

Samenwerkend leren bij werken met ZAP; De effectiviteit van verschillende ondersteuningsvormen

Bianca Lewis-Samson (s0142468)
Universiteit Twente

Masterthese, opleiding Psychologie
Instructie, Leren en Ontwikkeling
Maart 2011

Supervisoren

Dr. T.H.S. Eijsink
Universiteit Twente

Dr. A. H Gijlers
Universiteit Twente

Abstract

This study investigated the effectiveness of different types of support in an inquiry learning environment in a cooperative setting. Three conditions were distinguished: a) Guided questions with question stems (question forms and question stems), b) Guided questions (question forms) en c) Control (no extra support when working with the ZAPs).

Short interactive learning modules called ZAPs (which is short for Very Interactive Psychology) were used in which learners, in this case dyads, could discover psychological phenomena themselves.

The expectation was that the students in the condition with the most support would have the highest knowledge gain. We also expected that those students would communicate domain related.

A total of 60 first year en second year psychology students took part in this study that used a pre-post test design. Results showed that there was a significant difference between the students in the combined 'guided questions and question stems' and the 'control' condition. In addition, all students learned, but the students in the control condition learned most. The students felt that the cooperation and the use of support forms were obstructing them in their learning. There were no significant differences between the conditions when looked at the communication. No clear picture emerges about the effectiveness of the support to the domain related communication.

Samenvatting

Deze studie onderzoekt de effectiviteit van verschillende ondersteuningstypen in een ontdekkend leeromgeving in een samenwerkingssetting. Drie condities zijn te onderscheiden: a) Gestuurde vragen met vraagstammen (vragenkaart en studievragenformulieren), b) Gestuurde vragen (studievragenformulieren) en c) Controlegroep (geen extra ondersteuning). Korte interactieve leeromgevingen, genaamd ZAP (Zeer Active Psychologie), zijn gebruikt. Hierin konden de studenten, in dit geval als duo, zelfstandig psychologische fenomenen ontdekken.

De verwachting was dat de studenten die de meeste ondersteuning kregen ook het hoogste leerresultaat zouden hebben. Daarnaast was de verwachting dat de studenten in de condities met de meeste ondersteuning domeingerichter zouden communiceren.

In totaal hebben er 60 eerste- en tweedejaars psychologie studenten deelgenomen aan het onderzoek dat gebaseerd was op een voortoets-natoets ontwerp. De resultaten laten zien dat er significante verschillen waren tussen de 'gestuurde vragen met vraagstammen' conditie en de 'controlegroep' conditie. Alle studenten hebben geleerd, maar bij de studenten in de controlegroep conditie was sprake van de grootste kennistoename. Alle studenten, ongeacht de conditie, ervoeren de samenwerking en het gebruik van de ondersteuningsmiddelen als een belemmering bij het leren. Met betrekking tot de communicatie zijn er geen verschillen gevonden tussen de drie condities, er kunnen moeilijk uitspraken gedaan worden.

Inhoudsopgave

Inleiding	5
2. Methode	11
2.1 Participanten	11
2.2 Materialen	12
2.2.1 De leeromgeving	12
2.2.2 De formulieren	14
2.2.3 De metingen	16
2.3 Procedure	17
2.4 Codering en scores	18
3. Resultaten	21
3.1 Voortoets	21
3.2 Simulatie	22
3.2.1 Tijdsfad ZAPs	22
3.2.2 Opgestelde vragen	22
3.3 Natoets	24
3.4 Ervaringsvragen	26
3.5 Audiofiles	27
Discussie	33
Referenties	37
Bijlagen	
Bijlage 1: Studievragenformulier	41
Bijlage 2: Vragenkaart	42
Bijlage 3: Ervaringsvragen	43
Bijlage 4: Codeboek	44

Inleiding

In het hedendaagse (hogere) onderwijs is het hebben van feitelijke kennis van belang, er wordt steeds meer aandacht besteed aan begripsvorming en betekenisvol leren. Om dit te bereiken wordt de lerende geacht een actieve rol in de leeromgeving te spelen, waardoor een dynamische leeromgeving ontstaat (Bork, 1979). De lerende is actief constructief bezig met het opbouwen van kennis waardoor een beter begrip ontstaat van de feitelijke kennis (Van Joolingen, 1999).

Ontdekkend leren

Ontdekkend leren is een werkvorm die geschikt is voor actief leren (Van Joolingen & De Jong, 2006). Ontdekkend leren is leren door zelf actief een kennisdomein te onderzoeken (Van Joolingen, 1999). Er wordt geleerd door variabelen te manipuleren en het effect van deze manipulaties te observeren. Het ontdekkend leerproces is opgebouwd uit een aantal deelprocessen zoals het exploreren van het domein, het opstellen van hypothesen en het analyseren van data. De manier waarop een leerling deze processen uitvoert is van cruciaal belang voor het effect (Gijlers & De Jong, 2005; Gijlers, 2005).

Om ontdekkend leren succesvol te laten zijn is het belangrijk dat de lerende in staat is hypothesen op te stellen, kennis heeft van experimentele ontwerpen, voorspellingen kan doen, data kan analyseren en kan plannen en monitoren (Van Joolingen, 1999). Niet iedereen is zelfstandig in staat om dit redeneerproces te kunnen hanteren (Bork, 1979), waardoor niet geleerd of gevonden wordt wat geleerd moet worden (Hammer, 1997). Hammer (1997) geeft daarom aan dat ondersteuning nodig is bij het ontdekkend leren. Ondersteuning kan van een docent komen maar ook, zoals Van Joolingen (1999) aangeeft, via een computersysteem. Door ondersteuning te bieden krijgt de lerende de ruimte en mogelijkheden om gericht te ontdekken (Hammer, 1997).

Ondersteuning

Met behulp van ondersteuning kunnen lerenden taken uitvoeren die ze normaal gesproken niet alleen aankunnen (Jackson, Krajcik & Soloway, 1998). Ondersteuning kan op verschillende gebieden aangeboden worden, bijvoorbeeld op het gebied van communicatie (Edelson, O'Neill, Gomez, & D'Amico, 1995), groepsleren (Wu & Singley, 2002), het stellen van vragen (King, 1991) of het

opzetten van activiteiten of rolverdelingen (King, 2007). Bij het aanbieden van ondersteuning moet rekening gehouden worden met een aantal factoren: a) elk individu heeft zijn eigen manier van kennisverwerking, b) niet elke context is voor iedereen even gunstig om in te leren en c) de dynamische (leer)omgeving zorgt voor continue veranderingen (Meyer, 1993). Wanneer de ondersteuningsvorm bij het individu aansluit, zal verder nagedacht worden over het te leren onderwerp. Voor het leren is het belangrijk dat geëlaboreerd wordt met het materiaal en over het onderwerp. Dit kan in de vorm van praten, details toevoegen aan de aanwezige informatie, het verklaren van relaties, visualiseren of ermee aan de slag gaan (King, 1992).

Het elaboreren over de te leren stof komt vaak niet vanzelf op gang. Het bieden van ondersteuning is een effectieve manier om in dit geval het face-to-face leren te ondersteunen en op gang te krijgen (King, 1992, 1995, 2007). Dit wordt ook door Van Joolingen (1999) herkend. Zowel King (1991, 1992, 1995) als De Jong en Van Joolingen (1998) praten over het stellen van vragen. Het stellen van vragen aan jezelf is een effectieve manier om te leren. Het dwingt de lerende om actief aan de slag te gaan waardoor kennis beter geïntegreerd kan worden. Door jezelf vragen te stellen word je geprikkeld, waardoor je meer gaat nadenken en de informatie beter gaat verwerken. Het stellen en beantwoorden van vragen helpt bij het focussen van de aandacht op het te leren onderdeel, waardoor er meer aandacht is voor begrip (King, 1991). Intrinsiek geactiveerde verwerking is effectiever dan verwerking die geactiveerd wordt door externe bronnen (leraren, boeken), doordat eigen verwerking beter gekoppeld kan worden aan de reeds aanwezige kennisschema's, waardoor het terughalen van de informatie ook makkelijker zal gaan (King, 1992).

Leerlingen vinden het vaak moeilijk om kritische vragen aan zichzelf (of anderen) te stellen. King (1991, 1992, 1995) heeft daar een specifieke vorm van ondersteuning voor ontwikkeld en onderzocht, een vragenkaart. Er wordt daarbij gebruik gemaakt van vraagstammen (beginstukken van vragen) om het stellen van kritische vragen te bevorderen. Uit de onderzoeken van King bleek dat het aanbieden en gebruiken van vraagstammen voor een beter leerresultaat zorgde dan wanneer de leerlingen zelf vragen moesten opstellen. Dit kwam doordat de leerlingen verder keken dan de stof (feiten) die hen aangeboden werd en met behulp van de vraagstammen konden ze dan kritische vragen opstellen.

Een andere manier om elaboreren op gang te brengen is door met anderen in gesprek te gaan over het onderwerp. Hierdoor wordt de student gedwongen om te kijken naar eigen gedachten, eigen gedachten onder woorden te brengen en te reflecteren over eigen gedachten (Bell, Urhahne, Schanze & Ploetzer, 2010).

Samenwerkend leren

De samenwerkend leren setting is een sociale structuur waarbinnen twee of meer studenten de mogelijkheid hebben om aan gemeenschappelijke doelen te werken. De middelen worden hierbij met elkaar gedeeld (Dillenbourg, Baker, Blaye & O'Malley, 1996; Gijlers, 2005; Ding 2009). Bij samenwerkend leren komen drie elementen bij elkaar: a) cognitie, b) motivatie en c) sociale componenten. De motivatie beïnvloedt de cognitie en de sociale aspecten. De cognitieve ontwikkeling kan het zelfvertrouwen vergroten waardoor het leren gestimuleerd wordt en de sociale vaardigheden verbeteren (Strijbos, 2004). Studenten krijgen de mogelijkheid om elkaar vragen te stellen, te praten over hun ideeën, hun opvattingen te uiten en te reflecteren op hun kennis. Deze interactie heeft een positief effect op de leerresultaten van studenten. Samen een oplossing vinden voor een complex probleem werkt belonend (Gijlers, 2005; Gijlers, Saab, Van Joolingen, De Jong & Van Hout-Wolters, 2009; Wu & Singley, 2002).

Bij samenwerkend leren ligt de nadruk op de lerende als actief lerende bij het vergaren van kennis (De Jong & Van Joolingen, 1998). Vooral de communicatie zorgt ervoor dat er een ontwikkeling plaatsvindt in het logische denken en uiteindelijk in het leren. Het biedt namelijk de mogelijkheid tot herstructuren van kennis, vergelijken van kennis, het vinden van alternatieven, mogelijkheid tot uitdrukking en ontwikkeling van ideeën en nieuwe ideeën, met de mogelijkheid tot cognitieve veranderingen (Gijlers & De Jong, 2005).

De onderlinge communicatie is van cruciaal belang om goed te kunnen samenwerken. Het gaat hierbij om de rollen die de individuen aannemen, de mate van begrip over het onderwerp, de mate van gedeeld begrip, de mogelijkheid om de geopperde ideeën en oplossingen te kunnen volgen en begrijpen en de betrokkenheid (Sollar & Lesgold, 2007; Gijlers, Saab, Van Joolingen, De Jong & Van Hout-Wolters, 2009). Het is voor alle gesprekspartners belangrijk: dat ze a) herkennen wat de gesprekspartner probeert te doen, of probeert te zeggen, b) dat er zicht is op het niveau van begrip van de gesprekspartner en c) dat de boodschap zo efficiënt mogelijk wordt overgebracht (Fussell, Kraut & Siegel, 2000). Het is dus belangrijk

dat er vragen aan elkaar gesteld worden om beter begrip te krijgen, dat ideeën en verklaringen gedeeld worden en dat meningen worden onderbouwd (Sollar & Lesgold, 2007).

De rol en houding van beide individuen draagt bij aan de mate waarin kennisoverdracht plaatsvindt (Gijlers, Saab, Van Joolingen, De Jong & Van Hout-Wolters, 2009; Weinberger & Fischer, 2006; Teasley, Fischer, Dillenbourg, Kapur & Chi, 2008). Doordat er verschillen zijn tussen de manieren waarop individuen informatie verstrekken en informatie verwerken, kan het zijn dat de partijen inefficiënt met elkaar communiceren. Er vindt dan geen constructieve samenwerking plaats en ook geen effectieve kennisopbouw (Saab, Van Joolingen & Van Hout-Wolter, 2006; Weinberger, Fischer & Mandl, 2001; Sonnewalt, 1996). Om dit zo veel mogelijk te voorkomen kan de samenwerking en de domeingerichte communicatie ondersteund worden. Door duidelijke instructies te geven over hoe, wat en waarover gecommuniceerd moet worden, kan dit meer gestuurd en ondersteund worden. Deze instructies hoeven niet heel gedetailleerd te zijn, het gaat erom dat ze richting geven aan de relevante concepten (Weinberger, Fischer & Mandl, 2001). Ook het bieden van goede instructies voor de samenwerking draagt bij aan de effectiviteit en efficiëntie van de samenwerking (Zumbach, Schönemann & Reimann, 2005; Saab, Van Joolingen & Van Hout-Wolter, 2006; Hout-Wolters, 2006; Weinberger, Fischer & Mandl, 2001).

Wanneer effectief informatie over wordt gedragen en verder gebouwd wordt aan de kennis, wordt gesproken over transactiviteit. Transactiviteit wordt beschreven als *de mate waarin de lerende actie onderneemt (meegaat) in de beredenering van de andere lerende, de mate waarin de lerende verder bouwt op de kennis van de ander* (Gijlers, Saab, Van Joolingen, De Jong & Van Hout-Wolters, 2009; Weinberger & Fischer, 2006; Teasley, Fischer, Dillenbourg, Kapur & Chi, 2008).

Naast de communicatie speelt ook voorkennis een belangrijke rol. Uit onderzoek van Gijlers en De Jong (2005) is gebleken dat leerlingen met een complementaire voorkennis basis het meest van elkaar kunnen leren. Dit is ook uit onderzoek door Durfee in 1989 en Bird in 1993 gebleken (Dillenbourg, Baker, Blaye & O'Malley, 1996). Echter, te grote verschillen tussen niveaus kunnen weer ongunstig zijn. Dit komt doordat degene met meer kennis deze vaak niet op een constructieve wijze wil delen of zich wil aanpassen aan het lagere niveau. Het blijkt ook dat twee lage niveaus elkaar niet versterken, ze blijven vast zitten op het niveau

waar ze op werken (Gijlers & De Jong, 2005). Ook uit onderzoek van King (1992) is gebleken dat voorkennis effect heeft op de mate waarin informatie met elkaar gedeeld wordt. De hoeveelheid en type kennis waarover een student beschikt heeft effect op wat de student leert, wat de student ter tafel brengt om te delen.

Het ontdekkend leren kan ondersteund worden met behulp van vragenkaarten, omdat ze het opstellen van kritische (leer)vragen bevorderen. In geval van samenwerkend leren kan de vragenkaart ook gebruikt worden, omdat de samenwerkende studenten dan gezamenlijk (leer)vragen kunnen opstellen. Ze communiceren met elkaar en komen tot afstemming. Hierdoor wordt de ontdekrichting bepaald. Om een vraag te kunnen opstellen wordt er een beroep gedaan op de aanwezige voorkennis. Op deze manier wordt er ook al sturing gegeven aan het te bespreken onderwerp. De mogelijkheid tot samenwerken zal het stellen van vragen en reflecteren bevorderen, omdat er uitleg gegeven moet worden aan een ander. Dit bevordert op zijn beurt weer het actief leren.

Hypothesen

Binnen de psychologie is er een interactieve leeromgeving (simulatie) die het mogelijk maakt ontdekkend te leren. Deze leeromgeving biedt al ondersteuning aan de student om de simulatie te doorlopen. Als extra ondersteuning geboden wordt, in de vorm van vraagstammen, zal het leerresultaat dan nog beter zijn? Om dit te onderzoeken worden twee condities met elkaar vergeleken: a) een conditie waarin de studenten alleen gebruik maken van de ondersteuning die in de leeromgeving aangeboden wordt en b) een conditie waarin vragenkaarten als extra ondersteuning gebruikt worden. Omdat we ook graag willen weten of studenten vanuit hun eigen aanwezig voorkennis in staat zijn vragen te stellen is er c) een derde conditie toegevoegd waarin de studenten zelfstandig kritische vragen moeten opstellen met betrekking tot het domein.

Uit eerder onderzoek van Post (2009) is gebleken dat de ontdekkende leeromgeving geen extra ondersteuning nodig heeft om effectief te zijn. Omdat uit vele onderzoeken is gebleken dat samenwerkend leren effectief is (King, 2007), is het onderzoek van Post herhaald, maar dan met samenwerkende duo's. De verwachting is dat in het geval van samenwerken individuen beter zullen presteren. De duo's die gebruik maken van de extra ondersteuningsvormen bij het werken in de leeromgeving zullen individueel meer kennis verwerven dan de duo's

die geen extra ondersteuning krijgen. Hoe meer ondersteuning geboden wordt hoe hoger de leerwinst.

Daarnaast is de verwachting dat in de extra ondersteunde condities een hogere mate van transactiviteit zal zijn, zodat in die condities de leerwinst hoger zal zijn. In die condities zullen de studenten meer doorvragen, beargumenteren en elkaar aanvullen. De extra aangeboden ondersteuning geeft sturing aan de domeingerichte communicatie. In de conditie met de meeste ondersteuning zal het meest on task gecommuniceerd gaan worden, hier zal ook het meest samengewerkt gaan worden, eveneens zullen hier de meeste adequate relaties gelegd gaan worden tussen de verschillende concepten. Er zullen drie condities met elkaar vergeleken worden: a) conditie 1: Gestuurde vragen met vraagstammen, b) conditie 2: Gestuurde vragen en c) conditie 3: Controlegroep. Er wordt verwacht dat de conditie met de meeste ondersteuning de grootste leerwinst zal hebben en dat de conditie met de minste (dus geen extra) ondersteuning de laagste leerwinst zal hebben.

2. Methode

2.1 Participanten

Aan het onderzoek hebben 60 psychologiestudenten (19 mannen, 41 vrouwen, gemiddelde leeftijd 19.82, SD = 1.31) deelgenomen. Onder de deelnemende studenten bevonden zich vierenvijftig eerstejaars en zes tweedejaars studenten. Vierendertig studenten hadden de Nederlandse nationaliteit en zesentwintig studenten waren van Duitse afkomst. Alle Duitse deelnemers hebben het staatsexamen Nederlands als tweede taal (NT2) met goed gevolg afgerond en waren goed in staat om Nederlandse teksten te lezen en zich mondeling en schriftelijk in het Nederlands uit te drukken. Dit was van belang omdat alle onderdelen van het onderzoek in het Nederlands waren en in het Nederlands afgehandeld moesten worden. De werving van participanten gebeurde via het proefpersoonensysteem van de Universiteit Twente. Door zich via dit systeem aan te melden konden de studenten credits (proefpersoonpunten) verdienen. De studenten namen als duo deel aan het onderzoek. Via het proefpersonen systeem konden studenten zich als individu of duo aanmelden voor het onderzoek. Studenten die zich als individu hebben aangemeld werden ze door de experimentator gekoppeld. Dit resulteerde in negen man/vrouw koppels, 16 vrouw/vrouw koppels en vijf man/man koppels. Bij de koppeling aan een partner is niet naar leerjaar of geslacht gekeken, het is gebeurd op basis van inschrijfolgorde. De duo's zijn vervolgens random over de condities verdeeld. In Tabel 1 is te zien wat de verdeling per conditie was op basis van leerjaar en geslacht. In Tabel 2 is te zien hoe de koppels er uit zagen (op basis van geslacht en leerjaar) in de verschillende condities.

38 participanten hebben aangegeven eerder samengewerkt te hebben met de persoon met wie ze bij dit onderzoek ook samenwerken.

Tabel 1

Verdeling per conditie op basis van leerjaar en geslacht

	Gestuurde vragen met vraagstammen		Gestuurde vragen		Controlegroep	
	Man	Vrouw	Man	Vrouw	Man	Vrouw
Bachelor 1	10	10	2	15	5	12
Bachelor 2			1	2	1	2

Tabel 2

Verdeling van koppels over de condities op basis van geslacht en leerjaar

	Gestuurde vragen met vraagstammen			Gestuurde vragen			Controlegroep		
	M/M	V/V	M/V	M/M	V/V	M/V	M/M	V/V	M/V
Bachelor 1	4*	4	2		6	2	2	3	3
Bachelor 2					1				1
B1 + B2						1		1	

* De cijfers staan voor het aantal koppels

2.2 Materialen

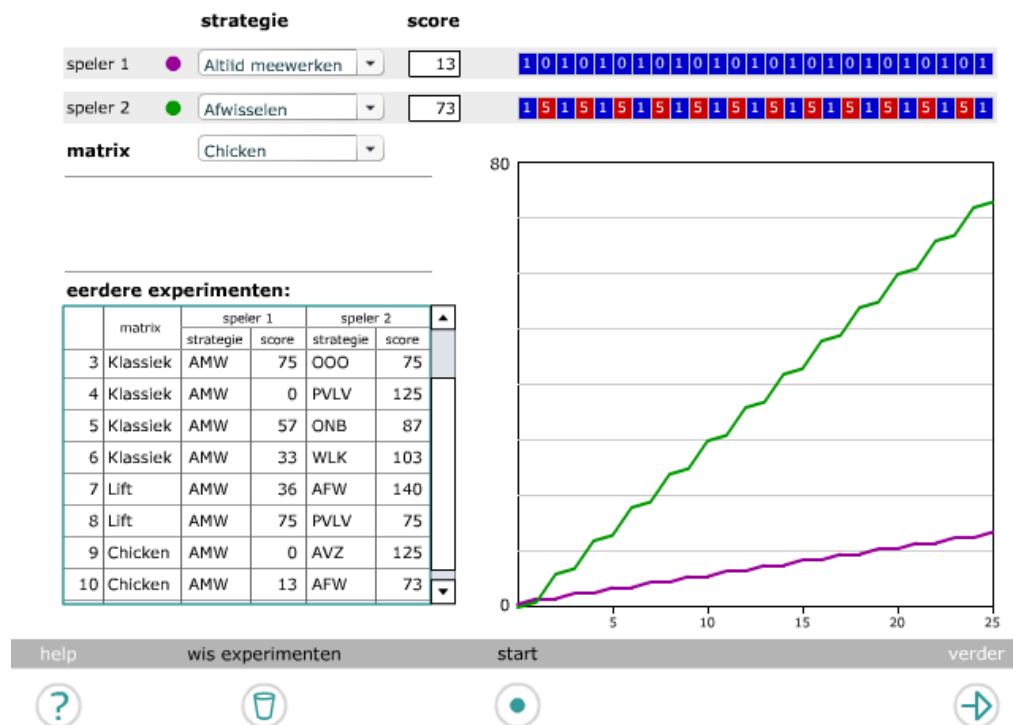
2.2.1 De leeromgeving

De gebruikte leeromgeving voor dit onderzoek was ZAP, Zeer Actieve Psychologie. ZAP is een simulatie die het mogelijk maakt om psychologische verschijnselen te ontdekken, er mee te experimenteren of te ervaren. Het interactieve leersysteem zorgt ervoor dat er kort, eenvoudig en concreet simulaties kunnen worden doorlopen. De ZAPs ondersteunen de mogelijkheid tot ontdekkend leren, doordat het psychologische theorieën inzichtelijk maakt door de student zelf klassieke experimenten te laten uitvoeren, het stelt de student in staat om in de rol van proefleider een experiment uit te voeren. De student kan van tevoren een hypothese opstellen en kan daarna met behulp van het experiment de opgestelde hypothese toetsen (Eysink, Hulshof, Loyens, 2002; Lacroix, Loyens & Hulshof, 2002).

In deze studie hebben we gebruik gemaakt van de ontdekkingszap. De ontdekkingszap kenmerkt zich doordat de student op eigen onderzoek moet uitgaan. Dit gebeurt aan de hand van een aantal stappen, a) opstellen van een studievraag met een verwacht antwoord, b) in de ZAP op onderzoek gaan, c) gevonden data clusteren

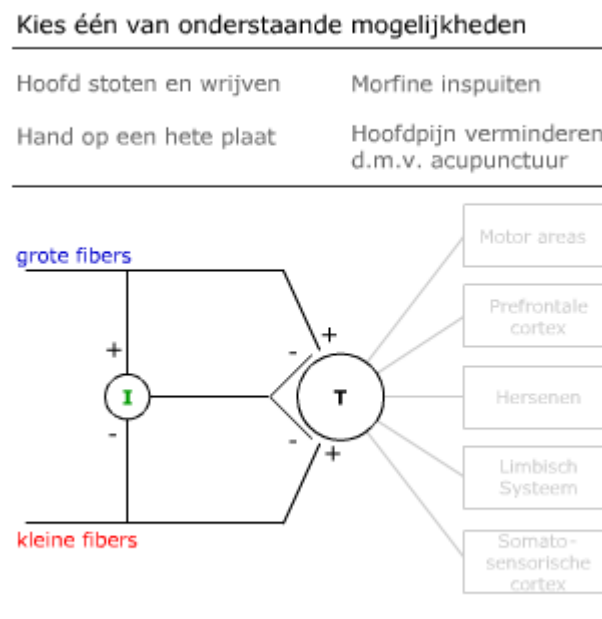
en interpreteren, d) in de ZAP kijken of het verwachte antwoord klopt en e) eventueel kennis aanpassen (De Jong & Van Joolingen, 1998). Door deze stappen te doorlopen, te experimenteren en verbanden te leggen, kan een theorie worden ontwikkeld en de opbouw van het psychologische verschijnsel verklaard worden. Deze stappen kunnen individueel, maar ook samen in overleg doorlopen worden. Dit maakte dat dit type ZAP geschikt was voor het samenwerkend leren.

Voor dit onderzoek werd gebruik gemaakt van twee ZAPs, Prisoner's Dilemma en Gate Control Theory. Bij het Prisoner's Dilemma draait het om het spanningveld tussen de persoonlijke belangen en het belang voor een grotere groep mensen. Het Prisoner's Dilemma is een voorbeeld van een sociaal dilemma, kies ik voor mezelf of voor het groepsbelang. De ZAP bestond uit een ervaring en ontdek gedeelte. In Figuur 1 is een weergave te zien van de opbrengst bij bepaalde strategie en matrix keuzen. Aan de hand van de uitkomsten konden de studenten achterhalen bij welke matrix en bij welke strategie de uitkomst het meest gunstig was voor het individu. Er kon gespeeld worden met verschillende matrix en strategie keuze voor elke speler.



Figuur 1 Schematische weergave van de mogelijke opbrengst in het Prisoner's Dilemma, zoals in ZAP weergegeven.

Bij de Gate Control Theory leren de studenten hoe pijnprikkels gereguleerd worden door het lichaam en waarom je pijn voelt. De verschillende type fibers en cellen worden behandeld. De studenten konden uit vier pijn mogelijkheden kiezen. Bij het starten van de ontdekking was te zien welke fibers geactiveerd werden en welke delen van en in de hersenen geactiveerd werden om de pijn waar te nemen en acties te ondernemen. Zie Figuur 2 voor de schematische weergaven van de Gate Controlegroep Theory.



Figuur 2 Schematische weergave van de Gate Control Theory, zoals in ZAP weergegeven

2.2.2 De formulieren

Er zijn twee soorten formulieren gebruikt, het studievragenformulier en de vragen kaart. Deze formulieren verschaften de extra ondersteuning bij het werken met de ZAPs. Afhankelijk van de conditie werd gebruik gemaakt van beide formulieren, alleen het studievragenformulier of geen formulieren.

Het studievragenformulier

Het studievragenformulier was een formulier dat gebruikt werd om een studievraag te formuleren en op te schrijven (Post, 2009). Het formulier bestond uit drie onderdelen: a) begrijpen, b) beoordelen en c) ervaren. Dit is gebaseerd op het

reflectie principe. Het gaat om begrijpen, beoordelen en ervaren (Almodaires, 2009). De mogelijkheid om te kunnen reflecteren ondersteunt het ontdekkend leren.

In het eerste onderdeel (begrijpen) werd van de student gevraagd om een studievraag te formuleren. In het tweede onderdeel (beoordelen) kreeg de student de ruimte om een eigen antwoord op de studievraag te geven. Bij het laatste onderdeel (ervaren) was het niet nodig een antwoord te noteren. De student ging in de ZAP op zoek naar het antwoord op de geformuleerde studievraag (studievragen). Het gevonden antwoord kon vergeleken worden met het eigen verwachte antwoord. Op die manier kon het eigen verwachte antwoord eventueel bijgeschaafd worden. In Bijlage 1 is het studievragenformulier te zien. Studenten in de *gestuurde vragen* conditie maakten gebruik van dit formulier.

Er werd van de studenten verwacht dat ze voor aanvang van de ZAP minimaal één studievraag hadden geformuleerd. Tijdens het werken met de ZAP bestond de mogelijkheid om andere vragen te formuleren. Er mocht maar één (1) vraag per formulier geformuleerd worden. De studenten kregen vijf formulieren, wanneer er meer nodig waren konden ze hier om vragen.

De vragenkaart

De vragenkaart is gebruikt om de studenten te ondersteunen bij het opstellen van studievragen bij het werken met de ZAP (Post, 2009). De vragenkaart bevatte 30 vraagstammen met de mogelijkheid tot eigen aanvulling en invulling. Deze vraagstammen waren verdeeld in drie categorieën: a) voorspellen, b) experimenteren en c) evalueren. In Bijlage 2 is de vragenkaart te zien. De zinnen gaven de studenten een opzetje om een vraag te formuleren, op die manier kon aanwezige kennis gebruikt worden en verder ontwikkeld worden. Er kon een onbeperkt aantal vraagstammen gebruikt worden om vragen te formuleren. Elke geformuleerde vraag moest op apart op een studievragenformulier vermeldt worden.

Studenten in de conditie *gestuurde vragen met vraagstammen* konden gebruik maken van de vragenkaart om hun vragen te formuleren. De studenten in de andere twee condities niet.

2.2.3. De metingen

Om de leerwinst en de ervaring van de studenten in kaart te brengen en te meten zijn twee toetsen, een voor- en een natoets, en een vragenlijst met ervaringsvragen afgenomen.

Voor- en natoets

De Cronbach's alpha voor de voortoets is .39, deze is laag. De Cronbach's alpha voor de natoets is .68.

De voortoets werd afgenomen om de reeds aanwezige kennis over de twee onderwerpen behandeld in de ZAPs in kaart te brengen en de natoets werd afgenomen om de kennis verandering (toe- of afname) zichtbaar te kunnen maken. Zowel de voor- als de natoets bestond uit dezelfde 28 multiple choice vragen. Over elk ZAP onderwerp waren 14 multiple choice vragen geformuleerd met vijf antwoordmogelijkheden. Als de studenten het antwoord op de vraag niet wisten konden ze "Ik heb geen idee" omcirkelen.

Om de kennisontwikkeling van de studenten zo volledig mogelijk te kunnen beschrijven, zijn verschillende kennistypen gemeten: a) *Integratie van kennis*; Beoordelen in welke mate de aangeboden concepten relevant zijn voor de behandelde ZAPs (3 vragen), b) *Flexibele kennis*; Aanwezige kennis toepassen in nieuw aangeboden situaties (2 vragen), c) *Verklarende kennis*; Kennis die berust op feiten waarmee onderbouwt kan worden (3 vragen), d) *Principiële kennis*; Kennis over de psychologische fenomenen behandeld in de ZAPs (4 vragen) en e) *Intuïtieve kennis*; Aan de hand van een plaatje een voorspelling doen (2 vragen). Zie Post (2009) voor meer informatie over de verschillende kennistypen.

Ervaringsvragen

Bij de ervaringsvragen zijn positief en negatief geformuleerde vragen te onderscheiden. De betrouwbaarheid is berekend met de vragen die op dezelfde manier (in dit geval negatief) zijn geformuleerd. De Cronbach's alpha is .71.

De ervaringsvragen waren toegespitst op de ondersteuningsvorm die de studenten hadden gekregen. Met behulp van de vragen werd de ervaring van het werken met de ZAP, het werken met de ondersteuningsmiddelen en de samenwerking beoordeeld. De vragen waren in de vorm van een stelling en de studenten konden

aangeven in welke mate ze het eens waren met de stelling (1: Helemaal niet, 2: Een beetje, 3: Redelijk, 4: Behoorlijk en 5: Enorm.). In Bijlage 3 zijn de ervaringsvragen te vinden.

2.3 Procedure

Het experiment bestond uit één (1) sessie van 120 minuten waarin een mondelinge uitleg werd gegeven, de voortoets werd afgenomen, gewerkt werd met de ZAPs, de natoets werd afgenomen en de ervaring werd gescoord.

Door de experimentator werd een computer aan de duo's aangewezen. Dit gebeurde op basis van aanmelding bij de experimentator. Er konden per sessie vier duo's deelnemen, elk duo werd ingedeeld in een andere conditie. De ingedeelde conditie bepaalde de ondersteuningsvorm. De duo's die in dezelfde conditie waren ingedeeld werden niet naast elkaar geplaatst.

Het onderzoek was opgedeeld in individuele en samenwerkende delen. Als eerste moesten ze een 'Geïnformeerd toestemmingsformulier' lezen en bij akkoord tekenen. Daarna kregen ze de voortoets ($M_{\text{duur}} = 12.53$, $SD = 2.90$), welke alleen en zonder overleg gemaakt moest worden. Op de voortoets moesten naam, leeftijd, geslacht en opleidingsjaar vermeld worden. Op het voorblad van de voortoets stond uitgelegd hoe antwoord gegeven moest worden.

Na het afronden van de voortoets volgde het onderdeel waar samengewerkt moest worden. Dit was de daadwerkelijke opdracht ($M_{\text{duur}} = 49.35$, $SD = 13.26$) en overleg was van cruciaal belang. Dit onderdeel bevatte ook een voorblad met uitleg over de opdracht en de te nemen stappen. Afhankelijk van de conditie kregen de studenten ook twee vragenkaarten en vijf studievragenformulieren, waar ze tijdens het werken met de ZAPs gebruik van konden maken. Er werd een inlogcode verstrekt die ze moesten gebruiken om zich aan te melden bij de ZAP. Bij het inloggen werd wederom naar de namen en leeftijden gevraagd. Zodra alles akkoord was kon met de eerste ZAP begonnen worden. De studenten wisten van te voren niet welke ZAP ze als eerste zouden behandelen. De studenten moesten minimaal vijf minuten met de ZAP bezig zijn. De ZAP was ingesteld dat men niet naar de volgende ZAP zou kunnen binnen vijf minuten. Tijdens het uitvoeren van de opdracht werden geluidsopnames gemaakt. Dit gebeurde met behulp van een MP3 speler. De MP3 speler werd door de experimentator gestart en gestopt. Bij het starten van de opname

werden extra instructies gegeven, zoals; probeer duidelijk te praten, aangeven dat jullie gaan lezen, zorg dat jullie overleggen en tot een overeenstemming komen.

Na het afronden van de ZAPs werd alles weer ingenomen, de opdracht, de vragenkaart en de ingevulde studievragenformulieren. De natoets en de ervaringsvragen werden overhandigd. Deze moesten ook weer alleen en zonder overleg gemaakt worden ($M_{\text{duur}} = 12.05$, $SD = 13.26$).

2.4 Codering en scores

Er zijn twee datasets gecodeerd namelijk, de testdata en de procesdata. De testdata zijn verkregen via de voor- en natoets. De procesdata zijn verkregen na analyse van de opnames en de door de studenten opgestelde studievragen.

Testdata

De voor- en natoets zijn gecodeerd en geanalyseerd om antwoord te kunnen geven op de eerste onderzoeksvraag, “*Zal het geven van extra ondersteuning bij het werken met ZAPs het individuele leereffect bij samenwerken vergroten*”?

Aan de hand van de scores op de voor- en natoets van de drie verschillende condities konden uitspraken gedaan worden over de kennisontwikkeling met betrekking tot de onderwerpen van de ZAP en de relevantie van extra ondersteuning bij het werken met een ZAP. Voor elk juist gegeven antwoord was 1 punt te verdienen, met een maximum van 28.

Procesdata

Om inzicht te krijgen in de kennisconstruerende dialoog tussen de leerlingen zijn de opnames van dialogen stapsgewijs gecodeerd. De audiofiles zijn getranscribeerd en aan de hand van een codeerschema gecodeerd in drie dimensies. Deze dimensies gaven inzicht in hoe, wat en waarover er gesproken is. Het gaf inzicht in de gespreksdynamiek en de informatie uitwisseling. Zie Bijlage 4 voor het codeboek. De studenten in de *gestuurde vragen met vraagstammen* conditie maakten een vraagstam keuze. Op basis van de gekozen letter werd de vraagcategorie zichtbaar. Voor de studievragen opgesteld door de studenten in de *gestuurde vragen*

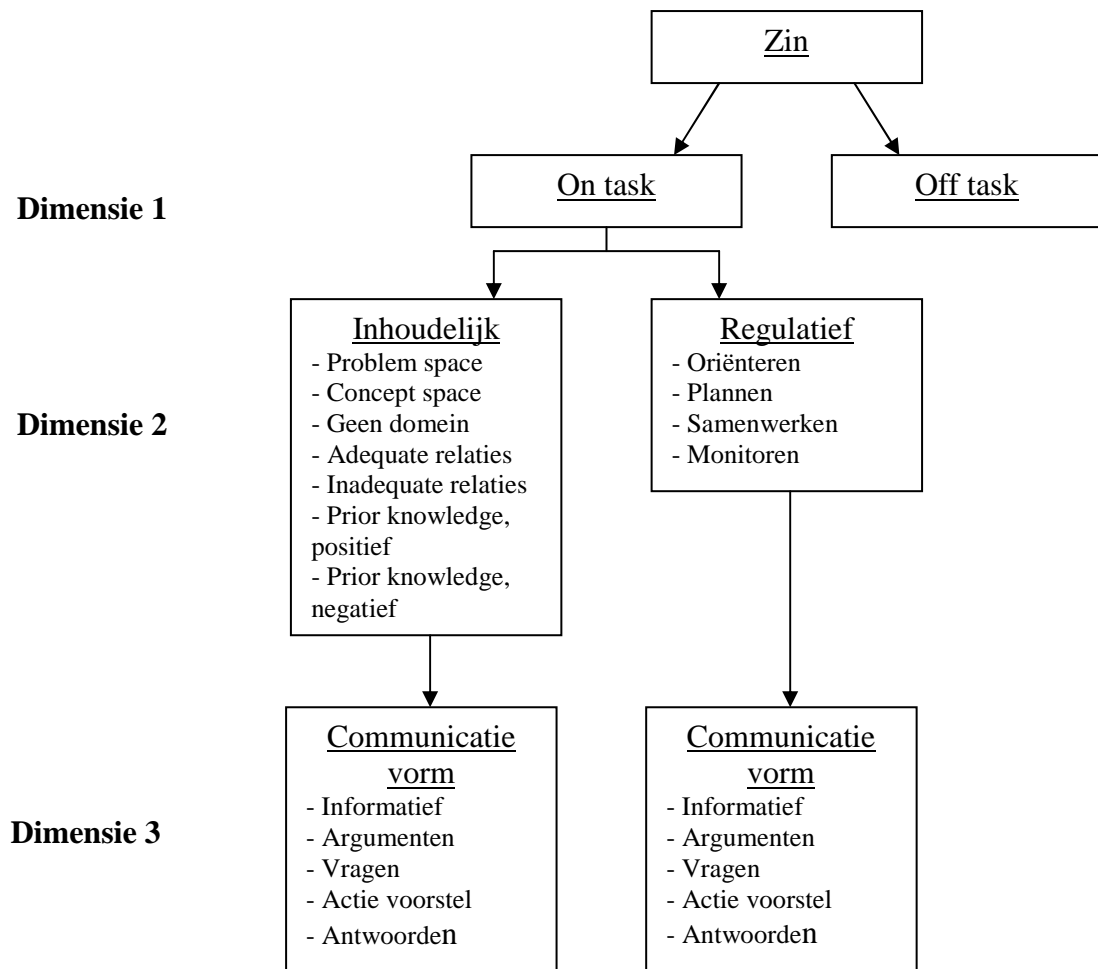
conditie werd handmatig gekeken, met behulp van de vragenkaart, in welke categorie de vraag viel.

Voor het transcriberen werd als eerste per zin uitgeschreven wat er door elke individu gezegd was, dat betrof de eerste dimensie. Daarna werd gekeken of die zin betrekking had op on task of off task communicatie ($k = .96$), dat wil zeggen of er gecommuniceerd werd over de ZAPs of dat andere informatie uitgewisseld werd. Voor de bepaling van de inter-beoordelaars betrouwbaarheid zijn 10% van de protocollen door een tweede codeur gecodeerd. Op basis van deze tweede codeur is Cohen's kappa bepaald. De categorie kappa's worden hieronder telkens vermeld.

In geval van on task communicatie ($k = .90$) werd onderscheid gemaakt tussen inhoudelijke en regulatieve communicatie. Inhoudelijk communicatie had betrekking op het onderzoek en regulatieve communicatie had betrekking op het plannen en monitoren. Voor de inhoudelijke communicatie ($k = .68$) viel een onderscheid te maken in verschillende categorieën; problem space, concept space, geen domein, adequate relaties, inadequate relaties, prior knowledge positive en prior knowledge negative. Voor de regulatieve communicatie ($k = .74$) werden er vier verschillende fasen onderscheiden; oriëntatie, plannen, samenwerken en monitoren. Zowel de inhoudelijke als de regulatieve communicatie konden in de derde dimensie nog verder geanalyseerd worden. In deze laatste dimensie werd naar de inhoud en de communicatievorm ($k = .72$) gekeken. Werden er losse opmerkingen gemaakt, zijn er vragen gesteld en antwoorden gegeven? Waren er actie voorstellen of argumenten?

Door alles te coderen en te analyseren werd meer inzicht verkregen in de cognitieve processen, de kennisopbouw en ontwikkeling en de samenwerking- en afstemmingprocessen (Weinberger & Fischer, 2006). De analyse bood extra inzicht in de samenwerking- en leerprocessen. Met behulp van deze analyse kon de tweede onderzoeksvraag en deelvraag beantwoord worden: *“In welke condities zal er sprake zijn van een hoge mate van transactiviteit?”* *“Zal de extra aangeboden ondersteuning sturing geven aan de domeingerichte communicatie?”*

In Figuur 3 is een schematische weergave van het codeerproces te zien.



Figuur 3 Schematische weergaven van codeerproces

3. Resultaten

3.1 Voortoets

De voorkennis van de studenten over de onderwerpen van de twee ZAPs ('Prisoner's dilemma' en 'Gate controlegroep theory') was erg laag ($M = 4.22$, $SD = 2.17$). Er kon per vraag een (1) punt verdiend worden en er waren 28 vragen.

In Tabel 3 zijn de gemiddelde scores per conditie te zien. Met behulp van een univariate analysis of variance (ANOVA) met post hoc Bonferroni is gekeken naar significante verschillen tussen de drie condities. Hieruit bleek dat op basis van een 5% betrouwbaarheid er een significant verschil is tussen de condities *gestuurde vragen* en *controlegroep*. De aanwezige kennis van de studenten in de *gestuurde vragen* conditie is hoger dan die in de *controlegroep*. Het verschil in leerjaar (zes studenten tweede leerjaar) had geen significante invloed op de scores tussen de condities.

Tabel 3

Gemiddelde score en standaard deviatie op de voortoets voor de 3 condities

	Gestuurde vragen met vraagstammen	Gestuurde vragen	Controlegroep
M	4.21	5.15	3.30
SD	2.02	2.06	2.13

In Tabel 4 is te zien wat de gemiddelde scores waren bij de vragen over de twee verschillende ZAPs. Het verschil in scores tussen de *gestuurde vragen* conditie en de *controlegroep* werd veroorzaakt door het verschil in score op de vragen over het Prisoner's Dilemma ($F_{4.51} = 221.27$, $p < .05$, $\eta^2 = .95$).

Tabel 4

Gemiddelde scores en standaard deviatie op de voortoets ingedeeld per ZAP per conditie

	Gestuurde vragen met vraagstammen		Gestuurde vragen		Controlegroep	
	PD	GCT	PD	GCT	PD	GCT
M	2.94	1.33	3.45	1.75	2.11	1.37
SD	1.70	1.19	1.57	1.48	1.70	1.21

3.2 De simulatie

3.2.1 Tijdspad ZAPs

De gegevens in Tabel 5 laten zien hoeveel tijd gemiddeld per conditie nodig was om de twee ZAPs af te ronden. De getallen staan voor het aantal absolute minuten. Er zijn significante verschillen gevonden tussen de drie condities ($F_{2,57} = 8.72, p < .05, \eta^2 = .23$). De studenten in de *controlegroep* conditie waren sneller klaar met de ZAPs dan de studenten in de *gestuurde vragen met vraagstammen* conditie. De scores op de voortoets hadden geen invloed op de snelheid waarmee er door de ZAPs gelopen is.

Tabel 5

Gemiddeld aantal minuten dat per conditie nodig was voor de afronding van de ZAPs

	Gestuurde vragen met vraagstammen	Gestuurde vragen	Controlegroep
	M	55.40	52.10
SD	15.47	8.71	10.15

3.2.2 Opgestelde vragen

In de *gestuurde vragen met vraagstammen* conditie werd gebruik gemaakt van studievragenformulieren en een vragenkaart. In de *gestuurde vragen* conditie moesten

de duo's eigen vragen opstellen op het studievragenformulier. Er is onderscheid gemaakt in het aantal vragen dat ze hebben opgesteld per type ZAP. In *controlegroep* conditie hoefden er geen vragen opgesteld te worden. Zie Tabel 6 voor het gemiddeld aantal opgestelde vragen per conditie per ZAP

Er is geen significant verschil gevonden tussen het gemiddeld aantal vragen dat in de *gestuurde vragen met vraagstammen* conditie is opgesteld in vergelijking met de *gestuurde vragen* conditie ($F_{1,38} = .06$, $p = .81$, $\eta^2 = .00$).

Tabel 6

Gemiddeld aantal vragen en standaard deviatie per ZAP ingedeeld per conditie

	Gestuurde vragen met vraagstammen		Gestuurde vragen		Controlegroep	
	PD	GCT	PD	GCT	PD	GCT
M	1.60	2.10	1.60	2.20	n/a	n/a
SD	.50	1.25	.68	1.20	n/a	n/a

In de condities *gestuurde vragen en vraagstammen* en *gestuurde vragen* konden vragen opgesteld worden in drie categorieën, voorspellende vragen, evaluerende vragen of experiment vragen. In Tabel 7 is te zien welke type vragen er gemiddeld opgesteld zijn per conditie.

Tabel 7

Gemiddeld aantal opgestelde vragen per conditie per vraagtype

	Gestuurde vragen met vraagstammen		Gestuurde vragen	
	M	SD	M	SD
Voorspellen	2.13	.92	.00	.00
Evalueren	1.20	1.20	.70	1.30
Experimenteren	.80	.89	3.10	1.07
Totaal	3.70	1.30	3.80	1.28

3.3 Natoets

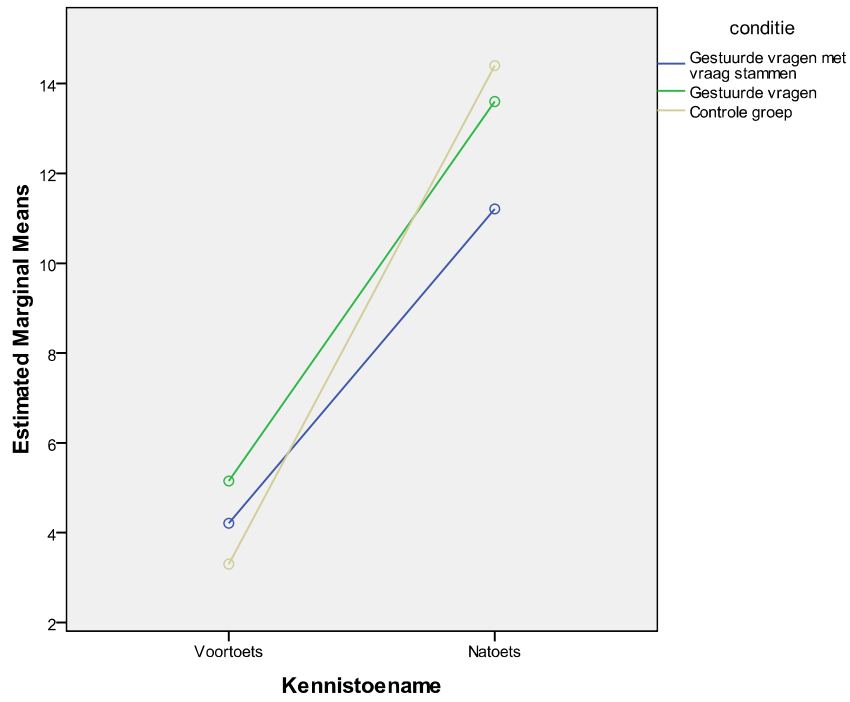
Om te kunnen kijken of er kennistoename heeft plaatsgevonden zijn de gemiddelde scores van de voortoets ($M_{\text{voortoets}} = 4.22$, $SD = 2.17$) en natoets ($M_{\text{natoets}} = 13.05$, $SD = 4.05$) met elkaar vergeleken. Als er geen onderscheid gemaakt wordt tussen condities is er sprake van een significant verschil ($F_{2,57} = 392.27$, $p < .05$, $\eta^2 = .93$) tussen de voortoets en de natoets. De scores op de voortoets hebben geen significante invloed op de resultaten van de natoets.

In Tabel 8 zijn de gemiddelde scores op de natoets per conditie te zien. Met behulp van een univariate analysis of variance (ANOVA) met post hoc Bonferroni is gekeken naar de verschillen tussen de drie condities. Op basis van een 5% betrouwbaarheid, is er een significant verschil gevonden tussen *gestuurde vragen met vraagstammen* conditie en de *controlegroep* ($F_{2,57} = 3.84$, $p < .05$, $\eta^2 = .12$).

Tabel 8
Gemiddelde score en standaard deviatie op de natoets voor de 3 condities

	Gestuurde vragen met vraagstammen	Gestuurde vragen	Controlegroep
M	11.21	13.60	14.40
SD	4.34	3.89	3.55

In Figuur 4 is te zien dat de kennistoename in de drie condities niet gelijk was, er is geen gelijke leerwinst. De leerwinst van de controlegroep conditie is groter in vergelijking met de twee andere condities.



Figuur 4 De kennistoename van voor- en natoets ingedeeld per conditie.

3.4 Ervaringsvragen

Omdat de beoordeling door drie studenten niet is ingevuld zijn de gemiddelde scores op de ervaringsvragen gebaseerd op de antwoorden van 57 studenten. In Tabel 9 zijn de gemiddelde scores van elke conditie te zien.

Tabel 9

Gemiddelde scores en standaard deviaties op de ervaringsvragen ingedeeld per conditie

	Gestuurde vragen met vraagstammen		Gestuurde vragen		Controlegroep	
	(N = 18)		(N = 20)		(N = 19)	
	M	SD	M	SD	M	SD
‘Ik voelde mij ondersteund’	2.44	.98	2.55	1.15	3.16	.90
‘Ik kreeg niet genoeg ruimte om te kunnen bestuderen’	2.50	1.30	1.75	.91	1.42	.61
‘Ik had niet genoeg tijd’	2.17	1.10	1.45	.69	1.37	.76
‘Ik vond de ondersteuning overbodig’	2.83	1.10	2.85	1.04	3.00	1.10
‘Ik vond de ondersteuning een belemmering bij het leren’	2.83	.13	2.10	1.21	2.37	.90
‘Ik ervoer de samenwerking als een belemmering’	1.83	1.25	.13	.64	1.26	5.62

Gebruik makend van een univariate analysis of variance (ANOVA) met een post hoc Bonferroni zijn op vraagniveau twee significant verschillen gevonden. Het eerste verschil was bij vraag 30: “*Ik kreeg niet genoeg ruimte om te kunnen bestuderen*” In de *gestuurde vragen met vraagstammen* conditie hadden ze het idee dat ze significant minder ruimte hadden dan de *controlegroep* conditie (Post hoc $p < .001$). Het tweede verschil is gevonden bij vraag 31: “*Ik had niet genoeg tijd*”. Bij

deze vraag verschilden de condities *gestuurde vragen met vraagstammen* met de *gestuurde vragen* conditie (Post Hoc $p < .05$) en de *controlegroep* conditie (Post hoc $p < .05$). Op de studenten van de controlegroep conditie na vonden de studenten dat ze niet genoeg tijd hadden.

Op een significantie niveau van 1% zijn significante correlaties gevonden tussen vraag 29 (“*Ik voelde mij ondersteund*”) en de vragen 31 (“*Ik had niet genoeg tijd*”), 32 (“*Ik vond de ondersteuning overbodig*”) en 33 (“*Ik vond de ondersteuning een belemmering bij het leren*”); tussen vraag 30 (“*Ik kreeg niet genoeg ruimte om te kunnen bestuderen*”) en vragen 31, 33 en 34 (“*Ik ervoer de samenwerking als een belemmering*”); tussen vraag 31 en vragen 33 en 34; En tussen vraag 32 en vraag 33.

3.5 Audiofiles

De analyse van de audiofiles zijn op basis van de gegevens van 56 participanten. Door technische redenen zijn de opnames van 2 duo’s mislukt. In Tabel 10 is te zien wat de on en off task uitwisselingen zijn op basis van de verschillende condities. In de totale communicatie (totaal aantal zinsuitwisselingen) zijn tussen de drie condities geen significante verschillen te zien ($F_{2,57} = 1.20$, $p = .31$, $\eta^2 = .04$).

Tabel 10

Gemiddeld aantal zinnen en percentuele verdeling in on en off task communicatie per conditie

	Gestuurde vragen met vraagstammen		Gestuurde vragen		Controlegroep	
	(SD)		(SD)		(SD)	
	M	%	M	%	M	%
Totale communicatie	178.60 (130.65)		229.50 (118.55)		184.05 (89.03)	
On task	177.70 (129.86)	99.50	227.50 (118.53)	99.13	181.90 (114.03)	98.83
Off task	.85 (2.06)	.48	2.00 (4.19)	.87	2.15 (3.17)	1.17

Tussen de on en off task communicatie zijn significante verschillen gevonden ($F_{2,56} = 90.57$, $p < .05$, $\eta^2 = 181.13$).

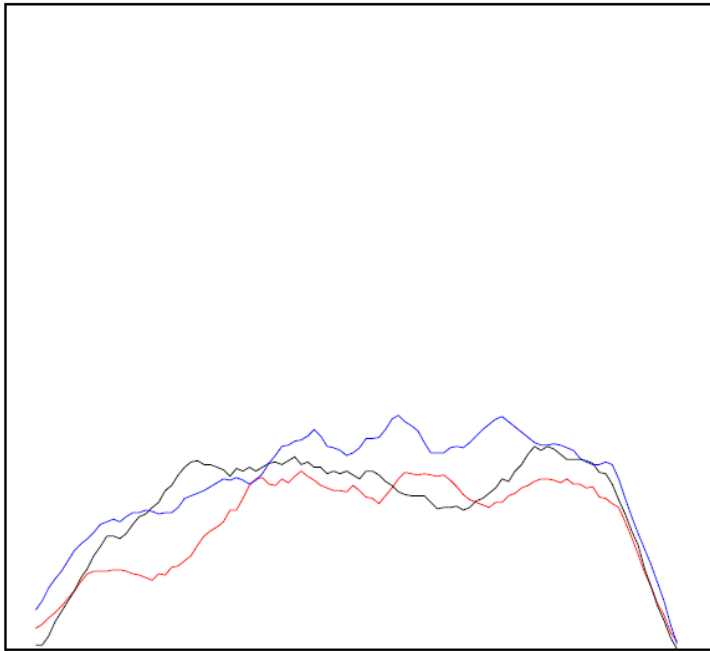
In Tabel 11 is een overzicht van de inhoudelijke communicatie/uitwisselingen (dimensie 2) gegeven. In alle drie de condities is het meest in de concept space gesproken. De duo's waren druk bezig met het leggen van verbanden en het inzichtelijk krijgen van de concepten, het begrijpen van het experiment. In de conditie met de *gestuurde vragen* werd naar verhouding het meest in de concept space gesproken. De drie condities verschilden echter onderling niet van elkaar ($F_{2,57} = 3.12$, $p = .73$, $\eta^2 = .01$). Er waren wel significante verschillen tussen de condities *gestuurde vragen met vraagstammen* en *gestuurde vragen* bij het maken van inadequate relaties. De studenten in de *gestuurde vragen* conditie legden meer inadequate relaties ($F_{2,57} = 3.24$, $p < .05$, $\eta^2 = .10$). Ook bij het gebruik van de voorkennis (zowel constructief als deconstructief) zijn significante verschillen gevonden tussen de drie condities. Voor beide communicatievormen gold dat de *gestuurde vragen* conditie significant verschilde van de *gestuurde vragen met vraagstammen* conditie ($F_{2,57} = 6.45$, $p < .05$, $\eta^2 = .19$) en de *controlegroep* conditie ($F_{2,57} = 6.08$, $p < .05$, $\eta^2 = .18$). De studenten in de *gestuurde vragen* conditie scoorden significant hoger.

Tabel 11

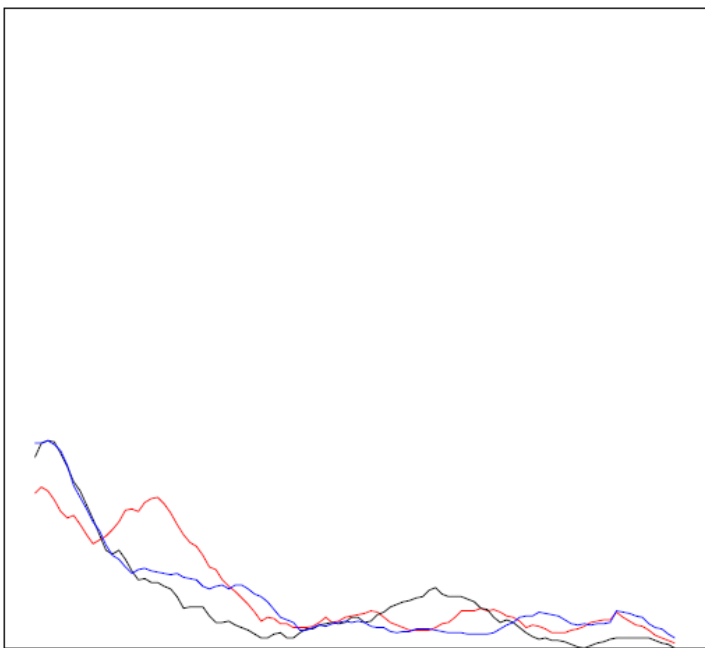
Gemiddeld aantal zinnen en percentuele verdeling van de inhoudelijke communicatie per conditie

	Gestuurde vragen met vraagstammen		Gestuurde vragen		Controlegroep	
	(SD)		(SD)		(SD)	
	M	%	M	%	M	%
Totale communicatie	178.60		229.50		184.05	
Problem space	44.45 (9.01)	24.89	43.00 (6.64)	18.74	33.15 (3.68)	18.01
Concept space	99.55 (19.82)	55.74	221.45 (20.82)	96.49	112.25 (18.76)	60.99
Geen domein	28.20 (8.08)	15.79	37.45 (3.16)	16.32	26.90 (3.41)	14.62
Adequate relations	6.50 (1.28)	3.64	10.35 (2.46)	4.51	9.70 (2.58)	5.27
Inadequate relations	.75 (.32)	.42	2.85 (.82)	1.24	1.80 (.66)	.98
Prior knowledge (positief)	.50 (.22)	.28	3.15 (1.08)	1.37	.13 (.09)	.07
Prior knowledge (negatief)	.13 (.06)	.07	.90 (.34)	.39	n/a	n/a

In de Figuur 5 en 6 is een grafische weergave te zien van de communicatie in de concept space en de problem space. Wanneer de twee figuren vergeleken worden is te zien dat de studenten in de beginfase meer tijd in de problem space doorbrachten. Wanneer dit afnam nam de communicatie in de concept space toe. De structuur die gevolgd werd was voor alle drie de condities gelijk. De rode lijn is voor de *gestuurde vragen met vraagstammen* conditie, de zwarte voor de *gestuurde vragen* conditie en de blauwe voor de *controlegroep* conditie.



Figuur 5 Grafiek weergave communicatie in concept space



Figuur 6 Grafiek weergave communicatie in problem space

In Tabel 12 is een overzicht van de regulatieve communicatie gegeven. Regulatieve communicatie heeft betrekking op het plannen en het monitoren van het proces. In de regulatieve communicatie zijn geen significante verschillen gevonden tussen de drie condities ($F_{2,57} = .62$, $p = .76$, $\eta^2 = .04$).

Tabel 12

Gemiddeld aantal zinnen en percentuele verdeling van de regulatieve communicatie per conditie

	Gestuurde vragen met vraagstammen		Gestuurde vragen		Controlegroep	
	(SD)		(SD)		(SD)	
	M	%	M	%	M	%
Totale communicatie	178.60		229.50		184.05	
Oriënteren	153.20 (117.07)	85.78	195.35 (102.64)	85.12	155.50 (85.22)	84.49
Plannen	16.65 (14.38)	9.32	23.40 (16.94)	10.20	20.75 (6.46)	11.27
Samenwerken	2.60 (3.52)	1.46	3.35 (4.66)	1.46	2.45 (2.95)	1.33
Monitoren	2.45 (3.59)	1.37	1.60 (2.21)	.70	1.55 (2.46)	.84

In Tabel 13 is een overzicht van de communicatiesoort te zien. Er zijn geen significante verschillen gevonden bij de communicatiesoorten tussen de condities ($F_{2,57} = .99$, $p = .46$, $\eta^2 = .09$). De top drie van communicatiesoort was voor alle drie de condities ook hetzelfde, Antwoord positief/neutral, Antwoord uitleg en Vraag open. Op basis van de percentages is te zien dat er door de studenten vooral antwoord gegeven is op elkaars vragen.

Tabel 13

Gemiddeld aantal zinnen en percentuele verdeling communicatiesoort per conditie

	Gestuurde vragen met vraagstammen		Gestuurde vragen		Controlegroep	
	(SD)		(SD)		(SD)	
	M	%	M	%	M	%
Totale communicatie	178.60		229.50		184.05	
Informatief	20.25	11.34	32.45	14.14	26.45	14.37
	(17.47)		(22.71)		(14.91)	
Argument	24.50	13.72	33.65	14.66	25.40	13.80
totaal	(20.04)		(30.01)		(16.01)	
- Tegendeel	1.70	6.94	3.00	8.91	2.75	10.83
- Verklaring	3.35	13.67	5.55	16.49	4.50	17.72
- Conditie	1.35	5.5	2.30	6.84	1.95	7.68
- Consequentie	1.10	4.49	1.10	3.27	2.50	9.84
- Aanvulling	17.00	69.39	21.70	64.49	13.70	53.94
Vraag totaal	35.30	19.76	42.70	18.60	36.35	19.75
	(26.40)		(19.41)		(20.89)	
- Verheldering	3.25	9.21	4.45	10.42	3.15	8.67
- Open	23.20	65.72	26.90	63.00	22.05	60.66
- Doorvraag	7.75	21.95	9.05	21.19	9.15	25.17
- Check	1.20	3.39	2.30	5.39	2.00	5.50
Actievoorstel	11.70	6.55	17.45	7.60	16.05	8.72
	(11.90)		(8.56)		(8.02)	
Antwoord	79.70	44.62	79.10	34.47	67.80	36.84
totaal	(61.71)		(51.57)		(45.71)	
- Positief						
/neutraal	41.80	52.45	48.35	61.13	33.70	49.71
- Negatief	2.05	2.57	2.80	3.54	2.70	3.98
- Twijfel	8.35	10.48	11.75	14.85	8.45	12.46
- Uitleg	27.50	34.50	34.20	43.24	22.95	33.85

Discussie

Het onderzoek was gericht op de effectiviteit van twee verschillende ondersteuningsvormen bij het ontdekkend leren. Er is gebruik gemaakt van de leeromgeving ZAP en de participanten hebben in duo's gewerkt. De veronderstelling was dat de samenwerkende studenten, die extra ondersteuning kregen bij het werken met de ZAPs, individueel een groter leereffect zouden hebben dan de studenten die deze ondersteuning niet kregen. Daarnaast was de verwachting dat er in de condities waar extra ondersteuning aangeboden werd een hogere mate van transactiviteit zou zijn, dan in de condities die geen of minder extra ondersteuning kregen.

De resultaten laten zien dat er sprake was van een significante kennistoename van de natoets op de voortoets voor alle proefpersonen. In tegenstelling tot de resultaten op de voortoets hebben de studenten in de controlegroep conditie over het algemeen genomen beter gescoord op de natoets dan de studenten in de twee andere condities. De duo's in de controlegroep conditie hadden ook minder tijd nodig om de ZAPs te doorlopen in vergelijking met de duo's in de twee andere condities.

De duo's in de gestuurde vragen met vraagstammen conditie en gestuurde vragen conditie moesten studievragen formuleren. Er zijn geen verschillen gevonden in het aantal vragen dat door de duo's in de gestuurde vragen met vraagstammen conditie en gestuurde vragen conditie zijn opgesteld. Wel waren er verschillen in type vragen. Door de studenten in de gestuurde vragen met vraagstammen conditie zijn hoofdzakelijk voorspellende vragen gesteld en door de studenten in de gestuurde vragen conditie hoofdzakelijk experimentele vragen.

De ervaring van de studenten over het werken met de ZAP en de ondersteuning verschilde van elkaar. Zo vonden de studenten in de gestuurde vragen met vraagstammen conditie dat ze niet genoeg ruimte en tijd hadden om de ZAP te bestuderen. Tijdgebrek werd ook in de gestuurde vragen conditie aangegeven, ruimtegebrek echter niet. De studenten in de controlegroep conditie hebben deze punten niet aangegeven en zij hebben ook minder tijd en ruimte benut om de opdracht te doorlopen. Verder werd door alle studenten ondersteuning ervaren, maar deze werd niet als noodzakelijk gezien. De studenten geven aan ook wel zonder de ondersteuning te hebben gekund. Het samenwerken en het gebruik maken van de ondersteuningsmiddelen maakte dat de studenten het gevoel hadden niet genoeg

ruimte te hebben om zelfstandig alles te bestuderen. Verder vonden ze dat de samenwerking en het gebruiken van de ondersteuningsmiddelen te veel tijd kostte.

De studenten in alle drie de condities hebben het overgrote deel van hun tijd besteed aan het oriënteren binnen de ZAPs, ze hebben elkaar vooral vragen gesteld en antwoorden met uitleg gegeven. Op deze manier konden ze het experiment begrijpen en de verschillende concepten inzichtelijk krijgen en verbanden leggen. In de gestuurde vragen conditie hebben de meeste zinsuitwisselingen plaatsgevonden.

Samenvattend kan gezegd worden dat het werken met de ZAPs in samenwerkingssituaties geen extra ondersteuning nodig heeft. De significante kennistoename bij de controlegroep conditie ten opzichte van de twee andere condities laat dit zien. De duo's in de controlegroep conditie hebben in een korter tijdsbestek en zonder enige extra vorm van ondersteuning meer kennis verworven. De studenten die gebruik maakten van de ondersteuning ervoeren het als een belemmering en tijdrovend. De studenten hadden bij voorkeur individueel en zonder ondersteuning de ZAPs doorlopen. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de studenten het werken met de formulieren als extra taak zagen, waardoor ze hun aandacht moesten verdelen en het werken met de formulieren als tijdrovend en beperkend ervoeren.

Het verschil in aantal zinsuitwisselingen, maar ook de benodigde tijd om de ZAPs door te lopen, is waarschijnlijk veroorzaakt door het opstellen van studievragen. De studenten in de gestuurde vragen met vraagstammen conditie hadden de meeste tijd nodig om de ZAPs te doorlopen. Deze studenten kregen een gerichte opdracht en hadden dus ook veel minder zinsuitwisselingen nodig om tot een studievraag te komen, ze hoefden alleen een zinskeuze te maken en de lege zinsdelen in te vullen. Het lezen van alle vraagstammen nam wel tijd in beslag, iets waar de studenten in de gestuurde vragen conditie geen last van hadden. De studenten in de gestuurde vragen conditie moesten echter zelf een studievraag opstellen. Omdat dit overlegd moest worden, kostte dat meer zinsuitwisselingen, er zijn veel vragen aan elkaar gesteld. Deze groep had ook moeite met het leggen van de juiste relaties en het gebruik van voorkennis (constructief en deconstructief). Het kostte daarom ook meer zinsuitwisselingen om tot de juiste oplossingen te komen. De studenten in de controlegroep conditie hoefden geen studievraag op te stellen en zijn zich dus alleen bezig gaan houden met het onderzoeken en begrijpen van de ZAPs. De aangeboden ondersteuning was dus ook niet effectief (of noodzakelijk) om het gesprek te sturen.

Dit in tegenstelling tot wat King (1990, 1991) zegt. Zij geeft aan dat het bieden van ondersteuning bij het stellen van vragen in de samenwerking het leren ten goede komt. Een verschil is dat King (1991) gebruik heeft gemaakt van leerlingen van het basisonderwijs en in dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van Universiteit studenten. King (1991) heeft haar groepen in het onderzoek een training gegeven voor het opstellen van vragen wat in dit onderzoek niet het geval is. De aanname was namelijk dat studenten in staat zouden zijn om vragen op te stellen. Mogelijk dat het geven van training over het stellen van vragen en het oefenen er mee tot andere resultaten had geleid.

Met betrekking tot het opstellen van de studievragen was de verwachting dat er veel experimentele vragen gesteld zouden gaan worden, omdat dat type vragen kenmerkend is voor ontdekkend leren en het beste aansluit bij het gebruikte type ZAP. Door de studenten in de gestuurde vragen met vraagstammen conditie zijn vragen van alle drie de typen gesteld. De meerderheid van vragen waren voorspellende vragen. Door de studenten in de gestuurde vragen conditie zijn hoofdzakelijk experimentele vragen gesteld en helemaal geen voorspellende vragen. Dit lijkt erop te wijzen dat de vragenkaart de studenten in staat stelt om een andere soort vragen te stellen, waarbij gesteld kan worden dat de vraagstammen verdieping en sturing geven.

Er zijn geen verschillen zijn gevonden tussen de drie condities met betrekking tot de informatieoverdracht. De controlegroep conditie heeft betere eindresultaten in vergelijking met de twee andere condities. Hierdoor is het moeilijk om een uitspraak te doen over de mate van transactiviteit.

De resultaten van dit onderzoek sluiten aan bij de bevindingen van Post (2009). De ondersteuningsvormen betreffen dezelfde als in dit onderzoek. Het verschil tussen het huidige onderzoek en het onderzoek van Post is dat de studenten bij Post de ZAPs individueel doorliepen. Het idee was dat de ondersteuning bij individuen niet werkte, maar dat samenwerking daar mogelijk verandering in kon brengen. Dit bleek niet zo te zijn. De opbouw van resultaten is hetzelfde, maar de duo's scoren lager dan de individuen. Dit resultaat wordt ondersteund met de resultaten van het onderzoek van Wu, Farrell & Singley (n.d.). Hierin is gebleken dat de leerlingen die samen moesten werken dat niet altijd even effectief deden. Het behalen van het juiste antwoord was belangrijker dan het gemeenschappelijke leerproces. In deze resultaten is dat ook terug te zien. De studenten zijn erg veel bezig met oriënteren en het leggen van verbanden met betrekking tot de concepten. De

studenten komen niet aan de samenwerkingsfase toe. Mogelijk dat de samenwerking in dit geval een stoorfactor is.

Onderzoek van Hulshof, Eysink, Loyens & De Jong (2005) heeft laten zien dat de effectiviteit van ZAPs met name zichtbaar wordt op de langere termijn. Het is daarom aan te raden om bij de studenten die aan dit onderzoek hebben deelgenomen een nameting te doen om te kijken wat de leereffecten op de langere termijn zijn. Mogelijk dat dan het effect van de samenwerking en de transactiviteit beter zichtbaar wordt.

Referenties

- Almodaires, A. (2009). *Technology-supported reflection: Towards bridging the gap between theory and practice in teacher education*. Enschede: Thesis University of Twente
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S. & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32, 349–377
- Bork, A. (1979). Interactive learning. *American Journal of Physics*, 47, 586-604
- De Jong, T. & Van Joolingen, W.R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68, 179-201
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds.), *Learning in humans and machine: Towards an interdisciplinary learning science* (pp. 189-211). Oxford: Elsevier.
- Ding, N. (2009). *Computer-Supported Collaboration Learning & Gender*. Groningen: GION (Gronings Instituut voor Onderzoek van Onderwijs)
- Edelson, D. C., O'Neill, D. K., Gomez, L. M. & D'Amico L. (1995). A design for effective support of inquiry and collaboration. In J.L. Schnase & E.L. Cunnius (Eds.), *Proceeding CSCL '95: The first international conference on computer support for collaborative learning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Eysink, T., Hulshof, C. & Loyens, S (2002). *ZAP specificaties; Het ZAP project*. Retrieved juni 1, 2010 from http://zap.psy.utwente.nl/documents/ZAP_D5-1-specificaties.pdf
- Eysink, T.H.S, Hulshof, C.D., Loyens, S, De Jong, T. Pieters, J. & Te Winkel, W. (2003). Psychologie interactief ervaren en ontdekken: het ZAP-project. *Onderzoek en onderwijs; Vakblad voor docenten in het hoger onderwijs*, 32, 64-67
- Fussell, S.R., Kraut, R.E., and Siegel, J. (2000). Coordination of communication: Effects of shared visual context on collaborative work. *Computer supported cooperative work*, 21-30. New York: ACM. Retrieved juni 1, 2010 from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=358916.358947&type=series>
- Gijlers, H. (2005). *Confrontation and co-construction; Exploring and supporting collaborative scientific discovery learning with computer simulations*. Hengelo: ICO
- Gijlers, H & De Jong, T. (2005). The relation between prior knowledge and students' collaborative discovery learning processes. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 264-282

- Gijlers, H., Saab, N., Van Joolingen, W.R., De Jong T. & Van Hout-Wolters, B.H.A.M. (2009). Interaction between tool and talk: how instruction and tools support consensus building in collaborative inquiry-learning environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 252-267
- Hammer, D. (1997). Discovery learning and discovery teaching. *Cognition and instruction*, 15, 485-529
- Hulshof, C.D., Eysink, T. H.S., Loyens, S & De Jong, T. (2005). Zaps: Using interactive programs for learning psychology. *Interactive Learning Environments*, 13, 39-53
- Jackson, S. L., Krajcik, J., & Soloway, E., (1998). The design of guided learner-adaptable scaffolding in interactive learning environments. In C. Karat, A. Lund, J. Coutaz & J. Karat (Eds.), *Proceedings of the ACM CHI 98 Human factors in computing systems conference* (pp. 187-194). Los Angeles
- King, A (1990). Enhancing peer interaction and learning in the classroom through reciprocal questioning. *American Educational Research Journal*, 27, 664 - 687
- King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem-solving performance. *Journal of Educational Psychology Journal of Educational Psychology*, 83, 307-317
- King, A (1992). Facilitating elaborative learning through guides student-generated questioning. *Educational Psychologist*, 27, 111-126
- King, A. (1995). Designing the instructional process to enhance critical thinking across the curriculum. Inquiring minds really do want to know: Using questioning to teach critical thinking. *Teaching of Psychology*, 22, 13-17
- King A. (2007). Scripting collaborative learning processes: A cognitive perspective. In F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl, & J. Haake (Eds.), *Scripting computer-supported collaborative learning: Cognitive, computational and educational perspectives* (pp. 13- 37). New York: Springer.
- Kraut, R.E., Miller, M.D., Siegel, J. (1996). *Collaboration in performance of physical tasks: Effects on outcomes and communication. Computer supported cooperative work*, 57-66. New York: ACM. Retrieved juni 1, 2010 from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=240080.240190&type=series>
- Lacroix, J., Loyens, S & Hulshof, C. (2002). *Domeinanalyse; Het ZAP project*. Retrieved juni 1, 2010 from http://zap.psy.utwente.nl/documents/ZAP_D2-1-domeinanalyse.pdf

- Meyer, D.K. (1993). What is scaffolded instruction? Definitions, distinguishing features, and misnomers. In D. J. Leu & C. K. Kinzer (Eds.), *Examining central issues in literacy research, theory, and practice: Forty-second yearbook of The National Reading Conference* (pp. 41-53). Washington, DC: National Reading Conference
- Mul, H.M. (2006). *Match or mismatch; De invloed van leerstijlen op ontdekkend en ervaringsleren*. Masterthese
- Rojas-Drummond, S. & Mercer, N (2003). Scaffolding the development of effective collaboration and learning. *International Journal of Educational Research*, 39, 99–111 Retrieved juni 1, 2010 from <http://anubis.open.ac.uk/thinking/downloads/publications/Rojas-Drummond%20and%20Mercer.pdf>
- Saab, N., Van Joolingen, W.R., & Van Hout-Wolters, B.H.A.M. (2006). Supporting communication in a collaborative discovery learning environment: the effect of instruction. *Instructional Science*, 35, 73-98 Retrieved juni 1, 2010 from <http://www.springerlink.com/content/5r46656j44172371/>
- Soller, A. & Lesgold, A. (2007). Modeling the process of collaborative learning. In H.U. Hoppe, H. Ogata & A. Soller (Eds.), *The role of technology in CSCL; studies in technology enhanced collaborative learning* (pp.117- 120). New York: Springer
- Sonnenwald, D.H. (1996). Communication roles that support collaboration during the design process. *Elsevier science*, 17, 277-301. Retrieved juni 1, 2010 from <http://arizona.openrepository.com/arizona/bitstream/10150/105399/1/design-studies-1996-sonnenwald.pdf>
- Strijbos, J.W. (2004). *The effect of roles on computer supported collaborative learning*. Maastricht: Datawyse boek- en grafische producties
- Teasley, S.D., Fischer, F., Dillenbourg, P., Kapur, M. & Chi, M. (2008). Cognitive convergence in collaborative learning. *Proceedings of the 8th international conference on international conference for the learning sciences*. Retrieved juni 1, 2010 from <http://www.gerrystahl.net/proceedings/icls2008/papers/paper192.pdf>
- Van Buuren, J.A. (2008). *Van vakgericht naar competentiegericht statistiekonderwijs: En interventiestudie in een opleiding psychologie*. Proefschrift Open Universiteit Nederland
- Van Joolingen, W. (1999). Cognitive tools for discovery learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10, 385-397
- Van Joolingen, W & De Jong, T. (2006). *Modeling and simulation in inquiry learning: Checking solutions and giving intelligent advice*. Retrieved juni 1, 2010 from <http://sim.sagepub.com/cgi/content/abstract/82/11/769>

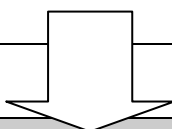
- Weinberger, A. & Fischer, F (2006). A framework to analyze argumentative knowledge construction in computer-supported collaborative learning. *Computers & Education*, 46, 71–95
- Weinberger, A., Fischer, F. & Mandl, H (2001). *Scripts and scaffolds in problem-based computer supported collaborative learning environments: Fostering participation and transfer*. Munich: Ludwig-Maximilians-University, Institute for Empirical Pedagogy and Pedagogical Psychology. Retrieved juni 1, 2010 from http://epub.ub.uni-muenchen.de/252/1/FB_144.pdf
- Wu, A. S., Farrell, R. & Singley M.K. (2002). *Scaffolding group learning in a collaborative networked environment*. Retrieved juni 1, 2010 from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1658616.1658651>
- Zumbach, J. Schönemann, J. & Reimann, P. (2005). Analyzing and Supporting Collaboration in Cooperative Computer-Mediated Communication. In T. Koschmann, D. Suthers & T.W. Chan (Eds.), *Computer supported collaborative learning 2005: The next 10 years!* Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates. Retrieved juni 1, 2010 from http://www.sbg.ac.at/mediaresearch/zumbach//pubs/CSCL05_Proceedings.pdf

Bijlagen

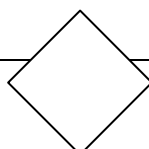
Bijlage 1: Studievragenformulier

Hoeveelste?	Voor welke ZAP?	Kloktijd (nu)? (Zie klok op de computer)

Onze studievraag
Schrijf hier je studievraag op. Pak telkens een nieuw studievraagformulier als jullie van studievraag wisselen. Ook als jullie besluiten weer dezelfde studievraag te onderzoeken.
De vraagstam die wij bij deze studievraag gebruiken, heeft letter:
<i>Vul nu ook al in!</i>



Het antwoord dat wij nu (zonder zoekwerk) op onze studievraag <u>verwachten</u>
Schrijf hier het antwoord dat jullie op de bovenstaande studievraag verwachten. Geef altijd een antwoord.
<i>Ga nu pas in de ZAP op zoek naar het antwoord.</i>



Dat antwoord is gewoon voor Jullie zelf. Zodra jullie er klaar mee zijn, pakken jullie weer een studievraagformulier en stellen jullie een nieuwe studievraag.

Bijlage 2: Vragenkaart

Vraagkaart

Voorspellen

- A. Hoe kan ... ooit gebeuren als ... ?
- B. Kan het zijn dat wanneer ... dan ... ?
- C. Hoe zou ik ... kunnen verklaren op basis van ... van ... ?
- D. Hoe kan ... leiden tot ... ?
- E. Kan het zijn dat wanneer ... dan ook ... ?
- F. Als ik zou ontdekken dat ... , kan ik dan met zekerheid zeggen dat ... ?
- G. Waarom is ... belangrijk om nog eens goed naar te kijken?
- H. Waar zou ik waarschijnlijk meer te weten kunnen komen over hoe ... ?
- I. Wat zou er gebeuren wanneer ik blijf werken aan ... en vergeet om ... ?
- J. Wat moet ik vervolgens uitzoeken, nu ik weet dat ... ?

Experimenteren

- K. Waarom heeft ... geen invloed op ... , als ik ... ?
- L. Wat zou er gebeuren als ik ... ?
- M. Hoe kan wéten dat ... mij helpen bij het uitzoeken of ... ?
- N. Betekent dit dat ... invloed uitoefent op ... ?
- O. Als ... leidt tot ... , zou variëren in ... ook leiden tot ... ?
- P. Welk bewijs kan ik proberen te leveren om te verwerpen dat ... ?
- Q. Waarom is ... de meest belangrijke variabele om mee te experimenteren?
- R. Waarom laat dit laatste experimentje zien dat ik meer moet zien te weten over ... ?
- S. Waarom zou ik ook moeten experimenteren met ... als ik klaar ben met ... ?
- T. Wat is een andere manier om uit te vinden dat ... ?

Evalueren

- U. Waarom is het vreemd dat wanneer ... dan ... ?
- V. Welk ander resultaat zou ik krijgen als ik ... ?
- W. Welk bewijs ondersteunt dat ... is gerelateerd aan ... ?
- X. Wat vertelt ... mij over hoe ... invloed heeft op ... ?
- Y. Hoe heeft ... ook invloed op ... ?
- Z. Betekent ... dat ik nu zeker weet dat ... ?
- AA. Gebaseerd op ... , waar moet ik me nu mee bezig houden?
- BB. Kan ... werkelijk alles zijn dat er te zeggen valt over de invloed van ... op ... ?
- CC. Waarom zou ik nu beter ... moeten bestuderen, dan meer tijd te schenken aan ... ?
- DD. Hoe kan ik ... verbeteren, als ik weet dat ik ... ?

Bijlage 3: Ervaringsvragen

- Vraag 29: Ik voelde mij ondersteund [conditie 1: door de vragenkaart; conditie 2: door de studievragen formulieren; conditie 3: door de ZAP].
- Vraag 30: Ik kreeg niet genoeg ruimte om te kunnen bestuderen. [conditie 1: door de vragenkaart; conditie 2: door de studievragen formulieren; conditie 3: door de ZAP].
- Vraag 31: Ik had niet genoeg tijd. [conditie 1: door de vragenkaart; conditie 2: door de studievragen formulieren; conditie 3: door de ZAP].
- Vraag 32: Ik vond de ondersteuning overbodig. [conditie 1: door de vragenkaart; conditie 2: door de studievragen formulieren; conditie 3: door de ZAP].
- Vraag 33: Ik vond de ondersteuning een belemmering bij het leren. [conditie 1: door de vragenkaart; conditie 2: door de studievragen formulieren; conditie 3: door de ZAP].
- Vraag 34: Ik ervoer de samenwerking als een belemmering.

Conditie 1: Gestuurde vragen met vraagstammen

Conditie 2: Gestuurde vragen

Conditie 3: Controlegroep

Bijlage 4: Codeboek

Samenwerkend leren met behulp van ZAP; De effectiviteit van verschillende vormen van ondersteuning.

Dimensie 1: On task versus off task

Code	Proces	Uitleg	Voorbeeld
N	On task	De informatie die uitgewisseld wordt heeft betrekking op de opdracht.	* Je moet eerst volgens mij de strategie kijken en daarna kijken welke het beste is
F	Off task	De informatie die uitgewisseld wordt heeft geen betrekking/aanvulling op de opdracht.	* het lijkt me wel grappig, maar het idee is wel heel naar

Dimensie 2: Inhoudelijk versus regulatief

Inhoudelijk (dit heeft betrekking op het ontwerp van het onderzoek)			
Code	Proces	Uitleg	Voorbeeld
PS	Problem space	Wat moeten en willen we weten? Wat is de vraag. Probleem begrijpen.	* vragenkaart... we moeten eerst een studievraag formuleren.
CS	Concept space	Relaties zoeken en leggen tussen de domeingelateerde concepten.	* Oke een langzame pijnboodschap, inhibitie neuron zorgt ervoor dat de prefrontale cortex naar het limbisch systeem gaat
GD	Geen domein	Er is geen sprake van domein gerelateerde communicatie. Lossen opmerkingen	* Mompelen * Lachen
AR	Adequate relations	Er worden juiste relaties gelegd tussen de concepten om tot een oplossing te komen.	* Kleine fibers bestaan dus uit 2 fibers
IR	Inadequate relations	Er worden onjuiste relaties gelegd tussen de concepten.	* Dat betekent, nou jij scoort hoger, dus ik heb een hogere straf
PKP	Prior knowledge (positief)	Eigen aanwezige voorkennis wordt juist toegepast.	* Volgens mij substantie p voor de kleine pijn en b voor de langdurige
PKN	Prior knowledge (negatief)	Eigen aanwezige kennis wordt onjuist toegepast.	* Dat is toch hetzelfde als er paniek is zelf maar, dat iedereen door elkaar loopt

Regulatief (dit heeft betrekking op plannen en monitoren)			
Code	Proces	Uitleg	Voorbeeld
O	Oriënteren	Oriënteren op het programma en de taak.	* Moet je dat van te voren... * Nee ik denk dat we allebei...
P	Plannen	Alles wat met planning te maken heeft, een actie die voor een uitvoering zorgt.	* Ik denk dat we gewoon de eerste...
S	Samenwerken	De taakverdeling, afstemming, terugkoppeling.	* Heb je gelezen? * Doe jij maar even...
M	Monitoren	Monitoren van de voortgang met betrekking tot taak en begrip van de opdracht.	* Waar zijn we nu? * Zijn we klaar? * We moeten nog...

Dimensie 3: Communicatief

Code	Proces	Uitleg	Voorbeeld
I	Informatief	Een statement, dit is geen reactie op een voorgaande boodschap	* Dat is wel een heel stuk tekst * Lezen
AT	Argument, tegendeel	Maar, nee + uitleg	* Nee, als jij niet bekend en de ander wel dan krijg je 15 jaar en dat is het meest.
AV	Argument, verklaring	Daarom, want, omdat	
AC	Argument, conditie	Als,... dan,...	
AD	Argument, consequentie	Dan, dus	* hij heeft hier minpunten gekregen, dus heeft hij hier afgewisseld. Hij wisselt nog steeds af
AA	Argument, aanvulling	Zin/argument van een ander afmaken, aanvullen Zelf verder uitdiepen	* dus heb je nog een nodig * bij verzaken
VV	Vraag, verheldering	Je standpunt verhelderen Vraag ter verheldering	* Of ze elkaar zien?
VO	Vraag, open	Open vraag	* Heb je nog een vraag?
VD	Vraag, doorvraag	Doorvragen omdat het antwoord op de voorgaande vraag niet begrepen is	* Wat zeg je? * Welke?
VC	Vraag, check	Ckecken of alles duidelijk is.	* Snap je het?
AW	Actie voorstel	Kan een vraag of vriendelijk bevel zijn	* Verder. Daar, lees maar even.
AP	Antwoord, positief/neutraal	Er is overeenstemming	* Ja * mhm
AN	Antwoord, negatief	Er is geen overeenstemming	* Nee * ah, hoeft niet
AM	Antwoord, twijfel	Er is sprake van twijfel	* mmm? * huh? * ehm
AU	Antwoord, uitleg	Reageren op een vraag en toelichting geven.	* volgens mij hangt het af van wat de ander kiest,