijking van competenties kan ontstaan wanneer leerlingen actief samenwerken. Sociale vergelijking verwijst naar het proces waarbij individuen een beeld vormen van de eigen vermogens door de eigen vaardigheden, overtuigingen en competenties te vergelijken met die van anderen, meestal leeftijdsgenoten. Verwacht wordt dat de nadruk hierop groter is wanneer leerlingen met identieke informatie werken dan wanneer aan complementaire informatie wordt gewerkt (Buchs et al., 2004). Een dergelijke vergelijking van competenties kan een nadelig effect op leren veroorzaken (Darnon, Buchs, & Butera, 2002).

Complementaire informatie

De theorieën over het werken met complementaire informatie (hoge bronafhankelijkheid) richten zich op de termen *informatieve afhankelijkheid van leerlingen* en *betrokkenheid van leerlingen*. Ook deze twee termen zullen worden besproken.

Leerlingen die werken met complementaire informatie beschikken zelf slechts over een deel van de noodzakelijke informatie. Om alle noodzakelijke informatie te verkrijgen, zijn zij dus informatief afhankelijk van hun groepsleden. Op het moment dat de informatieoverdracht tussen de leerlingen niet optimaal functioneert, kan er sprake zijn van verminderd leren (Buchs et al., 2004).

Echter, op het moment dat de leerlingen elkaars informatie op een juiste manier aanvullen, kan er sprake zijn van verbeterde samenwerking (Gruber, 2000).

Door deze vorm van wederzijdse afhankelijkheid zijn leerlingen genoodzaakt actiever en meer intens te interacteren. De betrokkenheid bij deze leersituatie wordt daardoor vergroot, wat leidt tot betere prestaties (Cohen & Cohen, 1991).

De invloed van de mate van bronafhankelijkheid lijkt een mogelijke verklaring te zijn voor de tegenstrijdige resultaten in onderzoek naar coöperatief leren. Er is geen sprake van een direct verband tussen leren in een coöperatieve setting en verbeterde leerprestaties. De mate van bronafhankelijkheid kan hier een mediator tussen zijn. Het is echter onvoldoende helder welke mate van bronafhankelijkheid tot gewenste positieve uitkomsten leidt. Werken met identieke informatie kan confrontaties promoten met een positief effect op leren, maar kan ook leiden tot competentiebedreiging wat schadelijk kan zijn voor het leren. Werken met complementaire informatie leidt tot grotere betrokkenheid, maar de leerling is bij deze werkvorm sterk afhankelijk van zijn groepsleden. Nader onderzoek is nodig om het verband tussen coöperatief leren, onderlinge bronafhankelijkheid en leerresultaten verder uit te diepen.

Onderzoek naar bronafhankelijkheid bij duo's

Enkele onderzoeken naar bronafhankelijkheid richten zich op werken in tweetallen. Gezien het onderzoek in dit artikel zich ook op tweetallen richt is het nuttig enkele resultaten van voorgaande onderzoeken te benoemen. In een studie van Buchs en Butera (2001) werkten leerlingen in tweetallen en werden de rollen verdeeld. Een leerling was de luisteraar, de andere was de samenvatter. De samenvatter kreeg een informatieve tekst te lezen en de opdracht deze samen te vatten (mondeling) voor de luisteraar. Vervolgens werden de rollen omgedraaid. Binnen de taak waren beide partners een keer luisteraar en een keer samenvatter. Bij het werken met identieke informatie was er sprake van slechts één tekst voor beide leerlingen, bij het werken met complementaire informatie kreeg elke leerling een deel van de informatie. Aansluitend werd een individuele kennistoets afgenomen.

Werken met complementaire informatie leidde tot betere resultaten van de samenvatter. Reacties van zowel de samenvatter als de luisteraar over het verloop van de samenwerking waren positiever dan wanneer gewerkt werd met identieke informatie. Deze positieve processen wogen echter niet op tegen de nadelen die de luisteraar ondervond, welke alleen toegang had tot de benodigde informatie via de samenvatter. Luisteraars in de complementaire informatie conditie hadden zelfs de slechtste score van alle condities. Het werken met identieke informatie leidde tot meer confrontaties over de standpunten van de leerlingen, maar leidde ook tot negatievere reacties over de partner. De relatie tussen de leerlingen verslechterde, wat wellicht kan worden toegeschreven aan competentiebedreiging. Leerlingen in de identieke informatie conditie behaalden gemiddeld een

significant lagere score op de individuele kennistoets dan de samenvatters uit de complementaire informatie conditie (Buchs & Butera, 2001).

In een tweede studie, uitgevoerd door Buchs, Butera en Mugny (2004) waarbij gebruik werd gemaakt van dezelfde materialen als bij de voorgaande studie, bleek de prestatie van leerlingen beter te zijn wanneer gewerkt werd met complementaire informatie. Leerlingen die met identieke informatie werkten rapporteerden weliswaar meer confrontaties, maar ook meer competentiebedreiging. Ook scoorden zij gemiddeld lager.

De gegevens uit de twee onderzoeken (Buchs & Butera, 2001; Buchs et al., 2004) geven een gemengd beeld van de rol die bronafhankelijkheid speelt bij leren in een coöperatieve setting. Beide onderzoeken rapporteren positievere interactie tussen leerlingen en betere prestaties voor leerlingen die met complementaire informatie werkten. Dit wordt genuanceerd in het eerste onderzoek (Buchs & Butera, 2001) doordat alleen de samenvatter verbeterde leerprestaties toonde en de luisteraar de slechtste score van alle condities had. Werken met complementaire informatie leidt dus niet onder alle omstandigheden tot verbeterde leerprestaties. Wel geven beide onderzoeken aan dat leerlingen die met identieke informatie werkten meer confrontatie en meer competentiebedreiging ervoeren dan leerlingen in de andere conditie. Dit leidde ertoe dat leerlingen in deze conditie lager scoorden dan samenvatters in de complementaire informatie conditie, maar hoger dan luisteraars in de complementaire informatie conditie.

De twee onderzoeken volgen in grote lijnen dezelfde opzet, maar de studies vertonen niet genoeg overeenkomsten wat betreft de gebruikte variabelen om valide conclusies te kunnen trekken. Deze onderzoeken kunnen het verband tussen coöperatief leren, onderlinge bronafhankelijkheid en leerresultaten dan ook niet eenduidig verklaren. Ook houden deze onderzoeken geen rekening met andere variabelen dan leerling-interactie om het verband tussen onderlinge bronafhankelijkheid en leerresultaten te verklaren. De literatuur geeft aan dat er factoren zijn die (directe) invloed kunnen uitoefenen op leerling-interactie en daarmee als mediator kunnen optreden. Om een eenduidige conclusie te kunnen trekken is het noodzakelijk om alle mogelijke factoren en variabelen mee te nemen in het onderzoek, om zo de onderlinge relaties en invloeden vast te stellen. Er is meer onderzoek nodig om een vollediger overzicht te verkrijgen van welke variabelen invloed hebben op coöperatief leren en welke variabelen coöperatief leren tot een succes kunnen maken. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de variabele motivatie die mogelijk het verband tussen onderlinge bronafhankelijkheid, leerling-interactie en leerresultaten kan verklaren.

Intrinsieke motivatie

Zoals in Figuur 1 te zien is, speelt ook motivatie een rol bij coöperatief leren. Een van de grootste factoren die de effectiviteit van leren kan beïnvloeden is intrinsieke motivatie (Jolles et al., 2006). De bron van intrinsieke motivatie ligt in het individu in plaats van in de omgeving zoals bij extrinsieke

motivatie. Intrinsieke motivatie leidt tot kwalitatief hoogwaardig leren en creativiteit (Ryan & Deci, 2000). Er is bewijs gevonden dat coöperatief leren motivatie bij leerlingen bevordert (Slavin, 1987; Vosse, 2000; Liu, Divaharan, Peer, Quek, & Wong, 2004). Dit kan verklaard worden doordat leerlingen samen werken in groepjes, wat door leerlingen vaak als plezieriger wordt ervaren doordat ze hulp kunnen vragen en bieden aan groepsgenoten. Het feit dat leerlingen er niet alleen voor staan, maar steun krijgen van leeftijdsgenoten en gebruik kunnen maken van de kennis van leeftijdsgenoten, zou ertoe leiden dat leerlingen meer motivatie voor de taak krijgen. Coöperatief leren als werkvorm lijkt in het algemeen te leiden tot meer (intrinsieke) motivatie.

Het is goed voor te stellen dat motivatie ook een rol speelt bij de leerling-interacties. Immers, meer motivatie voor de taak kan leiden tot een meer positieve interactie met groepsgenoten en een positieve interactie met groepsgenoten leidt wellicht tot meer motivatie voor de taak. Hierbij is er sprake van een onderwijskundige paradox: Om tot betere leerresultaten te komen moeten leerlingen conflicten aangaan en argumenteren, wat ten koste gaat van de leerlingrelatie (Buchs & Butera, 2001) en wat tot een negatieve motivatie kan leiden. Een negatieve motivatie kan negatievere leeruitkomsten tot gevolg hebben. Wanneer leerlingen geen conflicten aangaan en niet argumenteren, zou dit tot hogere motivatie kunnen leiden. Dit kan betere leeruitkomsten tot gevolg hebben, terwijl ook het aangaan van conflicten tot betere leerresultaten kan leiden, aldus de literatuur.

De relatie tussen de mate van bronafhankelijkheid en motivatie is tot op heden niet duidelijk beschreven. Verwacht kan worden dat leerlingen die met complementaire informatie werken meer zullen interacteren. Om de opdrachten juist te maken hebben zij informatie nodig waar alleen hun groepsgenoten over beschikken. Bij leerlingen die met identieke informatie werken zal interactie minder noodzakelijk zijn, zij beschikken reeds over alle benodigde informatie. Interacteren over de lesstof en het gebruik maken van kennis van groepsgenoten lijkt tot meer motivatie te leiden (Vosse, 2000, Liu et al., 2004). Dit is een voordeel dat leerlingen die met identieke informatie werken missen. Er is geen helder onderzoek gedaan naar het verband tussen deze variabelen.

Deci en Ryan (1985) hebben intrinsieke motivatie gedefinieerd als 'iets doen omdat het voor het individu interessant of plezierig is'. In een overzichtstudie tonen zij aan dat interesse en plezier in een activiteit voorspellers zijn voor intrinsieke motivatie (Deci & Ryan, 1985). Dit kan zowel gelden voor motivatie voorafgaande aan een taak als motivatie gedurende een taak. Ook Reeve (1989) geeft aan dat interesse en plezier in een taak de intrinsieke motivatie van de leerling kan verhogen. Op basis van dit inzicht hebben Ryan en collega's een vragenlijst ontwikkeld om intrinsieke motivatie te meten (Ryan, 1982; Ryan, Mims, & Koestner, 1983; Plant & Ryan, 1985). Naast de schaal interesse/plezier die direct intrinsieke motivatie meet, zijn nog vijf andere schalen toegevoegd die indirect intrinsieke motivatie meetbaar maken.

Dit onderzoek richt zich op de vraag welke variabelen coöperatief leren succesvol kunnen maken. Specifiek wordt hierbij gekeken naar de samenhang tussen bronafhankelijkheid, interactiepatronen van

leerlingen en leerlingmotivatie. Hierover zijn geen eenduidige gegevens bekend. De meeste onderzoeken richten zich niet op alle variabelen, slechts op een kleine selectie ervan. Dit onderzoek tracht de onderlinge verbanden tussen deze variabelen inzichtelijk te maken, om zo een significante bijdrage te leveren aan het huidige kennisbestand over coöperatief leren.

Onderzoeksvragen

In dit onderzoek staat de volgende onderzoeksvraag centraal: Wat is het effect van bronafhankelijkheid op leerling-interacties en leerlingmotivatie? Deze onderzoeksvraag zal worden onderzocht door middel van een aantal deelvragen, die hieronder zijn weergegeven.

- (1) Is er een hoofdeffect van de mate van bronafhankelijkheid op leerling-interacties?
 - a. Is er een hoofdeffect van de mate van bronafhankelijkheid op confrontatie?
 - b. Is er een hoofdeffect van de mate van bronafhankelijkheid op competentiebedreiging?
 - c. Is er een hoofdeffect van de mate van bronafhankelijkheid op leerling-betrokkenheid?
- (2) Is er een hoofdeffect van de mate van bronafhankelijkheid op intrinsieke motivatie?
- (3) Is er sprake van een verband tussen leerling-interactie en leerlingmotivatie?

Hypothesen

Het is de verwachting dat bronafhankelijkheid effect heeft op de leerling-interactie en motivatie van leerlingen. In lijn met de gevonden literatuur wordt verwacht dat hoge bronafhankelijkheid leidt tot meer betrokkenheid en inspanning van leerlingen, wat een kenmerk vormt van een positief interactiepatroon. Lage bronafhankelijkheid echter leidt tot meer confrontatie en competentiebedreiging, wat leidt tot een negatief interactiepatroon (de interactie wordt door de betrokkenen als negatief ervaren). Ook wordt verwacht dat de aard van het interactiepatroon (positief of negatief) verband houdt met de mate van motivatie voor de taak die leerlingen ervaren. Hoe positiever het interactiepatroon, hoe gemotiveerder leerlingen zullen zijn voor de taak. De hypothesen staan hieronder kort opgesomd.

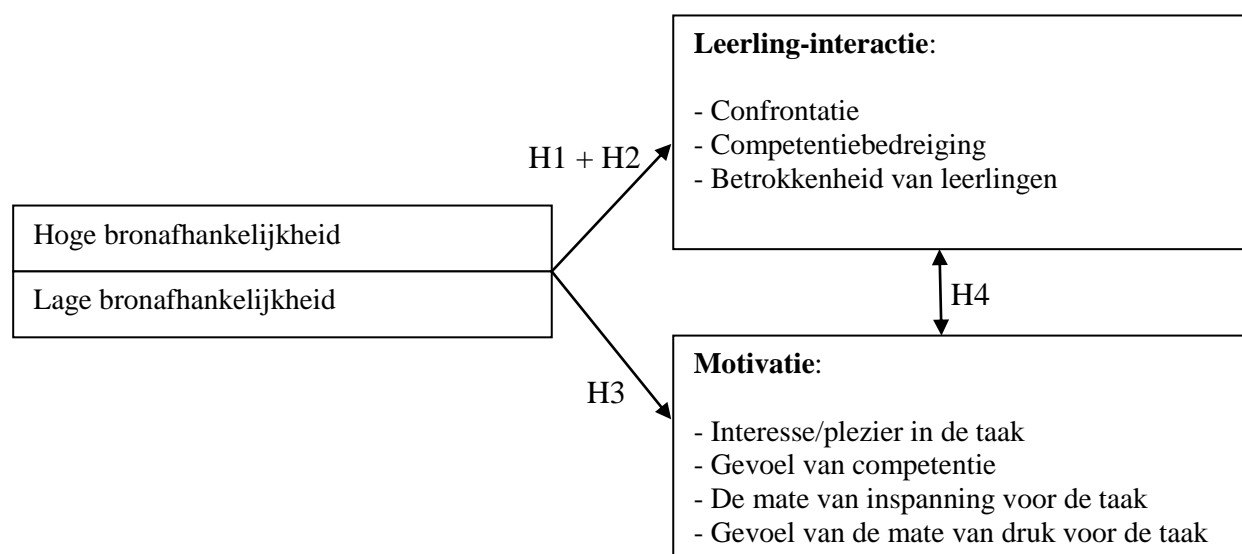
H1: Het werken met complementaire informatie resulteert in meer betrokkenheid en inspanningen op het gebied van informatie delen, terwijl werken met identieke informatie confrontaties en competentiebedreiging versterkt.

H2: Leerlingen die aan identieke informatie werken zijn minder positief over hun interacties en meer confronterend dan leerlingen die werken met complementaire informatie.

H3: Hoge afhankelijkheid zal naar verwachting leiden tot een hogere motivatie voor de taak dan wanneer leerlingen onafhankelijk zijn van elkaars informatie (Johnson & Johnson, 1999).

H4: Competentiebedreiging en confrontatie zijn verantwoordelijk voor het negatieve effect op motivatie voor de leerlingen die werken met identieke informatie, vergeleken met leerlingen die werken met complementaire informatie. Leerlingen die minder confrontatie en competentiebedreiging ervaren (een positiever interactiepatroon) zullen de interactie ten aanzien van de taak als prettiger ervaren en daardoor meer gemotiveerd zijn voor de taak.

In Figuur 2 is de opzet van dit onderzoek schematisch uitgewerkt, met daarbij weergegeven welke hypothese waar in het schema kan worden geplaatst.



Figuur 2. Schematische weergave van de onafhankelijke (links) en afhankelijke (rechts) variabelen in dit onderzoek.

Methodie:

Onderzoeksdesign

Dit onderzoek valt binnen een groter onderzoek naar motivatie en leereffecten, waarbij bronafhankelijkheid en taakafhankelijkheid worden gemanipuleerd. Dit onderzoek is een kwantitatief onderzoek, aangevuld met kwalitatieve gegevens. Het onderzoek neemt de vorm aan van een non-equivalent groepsdesign. Er is sprake van één onafhankelijke variabele (bronafhankelijkheid) bij twee verschillende groepen (between groups). De respondenten zijn niet random geselecteerd uit de populatie (een school is benaderd en heeft vrijwillig deelgenomen aan het onderzoek) en niet random toegewezen aan een van de twee condities (een gehele klas is aan een conditie toegewezen). Er heeft een voormeting plaatsgevonden welke de intrinsieke motivatie van leerlingen (interesse/plezier voor de taak) heeft gemeten. De leerlingen zijn in duo's ingedeeld op basis van de scores op de voormeting.

Deelnemers

Dit onderzoek heeft plaatsgevonden bij 44 leerlingen uit groep 7 van het reguliere Nederlandse basisonderwijs (N=44). Deze leerlingen volgen onderwijs op de Prins Mauritschool te Delft. Aan de school, leerkracht en ouders is toestemming worden gevraagd voor de uitvoering van dit onderzoek. Leerlingen die geen toestemming hebben gekregen van hun ouders zijn van het onderzoek uitgesloten.

Instrumenten

De leertaak

Voor dit onderzoek zijn twee taken samengesteld op het gebied van de zaakvakken van het regulier basisonderwijs. De taken vallen buiten het reguliere curriculumaanbod zodat leerlingen over het algemeen geen voorkennis hebben over het onderwerp. Het onderwerp is ‘de ruimtekolonie’, de informatie is gebaseerd op de methode Naut (natuur en techniek) van uitgeverij Malmberg (2008).

Bronafhankelijkheid

De twee taken zijn zo samengesteld dat er binnen de ene taak sprake is van complementaire informatie (hoge bronafhankelijkheid) en binnen de andere taak van identieke informatie (lage bronafhankelijkheid). De leerlingen is gevraagd een zestal vragen (waarvan enkele een aantal deelvragen hebben) met betrekking tot deze gegeven informatie in duo's te beantwoorden. De taak vervult bij dit onderzoek de functie van instrument, om de variabelen motivatie voor de taak en leerling-interactie tijdens de taak observeerbaar te maken.

Identieke leertaak

Omdat alle andere sterren nog veel en veel verder weg staan dan Proxima Centauri, hebben wetenschappers een speciale afstand bedacht: een lichtjaar. Een lichtjaar is de afstand die het licht in een jaar aflegt. In een seconde legt licht bijna 300 duizend kilometer af. Kun je nagaan hoever het komt in een jaar: 9.460.730.472.580 kilometer (meer dan 9 biljoen kilometer). Zo lang is dus een lichtjaar. Maar zo'n cijfer hoeft alleen een astronoom te onthouden, een wetenschapper die onderzoek doet naar voorwerpen en gebeurtenissen buiten de atmosfeer van de aarde.

Complementaire leertaak versie 1

In een seconde legt licht bijna 300 duizend kilometer af. Kun je nagaan hoever het komt in een jaar: 9.460.730.472.580 kilometer (meer dan 9 biljoen kilometer). Zo lang is dus een lichtjaar. Maar zo'n cijfer hoeft alleen een astronoom te onthouden, een wetenschapper die onderzoek doet naar voorwerpen en gebeurtenissen buiten de atmosfeer van de aarde.

Complementaire leertaak versie 2

Omdat alle andere sterren nog veel en veel verder weg staan dan Proxima Centauri, hebben wetenschappers een speciale afstand bedacht: een lichtjaar. Een lichtjaar is de afstand die het licht in een jaar aflegt.

Figuur 3. Fragmenten uit de leertaak: Identieke en complementaire informatie

Taakcomplexiteit

In eerdere onderzoeken is aangetoond dat complexe taken beter geschikt zijn als coöperatieve leertaken dan eenvoudige taken (Kirschner et al., 2009). Dit kan worden verklaard doordat leerlingen bij complexe taken de steun en kennis van een groepsgenoot goed kunnen benutten, terwijl eenvoudige taken door de leerlingen individueel kunnen worden opgelost omdat zij zelf de benodigde kennis al in huis hebben. In dit onderzoek zal dan ook uitsluitend gebruik worden gemaakt van een complexe taak.

Motivatie

De IMI is ontwikkeld door Ryan en enkele collega's (Ryan, 1982; Ryan et al., 1983; Plant & Ryan, 1985) om de subjectieve ervaring van participanten ten aanzien van experimentele taken vast te stellen. Meer specifiek wordt dit multidimensionale instrument gebruikt in situaties waarbij respondenten hebben gewerkt aan een interessante activiteit binnen een experimentele conditie, waarbij de IMI werd gebruikt om de intrinsieke motivatie van respondenten voor de taak te meten. De originele IMI bestaat uit zes subschalen, namelijk: 1) interesse/plezier in de taak, 2) ervaren competentie, 3) inspanning voor de taak, 4) waarde/ bruikbaarheid van de taak, 5) ervaren druk en spanning t.a.v. de taak en 6) ervaren keuzevrijheid t.a.v. de taak. Meer recentelijk is een zevende subschaal toegevoegd aan de IMI, namelijk het gevoel van verbondenheid gedurende de taak. De validiteit van deze schaal is tot op heden niet aangetoond.

Hoewel het gehele instrument de 'Intrinsieke Motivatie Inventaris' wordt genoemd, meet alleen de subschaal interesse/plezier direct intrinsieke motivatie. De overige subschalen zijn allen voorspellers voor (een vorm van) intrinsieke motivatie. Zo zijn de subschalen 'ervaren keuzevrijheid' en 'ervaren competentie' voorspellers voor zelfrapportage en gedrag gerelateerd aan intrinsieke motivatie.

Voor onderzoek worden de diverse subschalen vaak aangepast aan specifieke activiteiten, zo worden er regelmatig slechts enkele subschalen gebruikt om een vragenlijst samen te stellen. Dit heeft geen invloed op de betrouwbaarheid of validiteit van het instrument (Leone, 2011). Het criterium voor inclusie van een item in een instrument is een factor lading van minimaal 0.6. De items in dit instrument overtreffen dit criterium significant. McAuley, Duncan en Tammen (1989) hebben de validiteit van de IMI onderzocht, evenals Tsigilis en Theodosiou (2003) hebben gedaan voor een Griekse variant van de IMI. Beide onderzoeken kwalificeren de validiteit en betrouwbaarheid van de schalen als goed.

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van vier subschalen van de IMI, namelijk: 'interesse/plezier in de taak' (7 items), 'gevoel van competentie' (6 items), 'de mate van inspanning voor de taak' (5 items) en 'gevoel van de mate van druk voor de taak' (5 items). De items voor deze schalen zijn vanuit het Engels naar het Nederlands vertaald. De antwoorden konden worden gegeven

op een zevenpunts Likert schaal. De indeling loopt van 1: ‘helemaal niet waar’ naar 4: ‘een beetje waar’, naar 7: ‘helemaal waar’. Bij de voormeting is de schaal interesse/plezier gebruikt. De overige drie schalen hebben namelijk specifiek betrekking op de ervaringen van de leerling tijdens het maken van de taak, en konden dus alleen achteraf worden ingevuld. Bij de nameting zijn alle schalen gebruikt om een volledig beeld van de motivatie van de leerling gedurende het maken van de taak te verkrijgen.

De interne consistentie van elke subschaal is vastgesteld, door middel van Cronbach’s alfa. Voor de subschaal ‘Interesse/plezier’ van motivatie is Cronbach’s alfa voor zowel de voormeting als de nameting berekend. De volgende classificatie is gehanteerd: $\alpha < .7$ laag, $.7 \geq \alpha < .8$ acceptabel, $\alpha \geq .8$ goed. De betrouwbaarheid wordt hoger naarmate er meer items in de schaal zijn opgenomen. Enkele subschalen bestaan slechts uit 5 items en hebben dan ook een lage Cronbach’s alfa. Echter zijn alle items in deze schalen inhoudelijk erg waardevol voor de dataverzameling, alle items blijven dan ook behouden. De Cronbach’s alfa en beschrijvende statistieken van elke subschaal zijn terug te vinden in Tabel 1.

Tabel 1

Beschrijvende statistieken en Cronbach’s alpha per subschaal voor motivatie

	Schaal	Aantal items in de schaal	<i>M</i>	<i>SD</i>	Cronbach’s alfa
Voormeting	Interesse/plezier	7	33.10	8.91	.79
Nameting	Interesse/plezier	7	25.88	9.86	.77
	Gevoel van competentie	6	24.42	7.86	.80
	Inspanning voor de taak	5	24.68	7.23	.78
	Mate van druk voor de taak	5	15.05	4.90	.35

Leerling-interactie kwantitatieve data - zelfrapportage

De zelfrapportage betreffende leerling-interactie is ontwikkeld door Buchs, Butera en Mugny (2004) voor hun onderzoek betreffende leerling-interactie van leerlingen in een coöperatieve leeromgeving. Het instrument bestaat uit drie subschalen, namelijk: 1) ‘confrontatie’ (4 items), 2) ‘competentiebedreiging’ (4 items) en 3) ‘betrokkenheid van leerlingen’ (8 items). In dit onderzoek zijn alle drie de subschalen gebruikt. Deze vragen zijn vanuit het Engels vertaald naar het Nederlands.

Confrontatie

Om het niveau van confrontatie vast te stellen zijn vier vragen gesteld. Deze vragen gaan over hoeveel tijd duo’s besteedden aan: confrontatie over verschillende standpunten binnen duo’s, het verdedigen en beargumenteren van ideeën, proberen eigen standpunten aan de partner duidelijk te maken en

proberen alternatieve standpunten te begrijpen. Antwoorden konden worden gegeven op een zevenpunts Lickert schaal, van 1: 'weinig tijd' naar 4: 'een beetje tijd', tot en met 7: 'veel tijd'. De interne consistentie van de subschaal is door Buchs et al. (2004) vastgesteld op een Cronbach's alfa van .79. De Cronbach's alfa van de subschaal 'confrontatie' blijkt in dit onderzoek .43 te zijn, wat als laag gekwalificeerd kan worden. De subschaal bevat dan ook maar 4 items.

Competentiebedreiging

Om het niveau van competentiebedreiging vast te stellen zijn vier vragen gesteld ten aanzien van hoe vaak leerlingen nagingen dat de uitspraken van de partner juist waren, de competentie van de partners evalueerden, probeerden zichzelf als meer competent dan hun partner te presenteren en zich afvroeg hoe ze zich competent konden voordoen. Antwoorden konden worden gegeven op een zevenpunts Lickert schaal, van 1: 'weinig, naar 4: 'af en toe' tot en met 7: 'vaak'. Buchs et al. (2004) hebben een Cronbach's alfa van .84 gevonden. In dit onderzoek blijkt de Cronbach's alfa echter .36 te zijn, wat als zeer laag geclassificeerd wordt. Ook deze subschaal bevat slechts 4 items.

Betrokkenheid van leerlingen

Deze subschaal bestaat uit drie clusters van vragen. In het eerste cluster zijn vier vragen gesteld ten aanzien van de hoeveelheid tijd die de duo's geïnvesteerd hebben in het stellen van vragen, zoeken en verschaffen van verklaringen, nagaan dat beide partners de informatie hebben begrepen en strategieën voor het herinneren van informatie. Antwoorden konden worden gegeven op een zevenpunts Lickert schaal, van 1: 'weinig tijd' naar 4: 'een beetje tijd', tot en met 7: 'veel tijd'.

Het tweede cluster omvatte vier vragen over de frequentie waarmee leerlingen hebben geprobeerd informatie zo helder mogelijk te verzamelen, gedacht hebben over hoe ze verschillende standpunten met elkaar kunnen verenigen, voorkennis hebben geïntegreerd en over concrete voorbeelden hebben nagedacht. Antwoorden konden worden gegeven op een zevenpunts Lickert schaal, van 1: 'weinig, naar 4: 'af en toe', tot en met 7: 'vaak'.

Het laatste cluster van drie vragen heeft betrekking op de inspanning om informatie te verklaren. Leerlingen werd gevraagd om hun inspanningen om de informatie uit te leggen aan elkaar te evalueren, de wil om zich helder uit te drukken en de wil van de partner om zich helder uit te drukken. Antwoorden konden worden gegeven op een zevenpunts Lickert schaal, van 1: 'niet erg goed', naar 4: 'een beetje goed', tot en met 7: 'erg goed'. In dit onderzoek blijkt Cronbach's alfa .83 te zijn, wat overeenkomt met de Cronbach's alfa die Buchs et al. (2004) vonden (.83).

Leerling-interactie - Kwalitatieve data

Bij twee duo's uit elke conditie (4 in totaal) zijn kwalitatieve gegevens verzameld, door de gehele interactie van de duo's op te nemen met een voice-recorder. De duo's waarbij dit gedaan is zijn

gekozen op basis van hun score op de voormeting. Uit elke conditie is het duo met de hoogste score en het duo met de laagste score op de voormeting geselecteerd. Door kwalitatieve gegevens over leerling-interactie bij leerlingen te verzamelen is nagegaan of leerlingen de zelfrapportage juist hebben ingevuld, of dat zij te optimistisch of te negatief zijn, of sociaal wenselijke antwoorden hebben ingevuld. Ook kan zo worden nagegaan of er tijdens de interactie elementen aan bod zijn gekomen die wel van belang zijn, maar niet in de zelfrapportage zijn genoemd.

De opgenomen gesprekken zijn getranscribeerd, waarna codering van de teksten heeft plaatsgevonden. Dit is gedaan aan de hand van de drie subschalen van interactie. Voor de subschalen ‘confrontatie’ en ‘competentiebedreiging’ zijn vier gedragingen opgenomen in het codeerschema, voor de subschaal ‘betrokkenheid van leerlingen’ vijf gedragingen. Ook is er een categorie ‘overige’ waar gedrag onder wordt geschaard dat niet taakgerelateerd is. Voor de codering is het programma Multiple Episode Protocol Analysis (MEPA) gebruikt (Erkens et al., 2003). MEPA is een flexibel programma voor het beschrijven, coderen en bewerken van dynamische, verbale of non-verbale data. Er is per element gecodeerd (per zin of zinsdeel) voor de subschalen ‘confrontatie’, ‘competentiebedreiging’ en ‘betrokkenheid van leerlingen’, opgedeeld in categorieën. In bijlage 3 is het codeboek opgenomen.

Procedure

Er is een scheiding gemaakt tussen de twee klassen. De ene klas heeft een complexe taak gekregen, waarbij in de opdracht sprake is van hoge bronafhankelijkheid. De andere klas heeft dezelfde complexe taak gekregen, maar bij deze groep is sprake van lage bronafhankelijkheid. Welke klas aan welke conditie is toegewezen is at random beslist.

Een week voor het onderzoek heeft de voormeting plaatsgevonden. Hierbij is kort verteld door de onderzoeker wat er in de eigenlijke taak van de leerlingen werd verwacht, zonder inhoudelijk in te gaan op de opdracht en zonder te vertellen welke leerlingen samen zullen werken. De leerlingen hebben vervolgens een vragenlijst over hun motivatie met betrekking tot de opdracht ingevuld, waarin de subschaal interesse/plezier is opgenomen.

Een week later is de eigenlijke leertaak uitgevoerd. Op basis van de motivatiescore op de voormeting zijn de duo's bepaald. Leerlingen met een relatief gelijke score vormen samen een duo. Met de leerkracht is nagegaan of de duo's geen negatieve voorgeschiedenis hebben (zoals ruzie, pesterijen, etc.). Dit om te voorkomen dat de uitkomsten negatief zijn beïnvloed door leerlingen samen te laten werken die elkaar niet mogen of elkaar intimideren. De leertaak duurde 30 minuten, waarna de nameting is gedaan, bestaande uit een motivatietest met alle vier de subschalen (interesse/plezier, gevoel van competentie, de mate van inspanning en gevoel van de mate van druk voor de taak) en een zelfrapportage met betrekking tot de leerling-interactie van de leerlingen met de subschalen confrontatie, competentiebedreiging en betrokkenheid van leerlingen.

De leerlingen hebben de leertaak in duo's in het klaslokaal gemaakt. De onderzoeker heeft er zorg voor gedragen dat alle materialen voldoende aanwezig waren en dat de leertaak duidelijk is uitgelegd. De onderzoeker en de leerkracht waren aanwezig gedurende de uitvoering van de leertaak om eventuele onduidelijkheden van de taak op te helderen. Zij hebben echter geen inhoudsgerelateerde informatie verstrekt. De voormeting en de nameting zijn door de leerlingen individueel uitgevoerd.

Resultaten

De conditie voor werken met identieke informatie omvatte $N = 16$, de conditie voor complementaire informatie omvatte $N = 24$.

Het effect van bronafhankelijkheid op leerling-interacties

Om onderzoeksvraag 1 'Is er een hoofdeffect van de mate van bronafhankelijkheid op leerling-interacties' te beantwoorden, is een MANCOVA uitgevoerd.

Als afhankelijke variabelen werden de gemiddelden op de drie subschalen van leerling-interactie (confrontatie, competentiebedreiging en betrokkenheid) meegenomen en als onafhankelijke variabele de mate van bronafhankelijkheid (identieke of complementaire informatie). Sekse is meegenomen als covariaat. Er is geen significant hoofdeffect gevonden van de mate van bronafhankelijkheid op de variabele leerling-interactie, Wilks' $\lambda = .91$, $F(3, 35) = 1.19$, $p = .33$. Wanneer gekeken wordt naar de gemiddelden in Tabel 2 wordt dit gegeven ondersteund, de gemiddelden op de verschillende schalen wijken slechts minimaal van elkaar af. De covariaat sekse heeft geen significante invloed gehad ($p = .10$).

Tabel 2. Beschrijvende statistieken bronafhankelijkheid en leerling-interacties op de drie subschalen

Subschaal leerling-interacties	Mate van bronafhankelijkheid	<i>M</i>	<i>SD</i>
Confrontatie	Identieke informatie	2.22	1.01
	Complementaire informatie	2.28	.82
Competentiebedreiging	Identieke informatie	2.39	1.18
	Complementaire informatie	2.36	1.23
Leerling-betrokkenheid	Identieke informatie	3.05	1.34
	Complementaire informatie	3.67	1.12

Het effect van bronafhankelijkheid op leerlingmotivatie

Een tweede MANCOVA is uitgevoerd om antwoord te kunnen geven op onderzoeksvraag 2 'Is er een hoofdeffect van de mate van onderlinge bronafhankelijkheid op intrinsieke motivatie? Als onafhankelijke variabele is de mate van bronafhankelijkheid (identieke of complementaire informatie) gebruikt, als afhankelijke variabele de gemiddelde leerlingmotivatie (interesse/plezier, gevoel van

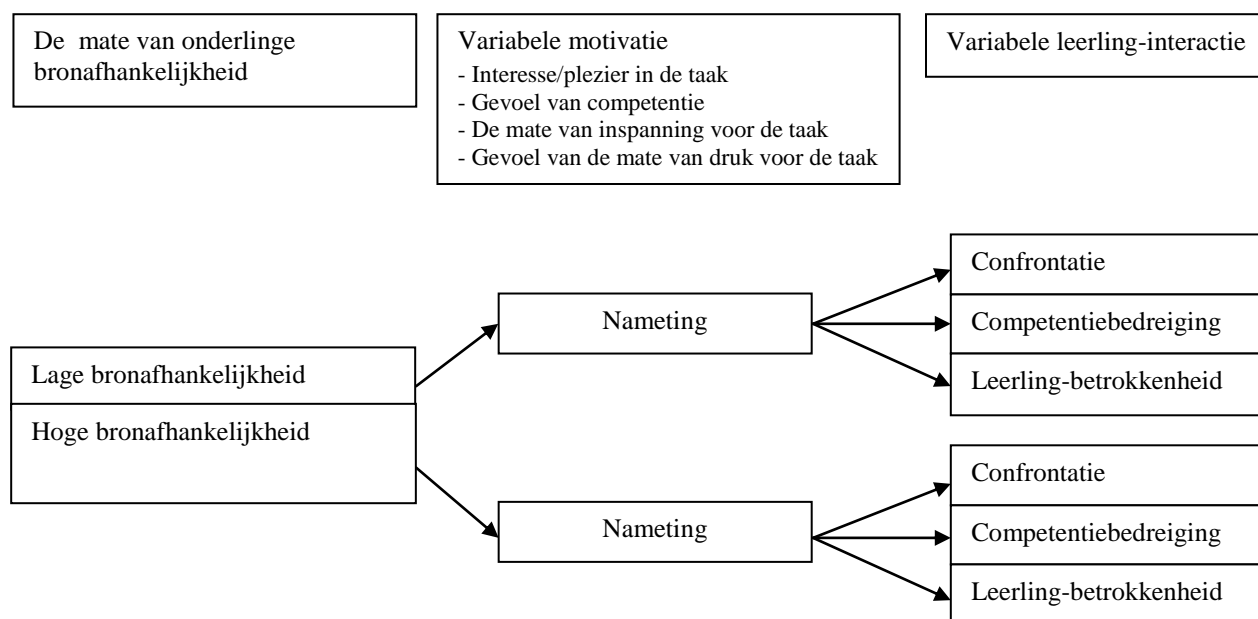
competentie, inspanning voor de taak en mate van druk). Het gemiddelde van de voormeting van de schaal interesse/plezier is meegenomen als covariaat. Er is geen significant hoofdeffect gevonden van de mate van bronafhankelijkheid op de variabele leerlingmotivatie, Wilks' $\lambda = .80$, $F(4, 34) = 2.10$, $p = .10$. In Tabel 3 zijn de gemiddelden van de subschalen opgenomen. Deze gegevens bevestigen de uitkomst van de analyse, de gemiddelden wijken slechts minimaal van elkaar af. De covariaat heeft een significante invloed gehad ($p < .001$).

Tabel 3. *Beschrijvende statistieken bronafhankelijkheid en motivatie op de vier subschalen*

Subschaal intrinsieke motivatie	Mate van bronafhankelijkheid	<i>M</i>	<i>SD</i>
Interesse/plezier	Identieke informatie	3.57	1.68
	Complementaire informatie	4.49	1.08
Gevoel van competentie	Identieke informatie	3.45	1.28
	Complementaire informatie	4.49	1.18
Inspanning voor de taak	Identieke informatie	4.70	1.60
	Complementaire informatie	5.09	1.34
Mate van druk voor de taak	Identieke informatie	2.71	1.17
	Complementaire informatie	3.21	.80

Het verband tussen leerlingmotivatie en leerling-interacties

Om een antwoord te kunnen formuleren op onderzoeksvraag 3 'Is er sprake van een verband tussen leerling-interactie en leerlingmotivatie?' is gebruik gemaakt van een bivariate Pearson correlatietoets, om de samenhang tussen beide variabelen uit te drukken. De twee condities (identieke informatie versus complementaire informatie) zijn apart bekeken. Vervolgens zijn voor elke conditie correlaties berekend tussen de nameting van motivatie (1 score per leerling) en leerling-interactie (3 scores per leerling), zie Figuur 4 voor een schematisch overzicht van de variabelen in de Pearson correlatietoets.



Figuur 4. Schematische weergave van variabelen in de Pearson correlatietoets.

Uit de bivariate Pearson correlatietoets blijkt dat er een positief verband is tussen leerling-interactie en leerlingmotivatie in de conditie voor lage bronafhankelijkheid. Er is geen verband gevonden tussen leerling-interactie en leerlingmotivatie in de conditie voor hoge bronafhankelijkheid. Bij lage bronafhankelijkheid is er voor de subschaal ‘confrontatie’ geen verband aangetoond, wel voor de subschalen ‘competentiebedreiging’ en ‘betrokkenheid’, zie Tabel 4.

Tabel 4

Pearson correlaties voor leerlingmotivatie en de subschalen van leerling-interactie

Variabelen	Lage bronafhankelijkheid		Hoge bronafhankelijkheid	
	Pearson correlatie	Significantie	Pearson correlatie	Significantie
Leerlingmotivatie x Leerling-interactie	.67*	.00	.52	.31
Leerlingmotivatie x Confrontatie	.42	.10	.16	.46
Leerlingmotivatie x Competentiebedreiging	.58*	.02	.12	.59
Leerlingmotivatie x Betrokkenheid	.68*	.00	.25	.24

* significant bij $\alpha < .05$

Kwalitatieve analyse van leerling-interacties

In elke conditie (identieke informatie en complementair informatie) is van twee duo's de interactie gedurende de leertaak opgenomen. De duo's waarvan de interactie is opgenomen betreft in elke conditie een duo met een hoge score en een duo met een lage score op de voormeting.

De frequenties (F) en bijbehorende percentages (P) zijn opgevraagd in MEPA. Deze worden gerapporteerd in Tabel 5 en Tabel 6. De percentages zijn opgenomen omdat elke interactie een verschillend aantal elementen bevat en frequenties op zich daardoor geen duidelijk beeld bieden. Wat opvalt is dat leerling betrokkenheid over het algemeen vaker gecodeerd is dan de andere twee subschalen, en dat competentiebedreiging zeer weinig is voorgekomen. Wat ook opvalt is dat er meer sprake lijkt te zijn van leerling-betrokkenheid bij leerlingen die met complementaire informatie werken dan bij studenten met identieke informatie. Het omgekeerde geldt voor competentiebedreiging: leerlingen die met complementaire informatie werken hebben minder competentiebedreiging ervaren dan leerlingen die met identieke informatie werken.

Tabel 5

Beschrijvende statistieken kwalitatieve analyses per subschaal

Duo	Score voormeting *	Conditie**	Aantal elementen	Confrontatie		Competentie- bedreiging		Leerling- betrokkenheid	
				F	P	F	P	F	P
1	Laag	1	170	7	4.12	11	6.47	47	27.64
2	Hoog	1	221	32	14.48	6	2.71	73	33.03
3	Laag	2	184	29	15.76	0	0.00	79	42.94
4	Hoog	2	156	16	10.25	1	0.64	75	48.08

*Laag \leq 20, Hoog \geq 29

** 1 = identieke informatie, 2 = complementaire informatie

Tabel 6

Beschrijvende statistieken kwalitatieve analyses per code

Subschaal	Duo 1		Duo 2		Duo 3		Duo 4	
	F	P	F	P	F	P	F	P
Confrontatie								
Het oneens zijn met elkaar	7	4.12	22	9.95	16	8.70	11	7.05
Het verdedigen van eigen standpunt	0	0.00	7	3.17	6	3.26	4	2.56
Proberen op te leggen van eigen standpunt aan partner	0	0.00	3	1.36	7	3.80	1	.64
Proberen alternatief standpunt te begrijpen	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Competentiebedreiging								
Moeilijkheden met begrip	8	4.71	5	2.26	0	0.00	1	.64
Twijfels over eigen kunnen	0	0.00	1	.45	0	0.00	0	0.00
Kritiek op partner	3	1.76	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Kunnen van partner in twijfel trekken	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Leerling-betrokkenheid								
Geven van verklaringen	10	5.88	29	13.12	34	18.48	39	25.00
Vragen stellen	10	5.88	24	10.86	14	7.61	9	5.77
Reactie op vraag krijgen	22	12.94	7	3.17	19	10.33	12	7.69
Geen reactie gegeven	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Positieve reactie op partner	5	2.94	13	5.88	12	6.52	15	9.62

Zoals uit Tabel 6 kan worden afgelezen zijn de meeste elementen in de leerling-interacties gecodeerd met betrekking tot leerling-betrokkenheid. Opvallend hierbij is dat het geen enkele keer is voorgekomen dat leerlingen geen reactie gaven op elkaars vragen. Codes met betrekking tot competentiebedreiging zijn het minst vaak toegewezen. Leerlingen hebben geen enkele keer het kunnen van de partner in twijfel gebracht, en slechts een enkele keer twijfel over het eigen kunnen aangegeven of kritiek op de partner gegeven. De codes die zijn toegewezen met betrekking tot confrontatie beperken zich tot het oneens zijn met elkaar, het verdedigen van de eigen standpunten en het opdringen van het eigen standpunt aan de partner. Leerlingen hebben geen enkele keer geprobeerd alternatieve standpunten te begrijpen. Gekeken naar de data in Tabel 6 is er geen eenduidig verschil in percentages tussen de twee condities.

De kwalitatief verzamelde gegevens zijn gebruikt als aanvulling op de zelfrapportage betreffende leerling-interactie. De gecodeerde gesprekken zijn gebruikt als controlemiddel, om na te gaan of leerlingen de zelfrapportage accuraat hadden ingevuld. Dit is gedaan door de scores van twee duo's

(duo 1 en 4) op de zelfrapportage en de coderingen te vergelijken. De scores die de onderzoeker aan de interactie heeft toegekend zijn voor deze vergelijking vertaald naar een score op de 7-punts Lickertschaal, zoals die ook gebruikt is bij de zelfrapportage. Gebruikt zijn de gemiddelde scores op de subschalen ‘confrontatie’, ‘competentiebedreiging’ en ‘betrokkenheid’ van elk individu. Dit is noodzakelijk omdat het codeerschema en de zelfrapportage geen gebruik maken van dezelfde items, doordat niet alle items van de zelfrapportage voor de onderzoeker observeerbaar/hoorbaar zijn. Deze gemiddelde score is afgerond op een geheel getal. Opvallend is dat de leerlingen in de zelfrapportage regelmatig hogere scores op de subschalen van leerling-interactie dan dat de onderzoeker bij het coderen heeft gedaan. Dit houdt in dat leerlingen tijdens de interactie over de leertaak regelmatig minder gedragingen hebben laten zien die onder de noemers ‘confrontatie’, ‘competentiebedreiging’ en ‘betrokkenheid’ vallen, dan dat zij in de zelfrapportage hebben aangegeven. De resultaten van de vergelijking zijn in Tabel 7 opgenomen.

Tabel 7

Beschrijvende statistieken kwalitatieve analyses per code

Code	Duo 1			Duo 4		
	Score leerling 1	Score leerling 2	Score codering	Score leerling 1	Score leerling 2	Score codering
Confrontatie	2	2	1	3	1	1
Competentiebedreiging	1	1	1	6	2	1
Leerling-betrokkenheid	2	1	2	5	2	4

Na vergelijking van de data kan worden vastgesteld dat leerlingen regelmatig hogere scores hebben gegeven (dat wil zeggen, aangaven dat het gedrag vaker is voorgekomen) dan de onderzoeker. De door middel van de vragenlijst verzamelde data over leerling-interacties kan dan ook een vertekend beeld geven van de daadwerkelijke leerling-interacties.

In Figuur 5 is een fragment uit het transcript van een van de duo's opgenomen, om te illustreren hoe de coderingen zijn toegepast. Voor het codeboek van de coderingen, zie Bijlage 3.

Leerling 1	Oké, ik lees voor. Pieter zegt dat Venus er een jaar over doet om een heel rondje rond de zon te draaien. Zijn jullie het eens met Pieter? Leg jullie antwoord uit. Wij zijn het wel niet eens met Pieter, omdat	
Leerling 2	Nee nee, ik ben het er niet mee eens.	<i>Confrontatie</i> <i>Oneens zijn met elkaar</i>
Leerling 1	Oké maar je hebt toch eigenlijk geen idee	<i>Competentiebedreiging</i> <i>Kritiek op partner</i>
Leerling 2	omdat	<i>Leerling-betrokkenheid</i> <i>Geven van een reactie</i>
Leerling 1	wacht ik snap er niets van	<i>Competentiebedreiging</i> <i>Moeite met begrip</i>
	[...]	
Leerling 2	Nee dat kan niet want de zon draait om de aarde en dus	<i>Confrontatie</i>

Figuur 5. Fragment uit transcript interactie duo 1, met codering.

Voor de vier hypothesen die zijn opgesteld voor dit onderzoek blijkt na de beschreven analyses dat zij allen onbevestigd blijven. Dit wil zeggen dat er in dit onderzoek geen eenduidig beeld is ontstaan wat betreft de invloed van bronafhankelijkheid op leerling-interacties en leerlingmotivatie.

Uit de MANOVA analyses blijkt geen significant effect van de mate van bronafhankelijkheid op de variabelen leerling/interactie en leerlingmotivatie. Uit de Pearson correlatie blijkt wel dat er een significant positief verband bestaat tussen leerlingmotivatie en leerling/interactie wanneer gewerkt wordt met identieke informatie. Dit geldt alleen voor de subschalen 'competentiebedreiging' en 'betrokkenheid'. Voor de subschaal 'confrontatie' is geen significante correlatie gevonden. Ook blijkt er geen significante correlatie te zijn tussen leerlingmotivatie en leerling-interactie voor hoge bronafhankelijkheid. De kwalitatieve gegevens vormen een interessante toevoeging op de kwantitatieve data, doordat zij een duidelijker beeld schetsen van welke gedragingen leerlingen laten zien en welke juist niet. Ook kan worden aangenomen dat de gegevens die verzameld zijn door middel van de zelfrapportage afwijken van de daadwerkelijke gedragingen van studenten tijdens de interactie, doordat zij regelmatig te hoge scores hebben toegekend op de vragenlijst. Dit kan de resultaten positief of negatief hebben beïnvloed.

Discussie

Antwoord op de onderzoeksvraag

Wat is het effect van de mate van bronafhankelijkheid op leerling-interacties en leerlingmotivatie?

Theorieën over de invloed van de mate van onderlinge bronafhankelijkheid geven aan dat confrontatie en competentiebedreiging een grote rol spelen bij het werken met identieke informatie, terwijl informatieve afhankelijkheid en betrokkenheid van leerlingen sterk naar voren komen wanneer wordt gewerkt met complementaire informatie (Buchs et al., 2004). Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt echter dat er geen significant verschil bestaat in leerling-interacties als wordt gekeken naar de mate van bronafhankelijkheid.

In overeenstemming met deze resultaten is er ook geen significante invloed gevonden van de mate van bronafhankelijkheid op motivatie, dit staat haaks op de theorieën hierover. Leerlingen die aan identieke informatie werken kunnen de informatie ieder op een andere wijze interpreteren. Verschillen in interpretaties kunnen leiden tot confrontaties over de verschillende standpunten (Buchs et al., 2004). Deze confrontaties kunnen leiden tot een verhoogde interne motivatie (Johnson et al., 2000). Ook kan in deze situatie competentiebedreiging optreden, welke ontstaat wanneer leerlingen hun eigen vaardigheden, overtuigingen en competenties vergelijken met die van anderen (Buchs et al., 2004). Dit kan een nadelig effect hebben op motivatie (Darnon et al., 2002). Leerlingen die met complementaire informatie werken zijn informatief afhankelijk van hun partner. Op het moment dat deze informatieoverdracht onvoldoende functioneert kan sprake zijn van verminderd leren en een verminderde intrinsieke motivatie (Buchs et al., 2004). Verloopt de informatieoverdracht positief dan kan er sprake zijn van verbeterde samenwerking en verhoogde motivatie (Gruber, 2000). Door deze informatieve afhankelijkheid zullen leerlingen meer betrokken raken bij de leersituatie (Cohen & Cohen, 1991).

Doordat leerling-interacties volgens de theorie invloed hebben op intrinsieke motivatie en er geen significante invloed van de mate van bronafhankelijkheid op leerling-interacties is gevonden, zijn er ook geen significante invloeden gevonden van de mate van bronafhankelijkheid op leerlingmotivatie.

Uitgangspunt van dit onderzoek was dat er geen sprake is van een direct verband tussen leren in een coöperatieve setting en verbeterde leerprestaties. In dit onderzoek is gezocht naar een mogelijke mediator tussen de leersetting en de leerresultaten in de vorm van de mate van bronafhankelijkheid. Deze zou de leerling-interacties over de leertaak en de leerlingmotivatie kunnen beïnvloeden, welke op hun beurt de leerprestaties beïnvloeden. Uit de gegevens van dit onderzoek blijkt echter dat de mate van bronafhankelijkheid niet de rol van mediator kan innemen tussen de leersetting en de

leerresultaten, omdat er geen significant hoofdeffect gevonden is op leerlingmotivatie en leerling-interacties.

Deze bevindingen kunnen niet vanuit de bestaande theorieën verklaard worden. Deze gaan er vanuit dat er een effect is van de mate van bronafhankelijkheid op leerling-interactie en leerlingmotivatie, al is de theorie niet eenduidig of dit positieve of negatieve effecten betreft. De resultaten kunnen wellicht te maken hebben met de instrumenten waarmee de data is verzameld. De gebruikte schalen van de IMI zijn in verschillende onderzoeken gecontroleerd op betrouwbaarheid en validiteit en goed bevonden, dit is echter niet gebeurd met de schalen die leerling-interactie meten. In dit onderzoek bleek dat de betrouwbaarheid van de schalen varieert van een Cronbach's alpha tussen .362 (competentiebedreiging) en .837 (leerling-betrokkenheid), waarbij alleen een Cronbach's alpha \geq .8 volgens officiële richtlijnen als goed wordt gekwalificeerd. De betrekkelijk lage betrouwbaarheid van de subschalen competentiebedreiging en confrontatie hebben wellicht ook met de grootte van de schaal te maken: hoe minder items een schaal omvat, hoe lager Cronbach's alpha. Beide subschalen omvatten slechts 4 items, de subschaal leerling-betrokkenheid met een hoge betrouwbaarheid echter 11 items. Ondanks de aanname dat de subschalen allen waardevolle items bevatten die het gehele concept dekken dat beoogd was door dit instrument, zou de matige tot lage betrouwbaarheid van de subschalen een vertekend beeld kunnen geven van de werkelijke resultaten.

Dit onderzoek beoogde tevens een antwoord te geven op de vraag welke vorm van onderlinge bronafhankelijkheid tot positieve uitkomsten leidt. Het werken met identieke informatie kan zowel leiden tot verhoogde frequentie van confrontaties als een grotere mate van competentiebedreiging. In het eerste geval wordt een positief effect op leren en intrinsieke motivatie verwacht, in het tweede geval een negatief effect. Werken met identieke informatie kan leiden tot een hogere mate van betrokkenheid van de leerling, wat een positieve invloed kan hebben op de intrinsieke motivatie. De leerling is in deze setting echter sterk afhankelijk van de informatievoorziening van groepsgenoten. Stagneert die informatievoorziening, dan heeft dit een negatief effect op de leerresultaten en de intrinsieke motivatie van de leerling. Beide condities (identieke informatie en complementaire informatie) lijken een positieve en een negatieve invloed op de leeruitkomsten te hebben, door middel van leerling-interacties en leerlingmotivatie.

Uit de gegevens van dit onderzoek blijkt dat er een positieve correlatie is tussen leerlingmotivatie en leerling-interacties in een leeromgeving met lage bronafhankelijkheid. Specifieker gezegd bestaat er bij het werken met identieke informatie een positief verband tussen leerlingmotivatie en leerling-betrokkenheid en tussen leerlingmotivatie en competentiebedreiging. De leerlingmotivatie stijgt naarmate de interactie intenser wordt (verhoging van de betrokkenheid) en/ of als er meer sociale vergelijking van competenties plaats vindt. Dat er sprake is van een positief verband tussen leerlingmotivatie en betrokkenheid wanneer gewerkt wordt met identieke informatie, is tegenstrijdig met het onderzoek van Buchs et al. (2004). Zij geven aan dat leerling-betrokkenheid slechts

plaatsvindt bij hoge bronafhankelijkheid. Ook het positieve verband tussen motivatie en competentiebedreiging in deze conditie is niet in lijn met de literatuur (Buchs et al., 2004). Weliswaar geeft Buchs et al. (2004) aan dat competentiebedreiging optreedt wanneer met identieke informatie wordt gewerkt, echter wordt ook aangegeven dat competentiebedreiging een negatieve invloed op motivatie zou hebben. Hierdoor verminderen de leerresultaten (Darnon et al., 2002). Deze verwachtingen zijn tegenstrijdig met de in dit onderzoek gevonden resultaten.

Er zijn geen correlaties gevonden tussen leerlingmotivatie en confrontatie bij lage bronafhankelijkheid en tussen leerlingmotivatie en leerling-interactie (alle drie de subschalen) bij hoge bronafhankelijkheid. Deze variabelen lijken dus geen invloed uit te oefenen op leerlingmotivatie en daarmee op leerresultaten. Dit laatste is slechts speculatie: het verband tussen leerling-interactie en/of leerlingmotivatie en de leerprestaties valt buiten de scope van dit onderzoek.

De kwalitatieve data laten een volledig ander beeld zien dan de zelfrapportages. Dit kan de resultaten van dit onderzoek nadelig of juist positief hebben beïnvloed. Interessant is de vraag hoe het kan dat de gegevens van beide methodes dermate van elkaar verschillen. Zo kunnen leerlingen de vragen verkeerd hebben geïnterpreteerd of moeilijkheden hebben gehad met de antwoordcategorieën. Denkbaar is ook dat leerlingen sociaal wenselijke antwoorden hebben geprobeerd te geven, omdat ze niet overal een lage score wilden invullen. Het is ook mogelijk dat leerlingen uit groep 7 buiten de doelgroep voor dit onderzoek vallen.

De doelgroep kan een mogelijke verklaring vormen voor de resultaten, welke in tegenspraak zijn met de literatuur. De studies naar leerling-interactie die als basis voor dit onderzoek hebben gediend zijn uitgevoerd onder tweedejaars universitaire studenten. Het is zeer goed mogelijk dat deze oudere en meer ontwikkelde doelgroep niet alleen op een ander niveau interacteert maar ook op een volledig andere wijze. Hierdoor kan het zijn dat het concept leerling-interactie, zoals het is geoperationaliseerd binnen deze onderzoeken, niet van toepassing is – en kan zijn – voor basisschoolleerlingen. Een van de gegevens die deze assumptie ondersteunt is dat de interacties in dit onderzoek slechts op enkele categorieën zijn gecodeerd, andere zijn in geen enkele interactie aan bod gekomen. De respondenten lijken bijvoorbeeld bij de variabele ‘confrontatie’ het alleen maar oneens te zijn met elkaar. Elkaar proberen te overtuigen van het eigen standpunt en het willen luisteren naar andere standpunten komen nauwelijks aan de orde. Wellicht zijn basisschool leerlingen nog niet toe aan deze vorm van interactie, waardoor zij ook niet van mogelijke voordelen hiervan kunnen profiteren.

Het is ook mogelijk dat de leertaak niet aansloot bij de behoefte van de leerlingen: het feit dat sommige categorieën van de variabelen in de interacties niet aan de orde zijn gekomen betekent mogelijk dat de leertaak hier ook geen ruimte voor heeft geboden. In dit onderzoek is men er van uit gegaan dat elke taak die is ontworpen voor een coöperatieve onderwijssetting voldoende

mogelijkheden tot alle genoemde vormen van interactie zou bieden, maar een nuancering hierin kan noodzakelijk zijn.

De onderzoeksvraag ‘wat is het effect van de mate van bronafhankelijkheid op leerling-interacties en leerlingmotivatie’ is in dit onderzoek helaas niet eenduidig beantwoord. Er lijkt geen effect te zijn van de mate van bronafhankelijkheid op leerling-interacties en leerlingmotivatie. Er is wel een verband tussen leerlingmotivatie en de subschalen ‘competentiebedreiging’ en ‘leerling-betrokkenheid’ aangetoond bij lage bronafhankelijkheid. De resultaten kunnen mogelijk worden verklaard door de verschillen in doelgroepen in dit onderzoek en in de literatuur, en de vorm van de leertaak. Een andere mogelijke verklaring voor de opvallende resultaten kan gevonden worden in de derde lijn van onderzoek die zich bezig houdt met coöperatief leren. Deze is in de inleiding reeds kort genoemd. In deze lijn fungeren de individuele kenmerken van leerlingen als mediator tussen de coöperatieve setting en leerresultaten. Als wordt uitgegaan van die assumptie, werpen de gevonden resultaten een nieuw licht op het bestaande kennisbestand betreffende coöperatief leren en de rol van bronafhankelijkheid, leerlingmotivatie en leerling-interactie. Naast intrinsieke motivatie zijn de leeftijd van de respondenten en het niveau waarop zij interacteren mogelijke individuele kenmerken die de resultaten hebben beïnvloed. Echter zijn er tal van individuele mediators denkbaar welke niet zijn meegenomen in dit onderzoek maar welke wel een verklaring kunnen vormen voor de gevonden resultaten.

Praktische implicaties

Voor het toepassen van coöperatief onderwijs in de praktijk is het van groot belang dat er meer bekend wordt over de factoren die samenwerkend leren faciliteren. Dat er meerdere variabelen invloed hebben op het proces dat plaatsvindt tussen de coöperatieve setting enerzijds en leerresultaten anderzijds, is een feit. Welke variabelen dit zijn en welke variabelen deze vorm van leren tot een succes kunnen maken is nog onduidelijk. In dit onderzoek is specifiek gekeken naar de samenhang tussen bronafhankelijkheid, interactiepatronen van leerlingen en leerlingmotivatie. Getracht is om de onderlinge verbanden tussen deze variabelen inzichtelijk te maken. Dit blijkt alleen te gelden voor het positieve verband tussen leerlingmotivatie en leerling-betrokkenheid en tussen leerlingmotivatie en competentiebedreiging. Overige verbanden zijn niet bevestigd, wat niet aangeeft dat deze niet bestaan. Eerder zijn al mogelijke verklaringen genoemd voor de opvallende resultaten, zoals de leeftijd van de respondenten, de vorm van de leertaak en andere mogelijke individuele mediators die niet zijn meegenomen in dit onderzoek maar wel invloed hebben uitgeoefend. Een replica van dit onderzoek, met een andere leeftijdsgroep, een gewijzigde leertaak en instrumenten die sterker zijn aangepast op de doelgroep, kan wellicht een duidelijker beeld geven van de onderlinge verbanden van de besproken variabelen.

Wanneer de taken en processen die coöperatief leren faciliteren kunnen worden aangepast en gemanipuleerd, zullen de leeropbrengsten van leerlingen positiever zijn. Leerlingen die dit voordeel al in een vroeg stadium ervaren kunnen hier baat bij hebben in hun verdere ontwikkeling, zowel in het onderwijs als in beroepssituaties. Er wordt immers in beide situaties gevraagd om samenwerking met medestudenten of collegae, waarbij individuen met ervaring op het gebied van samenwerkend leren betere resultaten kunnen behalen.

Suggesties voor vervolgonderzoek

Uit de gegevens van dit onderzoek zijn enkele conclusies getrokken welke niet in lijn zijn met het huidige kennisbestand omtrent coöperatief leren en de samenhang tussen de mate van onderlinge bronafhankelijkheid, leerlingmotivatie en leerling-interacties. Om deze opvallende resultaten te kunnen verklaren en/of te nuanceren is vervolgonderzoek nodig. In de discussie van dit onderzoek zijn de meeste aanbevelingen voor vervolgonderzoek al genoemd, deze zullen hieronder nogmaals kort worden opgesomd.

Aangezien de studies waar dit onderzoek op gebaseerd is gebruik hebben gemaakt van een volledig andere doelgroep (te weten tweedejaars universitaire studenten, in plaats van basisschoolleerlingen uit groep 7), is het mogelijk dat het gebruikte coderingssysteem niet van toepassing is op de hier onderzochte leeftijdscategorie. Het is mogelijk dat basisschoolleerlingen niet op vergelijkbare wijze interacteren als universitaire studenten, waardoor of het coderingsschema moet worden uitgebreid voor deze doelgroep, of het concept leerling-interactie een nieuwe operationalisering specifiek voor deze doelgroep behoeft.

De opvallende resultaten zouden ook verklaard kunnen worden door de leertaak: deze taak is specifiek gekozen omdat deze reeds eerder is gebruikt in onderzoek naar coöperatief leren in het basisonderwijs in relatie tot de mate van bronafhankelijkheid. Het kan zijn dat deze taak niet het meest geschikte instrument is om leerling-interactiepatronen te onderzoeken. Het feit dat sommige categorieën van de variabelen in de interacties niet aan de orde zijn gekomen betekent mogelijk dat de leertaak hier ook geen ruimte voor heeft geboden.

Dit onderzoek beperkt zich tot de samenhang tussen de vorm van de leertaak, leerlingmotivatie en leerling-interactie. De uitwerking van deze variabelen op de leerprestaties van leerlingen valt buiten de scope van dit onderzoek. Toevoeging van leerprestaties als variabele zou interessante nieuwe verbanden kunnen aantonen. Dit is de verwachting omdat er wel een verband tussen leerlingmotivatie en leerling-betrokkenheid is gevonden.

Een andere mogelijke verklaring voor de resultaten kan gevonden worden in de betrouwbaarheid van de gebruikte schalen, met de nadruk op de schalen betreffende leerling-interactie. De betrouwbaarheid hiervan is namelijk niet officieel vastgesteld, in tegenstelling tot de schalen van de IMI. Vanwege de lage tot matige betrouwbaarheid van twee van de drie schalen is het verstandig

om in toekomstig onderzoek aandacht te besteden aan het verbeteren en grondig toetsen van deze schalen.

Tot slot verdient het de aanbeveling om de eerder genoemde derde lijn van onderzoek welke zich richt op individuele mediators, verder uit te diepen. Het is zeer wel mogelijk dat de resultaten die in dit onderzoek zijn gevonden logisch kunnen worden verklaard door rekening te houden met individuele verschillen van respondenten. De hier gepresenteerde resultaten vormen daarmee een opstapje naar een grootschaliger project, dat meer inzicht kan bieden in de vraag welke factoren coöperatief leren tot een succes kunnen maken. Hierbij zal wederom aandacht geschonken moeten worden aan de vorm waarin de taak wordt aangeboden. Uit resultaten van dit onderzoek blijkt dat bij lage bronafhankelijkheid een positief verband tussen intrinsieke leerlingmotivatie en leerling-interacties kan optreden. Het uitwerken van dit verband, gericht op het integreren van enkele andere individuele mediators, kan interessante nieuwe inzichten opleveren, welke in het voordeel van het werkveld kunnen worden ingezet.

Dat het concept van coöperatief leren succesvol kan zijn, is meermaals aangetoond in de literatuur. Dit onderzoek heeft getracht een bijdrage te leveren aan het huidige kennisbestand door nieuwe verbanden tussen variabelen te benoemen en uit te diepen. Ondanks – of juist doordat- de resultaten geen eenduidig beeld vormen en niet geheel in lijn zijn met de literatuur, heeft dit onderzoek interessante nieuwe inzichten en suggesties voor vervolgstudies opgeleverd.

Literatuur

- Aarnoutse, C. (2000). Samen taal begrijpen. In J. van der Linden, & E. Roelofs (Red.), *Leren in dialoog* (pp. 89-112). Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Akkerman, S., Van den Bossche, P., Admiraal, W., Gijsselaers, W., Segers, M., Simons, R.-J., et al. (2007). Reconsidering group cognition: from conceptual confusion to a boundary area between cognitive and socio-cultural perspectives? *Educational Research Review*, 2, 39–63. doi:10.1016/j.edurev.2007.02.001
- Battistich, V., Solomon, D., & Delucchi, K. (1993). Interaction processes and student outcomes in cooperative learning groups. *Elementary School Journal*, 94, 19–32.
- Barron, B. (2003). When smart groups fail. *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 307-359. doi: 10.1207/S15327809JLS1203_1
- Beers, P. J., Boshuizen, H. P. A., Kirschner, P. A., & Gijsselaers, W. H. (2006). Common ground, complex problems and decision making. *Group Decision and Negotiation*, 15, 529–556. doi: 10.1007/s10726-006-9030-1
- Buchs, C., & Butera, F. (2001). Complementarity of information and quality of relationship in cooperative learning. *Social Psychology of Education*, 4, 335–357. doi: 10.1023/A:1011392906032
- Buchs, C., Butera, F., & Mugny, G. (2004). Resource interdependence, student interactions and performance in cooperative learning. *Educational Psychology*, 24, 291-314. doi: 10.1080/0144341042000211661
- Chang, W.-C., Wang, T.-H., & Li, M.-F. (2010). Learning ability clustering in collaborative learning. *Journal of Software*, 5, 1363-1370. doi:10.4304/jsw.5.12.1363-1370
- Cohen, B. P., & Cohen, E. G. (1991). From groupwork among children to R & D teams: interdependence, interaction and productivity. *Advances in Group Processes*, 8, 205–225.
- Darnon, C., Buchs, C., & Butera, F. (2002). Epistemic and relational conflict in sharing identical vs. complementary information during cooperative learning. *Swiss Journal of Psychology*, 61, 139–151.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Doise, W., & Mugny, G. (1997). *Psychologie sociale et développement cognitif*. Paris: Armand Colin.
- Erkens, G., Jaspers, J., Gisbergen, M., Phielix, C., & Kanselaar, G. (2003). *Projectonderwijs in ICT-leeromgeving in de tweede fase VO*. Utrecht: Drukkerij Zuidam & Uithof B.V.
- Gregor, S. D., & Cuskelly, E. F. (1994). Computer mediated communication in distance education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 10, 168–181. doi: 10.1111/j.1365-2729.1994.tb00293.x

- Gruber, H. E. (2000). Creativity and conflict resolution: The role of point of view. In M. Deutsch & P. T. Coleman (Eds.), *The handbook of conflict resolution: Theory and practice* (pp. 345–354). San Francisco: Jossey-Bass.
- Hobaugh, C. F. (1997). Interactive strategies for collaborative learning. In *Proceedings of the annual conference on distance teaching and learning: Competition–connection–collaboration* (pp. 121–125). Madison, WI: University of Wisconsin-Madison.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1990). Cooperative learning and achievement. In S. Sharan (Ed.), *Cooperative learning: Theory and research* (pp. 23–38). New York: Praeger.
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). Social interdependence theory and university instruction: Theory into practice. *Swiss Journal of Psychology*, *61*, 119–129. doi: 10.1024//1421-0185.61.3.119
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2005). New developments in social interdependence theory. *Genetic, Social and General Psychology Monographs*, *131*, 285–358. doi: 10.1037/a0029454
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (2009). An educational psychology success story: social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, *38*, 365–379. doi: 10.3102/0013189X09339057
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., Ortiz, A. E., & Stanne, M. B. (1991). The impact of positive goal and resource interdependence on achievement, interaction, and attitudes. *The Journal of General Psychology*, *118*, 341–347. doi: 10.1080/00221309.1991.9917795
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Tjosvold, D. (2000). Constructive controversy: the value of intellectual opposition. In M. Deutsch & P. T. Coleman (Eds.), *The handbook of conflict resolution: Theory and practice* (pp. 65–85). San Francisco: Jossey-Bass.
- Jolles, J., Groot, R. de, Benthem, J. van, Dekkers, H., Glopper, C. de, Uijlings, H., & Wolff-Albers, A. (2006). *Brain Lessons: A contribution to the international debate on Brain, Learning & Education, based on the results of an international conference organized by The Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO)*. Maastricht: Neuropsych Publishers.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). A cognitive load approach to collaborative learning: united brains for complex tasks. *Educational Psychology Review*, *21*, 31–42. doi: 10.1007/s10648-008-9095-2
- Leone, J. (2011). *Intrinsic Motivation Inventory*. Verkregen van: <http://selfdeterminationtheory.org/edu/scales/category/5-intrinsic-motivation-inventory>
- Liu, W.C., Divaharan, S., Peer, J., Quek, C.L., Wong, F.L.A. (2004). *Project-based learning and students' motivation: The Singapore context*. In NA (Ed.) Proceedings of the Australian Association for Research in Education Conference.
- Malmberg (2008). *Naut. Natuur en techniek*. Den Bosch: Malmberg.

- McAuley, E., Duncan, T., & Tammen, V. V. (1987). 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.
- O'Donnell, A., & Dansereau, D. F. (1995). Scripted cooperation in student dyads: a method for analyzing and enhancing academic learning and performance. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 120–143). New York: Cambridge University Press.
- Plant, R.W., & Ryan, R.M. (1985). Intrinsic motivation and the effects of selfconsciousness, 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
- Reeve, J. (1989). The Interest-Enjoyment Distinction in Intrinsic Motivation. *Motivation and Emotion*, 13 (2), 83-103. doi: 10.1007/BF00992956
- 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., Mims, V., & Koestner, R. (1983). Relation of reward contingency and interpersonal context to intrinsic motivation: A review and test using cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45 (4), 736-750. doi: 10.1037/0022-3514.45.4.736
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78. doi: 10.1037/0003-066X.55.1.68
- Slavin, R. E. (1987). Grouping for instruction in the elementary school. *Educational Psychologist*, 22, 109-127. doi: 10.1207/s15326985ep2202_2
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning. Theory, research and practice* (2th ed.). Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Tsigilis, N., & Theodosiou, A. (2003). Temporal Stability of the Intrinsic Motivation Inventory. *Perceptual and Motor Skills*, 97 (27), 271-280. doi: 10.2466/pms.2003.97.1.271
- Vosse, A. (2000). Tutorleren in perspectief. In J. van der Linden, & E. Roelofs (Red.), *Leren in dialoog* (pp. 113-137). Groningen: Wolters-Noordhoff.

Bijlage 1 Vragenlijst motivatie

Interesse/plezier

	Niet waar			Een beetje waar			Waar
	1	2	3	4	5	6	7
Ik vond het leuk om deze opdrachten te maken.							
Deze opdrachten waren leuk om te doen.							
Ik vond dit een saaie opdracht.							
Ik kon mijn aandacht niet bij de opdracht houden.							
Ik zou de opdracht erg interessant noemen.							
Ik vond de activiteit aangenaam.							
Terwijl ik bezig was met de opdrachten maken, dacht ik eraan hoe leuk de opdracht was.							

Gevoel van competentie

	Niet waar			Een beetje waar			Waar
	1	2	3	4	5	6	7
Ik denk dat ik deze opdrachten goed gemaakt heb.							
Ik denk dat ik deze opdrachten beter heb gemaakt dan andere leerlingen.							
Na deze opdrachten had ik het gevoel dat ik het goed gedaan had.							
Ik ben tevreden over de opdrachten die ik gemaakt heb.							
Ik ben goed in het maken van deze opdrachten.							
Deze opdrachten heb ik niet zo goed gemaakt.							

Inspanning voor de taak

	Niet waar			Een beetje waar			Waar
	1	2	3	4	5	6	7
Ik heb veel moeite gedaan voor de opdrachten.							
Ik heb niet erg mijn best gedaan voor de opdrachten.							
Ik heb heel erg mijn best gedaan op deze opdrachten.							
Ik vond het belangrijk om goed mijn best te doen op deze opdrachten.							
Ik heb niet heel veel moeite gedaan om deze opdrachten goed te maken.							

De mate van druk

	Niet waar			Een beetje waar			Waar
	1	2	3	4	5	6	7
Ik was helemaal niet zenuwachtig om deze opdrachten te maken.							
Ik voelde me erg gespannen terwijl ik de opdrachten maakte.							
Ik voelde me erg ontspannen toen ik de opdrachten maakte.							
Ik voelde me erg ongerust toen ik deze opdrachten maakte.							
Ik voelde me onder druk gezet om de opdrachten te maken.							

Bijlage 2 Vragenlijst leerling-interactie

Confrontatie

	Weinig tijd			Een beetje tijd			Veel tijd
<i>Hoeveel tijd ben je bezig geweest met...</i>	1	2	3	4	5	6	7
Het ruzie maken over de ideeën van jou en je groepsgenoot?							
Het vertellen over je eigen ideeën aan je groepsgenoot?							
Het proberen je groepsgenoot te overtuigen van jouw ideeën?							
Proberen de ideeën van je groepsgenoot te begrijpen?							

Competentiebedreiging

	Weinig			Af en toe			Vaak
<i>Hoe vaak heb je...</i>	1	2	3	4	5	6	7
Nagedacht of wat je groepsgenoot zei ook echt waar is?							
Nagedacht over hoe goed je groepsgenoot in deze opdracht is?							
Geprobeerd beter te zijn dan je groepsgenoot?							
Geprobeerd te doen alsof je beter bent in deze opdracht dan dat je echt bent?							

Betrokkenheid

	Weinig tijd			Een beetje tijd			Veel tijd
<i>Hoeveel tijd ben je bezig geweest met...</i>	1	2	3	4	5	6	7
Het stellen van vragen aan je groepsgenoot?							
Zoeken en geven van antwoorden op vragen?							
Nagaan dat je groepsgenoot de informatie heeft begrepen?							
Zorgen dat je de informatie ook onthoudt?							

	Weinig			Af en toe			Vaak
<i>Hoe vaak heb je...</i>	1	2	3	4	5	6	7
Geprobeerd duidelijke informatie te verzamelen?							
Nagedacht over hoe je jouw ideeën en die van je groepsgenoot kunt samen brengen?							
Dingen gebuikt die je al eerder wist dan vandaag?							
Nagedacht over voorbeelden?							

	Niet erg goed			Een beetje goed			Erg goed
<i>Hoe goed ...</i>	1	2	3	4	5	6	7
Heb je geprobeerd informatie aan je groepsgenoot uit te leggen?							
Heb je geprobeerd je zo duidelijk mogelijk uit te drukken?							
Heeft je groepsgenoot geprobeerd zich zo duidelijk mogelijk uit te drukken?							

Bijlage 3 Codeerschema leerling-interactie

Interactie	Gedrag	Code
Confrontatie		CONF
	Het oneens zijn met elkaar	CONFon
	Het verdedigen van eigen standpunt	CONFverd
	Proberen op te leggen van eigen standpunt aan partner	CONFopl
	Proberen alternatief standpunt te begrijpen	CONFalt
Competentiebedreiging		COMBED
	Moeilijkheden met begrip	COMBEDbegr
	Twijfels over eigen kunnen	COMBEDtwy
	Kritiek op partner	COMBEDkrit
	Kunnen van partner in twijfel trekken	COMBEDpart
Betrokkenheid van leerlingen		LLBET
	Geven van verklaringen	LLBETverk
	Vragen stellen	LLBETvra
	Reactie op vraag krijgen	LLBETreac
	Geen reactie gegeven	LLBETnoreac
	Positieve reactie op partner	LLBETpos
Overig		OVR
	Tijd besteed aan andere zaken dan de leertaak	OVR

Codes Mepa Interview Analyse

Item	V4	V5	V6	V7
	CONFRONTATIE	COMPETENTIE- BEDREIGING	LEERLING- BETROKKENHEID	OVERIG
	CONFon	COMBEDbegr	LEERBETverk	OVR
	CONFverd	COMBEDtwy	LEERBETvra	
	CONFopl	COMBEDkrit	LEERBETreac	
	CONFalt	COMBEDpart	LEERBETnoreac	
			LEERBETpos	

Bijlage 4 Onafhankelijke leertaak

Beste leerling,

Deze opdracht gaat over de ruimte. Er zal informatie gegeven worden over een ruimteschip, sterren, lichtjaren en planeten. Lees de informatie goed door, dan kunnen jullie de opdrachten goed maken.

Veel succes en natuurlijk ook veel plezier!

Daar sta je dan met je spullen. Klaar om de ruimte in te gaan. Waar ga je eigenlijk heen? Het liefst naar een plek die lijkt op de aarde. Maar waar moet je zoeken? Alleen dicht bij huis, of ook verder in het heelal?

Met een ruimteschip op weg

Waar je naar toe gaat, hangt natuurlijk ook van je ruimteschip af. Een ruimteschip vervoert je door de ruimte. Daarom moet het buiten de dampkring kunnen komen en de reizigers genoeg bescherming geven tegen bijvoorbeeld straling, extreme kou en hitte.

Loskomen van de aarde

Het moeilijkste voor een ruimteschip is loskomen van de aarde. De zwaartekracht doet er alles aan om het ruimteschip hier te houden. Daarom moet de raket heel krachtige motoren hebben. En veel brandstof. Maar hoe verder het ruimteschip van de aarde is, hoe makkelijker het gaat. Want in de ruimte is de zwaartekracht minder. Eenmaal goed op weg, gaat het dus een stuk gemakkelijker en is er veel minder kracht nodig om door te gaan.

Als het ruimteschip eenmaal uit de greep van de aarde is, blijft het doorvliegen: het heeft geen motor meer nodig. De aarde trekt niet meer aan het ruimteschip. En buiten de dampkring zijn geen deeltjes die het schip afremmen. In een lege ruimte blijft een raket met dezelfde snelheid doorgaan totdat hij weer weerstand of zwaartekracht tegenkomt.

60.000 km per uur

De snelste ruimteschepen die de aarde verlaten, vertrekken met zo'n 60.000 kilometer per uur. Ze gaan zeven keer zo hard als het snelste vliegtuig en 500 keer harder dan een auto op de snelweg.

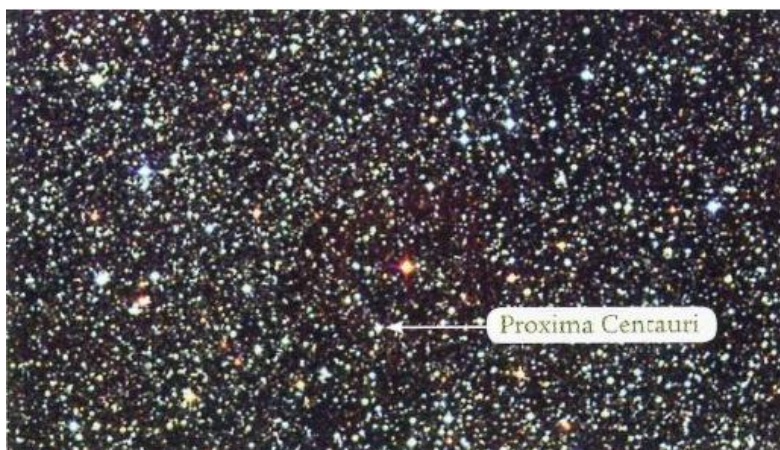
Dit onbemande ruimtevaartuig vertrok in 2006 van de aarde.

In 2015 komt het aan bij Pluto, aan de rand van ons zonnestelsel.



Naar de sterren?

Als we op zoek gaan naar een plek in de ruimte om te wonen, zoeken we een plek met een goede dampkring, een lekker temperatuurtje en een fikse plas water. Binnen ons zonnestelsel bestaat zo'n plek niet. Bij de volgende ster misschien? Dat is Proxima Centauri: deze ster staat zo'n 40 biljoen kilometer van de aarde. Dat is 4,3 lichtjaar. Met de auto zouden we er zo'n 45 miljoen jaar over doen!



Lichtjaren ver

Omdat alle andere sterren nog veel en veel verder weg staan dan Proxima Centauri, hebben wetenschappers een speciale afstand bedacht: een lichtjaar. Een lichtjaar is de afstand die het licht in een jaar aflegt. In een seconde legt licht bijna 300 duizend kilometer af. Kun je nagaan hoever het komt in een jaar: 9.460.730.472.580 kilometer (meer dan 9 biljoen kilometer). Zo lang is dus een lichtjaar. Maar zo'n cijfer hoeft alleen een astronoom te onthouden, een wetenschapper die onderzoek doet naar voorwerpen en gebeurtenissen buiten de atmosfeer van de aarde.

Op weg naar Proxima Centauri

Zou het ons lukken om bij Proxima Centauri te komen? Als we net zo snel konden vliegen als het licht, zou de reis al 4,3 jaar duren. Maar zo snel gaan we zeker niet. Met het snelste ruimteschip van nu zouden we 100.000 jaar onderweg zijn. En dan zou het ruimteschip nog worden ingehaald door een nieuwer en sneller schip dat tijdens onze reis is uitgevonden. We kunnen het dus wel vergeten, een reis naar andere zonnestelsels.



Alleen in science fiction kunnen ruimteschepen sneller dan het licht.

Weetje: Het licht van Proxima Centauri doet er 4,3 jaar over om ons te bereiken. De zon staat een stuk dichterbij. Maar ook zonlicht heeft nog 8 minuten nodig om bij ons te komen.

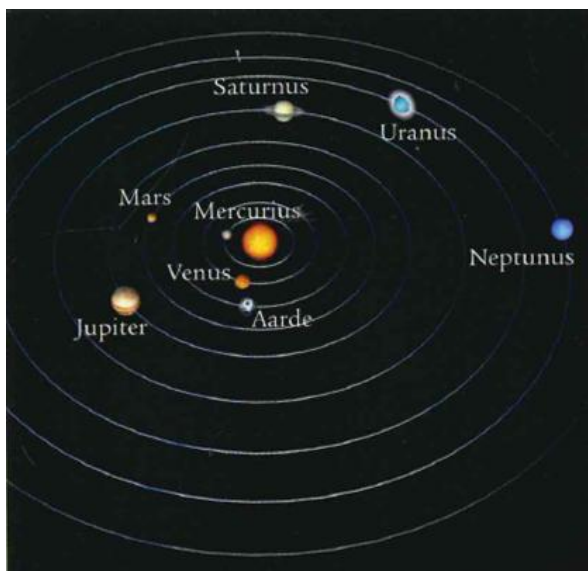
Dichter bij huis

Voor een plek om te wonen in de ruimte kunnen we ook dichterbij huis kijken. De maan staat maar 380 duizend kilometer bij ons vandaan. Daar ben je in een paar dagen. Er zijn dan ook al meer mensen geweest. En hoe ver staan de planeten in ons zonnestelsel? Lukt het om daar te komen met een ruimteschip?

Planeten vliegen in hun eigen baan

De afstand van de aarde naar een andere planeet wisselt nogal. Elke planeet draait zijn eigen rondje om de zon en vliegt dus zijn baan. Als een planeet aan de andere kant van de zon staat, is het natuurlijk niet handig om erheen te reizen. In het overzicht staan de afstanden op het moment dat de planeten het dichtst bij de aarde staan.

Over een reis naar Venus doe je ongeveer een half jaar. Naar Mars ben je negen maanden onderweg. Mercurius is binnen een jaar ook nog wel te halen. Maar een reis naar Jupiter duurt alweer een stuk langer.



1 maart: Venus staat vlak bij de aarde.

Afstand tot de aarde	
Venus	45 miljoen kilometer
Mars	56 miljoen kilometer
Mercurius	93 miljoen kilometer
Jupiter	630 miljoen kilometer
Saturnus	1.279 miljoen kilometer
Uranus	2.727 miljoen kilometer
Neptunus	4.357 miljoen kilometer

1 november: Venus staat ver van de aarde



Bijlage 5 Afhankelijke leertaak versie 1

Beste leerling,

Deze opdracht gaat over de ruimte. Er zal informatie gegeven worden over een ruimteschip, sterren, lichtjaren en planeten. Lees de informatie goed door, dan kunnen jullie de opdrachten goed maken.

Veel succes en natuurlijk ook veel plezier!

Daar sta je dan met je spullen. Klaar om de ruimte in te gaan. Waar ga je eigenlijk heen? Het liefst naar een plek die lijkt op de aarde. Maar waar moet je zoeken? Alleen dicht bij huis, of ook verder in het heelal?

Met een ruimteschip op weg

Waar je naar toe gaat, hangt natuurlijk ook van je ruimteschip af. Een ruimteschip vervoert je door de ruimte. Daarom moet het buiten de dampkring kunnen komen en de reizigers genoeg bescherming geven tegen bijvoorbeeld straling.

Loskomen van de aarde

Het moeilijkste voor een ruimteschip is loskomen van de aarde. De zwaartekracht doet er alles aan om het ruimteschip hier te houden. Daarom moet de raket heel krachtige motoren hebben. En veel brandstof.

Als het ruimteschip eenmaal uit de greep van de aarde is, blijft het doorvliegen: het heeft geen motor meer nodig. De aarde trekt niet meer aan het ruimteschip.

60.000 km per uur

De snelste ruimteschepen die de aarde verlaten gaan zeven keer zo hard als het snelste vliegtuig en 500 keer harder dan een auto op de snelweg.

Dit onbemande ruimtevaartuig vertrok in 2006 van de aarde.

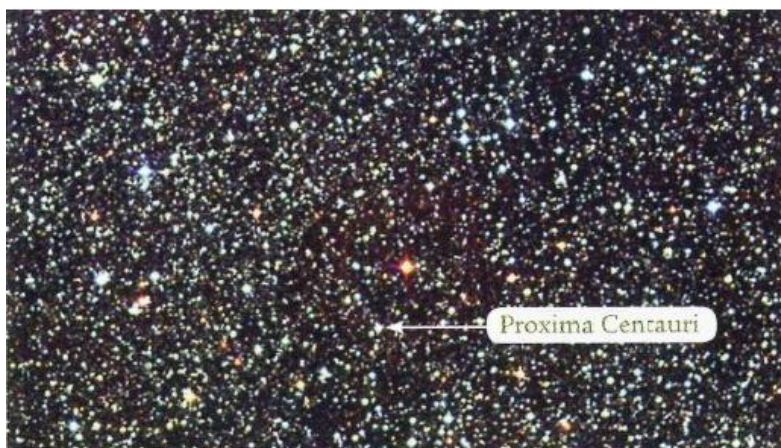
In 2015 komt het aan bij Pluto, aan de rand van ons zonnestelsel.



Naar de sterren?

Als we op zoek gaan naar een plek in de ruimte om te wonen, zoeken we een plek met een goede dampkring, een lekker temperatuurtje en een fikse plas water. Binnen

ons zonnestelsel bestaat zo'n plek niet. Bij de volgende ster misschien? Dat is Proxima Centauri.



Proxima Centauri: na Pluto linksaf en dan alsmaar rechtdoor

Lichtjaren ver

In een seconde legt licht bijna 300 duizend kilometer af. Kun je nagaan hoever het komt in een jaar: 9.460.730.472.580 kilometer (meer dan 9 biljoen kilometer). Zo lang is dus een lichtjaar. Maar zo'n cijfer hoeft alleen een astronoom te onthouden, een wetenschapper die onderzoek doet naar voorwerpen en gebeurtenissen buiten de atmosfeer van de aarde.

Op weg naar Proxima Centauri

Zou het ons lukken om bij Proxima Centauri te komen? Als we net zo snel konden vliegen als het licht, zou de reis al 4,3 jaar duren. Maar zo snel gaan we zeker niet.



Alleen in science fiction kunnen ruimteschepen sneller dan het licht.

Weetje: Het licht van Proxima Centauri doet er 4,3 jaar over om ons te bereiken. De zon staat een stuk dichterbij. Maar ook zonlicht heeft nog 8 minuten nodig om bij ons te komen.

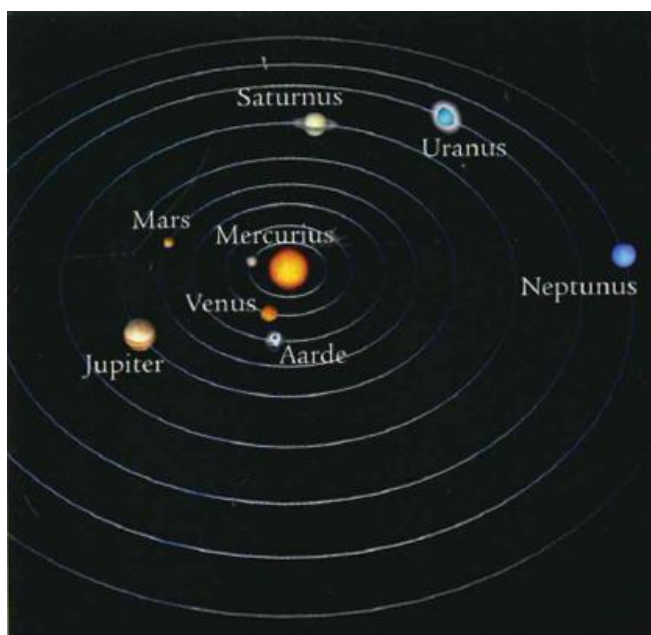
Dichter bij huis

Voor een plek om te wonen in de ruimte kunnen we ook dichter bij huis kijken. De maan staat maar 380 duizend kilometer bij ons vandaan. En hoe ver staan de planeten in ons zonnestelsel? Lukt het om daar te komen met een ruimteschip?

Planeten vliegen in hun eigen baan

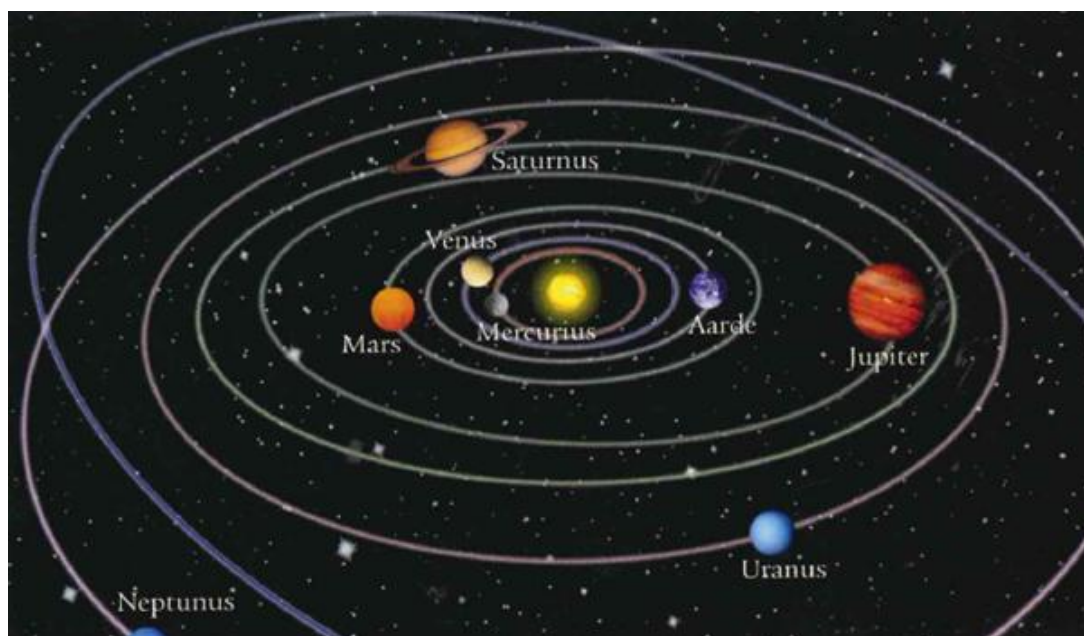
De afstand van de aarde naar een andere planeet wisselt nogal. Elke planeet draait zijn eigen rondje om de zon en vliegt dus zijn baan. In het overzicht staan de afstanden op het moment dat de planeten het dichtst bij de aarde staan.

Over een reis naar Venus doe je ongeveer een half jaar. Maar een reis naar Jupiter duurt alweer een stuk langer.



Afstand tot de aarde	
Saturnus	1.279 miljoen kilometer
Uranus	2.727 miljoen kilometer
Mars	56 miljoen kilometer
Mercurius	93 miljoen kilometer
Neptunus	4.357 miljoen kilometer

1 maart: Venus staat vlak bij de aarde.



1 november: Venus staat ver van de aarde

Bijlage 6 Afhankelijke leertaak versie 2

Beste leerling,

Deze opdracht gaat over de ruimte. Er zal informatie gegeven worden over een ruimteschip, sterren, lichtjaren en planeten. Lees de informatie goed door, dan kunnen jullie de opdrachten goed maken.

Veel succes en natuurlijk ook veel plezier!

Daar sta je dan met je spullen. Klaar om de ruimte in te gaan. Waar ga je eigenlijk heen? Het liefst naar een plek die lijkt op de aarde. Maar waar moet je zoeken? Alleen dicht bij huis, of ook verder in het heelal?

Met een ruimteschip op weg

Waar je naar toe gaat, hangt natuurlijk ook van je ruimteschip af. Een ruimteschip vervoert je door de ruimte. Daarom moet het buiten de dampkring kunnen komen en de reizigers genoeg bescherming geven tegen bijvoorbeeld extreme kou en hitte.

Loskomen van de aarde

Het moeilijkste voor een ruimteschip is loskomen van de aarde. Maar hoe verder het ruimteschip van de aarde is, hoe makkelijker het gaat. Want in de ruimte is de zwaartekracht minder. Eenmaal goed op weg, gaat het dus een stuk gemakkelijker en is er veel minder kracht nodig om door te gaan.

Buiten de dampkring zijn geen deeltjes die het schip afremmen. In een lege ruimte blijft een raket met dezelfde snelheid doorgaan totdat hij weer weerstand of zwaartekracht tegenkomt.

60.000 km per uur

De snelste ruimteschepen die de aarde verlaten, vertrekken met zo'n 60.000 kilometer per uur.

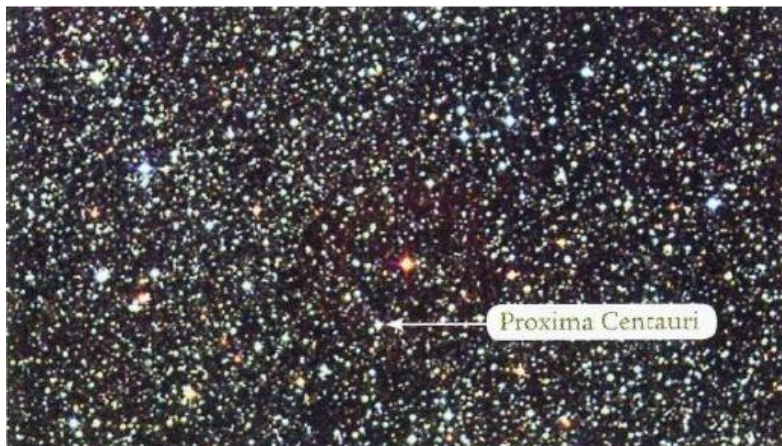
Dit onbemande ruimtevaartuig vertrok in 2006 van de aarde.



Naar de sterren?

Als we op zoek gaan naar een plek in de ruimte om te wonen, zoeken we een plek met een goede dampkring, een lekker temperatuurtje en een fikse plas water. Binnen ons zonnestelsel bestaat zo'n plek niet. Bij de volgende ster misschien? Dat is

Proxima Centauri: deze ster staat zo'n 40 biljoen kilometer van de aarde. Dat is 4,3 lichtjaar. Met de auto zouden we er zo'n 45 miljoen jaar over doen!



Proxima Centauri: na Pluto linksaf en dan alsmaar rechtdoor

Lichtjaren ver

Omdat alle andere sterren nog veel en veel verder weg staan dan Proxima Centauri, hebben wetenschappers een speciale afstand bedacht: een lichtjaar. Een lichtjaar is de afstand die het licht in een jaar aflegt.

Op weg naar Proxima Centauri

Met het snelste ruimteschip van nu zouden we 100.000 jaar onderweg zijn. En dan zou het ruimteschip nog worden ingehaald door een nieuwer en sneller schip dat tijdens onze reis is uitgevonden. We kunnen het dus wel vergeten, een reis naar andere zonnestelsels.



Alleen in science fiction kunnen ruimteschepen sneller dan het licht.

Weetje: Het licht van Proxima Centauri doet er 4,3 jaar over om ons te bereiken. De zon staat een stuk dichterbij. Maar ook zonlicht heeft nog 8 minuten nodig om bij ons te komen.

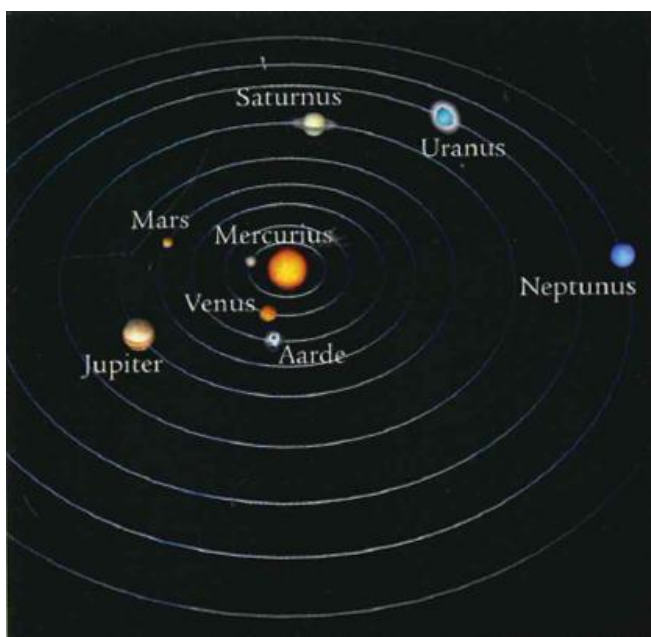
Dichter bij huis

Voor een plek om te wonen in de ruimte kunnen we ook dichterbij huis kijken. Op de maan ben je in een paar dagen. Er zijn dan ook al meer mensen geweest. En hoe ver staan de planeten in ons zonnestelsel? Lukt het om daar te komen met een ruimteschip?

Planeten vliegen in hun eigen baan

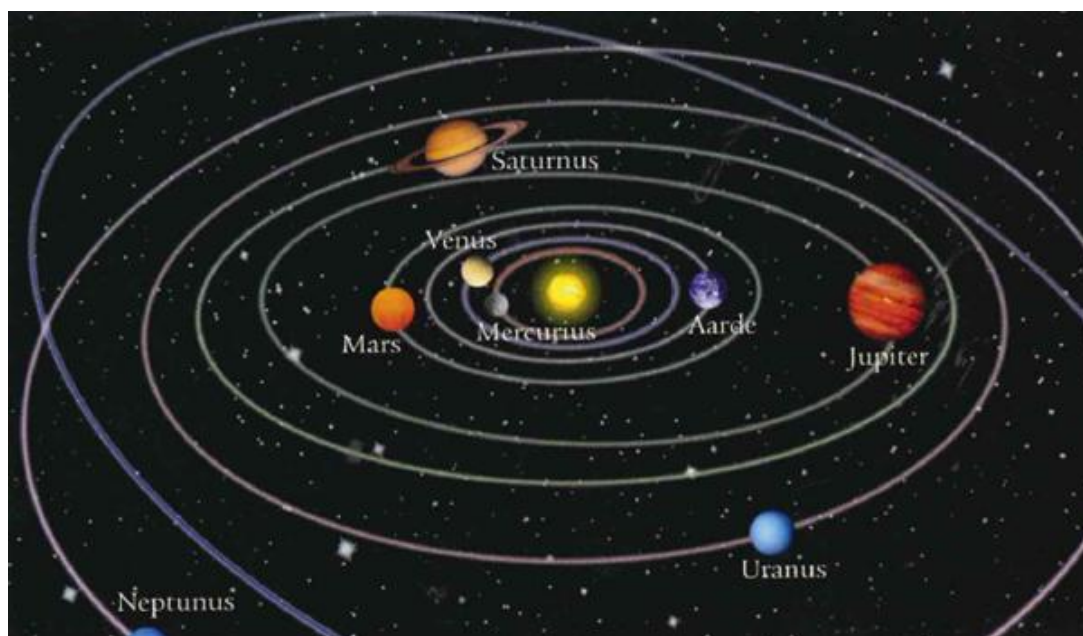
Als een planeet aan de andere kant van de zon staat, is het natuurlijk niet handig om erheen te reizen. In het overzicht staan de afstanden op het moment dat de planeten het dichtst bij de aarde staan.

Naar Mars ben je negen maanden onderweg. Mercurius is binnen een jaar ook nog wel te halen.



Afstand tot de aarde	
Saturnus	1.279 miljoen kilometer
Uranus	2.727 miljoen kilometer
Venus	45 miljoen kilometer
Jupiter	630 miljoen kilometer
Neptunus	4.357 miljoen kilometer

1 maart: Venus staat vlak bij de aarde.



1 november: Venus staat ver van de aarde

Bijlage 7 Opdrachten bij de leertaak

Hieronder staan de vragen, jullie kunnen de informatie gebruiken voor het beantwoorden van de vragen.

Naam leerling 1:

Naam leerling 2:



aaarde



Mercurius



Jupiter

1. Kijk naar het bovenstaande plaatje. Van welke planeet kan een raket het makkelijkst loskomen? Waarom?

.....

Omdat

.....

2. Waarom rekenen we afstanden in het heelal niet in kilometers?

.....

.....

3. Op deze foto zie je één van de verste sterrenstelsels. Het is ongeveer 13 miljard lichtjaar ver.



a. Hoe lang doet het licht van dit sterrenstelsel erover om ons te bereiken?

.....

b. Sirius is de helderste ster aan de hemel. Hij staat heel dichtbij: op 8,6 lichtjaar. Hoe lang zou een raket die reist met de snelheid van een auto erover doen om Sirius te bereiken?

.....

4. Pieter zegt dat Venus er een jaar over doet om een heel rondje om de zon te draaien. Zijn jullie het eens met Pieter? Leg jullie antwoord uit.

Wij zijn het wel / niet eens met Pieter, omdat

.....

.....

5. Je ziet hier vijf planeten en hun afstand tot de zon.



a. Welke planeet heeft meer tijd nodig dan Mars om een rondje om de zon te draaien?

.....

b. Waarom horen de planeten die rechts in het plaatje staan niet bij ons zonnestelsel?

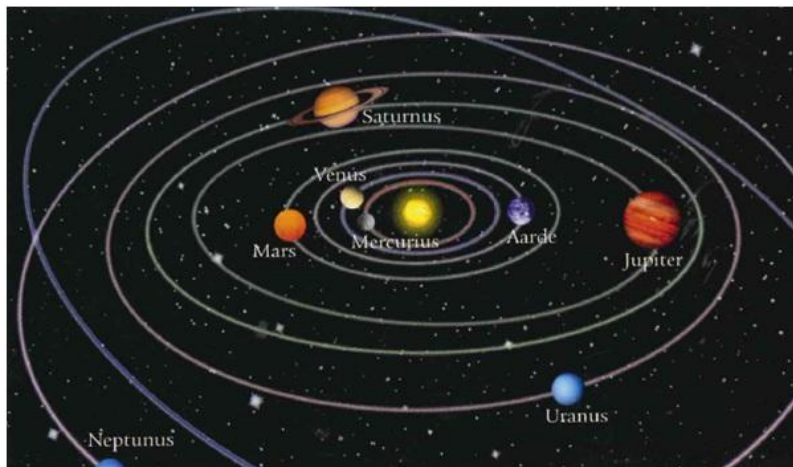
.....

c. Vergelijk de afstanden in het plaatje hierboven met de afstanden in de tabel in de tekst. Waarom zijn de afstanden in dit plaatje hierboven groter?

.....

.....

6 De planeten in het zonnestelsel zijn altijd in beweging. Daardoor staan niet altijd dezelfde planeten dicht bij de aarde.



Is dit een goed moment om naar Venus te vertrekken? Waarom wel/niet?

Het is wel / niet een goed idee om nu naar Venus te vertrekken, omdat

.....

.....