

Onderzoeksrapportage

NAAR MEER GESTRUCTUREERDE VRIJHEID

Leerstofborging in vraaggestuurd leren



2009

Harry Stokhof (Pabo Groenewoud)

Bregje de Vries (Lector Ontwerpen van innovatieve leerarrangementen, Faculteit Educatie)

Inhoudsopgave

Vooraf		3
H 1	De kracht van vraaggestuurd leren	4
	1.1 Inleiding	4
	1.2 Vraagsturing in basisschool De Kersentuin	5
	1.3 De leerkracht als ontwerper van vraagsturing	7
H 2	Deelstudie 1: Articulatie van het ontwerpprobleem	9
	2.1 De onderzoeksvraag	9
	2.2 Opzet van de deelstudie	9
	2.3 Uitkomsten	10
	2.4 Conclusies	14
H 3	Deelstudie 2: De conceptmap als tool voor leerstofborging	18
	3.1 De onderzoeksvraag	18
	3.2 Opzet van de deelstudie	19
	3.3 Uitkomsten	19
	3.4 Conclusies	26
H 4	Samenvattend	27
	4.1 De deelstudies	27
	4.2 Aanbevelingen	29
Literatuur		31

Vooraf

Leerlingen leren optimaal als zij intrinsiek gemotiveerd zijn. Deze opvatting over leren speelt een belangrijke rol in constructivistische leertheorieën van bijv. Dewey, Vgotsky, Bruner en Asubel. In de praktijk zijn ontdekkend, onderzoekend leren en ontwerpend leren vormen van onderwijs, waarin de nieuwsgierigheid van leerlingen en de daaruit voortvloeiende intrinsieke motivatie de motor van leren zijn. Een specifieke vorm waarin leerlingen kennis construeren vanuit hun eigen nieuwsgierigheid, is vraaggestuurd leren. Hierin start het leerproces bij de leervraag van de leerling. Door de leervragen van leerlingen als startpunt te nemen voor hun leerproces, laat de leerkracht de leerlingen vanuit hun eigen kennisbasis (Oosterheert, 2009) de zone van naaste ontwikkeling verkennen (Vgotsky, 1962).

Op dit moment zijn er geen kant en klare leerarrangementen beschikbaar voor vraaggestuurd leren. Omdat het uitgangspunt voor het leerproces de leervraag van de leerling is, heeft een traditionele onderwijsmethode hier weinig te bieden. Een methode heeft namelijk een statisch uitgangspunt: Zij stelt leerstof centraal, en speelt niet of nauwelijks in op de dynamiek van individuele leervragen van de leerling. Leerkrachten die vraagsturing willen realiseren staan daarom voor de opgave zelf leerarrangementen te ontwerpen (De Vries, 2007).

Het ontwerpen en uitvoeren van een vraaggestuurd leerarrangement is een complexe taak. De leerkracht krijgt met een variatie aan leervragen van de leerlingen te maken, omdat interesses en capaciteiten van leerlingen uiteen lopen. De leerkracht moet de leervragen van leerlingen kunnen begeleiden en koppelen aan de leerstofinhouden en vaardigheden die in de kerndoelen staan. Hij moet kunnen monitoren of het werken aan de leervraag een bijdrage levert aan de ontwikkeling van het kind in de voor de domeinen vastgestelde kerndoelen waaraan de school verplicht is te werken. Het passend begeleiden van individuele leervragen doet ook een stevig beroep op het klassenmanagement van de groepsleerkracht.

In de praktijk wordt voorzichtig geëxperimenteerd met vraaggestuurd onderwijs, bijvoorbeeld in de vorm van geïndividualiseerde leer(werk)trajecten, variatie in werkvormen die passen bij meervoudige intelligenties, en vormen van onderzoekend en ontdekkend leren. In die praktijken blijkt het vooral lastig leeropbrengsten te borgen. Daarvoor is het noodzakelijk dat de leerkracht overzicht heeft op de doelen en inhouden van het leerarrangement, *én* daarin kan switchen tussen het grote geheel en de kleinere delen, en tussen de sleutelconcepten en de verdiepende en verbredende details, *én* dat hij in het leerarrangement de leerlingen zelf leert dit onderscheid te maken, zodat zij vanuit de eigen leervragen zelfsturend bezig kunnen zijn.

Hopend daarmee bij te dragen aan het vinden van een antwoord op vragen en onzekerheden uit de praktijk, is in samenwerking met basisschool De Kersentuin een ontwerponderzoek uitgevoerd waarin leerstofborging in vraaggestuurde leeromgevingen centraal stond. In twee deelstudies wordt in deze rapportage verslag gedaan van dit ontwerponderzoek.

H 1 De kracht van vraaggestuurd leren

1.1 Inleiding

Leerlingen in de basisschoolleeftijd hebben een natuurlijke nieuwsgierigheid naar de wereld waarin zij leven. Zij zitten vol vragen en hebben nog weinig schroom deze ook daadwerkelijk te stellen. Al jaren zoekt men in het onderwijs naar manieren om deze nieuwsgierigheid te benutten bij het leren in een schoolse setting. Immers, aansluiten bij de belevingswereld van de leerlingen geeft een grotere garantie voor betrokkenheid bij het leerproces en genereert een intrinsieke motivatie voor het bereiken van een leerresultaat (bijv. Pintrich & Boekaerts (eds.), 2006). Bovendien past de idee van het aansluiten bij voorkennis en leervragen van leerlingen bij de in het huidige onderwijs dominante (sociaal-)constructivistische leertheorieën. Deze theorieën stellen dat het leren van mensen pas beklijft en ook vaak tot dieper begrip en betere transfermogelijkheden leidt als leervragen en gestelde leerproblemen betekenis hebben voor de lerende. Betekenis krijgen doet het vooral als leervragen en leeropdrachten aansluiten bij de voorkennis en persoonlijke ervaringen van leerlingen (bijv. Biemans, 1997). In het licht van het constructivistische uitgangspunt is in de afgelopen decennia gepleit voor het inrichten van leeromgevingen waarbinnen de leerling een meer sturende en leidende positie inneemt, en de leerkracht behalve als instructeur ook als begeleider van het leerproces optreedt (bijv. Simons, Van der Linden & Duffy, 2000). De constructivistische leertheorie gaat (onder andere) terug op oudere ideeën over activerend en ervaringsgericht onderwijs en leren door doen (bijv. Dewey, 1910; Kolb, 1984).

In traditionele vernieuwingsscholen als Montessori, Jenaplan, Freinet en Dalton is de belangstelling en persoonlijke betekenisgeving van de leerlingen altijd al een belangrijke bron en graadmeter voor het organiseren en evalueren van onderwijsactiviteiten geweest. Maar ook de traditionele basisscholen zijn in toenemende mate op zoek naar vormen van onderwijs, waarin leerlingen (deels) op basis van eigen interesses leren. Deze tendens wordt in de praktijk geflankeerd door bewegingen naar meer onderwijs op maat, geïndividualiseerde leerplannen (bijv. in het kader van passend onderwijs), flexibilisering van curricula (bijv. door het invoeren en honoreren van buitenschoolse leerarrangementen, leerwerktrajecten en maatschappelijke stages, en het slechts kaderstellend afspreken van kerndoelen). Met de mogelijkheden die ICT bovendien kan bieden in het ondersteunen van parallelle, meervoudige leerroutes lijkt de weg open te liggen naar leeromgevingen waarin actief aansluiting wordt gezocht bij de persoonlijke leervragen van leerlingen.

Leeromgevingen die actief aansluiting zoeken bij leervragen en belevingen van leerlingen noemt men vraaggestuurde leeromgevingen of leerarrangementen, waarbij we vraagsturing kunnen definiëren als ‘het aanbrenge van differentiatiemogelijkheden in werkvormen, leermiddelen en leerstof naar niveau, tempo, timing, belangstelling en werkwijze die recht doet aan de zelfverantwoordelijke zelfbepaling van leerlingen op enig moment’ (De Vries, 2007, p.31). Vraagsturing is dus breder dan ‘vertrekken bij de leervragen en interesses van de leerlingen’ en op die manier variatie in leerstof en leermoment aanbrenge. Het kan ook betekenen dat verschil gemaakt wordt in welke leerlingen wanneer en hoe aan een bepaald leerproces of leerdoel beginnen te werken, terwijl de leerdoelen wel voor alle leerlingen gelijk zijn. De mate van vraagsturing kent veel variatie in de balans die wordt gezocht tussen structuur en vrijheid, waarbij we ons links op het continuüm een geheel vrije leeromgeving kunnen voorstellen waarin leerlingen dagelijks zelf bepalen wat ze gaan doen en waarin ook geen vorm van toetsing plaatsvindt om leerresultaten te meten, tot meer rechts op ditzelfde

continuüm waar de leerkracht wel de leerstofinhoud bepaalt, maar verschillende werkvormen aanbiedt om deze te leren.

De ervaringen met vraaggestuurd onderwijs zijn pril. In veel scholen wordt geëxperimenteerd met het aanbrenge van vrijheid, voortkomend uit de behoefte om de variatie in achtergronden van leerlingen tegemoet te komen, daarop een passend didactisch antwoord te formuleren en doorstroom in de beroepskolom te optimaliseren waar mogelijk door op het individu afgestemde kansen te bieden. Maar het realiseren van vraagsturing blijkt een lastige zaak. Vraagsturing houdt – zowel voor de leerkracht als voor de leerling - veel onzekerheden in. De leerkracht moet in staat zijn het centraal gestuurde los te laten en tegelijkertijd overzicht te bewaren over al zijn leerlingen. De leerling moet in staat zijn te werken zonder de directe leiding van de leerkracht en dus op enig moment zelfstandig keuzes kunnen maken, reflecteren op het eigen leren en hieruit weer vervolgstappen kunnen laten voortvloeien. Deze basale onzekerheden maken het moeilijk om met vertrouwen in de opbrengst vraaggestuurde leerarrangementen te organiseren en te waarderen. Hoewel er dus veel onzekerheden liggen, zien we tegelijkertijd op kleinschalig niveau een groeiend vertrouwen in dat het kan: kleuters en kleuterjuffen werken met planborden, brede scholen laten klassenmuren wegbreken en werken meer met diagnostische dan beoordelende toetsing en vele vormen van onderzoekend leren vinden hun weg naar de basisscholen. En onder dat gesternte groeit in veel basisscholen het gevoel: Ja, leerlingen zitten vol vragen en zou het niet prachtig zijn als we daar in het onderwijsleerproces meer op zouden kunnen varen, zodat de persoonlijke talenten van kinderen ruimte krijgen om te groeien?

In die basisscholen rijst de vraag hoe zij aan de ene kant kunnen vertrekken bij de leervragen van kinderen en aan de andere kant kunnen werken aan de leerstofinhouden die de school zich ten doel gesteld heeft: Hoe koppel je de nieuwsgierigheid van de leerlingen aan de kerndoelen waaraan de basisscholen moeten voldoen? In deze rapportage doen wij verslag van een zoektocht naar een antwoord op deze vraag van één basisschool. Zij koesterden de wens in hun onderwijs een volgende stap te maken van onderzoekend leren naar vraaggestuurd bezig zijn, maar hadden tegelijkertijd de zorg hoe de leerstof in deze vrijheid te borgen. Wij leggen in dit rapport verslag van een deel van de ‘Grote Reis naar meer Vraagsturing’ die de school ondernam gedurende het schooljaar 2007-2008. Vraagsturing is altijd een kwestie van zoeken naar een bij de school, leerkracht en leerling passende balans tussen structuur en vrijheid en wij hopen met dit verslag bij te dragen aan het verkrijgen van inzicht in de mogelijkheden die er zijn om deze balans te zoeken en te realiseren. Het verslag is als volgt opgebouwd: In het vervolg van dit hoofdstuk stellen we de school aan u voor en gaan we kort dieper in op de uitdaging waarvoor deze school zich gesteld zag: het ontwerpen van meer vraaggestuurde leerarrangementen. In hoofdstuk 2 en 3 doen wij verslag van twee deelonderzoeken die in de school zijn uitgevoerd. In het vierde hoofdstuk tot slot vatten wij onze bevindingen samen en formuleren enkele aanbevelingen voor een vervolg van praktijkgericht onderzoek naar vraaggestuurde leerarrangementen.

1.2 Vraagsturing in basisschool De Kersentuin

Openbare basisschool De Kersentuin in een groeigemeente in het zuiden van het land is een grote school te midden van een nieuwbouwwijk. De school bestaat 18 jaar en heeft ruim 700 leerlingen. Bijzonder aan de school is, dat zij zowel een Montessori als een traditionele onderwijsbenadering in huis heeft. De school is oorspronkelijk gestart als Montessorischool, maar door de verplaatsing naar een gebouw in de nieuwbouwwijk, heeft de school besloten vanuit de wijkfunctie ook een meer traditioneel onderwijsconcept aan te bieden. De Montessori stroom van de school is het grootst, daar gaan 360 kinderen in 14 groepen naar

school. De jaarklasroom bestaat uit 13 groepen met een totaal van 340 leerlingen. Samen delen zij het gebouw en het schoolplein, samen zijn zij De Kersentuin.

Het onderwijs op De Kersentuin kenmerkt zich de laatste jaren door extra aandacht voor het reken-, lees- en taalonderwijs. Het team heeft door gerichte interventies de leeropbrengsten in deze leerstofdomeinen weten te vergroten. Leerlingen worden hiervoor nauwkeurig gevolgd via een leerlingvolgsysteem. In de leerlingenzorg wordt zowel aandacht besteed aan het gericht aanpakken van leerproblemen als het stimuleren van hoogbegaafde leerlingen. De leerlingenzorg is efficiënt georganiseerd door twee Interne Begeleiders met de hulp van enkele Remedial Teachers, waarbij leerlingen zowel binnen als buiten de klas ondersteuning krijgen. De school is zo in staat gebleken meerdere rugzakleerlingen op te vangen in de groepen. Ten slotte heeft de ontwikkeling van de zelfstandigheid van de leerlingen en hun sociaal-emotionele vorming zowel in de Montessori- als jaarklasroom altijd een hoge prioriteit gekregen.

In de Montessori bovenbouwgroepen van De Kersentuin wordt al enkele jaren gewerkt met een vraaggestuurd leerarrangement voor Wereldoriëntatie. De gevoelde beperkingen van de gebruikte onderwijsmethode voor wereldoriëntatie en de ambitie om de specifieke Montessori opvattingen over Kosmisch Onderwijs en Opvoeding (K.O.O.) te realiseren waren de aanleiding om dit leerarrangement te gaan ontwikkelen. De Montessori leerkrachten wilden meer inspelen op de interesses en belangstelling van de leerlingen, en zochten naar meer differentiatie in werkvormen en tempo. Daarnaast wilden zij de leerlingen gericht laten leren met de ICT faciliteiten. Met de hulp van het lectoraat “ICT in het onderwijs” van de HAN en vanuit de eigen visie op K.O.O. zijn de leerkrachten in het schooljaar 2002-2003 gaan pionieren en experimenteren met het doel vraaggestuurd onderwijs te ontwikkelen.

Het basisprincipe van de door de school ontwikkelde vraaggestuurde werkwijze is dat leerlingen in groepjes werken aan (eigen) leervragen rond een wereldoriëntatiethema. In 2004 is door de teamleden een didactisch model ontworpen dat de structuur voor het leerarrangement weergeeft (fig. 1). Het model beschrijft in hoofdlijnen de leerfasen van het leerarrangement. Elke cyclus bestaat uit vier schoolweken. In elke cyclus staat een ander thema centraal en doorlopen de leerlingen de vier fasen.

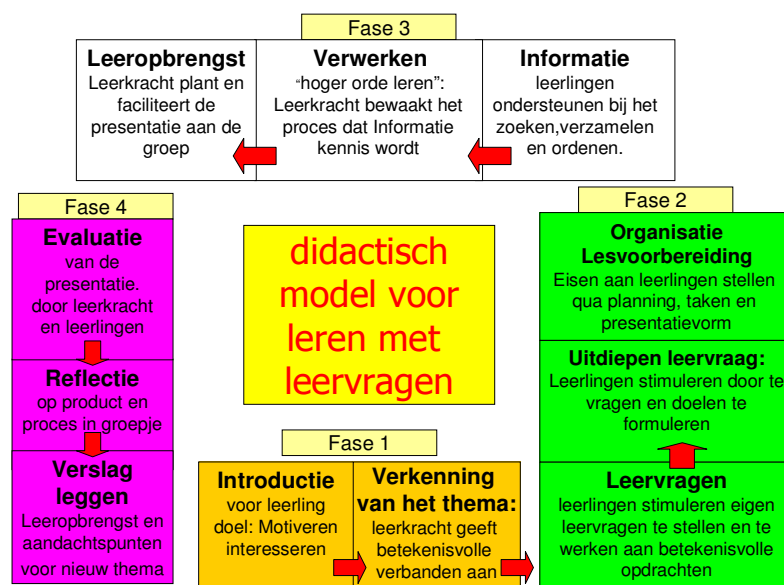


Fig. 1: Didactisch model voor leren met leervragen (Bron: De Kersentuin, 2004)

In de periode 2006-2007 ervoeren de leerkrachten dat in het model veel aandacht was voor de stappen in het leerproces die de leerlingen doorlopen, maar dat onvoldoende grip ontstond op het borgen van leerstofinhouden en de kwaliteit van het proces van kennisconstructie bij de leerlingen. Deze ervaring werd bevestigd toen de schoolinspectie in 2007 constateerde dat de Cito-scores voor wereldoriëntatie op De Kersentuin laag waren in vergelijking met andere scholen. In antwoord op het inspectierapport nam de school een eigen analyse ter hand naar de mogelijke oorzaken van deze lage scores. Een aantal factoren leek, naast een relatief groot aantal LWOO leerlingen, bij te dragen aan het lage rendement van het leerarrangement:

- Niet alle leerstof die door het Cito getoetst werd, was geborgd in het leerarrangement. De leerkrachten zouden deze borging willen verbeteren in de *voorbereiding* op de thema's van het leerarrangement;
- De *begeleiding* van de leerkrachten in het leerarrangement gaf onvoldoende borging voor de kwaliteit van het kennisconstructieproces;
- De leerlingen leerden deels andere zaken dan de door het Cito getoetste. Volgens de leerkrachten waren dit sociale en onderzoeksvaardigheden en als team waardeerden zij deze opbrengsten.

Voor de leerkrachten betekende de interne evaluatie dat zij – na beter zicht te hebben gekregen op de mogelijke oorzaken van een lage Cito-scores – door wilden gaan met de gekozen insteek van thematisch, vraaggestuurd wereldoriëntatieonderwijs (waardering voor de aanvullende leeropbrengsten in de vorm van leervaardigheden), maar dat zij meer grip wilden ontwikkelen op de borging van de kwaliteit van het leerproces en leeropbrengsten. De school vatte zo het rapport van de Onderwijsinspectie op als een signaal het leerarrangement verder te ontwikkelen. Bij de leerkrachten leefden de volgende vragen: Hoe kunnen we het leerstofaanbod in het leerarrangement zo inrichten dat wij voldoen aan de kerndoelen? We besteden veel aandacht aan het leerproces, maar welke eisen moeten wij stellen aan het leerproduct? Op welke manier kunnen we de leerlingen optimaal begeleiden? Hoe kunnen we de vorderingen van de leerlingen monitoren en vastleggen? Met deze vragen zijn ze in het schooljaar 2007-2008 onder begeleiding van onderzoekers van het lectoraat Ontwerpen van innovatieve leerarrangementen van de faculteit Educatie aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen aan de slag gegaan.

1.3 De leerkracht als ontwerper van vraagsturing

Het rapport van de parlementaire onderzoekscommissie naar onderwijsvernieuwingen (Dijsselbloem, 2008) onderschrijft de bovenstaande constatering van de leerkrachten: Het is als leerkrachtenteam niet eenvoudig om nieuwe leerarrangementen voldoende doordacht in te voeren op de scholen. Factoren die het gebrek aan succes van nieuwe leerarrangementen veroorzaken dan wel in stand lijken te houden zijn bijvoorbeeld:

- Scholen zijn niet gewend verantwoordelijk te zijn voor lesontwerpen (want veelal worden de lesinhouden door onderwijsmethoden aangeboden);
- Leerkrachten zijn niet gewend systematisch onderzoeksmatig hun eigen onderwijs te evalueren en bij te stellen;
- Leerkrachten zijn onvoldoende geschoold in ontwerpvaardigheden;
- Door complexiteit van adaptieve vraaggestuurde leerarrangementen zijn er veel variabelen waar rekening mee gehouden moet worden in het ontwerp.

Ook uit onderzoek blijkt steeds opnieuw dat het ontwerpen van nieuwe leeromgevingen in de onderwijspraktijk geen sinecure is. “De winkel” blijft open en terwijl vernieuwd wordt, moet op elk moment wel een dusdanige onderwijskwaliteit geborgd zijn die te verantwoorden is naar leerlingen, ouders en de samenleving toe. Dit maakt dat de experimenteeruimte relatief klein is en kwetsbaar aanvoelt. Vooral waar het gaat om vraaggestuurde leeromgevingen is dat lastig. Leerkrachten hebben doorgaans nog weinig ervaring met de verschillende vormen van onderzoekend en vraaggestuurd leren. Het ontwerpen van zulke leeromgevingen, en het zoeken naar daarbij passende vormen van volgen en beoordelen, gaat met grote onzekerheden gepaard die een beroep doen op de factoren die door de commissie Dijsselbloem als cruciaal doch ontbrekend worden genoemd, en die ruimte vragen om te kunnen uitproberen (De Vries, 2007; Sluijsmans, 2008).

Praktijkgericht onderzoek dat (teams van) leerkrachten ondersteunt in de ontwikkeling van vraaggestuurde curricula en bijpassende beoordelingsvormen kan bijdragen aan de nodige professionalisering. In het hier voorliggende rapport is sprake van praktijkgericht onderzoek met als tweeledig doel:(1) Professionalisering van zittende leerkrachten aangaande ontwerpsystematiek en vaardigheden die specifiek te maken hebben met het ontwerpen van vraaggestuurde leeromgevingen en beoordelingen; en (2) het ontwikkelen van op de praktijk gebaseerde kennis over de balans in gestructureerde vrijheid binnen vraaggestuurde leerarrangementen. Het onderzoek is te karakteriseren als een ontwerponderzoek (eng. Design-based Research) waarbij een cyclisch proces van ontwerpen gevolgd wordt in kwantitatieve en kwalitatieve proces- en productmetingen (bijv. Barab & Squire, 2004; Van den Akker, Gravemeijer, McKenney & Nieveen, 2006). Ontwerponderzoek vindt plaats in de natuurlijke setting, in casu de school/klas, en is gericht op het verbeteren of innoveren van die praktijk en het formuleren van op die praktijk gebaseerde algemene bevindingen. In ontwerponderzoek is vaak sprake van een samenwerking in multidisciplinaire teams die bestaan uit leerkrachten, ontwikkelaars en/of onderzoekers. Ook leerlingen spelen soms een actieve rol in het ontwerpteam. Zo is de praktijk in een vroeg stadium betrokken bij de opzet en uitvoer van het onderzoek om praktijkrelevantie te borgen. In de volgende hoofdstukken doen wij verslag van een ontwerponderzoek naar borging van leerstofinhoud in vraaggestuurde leeromgevingen, dat plaatsvond gedurende het schooljaar 2007-2008 op openbare basisschool De Kersentuin.

H 2 Deelstudie 1: Articulatie van het ontwerpprobleem

2.1 De onderzoeksvraag

In het vorige hoofdstuk is basisschool De Kersentuin geïntroduceerd. Het team van bovenbouwleerkrachten in de Montessoristroom van deze basisschool heeft de afgelopen jaren ervaring opgedaan met het ontwerpen en uitvoeren van thematische, deels vraaggestuurde leerarrangementen voor wereldoriëntatie. Uit die ervaringen is een wens tot doorontwikkeling ontstaan. Vooral maken de leerkrachten zich zorgen over de borging van leerstofinhouden en willen daartoe meer grip krijgen op de kwaliteit van het leerproces en de kwantiteit en kwaliteit van de leeropbrengsten. Samen met drie leerkrachten uit de bovenbouw van De Kersentuin is daarom de volgende hoofdonderzoeksvraag geformuleerd:

Hoe kunnen wij in ons thematisch, vraaggestuurde wereldoriëntatieonderwijs de kwaliteit en kwantiteit van het leerproces en de leeropbrengsten borgen?

Het gezamenlijke voornemen werd uitgesproken om naar deze onderzoeksvraag een ontwerponderzoek te starten, waarbij de drie teamleden vanaf het begin nauw betrokken zouden zijn. Om te komen tot een opzet van dit ontwerponderzoek werd met de leerkrachten gezamenlijk een verkennend gesprek gehouden over de wijze waarop zij tot dan toe hun vraaggestuurde leerarrangementen hadden ingericht. Uit deze verkenning bleek dat de drie leerkrachten weliswaar een gemeenschappelijk uitgangspunt in het didactisch model hadden gevonden, en een notie hadden waar hun vragen betreffende leerstofborging vandaan kwamen (het in het vorige hoofdstuk beschreven *wens tot beter voorbereiding* daarop, en moeite met *begeleiding* daarin), maar dat het zicht niet ver genoeg reikte om al een concrete vervolgstap in het ontwerp van het leerarrangement te kunnen zetten. Daarom werd besloten een eerste deelstudie te richten op het verder in kaart brengen van de ervaren problemen om zodoende meer zicht te krijgen op het precieze ontwerpprobleem. Voor deze deelstudie werd de volgende deelonderzoeksvraag geformuleerd:

Welke activiteiten worden in het vraaggestuurde leerarrangement ondernomen ten aanzien van leerstofborging en welke knelpunten worden daarin ervaren?

2.2 Opzet van de deelstudie

Drie leerkrachten van de bovenbouwgroepen in het Montessorionderwijs van De Kersentuin hebben een vraaggestuurd leerarrangement binnen het vak Wereldoriëntatie uitgevoerd gedurende vier weken. Hierbij baseerden zij zich zoals voorheen op het didactische model zoals beschreven in hoofdstuk 1. Gedurende het leerarrangement zijn twee vormen van dataverzameling ingezet: (1) Semigestructureerde interviews met de individuele uitvoerende leerkrachten en de bovenbouwcoördinator, en (2) Open observaties tijdens de wereldoriëntatielessen bij de drie leerkrachten. De interviews beoogden meer inzicht geven op de individuele voorbereidingen op het leerarrangement evenals de visie van de leerkrachten op het leerarrangement. Tevens werd specifiek aandacht besteed aan door de leerkrachten ervaren knelpunten en hun wensen ten aanzien van de ontwikkeling van het leerarrangement in de toekomst. De observaties richtten zich aanvullend op vooral het proces van begeleiden van de zelfstandig werkende leerlingen door de leerkrachten. Zij brachten de aard en

frequentie van begeleidingsmomenten in kaart. In totaal zijn vier interviews gehouden en 12 observaties uitgevoerd gedurende een looptijd van vier weken.

Data-analyse

De interviews zijn getranscribeerd en vervolgens bottom-up geanalyseerd door het segmenteren van uitspraken en het toekennen van labels aan deze segmenten. Twee onderzoekers hebben onafhankelijk van elkaar op een deel van de interviewdata het proces van bottom-up labelen doorlopen. In gezamenlijk overleg zijn vervolgens hoofd- en sublabels vastgesteld, waarmee alle interviewdata zijn geanalyseerd. De observaties zijn uitgewerkt in veldnotities en als aanvullende data naast de interviewgegevens gelegd. De observaties hebben samen met het onderwijsmateriaal/ontwerp een eerste beeld van het gerealiseerde leerarrangement opgeleverd. De observaties leverden daarnaast illustratieve voorbeelden van ervaren begeleidingspraktijken, en gaven een aanvulling/verdieping op door de leerkrachten genoemde knelpunten en aanknopingspunten voor verbetering.

2.3 Uitkomsten

Het gerealiseerde leerarrangement

Het thema van het onderzochte leerarrangement was “ontdekkingsreizigers”. Het thema werd door de leerkrachten ingeleid in een klassikale introductiebijeenkomst. Daarna werden de leerlingen in groepjes ingedeeld. Elk groepje ging aan de slag met een toegewezen ontdekkingreiziger (Columbus, Maghelhaes, Marco Polo, Admundsen etc). De bedoeling was dat de leerlingen aan de hand van een aantal vragen en opdrachten informatie gingen zoeken en verzamelen over hun ontdekkingsreiziger. De leerlingen kregen een aantal richtlijnen mee hoe zij de taak moesten aanpakken, en gingen vervolgens volgens een rooster met hun groepje op de computergang aan de slag, terwijl hun klasgenoten in de klas individueel aan andere taken werkten. Leerlingen werkten gemiddeld 3 keer een half uur per week met hun groepje aan deze opdracht. Naast het groepswerk werd er incidenteel individueel verder aan deze taak gewerkt. De leerkrachten gaven gedurende het thema elke week 1 klassikale les waarbij een gezamenlijk aspect van de ontdekkingsreizigers besproken werd. Ook werd dan aandacht besteed aan de tijdbalk in de klas waar met afbeeldingen de chronologie van de ontdekkingsreizigers en hun vervoermiddelen zichtbaar werden gemaakt. Aan het eind van het thema presenteerden de groepjes leerlingen hun leeropbrengsten aan hun klasgenoten.

De leerkrachten benoemen in hun uitspraken over het vraaggestuurde leerarrangement vaak de volgende aspecten van het onderwijsleerproces: (1) Het motiveren van de leerlingen, (2) Het proces van onderzoekend leren, (3) Het proces van samenwerken door de leerlingen, (4) Het begeleiden van het samenwerkend onderzoekend leren door de leerkrachten, en (5) Het ontwerpen van het leerarrangement door de leerkrachten. Vanuit deze aspecten onthullen de leerkrachten hun opvattingen, ervaringen en inzichten met betrekking tot leerstofborging in vraaggestuurde leerarrangementen. Overkoepelend laten de aspecten hun licht schijnen op drie facetten van leerstofborging die wij achtereenvolgens zullen beschrijven:

- (1) *Visie op vraaggestuurd leren*
- (2) *Procesfactoren van vraaggestuurd leren*
- (3) *Ontwerpen van vraaggestuurd leren*

Visie op vraaggestuurd leren

Binnen vraagsturing zijn veel mogelijkheden voor zowel het aanbrenge van structuur als vrijheid. Daarom is de visie van waaruit een vraaggestuurd leerarrangement wordt ontworpen en uitgevoerd, bepalend voor wat er in de onderwijspraktijk tot stand komt. In Tabel 1 is samenvattend de visie van de leerkrachten op vraaggestuurd leren weergegeven.

De manier waarop de leerkrachten spraken over hun vraaggestuurde leerarrangement laat allereerst zien dat zij een *cruciale sturende rol voor de leerkracht* zien weggelegd. Enerzijds uit dit zich in de wijze waarop zij de intrinsieke motivatie van de leerlingen beleven. Zij lijken er vanuit te gaan, dat deze niet op voorhand aanwezig is en moet worden geactiveerd door de leerkracht. De leerkrachten erkennen het belang van intrinsieke motivatie, omdat zonder die motivatie leerlingen niet goed zelfstandig aan de slag kunnen. Tegelijkertijd vinden zij het lastig het opbloeien van die motivatie aan de leerlingen te laten en kennen zij zichzelf daarin een activerende rol toe. Het vertrouwen dat leerlingen vanuit eigen motivatie zullen werken is niet voor alle leerlingen aanwezig. Ook is er geen volledig vertrouwen dat de intrinsieke motivatie van de leerlingen strookt met de leerstofinhoud, die ze geborgd willen zien. Vanuit deze visie op motivatie is in het leerarrangement gekozen voor een introductiebijeenkomst verzorgd door de leerkrachten, waarin zij de leerlingen het thema en haar meest relevante inhouden presenteren.

Een visie op vraaggestuurd leren waarin de leerkracht voorstructureert, is ook in de opzet van de taak waaraan de leerlingen zelfstandig werken zichtbaar. De keuzevrijheid van leerlingen om binnen het thema en de belangrijkste begrippen en relaties, zelf leervragen te formuleren, wordt beperkt door *een sterke taakinstructie* waarin door de leerkracht leervragen zijn aangegeven. De leerkrachten erkennen dat de betrokkenheid van de leerlingen toeneemt als zij zelf leervragen mogen verzinnen, maar zij trekken de leeropbrengst die daaruit voortvloeit in twijfel. Zij hebben ervaren dat de leerlingen het moeilijk vinden om goede leervragen te stellen en zijn daarom meer waarde gaan hechten aan het voorstructureren van het vraagproces door in de taakinstructie mogelijke leervragen op te nemen.

In de interviews komt naar voren dat de leerkrachten het proces van onderzoekend leren definiëren als het *zoeken, vinden en verwerken van informatie*. Deze specifieke opvatting van onderzoekend leren en de vaak teleurstellende ervaringen die ze hebben opgedaan met de zoekvaardigheden van leerlingen op Internet, ondersteunt de in toenemende mate sturende rol van de leerkrachten in het als vraaggestuurd beoogde leerarrangement.

<i>Opvattingen over het proces van vraaggestuurd leren</i>	
Onderzoekend leren	Een informatieverwerkingsproces
Sturende rol leerkracht	Op motivatie Op taakinhoud: voorformuleren leervragen

Tabel 1 – Stand van zaken in de visie op vraaggestuurd leren

Procesfactoren van vraaggestuurd leren

De leerlingen werken volgens een rooster 3 keer een half uur in groepjes op de gang aan het thema van het leerarrangement. Leerkrachten blijven in de klas om de andere leerlingen te begeleiden bij de reguliere vakken. De leerkrachten zien onderzoekend leren, samenwerken en begeleiden als de belangrijkste processen binnen het vraaggestuurde leerarrangement waarin zij problemen ervaren (Tabel 2).

Onderzoekend leren definiëren zij als het zoeken, vinden en verwerken van informatie afkomstig van Internet en zij benoemen enkele belangrijke knelpunten in het leerarrangement die daarmee te maken hebben. Zo hebben zij ervaren dat leerlingen moeite hebben met het vinden en beoordelen van informatie op relevantie en bruikbaarheid. De leerlingen ontberen volgens de leerkrachten de zoekvaardigheden die daarvoor nodig zijn. De observaties bevestigen dat veel leerlingen nog niet zelfstandig uit de voeten kunnen met het zoeken van

informatie op Internet. Zo typen enkele kinderen hele vragen in een zoekmachine, wat tot teleurstellende resultaten leidt, en besteden leerlingen veel werktijd aan het daadwerkelijke zoekproces, waardoor relatief weinig leertijd voor het verwerken en betekenis verlenen van informatie over blijft. De leerkrachten vinden het vooralsnog moeilijk om leerlingen met bijvoorbeeld een leerlijn zoekvaardigheden verder te helpen. Daarom bieden zij de leerlingen bij het thema passende bronnen op Internet aan en laten hen gebruik maken van kinderzoekmachines als Davindi en portals via op het basisonderwijs gerichte platformen. Ook dan biedt Internet soms een wankel basis voor het leerproces. Tijdens de observaties blijkt hoe afhankelijk de leerlingen van Internet zijn. Wanneer de Internetverbinding tijdelijk wegvalt, constateren de leerlingen direct, dat ze niet verder kunnen en maar terug naar de klas moeten gaan. De leerkrachten koesteren gezamenlijk de wens een grotere rijkheid aan bronmateriaal in het onderwijsleerproces in te brengen om een kwalitatief goed kennisconstructieproces te bereiken. Daarbij denken ze aan boeken, maar ook aan de concrete werkelijkheid als bron van ervaring. Hiermee geven de leerkrachten aan, dat zij hun opvattingen over onderzoekend leren willen uitbreiden.

Een tweede struikelblok, dat de leerkrachten ervaren, is de opbrengst van de *samenwerking* van leerlingen in groepjes. Hoewel leerlingen elkaar in samenwerking juist zouden kunnen aanvullen, ervaren de leerkrachten dat het samenwerken in de huidige opzet leidt tot fragmentatie van de leerstof. Een thema wordt in de introductieles gepresenteerd als een samenhangend geheel van hoofdzaken en de relaties daartussen. Vervolgens gaat elk groepje met een deelbegrip aan de slag en worden binnen de groepjes taken verdeeld. De leerkrachten vragen zich af hoe het totaal aan verdiepende leerstof bij alle leerlingen terecht komt. In de huidige aanpak ervaren zij, dat leerlingen zich meestal alleen verantwoordelijk voelen voor hun deel van de taak. Niet voor het groepsproduct en niet voor het klassikale proces. Dit beeld wordt bevestigd in de observaties. Leerlingen communiceren zelden over de verworven kennis binnen het groepje. Ze werken vooral aan hun deeltaak en pas bij het maken van de gezamenlijke groepsrepresentatie, delen zij hun kennis.

Met als doel de leerlingen meer van elkaar te laten leren eindigt het zelfstandig werken in presentaties voor de hele klas. De leerkrachten ervaren dan dat de kwaliteit van de presentaties dusdanig wisselend is dat kennisconstructie bij de medeleerlingen niet geborgd is. Bovendien merken ze dat leerlingen maar weinig aandacht voor elkaars werk opbrengen. Hoewel de leerkrachten stellen dat de leerlingen gewend zijn zelfstandig te werken, constateren ze dat ze nog moeten leren samen te werken. De leerkrachten stellen bewust en zorgvuldig heterogene groepjes samen, maar merken dat zij slechts incidenteel en vaak laat zicht krijgen op een eventueel disfunctioneren van groepjes, omdat het proces van samenwerken niet tussentijds besproken wordt.

De leerkrachten besteden weinig aandacht aan de evaluatie en reflectie met leerlingen op het leerproces en op de leerstofinhouden (fase 4 uit het didactisch model). De leerkrachten geven aan dat zij hierin tijdsdruk ervaren. Daarnaast is het niet eenvoudig om hun aandacht te verdelen tussen individuele leerlingen in de klas en tegelijkertijd aan de groepjes die werken aan het leerarrangement. Toch benadrukken de leerkrachten dat juist door samen met leerlingen te reflecteren de leeropbrengst toe kan nemen. Bovendien zou dan hun zicht op groeps- en individuele leeropbrengsten kunnen verbeteren. De leerkrachten sterven ernaar dat alle kinderen bepaalde minimumdoelen halen. Welke doelen dit precies zijn hebben zij niet concreet geformuleerd. Leerkrachten hebben daardoor nog geen methodiek om de vorderingen van leerlingen te monitoren en vast te leggen. Ook voor leerlingen blijft het relatief onduidelijk welke criteria de leerkrachten hanteren voor de beoordeling van de vorm en de inhoud van de leeropbrengst. Zo blijkt tijdens een van de observaties, dat een leerling

zijn taak vergelijkbaar acht met het maken van een werkstuk en daartoe is hij een heel verslag gaan typen. Totdat hij te horen krijgt dat dit niet nodig is. De leerling is dan verbaasd en teleurgesteld.

Een derde belangrijk struikelblok dat de leerkrachten benoemen, is de *begeleiding* van het zelfstandig werken van de leerlingen. De leerkrachten worstelen met het verdelen van hun aandacht tussen individueel werkende leerlingen in de klas en groepjes leerlingen die op de gang met wereldoriëntatie bezig zijn. Ze ervaren gebrek aan tijd en overzicht om de voortgang van de groepjes samen met de leerlingen te bespreken en zo te kunnen borgen. De observaties bevestigen deze zorg: de groepjes werken op de gang aan leervragen en zijn letterlijk buiten beeld van de leerkracht. Dit om, aldus de leerkrachten, onrust in de klas door overleggende groepjes te vermijden. Tijdens het totaal aan observaties komen de leerkrachten er maar een heel enkele keer toe om op de gang een kijkje te nemen. Als leerlingen een probleem of vraag hebben, stagneert het onderzoeksproces of gaan ze de klas in om de leerkracht in hun vraag te betrekken. Het krijgen van hulpvragen in de klas wordt door enkele leerkrachten als lastig ervaren: de leerkracht voelt dat moment dan niet de ruimte om de begeleiding van een individueel kind te onderbreken. De hulpvragen zijn daarbij soms zo inhoudspecifiek dat de leerkracht dan ervaart dat zij op dat moment niet de gewenste parate kennis bezit. (De tijdfactor speelt hierbij grote rol, leerkrachten kunnen zich hier niet ter plekke in verdiepen) Leerlingen worden in zo'n geval geholpen met procesadviezen (anders of elders zoeken), maar de leerkrachten ervaren op zo'n moment, dat zij in de begeleiding niet optimaal hebben kunnen handelen. Bijna alle leerkrachten stellen dat voldoende kennis van het thema voorwaardelijk is om goed te kunnen begeleiden.

<i>Ervaren knelpunten in het proces van vraaggestuurd leren</i>	
Onderzoekend leren	Leerlingen hebben moeite met informatie zoeken Leerlingen hebben moeite met het stellen van goede leervragen
Samenwerken	Fragmentatie van de leerstof door verregaande taakverdeling
Begeleiden	Gebrek aan tijd (organisatie van de begeleiding) Gebrek aan overzicht (vorderingen monitoren, reflectie op inhoud) Gebrek aan kennis over het thema (inhoudelijke begeleiding)

Tabel 2 – Stand van zaken in het onderwijsleerproces

Ontwerpen van vraaggestuurd leren

Om te komen tot vraaggestuurde leerarrangementen is er een (her-)ontwerpinspanning nodig van de leerkrachten, men kan immers niet langer volledig uitgaan van wat de methode te bieden heeft. De leerkrachten zijn daarom individueel en gezamenlijk themaonderwijs gaan ontwerpen en doen in de interviews uitspraken over de kwaliteit van de ontwerpproducten en de efficiëntie van het ontwerpproces (Tabel 3). De leerkrachten kiezen uit de methode thema's voor het leerarrangement om die verder invulling te geven. De leerkrachten vinden dat hun ontwerp van een vraaggestuurd leerarrangement ten minste het volgende moet bevatten:

- Duidelijke en concrete leerdoelen voor de leerlingen
- Een werkplan voor de leerkracht
- Een overzicht van de benodigde materialen
- Voorbeelden
- Aanbod van informatiebronnen (digitaal, boeken en concrete werkelijkheid)

De leerkrachten zijn wisselend tevreden over de ontwerpen tot nu toe. Terugkijkend vinden de leerkrachten dat er nog *te weinig concrete doelgerichtheid* in de lessen zit, en dat bijgevolg de *toetsing van leeropbrengsten onvoldoende* geborgd is. Ook ervaren ze dat in het ontwerp niet geborgd is dat groepjes leren van elkaar en leerlingen op die manier de samenhang tussen het geheel en de delen gaan zien. Een *gezamenlijke controle* op de inhoud en werkbaarheid van een ontwerp vinden ze wenselijk. De leerkrachten hebben de behoefte om een thema achteraf samen te evalueren. Door tijdsdruk vindt dit nu zelden plaats.

De leerkrachten hebben gemengde gevoelens over het ontwerpproces. Het kost hen veel tijd en inspanning. Elke vier weken start er een nieuw thema, waardoor de voorbereiding meestal onder hoge tijdsdruk plaatsvindt. De leerkrachten zouden graag meer effectieve tijdsbesteding in het ontwerpproces creëren door *betere samenwerking* met elkaar. Zo wordt geopperd dat ze samen een raamwerk van thema's en een protocol voor de lessen zouden kunnen ontwikkelen, waarna ze de thema's voor uitwerking over de teamleden verdelen. Door deze taakverdeling zou een thema meer verdieping kunnen krijgen. Ook verwachten de leerkrachten dat ze door een betere samenwerking meer gebruik maken van elkaars interesses en kwaliteiten. Uitgaan van een eigen raamwerk zou bovendien een verbeterstap ten aanzien van de leerdoelen zijn, want in de ogen van de leerkrachten biedt de methode onvoldoende concreetie. De leerkrachten zouden liever zelf vanuit de kerndoelen vaststellen wat het leerstofaanbod zou moeten zijn en op basis daarvan "rijke thema's" kiezen waarbinnen leerlingen aan die geconcretiseerde kerndoelen kunnen werken.

<i>Ervaren knelpunten in het ontwerpproces van vraaggestuurd leren</i>	
Kwaliteitsborging	Leerdoelen te algemeen geformuleerd Toetsing van leerdoelen nog niet gekoppeld aan leerdoelen
Efficiëntie	Incidentele afstemming tussen de leerkrachten Incidentele gezamenlijke evaluatie

Tabel 3 – Stand van zaken in het ontwerpproces

2.4 Conclusies

In deze deelstudie zochten we in de context van openbare basisschool De Kersentuin naar een antwoord op de volgende onderzoeksvraag:

Welke activiteiten worden in het vraaggestuurde leerarrangement ondernomen ten aanzien van leerstofborging en welke knelpunten worden daarin ervaren?

Het bovenbouwteam van de Montessoristroom van De Kersentuin voert al enige jaren volgens een eigen didactisch model vraaggestuurde leerarrangementen uit binnen wereldoriëntatie en wil met behulp van onderzoek meer grip krijgen op de leerstofborging in de leerarrangementen. Door het volgen van een door het bovenbouwteam uitgevoerd vraaggestuurd leerarrangement met interviews van de betrokken leerkrachten en observaties van leerlingen en leerkrachten tijdens de lessen, is een gedetailleerder beeld verkregen van het door de leerkrachten ervaren probleem met leerstofborging. De verwachting is dat op basis van de bevindingen van deze deelstudie ontwerpaanbevelingen kunnen worden gedaan voor een verbeterd vervolg.

Samenvattende bevindingen

Uit de deelstudie blijkt allereerst, dat de leerkrachten het onderzoekend leren van leerlingen op basis van eigen leervragen zien als de kern van een vraaggestuurde leeromgeving. Dit proces van onderzoekend leren wordt door de leerkrachten gedefinieerd als informatieverwerking uit voornamelijk Internetbronnen. Vergeleken met onderzoek en vakliteratuur over onderzoekend leren (bijv. De Jong, 2006; Rodgers, 2002) hanteren de leerkrachten een specifieke definitie van onderzoeken die het ontdekken/ervaren van materialen of experimenteren niet direct als werkvorm heeft. De keuze om onderzoekend en vraaggestuurd terug te herleiden tot een proces van informatieverwerking leidt tot een aantal knelpunten, die zowel betrekking hebben op de leerlingen als op de begeleiding van de leerkrachten.

Ten eerste vinden de leerlingen het moeilijk op Internet geschikte informatie te vinden. Zij hanteren onvoldoende zoekstrategieën en hebben hierbij veel hulp nodig. Als de leerlingen niet op tijd hulp ontvangen wanneer zij vastlopen op Internet, haken ze vaak af. Kortom, de specifieke visie op onderzoekend leren maakt dat de leerlingen zich concentreren op het proces van informatie zoeken. Een tweede ervaren knelpunt betreft het vraagstuk rond kennis uitwisseling binnen en tussen groepjes leerlingen. Het zoeken en verwerken van informatie blijkt een gemakkelijk op te delen taak, die leidt tot een overwegend individueel leerproces binnen de groepjes. Ook het samenbrengen van kennis in klassikale groepspresentaties garandeert geen gemeenschappelijk proces van kennisdelen en samenhang aanbrengen. De leerkrachten zien een fragmentatie van de themagerelateerde kennis ontstaan, terwijl zij er juist belang aan hechten dat de leerlingen samenhang gaan zien tussen begrippen, die aan het thema verbonden zijn.

Terwijl de leerlingen op cruciale aspecten vastlopen in het proces van onderzoekend leren, ervaren de leerkrachten onvoldoende ruimte om de leerlingen op zowel het proces van leren als de specifieke inhoud te begeleiden. Ze kunnen het begeleiden van leerlingen die individueel in de klas werken moeilijk combineren met het begeleiden van groepjes leerlingen die op de gang met wereldoriëntatie bezig zijn. Hierdoor krijgen leerkrachten moeilijk inzicht in de voortgang van de groepjes, waardoor zij gaandeweg steeds minder aanknopingspunten in handen hebben om de begeleiding mee in te richten. Doordat de leerkrachten het leerproces van de leerlingen maar fragmentarisch kunnen volgen en begeleiden, is het voor hen lastig om uiteindelijk vast te stellen wat de leerresultaten van de individuele en groepjes leerlingen precies zijn.

De leerkrachten ontwerpen het gevolgde leerarrangement samen. Over dat proces van ontwerpen geven de leerkrachten aan dat het onder hoge tijdsdruk gebeurt. Dat lijkt ertoe te leiden dat de leerkrachten het lastig vinden om grip krijgen op zowel de inhoud als het beoogde proces van leren. De leerdoelen voor de inhoud worden niet concreet genoeg geformuleerd naar de mening van de leerkrachten, zodat er maar beperkt zicht is op de basis voor het toetsen van de leerstofinhouden. Mede omdat de leerdoelen niet voldoende houvast bieden, zoeken de leerkrachten naar controle over het leerproces van de leerlingen. Zij willen graag borgen dat leerlingen een basis aan themagerelateerde leerstofinhouden gaan beheersen. De leerkrachten kiezen daarom voor het voorstructuren van leervragen, die de leerlingen verder uitwerken en eventueel in eigen deelvragen opsplitsen. Hoewel de leerkrachten op deze manier meer controle hebben over het leerproces van de leerlingen, zijn zij over het huidige ontwerp nog niet tevreden. Vooral het organiseren van de begeleiding door de leerkrachten en het verankeren van de kennisdeling binnen en tussen groepjes zou meer houvast moeten krijgen. Het ontwerpproces van de leerkrachten gebeurt, mede door tijdgebrek, nog weinig systematisch. Uit de deelstudie komt naar voren dat de leerkrachten een gerichte

samenwerking wensen, zodat het ontwerpen efficiënter kan gebeuren. Bovendien vinden zij dat de evaluatie van proces en opbrengsten van leren structureel gezamenlijk moet plaatsvinden.

Kortom, de leerkrachten hebben een gezamenlijke specifieke visie op vraaggestuurd leren ontwikkeld. Zij ervaren in het uitvoeren daarvan knelpunten op het gebied van de begeleiding en de leerstofborging. Die knelpunten leiden ertoe dat de leerkrachten een grotere sturende rol innemen aangaande de inhoud van het leerproces (leervragen formuleren, klassikale instructie en presentaties) terwijl zij tegelijkertijd de wens koesteren om de procesbegeleiding van zelfstandig werkende groepjes leerlingen te verbeteren. Dit betekent in de praktijk dat de mate van vraagsturing in het leerarrangement aanzienlijk is teruggebracht en dat de inhoudelijke vrijheid van de leerlingen is beperkt. Misschien ligt de sleutel tot verbetering in de mogelijkheden om de inhoud vrijer te laten, terwijl het proces meer gestructureerd wordt. De leerkrachten hechten immers waarde aan de intrinsieke motivatie van leerlingen en geven aan te zoeken naar manieren waarop juist het proces van leren beter gestructureerd kan worden, waarbij de inhoud meer mate van vrijheid voor leerlingen krijgt. Om deze omslag te bewerkstelligen zijn vanuit de bevindingen van deelstudie 1 enkele eerste aanknopingspunten voor verandering geformuleerd.

Aanknopingspunten voor leerstofborging

De conclusies in deelstudie 1 leiden tot het formuleren van aanbevelingen voor verschillende fasen van het vraaggestuurde leerarrangement. We concludeerden dat het vooraf gezamenlijk ontwerpen van het leerarrangement en het achteraf evalueren niet optimaal verloopt, dat de klassikale momenten aan begin en eind van het leerarrangement niet leiden tot kennisdelen en leerstofborging van begrippen in samenhang, en dat tussentijdse kennisdeling tussen de leerlingen en tussentijdse begeleidingsmomenten door leerkrachten niet goed georganiseerd zijn. Tegelijkertijd concludeerden we dat er een omslag gewenst is van ‘structuur naar inhoud en vrijheid in proces’ naar ‘structuur in het proces en meer vrijheid van leerstof’. Aansluitend bij deze bevindingen formuleren we drie speerpunten voor verbetering:

(1) Voorbereidend: Een instrument voor inhoudelijk overzicht

Voor de leerkrachten is noodzakelijk overzicht te hebben op belangrijke leerstofinhoud in het vraaggestuurde leerarrangementen: kernconcepten/sleutelbegrippen en de samenhang daartussen. Leerkrachten zijn hier nu niet tevreden over. Wanneer het overzicht over de leerstofinhoud niet voldoende houvast biedt, ontstaat de neiging om gesloten opdrachten aan te bieden ten koste van vraagsturing om zo alsnog de doelen te borgen. Er lijkt een instrument nodig dat de leerkrachten helpt de leerstofinhoud van een thema te overzien, zodat daardoor ook zicht ontstaat op de vrijheid die daarbinnen voor de leerlingen mogelijk is.

(2) Tijdens: Een instrument voor begeleiding

Als leerkracht heb je een ijkpunt nodig om te kunnen blijven zien waar leerlingen zitten in het leerproces (voortgangsregistratie) en wat ze er van opsteken (leerstofborging). Overzicht over de leerstofinhoud is hiervoor voorwaardelijk. Met dit overzicht kan de begeleiding tijdens het zelfstandig werken van de leerlingen handen en voeten krijgen: waar in de leerstofinhoud zijn de leerlingen bezig en welke richtingen gaat de vrije exploratie van de kinderen op?

(3) Nadien: Een instrument voor toetsing

Het evalueren van het succes van een leerarrangement ligt deels besloten in het meten van leeropbrengsten. De leerkrachten wensen betere evaluatie en tevens verbeterd inzicht in wat leerlingen van het leerarrangement leren op het gebied van kennis wereldoriëntatie. Beide doelen kunnen gerealiseerd worden met een instrument voor toetsing van leeropbrengsten.

In het volgende hoofdstuk doen we verslag van deelstudie 2, waarin uitgaande van de drie speerpunten een vraaggestuurd leerarrangement is ontworpen en geïmplementeerd.

H 3 Deelstudie 2: De conceptmap als tool voor leerstofborging

3.1 De onderzoeksvraag

In het vorige hoofdstuk is beschreven hoe een eerste deelstudie in kaart bracht wat de precieze knelpunten zijn die de betrokken leerkrachten van basisschool De Kersentuin ervaren bij het borgen van leerstof in het vraaggestuurde leerarrangement. We kwamen daarbij uit op een beperkt overzicht van de beoogde leerstofdoelen en het daaraan kunnen koppelen van de voortgang van individuele en groepjes leerlingen in drie fasen van het onderwijsleerproces: in de voorbereidende ontwerpfase van leerkrachten, tijdens het activeren en begeleiden van het kennisconstructieproces bij leerlingen, en na het afsluiten van het onderwijsleerproces in een fase van toetsing. De deelstudie geeft aldus aanleiding samenvattend te concluderen dat betere leerstofborging in het vraaggestuurd leerarrangement kan plaatsvinden als we daarvoor ondersteuning ontwerpen in de ontwerp-, begeleidings- en toetsfase.

In veel basisscholen wordt regelmatig gebruik gemaakt van een zogenaamde woordspin¹ (eng. mindmap, conceptmap), een ‘visueel schematisch overzicht van begrippen waarin onderlinge relaties zichtbaar zijn gemaakt’. Het maken van een conceptmap wordt ingezet om met leerlingen overzicht te krijgen over de belangrijkste concepten en begrippen in relatie tot een bepaald thematisch leergebied. Door aan het begin van een les of lessenreeks een conceptmap te maken wordt bovendien de voorkennis over het onderwerp bij de leerlingen geactiveerd. In de toetsfase kan daarnaast de kennis van leerlingen over een thema beoordeeld worden naar uitgebreidheid en relationele kwaliteit. Onderzoek laat zien dat de conceptmap een effectief hulpmiddel is in het leerproces en als instrument voor toetsing (Akinsanya & Williams, 2003; Koopmans, 2009; Novak 2002).

Het maken van een conceptmap is in de onderwijspraktijk overwegend een didactisch middel. Als ontwerpstrategie voor leerkrachten is de conceptmap minder bekend. Toch zou, gezien de ervaren problematiek in De Kersentuin, de conceptmap ook voor de leerkrachten een bruikbaar instrument kunnen zijn voor het verkrijgen van overzicht van relevante concepten en begrippen en de relaties daartussen rond een thema. De conceptmap geeft daarmee een weergave van leerstof, die tenminste voor alle leerlingen geborgd moet zijn in het leerarrangement alsmede de ruimte die ontstaat voor eigen leervragen van individuele of groepjes leerlingen. In het huidige ontwerponderzoek is daarom onderzocht of en hoe het maken van een conceptmap door leerkrachten verbetering kan brengen bij leerstofborging in een vraaggestuurd leerarrangement. De deelonderzoeksvragen voor deze deelstudie zijn:

Hoe kan een conceptmap in de voorbereidende ontwerpfase bijdragen aan overzicht over de beoogde leerstofinhoud van het vraaggestuurde leerarrangement?

Hoe kan een conceptmap tijdens het leerarrangement bijdragen aan het activeren en begeleiden van het kennisconstructieproces van de leerlingen?

Hoe kan een conceptmap in de afrondende fase bijdragen aan het toetsen van leeropbrengsten en evalueren van de effecten van het leerarrangement?

¹ Tussen de begrippen woordspin, mindmap en conceptmap zijn aanzienlijke verschillen in betekenis te onderscheiden. Wij kiezen in dit artikel ervoor om de term conceptmap te gebruiken volgens de hierna genoemde definitie.

In het ontwerponderzoek wordt gekeken of de conceptmap op drie manieren ingezet kan worden om leerstofinhoud te borgen in een vraaggestuurd leerarrangement. Op de eerste plaats wordt onderzocht of de conceptmap in de ontwerpfase gebruikt kan worden om de leerkrachten zicht te geven op de doelen en de inhouden van het leerarrangement (conceptmap als ontwerpinstrument). Ten tweede wordt gekeken of het gezamenlijk in de klas maken van een conceptmap rond het gekozen thema de leerlingen helpt een startpunt voor eigen leervragen te geven waarnaar tijdens het zelfstandig werken aan eigen leervragen kan worden verwezen (conceptmap als begeleidingsinstrument). Op de derde plaats zal worden gekeken naar de rol van de conceptmap in het zichtbaar maken van individuele leeropbrengsten van het leerarrangement (conceptmap als toetsinstrument).

3.2 Opzet van de deelstudie

Drie leerkrachten van de bovenbouwgroepen in het Montessori-onderwijs van De Kersentuin hebben een vraaggestuurd leerarrangement binnen het vak Wereldoriëntatie ontworpen en uitgevoerd. De leerkrachten hebben met hun combinatieklassen groep 7/8 (N=65) deelgenomen aan het onderzoek. In de periode van maart tot en met mei hebben de leerkrachten gezamenlijk, deels onder begeleiding van een onderzoeker, een conceptmap en aanvullend lesmateriaal ontwikkeld rond het gekozen thema 'Schaarste'. De uitvoering van het leerarrangement vond plaats tussen mei en juni 2009. Gedurende de ontwerp- en uitvoerfase zijn de volgende data verzameld om zicht te krijgen op de effecten van het gebruik van de conceptmap op leerstofborging: (1) Audio-opnames en tussentijdse ontwerpproducten van drie gezamenlijke ontwerpbijskomsten; (2) Observaties tijdens de klassikale delen van de lessen en het zelfstandig werken van groepjes leerlingen; (3) Leerling-producten in de vorm van conceptmaps en werkbladen Internet; (4) Voor- en natoetsen in de vorm van conceptmaps (resp. N= 65, N=45); (5) Een evaluatief groepsinterview met de drie leerkrachten aan het eind van het leerarrangement.

Data-analyse

Om zicht te krijgen op de conceptmap als ontwerpinstrument zijn de audio-opnames van de ontwerpbijskomsten en het eindinterview met de leerkrachten getranscribeerd en samengevat naar de uitspraken die de leerkrachten doen over het verkrijgen of hebben van overzicht op de beoogde leerstof en leerdoelen. De tussentijdse ontwerpproducten zijn hierbij gebruikt ter illustratie van het groepsproces van de leerkrachten. Om zicht te krijgen op de conceptmap als begeleidingsinstrument zijn de observaties, nadat deze zijn uitgewerkt in veldnotities, geanalyseerd naar uitspraken van leerlingen en leerkrachten aangaande het hebben of verkrijgen van overzicht over de leerstof en in het bijzonder de begeleiding daarop. Om zicht te krijgen op de conceptmap als toetsingsinstrument zijn de voor- en natoetsen per leerling en klas gescoord. In de literatuur zijn hiervoor meerdere manieren te vinden (bijv. Winitzky, Kauchak & Kelly, 1994). Voortbouwend op de literatuur zijn de voor- en natoetsen gescoord op de volgende aspecten: vorm (d.i. gespreidheid van begrippen), uitgebreidheid (d.i. aantal begrippen), diepte (d.i. aantal vertakkingen), gerelateerdheid (d.i. leggen en benoemen van relaties tussen begrippen), en kwaliteit (d.i. relevantie van begrippen, originaliteit (eigen inbreng), aanwezigheid van aanvullende uitleg). De resultaten van de voor- en natoets zijn voor twee van de drie klassen vergeleken.

3.3 Uitkomsten

Het gerealiseerde leerarrangement

Het thema van het leerarrangement was het begrip "schaarste". Het leerarrangement was gepland voor een periode van 4 weken. Elke week was een groepsles van circa een uur

gepland. Tijdens de eerste groepsbijeenkomst werd in een klassengesprek de voorkennis van de leerlingen geactiveerd, daarna maakten de leerlingen vervolgens de voortoets. In de 3 groepslessen werden elke keer 3 sleutelbegrippen m.b.t. schaarste geconcretiseerd voor Nederland. De leerlingen werden in groepjes van 5 à 6 personen ingedeeld. Elke groepje kreeg een voorbeeldland (Peru, China, Italië etc). Voor dit land onderzocht het groepje de specifieke relatie van de aangeboden sleutelbegrippen met schaarste. De groepjes leerlingen konden elke week 3 keer 30 minuten werken aan het leerarrangement. De leerkrachten hadden een roostertje opgesteld om dit te coördineren. De groepjes werkten dan voornamelijk op de computers in de werkruimte op de gang. Leerlingen konden gedurende de gewone werktijd individueel werken aan de leervragen, maar dit deden zij maar incidenteel. Het thema werd afgesloten met een natoets.

Conceptmap als ontwerpinstrument

Noodzakelijke voorwaarden om leerstofinhouden te kunnen borgen, zijn afbakening van de inhoud en helderheid over de leerdoelen. De onderzoeker introduceerde het maken van een conceptmap als manier om aan de voorwaarden te gaan voldoen. De leerkrachten doorliepen onder begeleiding van de onderzoeker drie fases van conceptmapping: (1) brainstormen met als doel het bepalen van inhouden en leerdoelen, (2) ordenen met als doel het overzichtelijk weergeven van inhouden en doelen, en (3) verfijnen met als doel verrijken en zicht krijgen op richtingen van eigen leervragen van leerlingen.

Het onderwerp van het leerarrangement was het thema “schaarste”. Leerkrachten vonden dit een complex en abstract begrip voor de leerlingen. De koppeling met de kerndoelen was voor hen in de brainstormfase uitgangspunt om de leerstofinhoud te bepalen. Door een conceptmap te maken op het digibord, werd zichtbaar welke eerste associaties de leerkrachten hadden bij dit onderwerp. Ze raakten in gesprek over hun ideeën bij het thema en enkele begrippen gaven stof voor discussie. Zo diepten zij de definitie van “schaarste” en het verband met “crisis” uit. Na de brainstormfase gingen de leerkrachten op zoek naar verbanden tussen kernbegrippen. De begrippen op het digibord werden geordend tot clusters. Zo ontstond een eerste versie van de conceptmap door clusters te kleuren en te verbinden met het centrale begrip “schaarste” (zie Fig. 2). De leerkrachten gingen op zoek naar namen voor deze clusters. Zo bedachten zij voor het cluster met de begrippen “1^{ste} levensbehoefte, kleding, zorg, onderwijs, hygiëne en medicatie” de term “levensstandaard”. Door het benoemen van clusters ontstond een ordening van kernbegrippen in hoger gelegen sleutelconcepten. Dit benoemen van clusters bracht een onderlinge dialoog teweeg over hoe zij bepaalde begrippen en concepten definieerden. De leerkrachten werden zich ervan bewust, dat zij hierover verschillende opvattingen hadden. Herhaaldelijk leidden deze discussies tot een herschikken van begrippen en clusters. Ook leidden zij ertoe dat er nieuwe kernbegrippen werden toegevoegd aan de sleutelconcepten en zo ging de ordeningsfase automatisch over in een fase van verder verfijnen en inkleuren. In deze fase werd de conceptmap aangevuld met details en illustratieve voorbeelden. Ook ontstonden extra niveaus in de vertakkingen bij kernbegrippen. Bij het sleutelconcept ‘economie’ werd bijvoorbeeld “import” en “export” onder “wereldhandel” gerangschikt.



Fig. 2: Van associatief woordveld tot eerste conceptmap

Op basis van de geclusterde conceptmap voelden de leerkrachten de behoefte onderlinge relaties tussen concepten en begrippen dieper te exploreren. Een leerkracht verwoordde deze wens als volgt:

“Het gaat mij niet zozeer om de begrippen. Het gaat mij om de verbanden. Ik heb pas het gevoel dat de leerlingen wat geleerd hebben, als zij de verbanden zien”.

Door samen na te denken over de wederzijdse invloed van sleutelconcepten op elkaar, kregen de leerkrachten verder grip op de inhoud en de leerdoelen van het thema. De verbanden tussen de sleutelconcepten werden in de conceptmap zichtbaar gemaakt door rode en groene pijlen in een middencirkel. Voor de leerlingen vonden de leerkrachten dit complex en verwarrend. Zij maakten daarom een vereenvoudigde versie van deze conceptmap voor gebruik in de klas (zie Fig. 3).

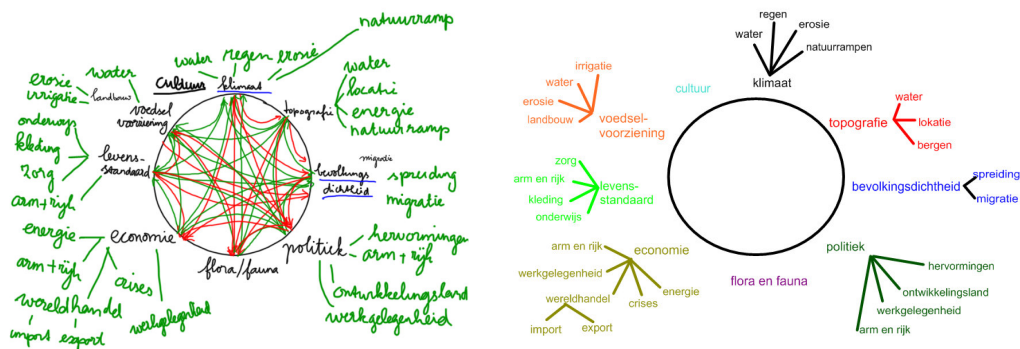


Fig. 3: Definitieve conceptmap en een vereenvoudigde versie voor het onderwijsleerproces

Aan het einde van het ontwerpproces besloten de leerkrachten dat de 9 sleutelconcepten met bijbehorende kernbegrippen centraal zouden staan in het thema. De leerlingen zouden in groepjes de relatie tussen de sleutelconcepten en het thema “schaarste” onderzoeken voor een specifiek land. Zij moesten aan het einde van het thema in staat zijn voor dat land te kunnen benoemen welke rol de sleutelconcepten speelden in relatie tot “schaarste”. Daarbij vervullen de kernbegrippen een richtinggevende rol. Het maken van de conceptmap heeft aldus veel hulp geboden bij het verhelderen van de concrete te borgen leerstofinhoud. Bovendien gaven de discussies met elkaar rond het maken van de conceptmap aanleiding tot het scherp stellen van concepten en begrippen en bracht het de leerkrachten tot het inzicht dat het hen vooral gaat om de verbanden tussen concepten in de conceptmap.

In de twee volgende ontwerpbijskomsten van de leerkrachten is het totale leerarrangement ontworpen. Nu de conceptmap gemaakt was, was de bijskomst erop gericht het gebruik van de conceptmap dusdanig in te bedden dat het de leerkrachten zou helpen in de begeleiding en toetsing van de leerstof. Het ontworpen leerarrangement voorzag uiteindelijk in de volgende expliciete gebruiksmomenten van de conceptmap:

- De leerkrachten hechtten gezamenlijk waarde aan een goede introductie van het onderwerp. Tegelijkertijd bleek in het vooronderzoek dat de leerkrachten de neiging hebben om in de introductiebijskomst de inhoudelijke weg van het leerarrangement voor de leerlingen nagenoeg dicht te timmeren. Onder begeleiding van de onderzoeker is gewerkt aan het ontwerpen van een introductieles waarin de conceptmap een centrale rol zou spelen. De leerlingen zouden daardoor kennis maken met de structuur van het thema, maar ook nog de vrijheid ervaren om daarbinnen hun eigen leervragen te stellen.
- De leerkrachten zouden de conceptmap gaan gebruiken als referentiekader voor het zelfstandig werken van de leerlingen. Aan de hand van sleutelconcepten en kernbegrippen kunnen de leerkrachten bepalen waar in het woordveld de leerling(en) aan het exploreren zijn, of dit een relevante richting is en met welke zoektermen op Internet naar informatie gezocht zou kunnen worden.
- Het afnemen van een voor- en een natoets in de vorm van een te maken conceptmap, zodat de individuele leeropbrengst in kaart gebracht kan worden.

Het eigenaarschap van de leerkrachten over hun conceptmap was groot en het kostte de leerkrachten weinig moeite om gebruik van de conceptmap tijdens introductie, begeleiding en toetsing in het leerarrangement op te nemen.

Conceptmap als begeleidingsinstrument

De leerkrachten hebben de conceptmap gebruikt om de leerlingen op weg te helpen in het zelfstandig werken en in de verdere begeleiding daarvan. In klassikale lesmomenten werd de conceptmap gebruikt om de voorkennis van de leerlingen te activeren. Zo is in de eerste les een klassikale brainstormfase en individuele ordeningsfase van conceptmapping rond het thema ‘schaarste’ met de leerlingen doorlopen. De sturing van de leerkracht was hierbij procesmatig: ‘Wie kan er nog een voorbeeld geven van iets waarvan je tekort kunt hebben?’ Uit de observaties bleek hoezeer de leerkrachten hun focus hadden bepaald op ‘het leggen van verbanden’: bij elke associatie die leerlingen inbrachten werd hen gevraagd uit te leggen wat het verband met ‘schaarste’ was. De leerlingen reageerden bij deze uitleg vaak op elkaar. Na de klassikale brainstorm kregen de leerlingen een werkblad met daarop de sleutelconcepten die de leerkrachten hadden gevonden. De leerlingen ordenden de uitkomsten van de klassikale brainstorm rond deze concepten. Zo werd als start van met eigen leervragen aan de slag gaan een gemeenschappelijke kerninhoud met de leerlingen vastgesteld.

De observaties in de klas en in het evaluatiegesprek met de leerkrachten laten zien dat met het vaststellen van een inhoudelijke structuur in een conceptmap ruimte ontstaat voor verschil in opvatting, uitleg en leervragen. De leerlingen hadden verrassende invalshoeken op schaarste en de leerkrachten hadden geen moeite deze te honoreren:

Leerling: “Diamanten zijn schaars”.

Leerkracht: “Kun je dit uitleggen?”

Leerling: “Er zijn er heel weinig van en je moet ze onder de grond weghalen”.

Leerling: “School kan schaars zijn”.

Leerkracht: “Leg eens uit?”

Leerling: “Er zijn mensen die geen geld hebben en dan gaan de kinderen niet naar school maar dan gaan ze de hele dag werken”.

Andere leerling: "Bijvoorbeeld een bevolkingsgroep: bijvoorbeeld Indianen in Amerika, die bijna uitsterven".

De leerkrachten benadrukten in de klassengesprekken steeds opnieuw de ruimte voor verschil in opvatting en betekenisgeving en bevestigden na de lessen dat zij genoten van de interpretaties van de leerlingen. Het viel hen op dat de leerlingen zelf verder kwamen dan zij vooraf hadden gedacht. De leerlingen reageerden op elkaar en vulden aan. De leerkrachten voelden door hun eigen voorbereiding voldoende houvast bij deze associatieve activiteit met de leerlingen. Zij hadden nu overzicht paraat om de inbreng van leerlingen aan te koppelen:

"Ik vond dit heel goed bevallen omdat we al hadden bedacht welke begrippen ze in ieder geval moesten weten. Maar je hebt echt die voorkennis geactiveerd door die begrippen er buiten te houden, door echt te zeggen: Wat weten jullie zelf al?"

Na de introductieles vonden in de loop van de vier weken nog drie klassikale lessen plaats waarin de conceptmap de rode draad was. Elke les ging de leerkracht samen met de leerlingen drie sleutelconcepten nader concretiseren voor een specifiek land. In deze lessen werd de conceptmap met de negen sleutelconcepten klassikaal geprojecteerd, zodat de leerlingen het overzicht daarover bewaarden. Naar aanleiding van de klassikale discussie over een bepaald land werden op het digibord lijnen in de conceptmap bijgetekend zodat besproken verbanden gevisualiseerd werden.

Behalve enkele klassikale momenten werd het leerarrangement gekenmerkt door groepswork. Na de introductieles vormden de leerkrachten groepjes die elk het thema "schaarste" voor een specifiek land zouden gaan uitwerken. De sleutelconcepten uit de conceptmap waren daarbij richtinggevend. De leerkrachten hadden vijf voorbeeldlanden bepaald waaruit de kinderen mochten kiezen. De leerlingen mochten drie voorkeuren opgeven waarmee de leerkrachten zoveel mogelijk rekening hielden bij de indeling van de groepjes. Tijdens de ontwerpfasen was afgesproken, dat de conceptmap gebruikt zou worden om de leerlingen te begeleiden. Daarom gaven alle leerkrachten de leerlingen de conceptmap op papier. De leerlingen namen deze mee als zij gingen werken op de gang. De conceptmap bleek in het groepsproces effectief sturend te werken op zowel de inhoud als de onderlinge samenwerking. De leerlingen gebruikten de conceptmap om elkaar uit te leggen wat de opdracht was. Leerlingen trokken lijnen als zij het verband tussen twee concepten onderzochten en de leerlingen gebruikten de conceptmap om taken te verdelen en vorderingen van elkaar te monitoren. Vaak keken de leerlingen naar de conceptmap om vast te stellen welke verbanden nog open stonden, of met welke verbanden medeleerlingen in het groepje op dat moment bezig waren. Één leerkracht benadrukte in de begeleiding de gedeelde verantwoordelijkheid van groepjes door te stellen:

"Elke lijn die je trekt op de conceptmap, moet je kunnen verantwoorden. Alle leerlingen in het groepje moeten alle verbanden kunnen toelichten voor hun specifieke land".

De leerlingen namen deze opdracht ter harte. Zo werd een leerling ter verantwoording geroepen door zijn medeleerlingen, omdat hij zonder medeweten van zijn groepsleden een lijn had getrokken op de conceptmap. De andere leerlingen zeiden dat zij dit niet konden uitleggen. In sommige groepjes gingen leerlingen elkaar controleren en bevragen:

"Je kunt wel zeggen, dat als er slecht weer is, dat er dan geen oogst is, maar je moet zeggen, hoe dat nou precies in Peru is."

Zo werd de conceptmap een instrument om leerstofinhouden binnen groepjes te delen en te borgen. Ook de leerkrachten maakten gebruik van de conceptmap om de voortgang in een

groepje te volgen. De leerkracht vroeg bijvoorbeeld aan de hand van de sleutelconcepten wat de leerlingen aan informatie over hun land hadden gevonden en gebruikte de conceptmap als uitgangspunt voor het monitoren van de relevantie van eigen leervragen van de leerlingen:

“Wat wil je weten? Wat weten jullie al over de flora en fauna van Egypte? Wat ga je dan vragen als je het verband tussen economie en flora en fauna wil weten? Waar ga je het dan opzoeken?”

“Doordat we de conceptmap hadden en de kinderen dit hadden, kon ik de vragen beter plaatsen in een van die begrippen. Ik wist waar ze het over hadden. Ik wist waar we naar toe moesten. Dus ik vond het wel handig bij het begeleiden. Je zwemt zelf ook niet zo. Je weet: ik zoek iets van de politiek maar ik moet wel weten wat die politiek te maken heeft met iets anders, dus je kan veel gerichter met die kinderen op zoek gaan.”

Het zoekgedrag van de leerlingen werd gerichter, doordat zij de begrippen uit de conceptmap gingen gebruiken. Voorheen typten leerlingen vaak complete zinnen in het zoekvenster van de zoekmachine. Leerlingen zochten bijvoorbeeld op de zoekterm: “Wat is het grootste land van de wereld?” In dit leerarrangement werden de begrippen uit de conceptmap de zoektermen. De leerlingen zochten op combinaties van concepten zoals: “klimaat topografie Kameroen”. Sommige leerlingen gebruikten ook de ondergeschikte kernbegrippen uit de conceptmap: “import export China” of “kleding Egypte”. Leerlingen leken hierdoor sneller bruikbare informatie te vinden. De leerkrachten hoefden zo minder begeleidingstijd te besteden aan het zoeken en vinden van bronnen. De leerlingen koppelden vervolgens de nieuwe informatie aan de begrippen in de conceptmap. Zo vertelde een leerling tegen een medeleerling over het verband dat hij gevonden had tussen “flora en fauna” en “economie”. De term “export” uit de conceptmap hielp de leerling het verband te vinden tussen de twee sleutelconcepten en het landspecifieke “dadels en vijgen”.

”Ze verbouwen er dadels en vijgen en dingen als vijgen en dadels kun je exporteren en dat is weer goed voor de economie”

Het totaalbeeld uit de drie klassen geeft te zien dat zoals de leerkrachten in de ontwerpfase met elkaar in gesprek raakten rond de conceptmap, leerkrachten en leerlingen, én leerlingen onderling in gesprek raakten tijdens het leerarrangement doordat er een gezamenlijk kaderstellend uitgangspunt was in de vorm van de conceptmap. Dit bevorderde de structuur in het zoeken en verwerken van nieuwe informatie, en gaf beter zicht op de eigen leervragen van leerlingen in relatie tot de centrale leerstof en de vorderingen van de groepjes.

Conceptmap als toetsinstrument

De conceptmap werd behalve als begeleidingsinstrument in klassikale en groepslessen in twee klassen gebruikt om de individuele leeropbrengsten van de leerlingen in kaart te brengen. In alle klassen hadden de leerlingen na introductie van het onderwerp een voortoets gemaakt. In deze voortoets stonden negen sleutelconcepten voorgedrukt en kregen de leerlingen opdracht de conceptmap in te vullen met begrippen en verbanden. Na afsluiting van het thema maakten de leerlingen van twee klassen een natoets. In de natoets werd met enkele aanpassingen deze voortoets herhaald (Fig. 4). Nu stonden vier sleutelconcepten voorgedrukt, ieder met drie lege vertakkingen voor in te vullen kernbegrippen, het bestaan van de andere vijf concepten werd aangeduid met een stippellijn en een kernbegrip als eerste aanwijzing. Een tweede toetsblad was gericht op het bevragen van verbanden tussen sleutelconcepten en het thema ‘Schaarste’.

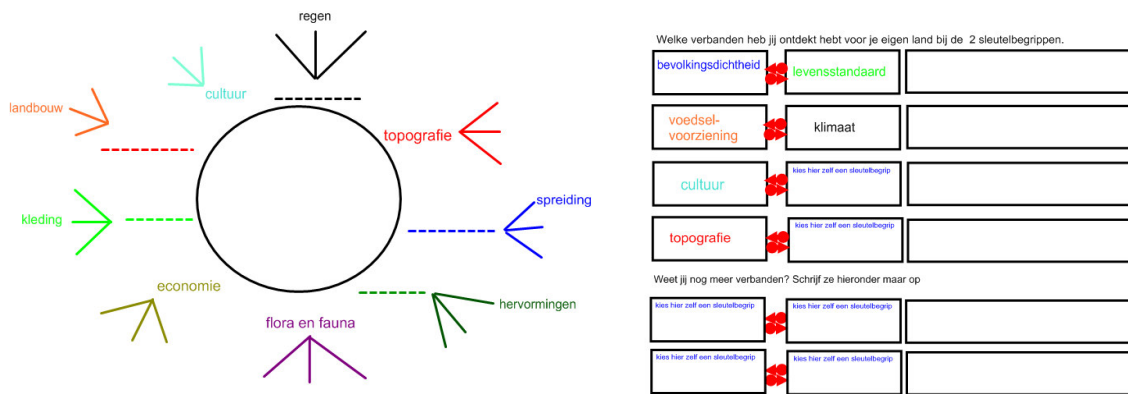


Fig. 4: Toetsbladen van de natoets

In deze analyses voor dit onderzoek is alleen het eerste toetsblad van de natoets meegenomen, om de resultaten daarvan te vergelijken met de resultaten van de voortoets. In de analyses is gekeken naar (1) vormaspecten (gespreidheid en weergave van begrippen), (2) Uitgebreidheid (aantal begrippen), (3) Diepte (aantal vertakkingen/niveaus), (4) Gerelateerdheid (mate waarin relaties tussen concepten en begrippen zijn gelegd), en (5) Kwaliteit (de mate waarin de conceptmap is voorzien van uitleg, voorbeelden, illustraties en eigen inbreng). De analyses van de voor- en natoetsen laten allereerst zien dat de voorgedrukte vorm bepalend is geweest voor de wijze waarop de leerlingen de conceptmap hebben gemaakt. Met kleine variaties als het tekenen van kaders om sleutelconcepten, of het gebruiken van (wederkerige) pijltjes in plaats van lijnen, zien we dat de leerlingen toch vooral bezig zijn een voorgedrukt format 'in te vullen'. Wat in de vorm van de conceptmaps wel opvalt, is dat in de voortoets een kleinere gelijke spreiding van begrippen over de sleutelconcepten voorkomt dan in de natoets. In de voortoets schrijven sommige leerlingen tot wel 14 begrippen bij één sleutelconcept en zijn gemiddeld 3 sleutelconcepten rijk voorzien van begrippen terwijl de andere concepten één of zelfs geen begrip toegevoegd krijgen. Mogelijke verklaring voor meer gelijke spreiding in de natoets kan zijn dat de leerlingen een evenwichtig beeld rond de negen sleutelconcepten hebben ontwikkeld. Maar tevens zal ook bepalend zijn geweest dat er al drie vertakkingen bij elk concept stonden voorgedrukt, wat de leerlingen hebben opgevat als een minimum en maximum te geven kernbegrippen bij elk concept. Het dwingende format heeft tevens gevolg voor de uitgebreidheid van de conceptmap, want veel leerlingen hebben minder uitgebreide conceptmaps gemaakt dan in de voortoets. Leerlingen met een lage score op de voortoets [<18 begrippen] scoren juist wel hoger in de eindtoets.

Hoewel de conceptmaps in de natoets dus niet voor alle leerlingen een uitbreiding in kennis lieten zien, is wel merkbaar dat de leerlingen meer gerelateerd over de inhoud van concepten en begrippen nadenken. Zo zijn de conceptmaps in de natoets over het algemeen dieper, d.i. van meerdere niveaus voorzien. In de voortoets was overwegend één niveau bij de concepten bijgeschreven, in de natoets is er voor 10% van de leerlingen een niveau bijgekomen: een begrip aan een kernbegrip. Ook uit het feit dat meerdere leerlingen een kernbegrip koppelen aan meer sleutelconcepten, soms zelfs aan alle sleutelconcepten, zou je kunnen afleiden dat de leerlingen ervaren dat er complexe en wederkerige relaties bestaan tussen de sleutelconcepten onderling en de sleutelconcepten en kernbegrippen. De leerlingen benoemen de verbanden niet. Dit kan opnieuw te maken hebben met het geboden format (dat daar niet expliciet toe uitnodigt) en het feit dat juist op het tweede blad van de natoets naar verbanden is gevraagd.

De kwaliteit van de conceptmaps is zowel in de voor- als de natoets goed: de leerlingen noemen relevante begrippen en plaatsen deze bij gepaste concepten. De leerlingen noemen

vooral gerelateerde begrippen en voorbeelden. In de natoets komen veel leerlingen tot meer diverse bijschrijvingen. Gebruikt in de voortoets 82% van de leerlingen uitsluitend concepten en voorbeelden, in de natoets noemt 84% ook processen (bijv. ‘omgaan met geld’), associaties (bijv. ‘diamanten’) en/of omschrijvingen (bijv. ‘soms regen, vaak zon’, ‘dicht bij de evenaar’, ‘arm of rijk’). Opvallend is verder dat de leerlingen in de natoets vaker met eigen inbreng komen, d.i. aspecten aan het thema die niet zijn opgenomen in de klassikale conceptmap zoals deze door de leerkrachten is ontworpen en als leidraad in de begeleiding is gehanteerd. In de voortoets neemt minder dan de helft van de leerlingen nieuwe elementen die in het klassengesprek aan de orde zijn geweest in de conceptmap op, in de natoets neemt dit aandeel toe naar ruim 90%. Veel leerlingen voegen eigen inzichten toe bij de concepten ‘cultuur’ en ‘klimaat’, andere sleutelconcepten zoals ‘politiek’ zijn minder populair. In de eigen inbreng van de leerlingen komt hun zelfstandige groepswork tot uiting, waarin zij op zoek zijn gegaan naar schaarste in een bepaald land. Eén van de leerlingen die Peru had onderzocht schrijft bij ‘voedselvoorziening’ het woord ‘cavia’s’, omdat hij ontdekt had dat deze diertjes op het lokale menu staan. Terwijl een leerling uit het groepje Italië het bij ‘voedselvoorziening’ heeft over ‘restaurant’ en ‘pizza’. Zo krijgt de leerkracht via de eindtoets zicht op hoe de leerlingen algemene concepten en begrippen hebben leren vertalen naar een specifieke context. Het volgen van eigen leervragen wordt in een gemeenschappelijk toetskader zichtbaar. De leerkrachten geven in de eindevaluatie aan tevreden te zijn over hoe de conceptmap (en het aanvullende werkblad over verbanden) de beheersing van belangrijke begrippen door de leerlingen meet. In een onderlinge discussie over hoe de conceptmap als toetsinstrument heeft gemerkt concludeert één van de leerkrachten:

“Als leerlingen voorbeelden schrijven bij sleutelbegrippen, is dit een indicatie in hoeverre zij deze begrippen beheersen. Leerlingen hoeven deze begrippen niet uit hun hoofd te leren, maar wel herkennen en begrijpen”.

Maar over de status van de toets was nog verwarring: is het onderdeel van de beoordeling van een leerling, of is het een middel om het leerarrangement en het eigen begeleidend handelen mee te evalueren? De leerkrachten concludeerden de status en de betekenis van de kennistoets duidelijker besproken moet worden in de ontwerpfasen.

3.4 Conclusies

In het leerarrangement is gewerkt met de conceptmap als ontwerp-, begeleidings- en toetsinstrument. Voor de leerkrachten werd deze exercitie ingegeven door de wens meer vraaggestuurd te willen werken en daarin structuur aan te brengen in de werkwijze maar tegelijkertijd meer vrijheid op inhoud te creëren voor het intrinsieke, vraaggestuurde leren van de leerlingen. Hoe de conceptmap gewerkt heeft, werd gevolgd door het vastleggen van een reeks kwalitatieve data gedurende de ontwerp- en uitvoerfase van het leerarrangement. We stelden ons gezamenlijk de volgende onderzoeksvragen:

Hoe kan een conceptmap in de voorbereidende ontwerpfasen bijdragen aan overzicht over de beoogde leerstofinhoud van het vraaggestuurde leerarrangement?

Hoe kan een conceptmap tijdens het leerarrangement bijdragen aan het activeren en begeleiden van het kennisconstructieproces van de leerlingen?

Hoe kan een conceptmap in de afrondende fasen bijdragen aan het toetsen van leeropbrengsten en evalueren van de effecten van het leerarrangement?

In antwoord op de eerste onderzoeksvraag concluderen we dat de leerkrachten door het maken van de conceptmap meer zicht hebben gekregen op wat zij rond het thema belangrijke leerstof vinden. Zij hebben hierbij niet alleen de sleutelconcepten en kernbegrippen vastgesteld, maar ook met elkaar afgestemd over wat zij onder deze concepten en begrippen verstaan en welke prioriteiten zij zien. Bovendien hebben zij inzicht verkregen in het feit dat voor de leerkrachten niet zozeer het kennen van de concepten en begrippen alleen het leerdoel is van de lessen, maar juist het zien van verbanden tussen de delen in het grotere geheel, hoe het ene concept van invloed is op het andere. Doordat de leerkrachten de leerstof en leerdoelen hebben gearticuleerd, voelden zij zich later in het onderwijsleerproces zekerder van de vrijheid die de leerlingen daarin konden nemen voor eigen leervragen en onderzoek.

We concluderen dat een belangrijke meerwaarde van het gebruiken van de conceptmap als ontwerpinstrument heeft gelegen in het *samen ontwerpen* van de leerkrachten. Juist door gezamenlijke discussie over de leerstof en leerdoelen wordt een belangrijke slag gemaakt in het curriculum: de leerkrachten ontwikkelen met elkaar een basis voor de leerstof en leswijze in het leerarrangement, en kunnen hierdoor na de uitvoering van het leerarrangement ook effectiever met elkaar evalueren: de uitgangspunten zijn immers gemeenschappelijk geworden.

In antwoord op de tweede onderzoeksvraag concluderen we dat de conceptmap in zowel de klassikale als de groepsmomenten als begeleidingsinstrument mogelijk heeft gemaakt dat door inzicht en houvast te hebben aan de structuur, meer ruimte aan de leerlingen gegeven werd voor eigen interpretaties en betekenisgeving, en eigen leervragen. De leerkrachten voelden zich zekerder over waar de leerlingen mee bezig waren, en hadden een concreet instrument in handen om in de dialoog met de leerlingen naartoe terug te keren. Hierin blijkt de conceptmap een flexibel instrument te zijn. Dit werd duidelijk toen de voorkennis van leerlingen veel groter bleek, dan de leerkrachten hadden voorzien. Verkeerd inschatten van de voorkennis is bij het geven van methodelessen vaak een probleem. De groepsles is dan minder effectief, omdat de leerlingen niet meer op het juiste kennisniveau worden aangesproken. In dit leerarrangement was het echter geen probleem. De conceptmap stimuleerde de leerkrachten om meer interactief met de leerlingen de kennisinhouden rondom het thema te verkennen en maakte het mogelijk om de grotere voorkennis te verbinden met het thema.

Ook voor de leerlingen leverden het vooraf hebben van inzicht in de leerstofstructuur een middel op om in het groepswerk beter overzicht te houden over elkaar en de gezamenlijke taak. Op basis van de conceptmap konden de leerlingen gericht taken verdelen en de groepsopbrengst monitoren. Zij riepen elkaar daarbij gericht tot verantwoording. De conceptmap heeft in dat opzicht het zelfverantwoordelijk zijn van de leerlingen aanzienlijk verbeterd. Daarnaast hebben de leerkrachten en leerlingen ervaren dat de concepten en begrippen uit de conceptmap een beter houvast waren tijdens het zoeken van informatie op Internet. Het zoekgedrag van de leerlingen verbeterden doordat zij via de concepten en begrippen tot goede zoektermen konden komen. Dit heeft de aard van de begeleiding door de leerkracht ten goede: de leerkrachten waren niet meer druk met informatie helpen zoeken, maar konden zich richten op de procesbegeleiding van de informatieverwerking.

De keuze voor de conceptmap als toetsinstrument voor het vraaggestuurde leerarrangement is gebaseerd op twee uitgangspunten: De conceptmap kan individuele ontwikkeling zichtbaar maken en de conceptmap kan leerstofinhouden die zijn ontsloten door eigen leervragen van leerlingen koppelen aan het grotere kennisverband binnen het thema. In antwoord op de derde onderzoeksvraag concluderen we dat de conceptmap als toetsinstrument daadwerkelijk inzicht

heeft gegeven in wat leerlingen oppikken van het in de klassikale lesdelen gepresenteerde en besproken gemeenschappelijk begrippenkader rond het thema, maar aanvullend juist ook kan helpen een beeld te krijgen van of en hoe de leerlingen er in het zelfstandige vraaggestuurde deel van de lestijd in zijn geslaagd dit algemene begrippenkader toe te passen, te bevragen en te vertalen naar een specifieke context. De ontwikkeling van kennisconstructie is in het leerarrangement onderzocht door de conceptmap als voor- en natoets is te gebruiken. Door deze toetsen individueel te vergelijken is de mate van kennisontwikkeling per leerling vastgesteld. Zo is er een duidelijke toename gevonden van het aantal bijschrijvingen in de conceptmaps. De spreiding van de bijschrijvingen over de sleutelbegrippen wordt evenwichtiger aan het einde van het leerarrangement. Een forse toename van de eigen inbreng van de leerlingen valt op in de natoets. De kwaliteit van de bijschrijvingen blijkt zowel in de voor- als natoets van hoog niveau te zijn. De mate van vertakking in de conceptmaps neemt nauwelijks toe, maar het karakter van de bijschrijvingen worden meer complex in de eindtoets. Conceptmaps blijken dus significante groei zichtbaar te kunnen maken van de kennisconstructie van de leerlingen. Het vermoeden bestaat wel dat de afwijkende sjabloon van conceptmap in de eindtoets beperkend is geweest voor de leerlingen, die al hoog scoorden op de voortoets.

De leerkrachten erkennen in de evaluatie dat de conceptmap een zinvolle toetsvorm is voor het vraaggestuurde leerarrangement. Door de conceptmap als toetsinstrument te gebruiken is bovendien bij de leerkrachten een belangrijke discussie op gang gekomen: welke plaats heeft toetsing voor ons in vraaggestuurd leren en hoe kan de conceptmap daarin functioneel zijn in de toekomst? De conceptmap heeft in eerste instantie twee mogelijke rollen: het evalueren van de leerling, maar evengoed het evalueren van het totale leerarrangement én de rol van de leerkracht daarin. De wens werd uitgesproken om in de ontwerpfase voortaan meer expliciete aandacht te besteden aan rol van de conceptmap als toetsinstrument in het leerarrangement.

H 4 Samenvattend

4.1 De deelstudies

In de twee deelstudies is samen met enkele bovenbouwleerkrachten van De Kersentuin verkend op welke wijze zij vraaggestuurd leren meer handen en voeten kunnen geven ten aanzien van de borging van leerstof en leerdoelen. In de eerste deelstudie is geobserveerd op welke manier de leerkrachten op dat moment vraagsturing in thematisch wereldoriëntatieonderwijs realiseerden. Belangrijke knelpunten in het onderwijsleerproces zijn daarbij in beeld gebracht. Deze knelpunten hadden te maken met de visie van de leerkrachten op vraagsturing en zelfstandig onderzoekend leren door de leerlingen, de begeleiding van de leerkrachten in dat leerproces, en de toetsing van leeropbrengsten. Samen met de leerkrachten is in een vervolg onderzoek hoe het middel van conceptmapping ingezet kan worden om meer inhoudelijke vrijheid voor de leerlingen te creëren zonder verlies van overzicht op de beoogde leerinhouden en met betere mogelijkheden voor begeleiding en toetsing. In de tweede deelstudie is specifiek gekeken naar de effecten op het onderwijsleerproces en de leerstofboring van de conceptmap als ontwerpinstrument, begeleidingsinstrument en toetsinstrument.

De tweede deelstudie laat zien dat conceptmapping een krachtig instrument is voor het borgen en toetsen van leerstofinhouden in vraaggestuurde leeromgevingen. In de ontwerpfase helpt de conceptmap kennisconstructie expliciet te maken om zo leerstofinhouden af te bakenen en prioriteiten te stellen. In de begeleiding biedt de conceptmap handvatten voor zowel de leerkracht als de leerling om nieuwe kennis te verbinden met bestaande kennis. De conceptmap is het platform om kennis uit te wisselen binnen groepjes en tussen groepjes onderling. Daarnaast heeft de conceptmap een regulerende functie in de taakverdeling, de planning en het volgen van elkaars vorderingen. Ook is gebleken dat toetsen met conceptmaps nieuwe kansen biedt om de individuele ontwikkeling van kennisconstructie in kaart te brengen. Tevens geeft de toets inzicht in het verbeteren van het leerarrangement.

4.2 Aanbevelingen

De deelstudies zijn uitgevoerd als ontwerponderzoek in een klein team van leerkrachten op een Montessori basisschool. De kleinschaligheid en het verkennende karakter van het onderzoek maken dat voorzichtige conclusies getrokken moeten worden over de rol en effecten van het gebruiken van een conceptmap in vraaggestuurde leeromgevingen. Wel zijn de eerste indrukken veelbelovend. Op basis van die indrukken doen wij de volgende aanbevelingen:

- *Samen ontwerpen*
Een duidelijke meerwaarde van het leerarrangement zoals dat in de tweede deelstudie is ontworpen en uitgevoerd ligt besloten in het feit dat dit met de leerkrachten zelf en grotendeels door de leerkrachten zelf is gedaan. Een belangrijk knelpunt in vraagsturing is de onzekerheid van leerkrachten over het bereiken van leerdoelen. Deze onzekerheid is weg te nemen door aan de basis van een ontwerpteam de leerkracht zelf te zetten. In de ontwerpfase stellen de leerkrachten dan gezamenlijk een beoogde kennisbasis voor het leerarrangement vast, en door te overleggen met elkaar leidt dit al tijdens de ontwerpfase in een toenemende zekerheid. Pas als deze zekerheid over de leerstof voor leerkrachten zelf aanwezig is, ontstaat meer ruimte voor vrijheid aan leerlingen.

- *Variaties in conceptmaps en conceptmapping*
 Conceptmaps kunnen veel verschillende vormen aannemen. Zij kunnen in meer of mindere mate voorgestructureerd zijn. Zij kunnen zowel talig als visueel van aard zijn. Zij kunnen klassikaal of individueel worden gemaakt. Zij kunnen vastliggen of juist aan permanente verandering onderhevig zijn gedurende het leerarrangement. De vorm (het format) dat voor de conceptmap gekozen wordt, is sterk bepalend voor de manier waarop ermee gewerkt kan worden. In al deze variaties hebben eigen leervragen van leerlingen weer een andere functie en opbrengst. In de tweede deelstudie is door de leerkrachten gekozen voor een vastgelegd format en voor een klassikaal gebruik van dat format. In toekomstig onderzoek pleiten wij voor een verkenning van mogelijke andere vormen van conceptmaps en processen van conceptmapping om te bezien hoe zij effectief kunnen zijn in het borgen van leerstof in vraaggestuurde leeromgevingen.
- *De rol van ICT*
 Aansluitend bij de vorige aanbeveling, kan de rol van ICT in het proces van concept mapping bekeken worden. Er zijn eenvoudige softwareprogramma's beschikbaar waarin leerkrachten en leerlingen conceptmaps kunnen maken. In combinatie met een digitaal schoolbord kunnen tussentijdse of individuele conceptmaps gemakkelijk worden uitgewisseld. In de tweede deelstudie stond gebruik van het digitale schoolbord in het klassikale proces van conceptmapping centraal. Op deze momenten was de leerkracht de actor in het daadwerkelijk maken van de conceptmap, in dialoog met de leerlingen. De leerlingen zelf werkten met de conceptmap op papier. Dit genereert een wat statisch gebruik van de conceptmap, want op papier kunnen maar tot op zekere hoogte wijzigingen aangebracht worden zonder dat het onoverzichtelijk wordt. In toekomstig onderzoek zou een meer dynamisch proces van conceptmapping met behulp van ICT kunnen worden onderzocht op zijn meerwaarde ten aanzien van leerstofborging in vraaggestuurde leeromgevingen.

Om de kracht van conceptmapping voor het borgen van leerstofinhouden in vraaggestuurde leeromgevingen echt op waarde te kunnen schatten, is vervolgonderzoek nodig. Dit zou zich kunnen richten op één of meer van de bovengenoemde punten.

Literatuurlijst

- Abrams, R., Kothe D., & Iuli, R. (1993). *Meaningful learning; A collaborative literature review of concept mapping*. Retrieved May 2009, from www2.ucsc.edu/mlrg/.
- Akinsanya, C., & Williams, M. (2004). Concept mapping for meaningful learning. *Nurse Education Today*, 24, 41-46.
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14.
- Biemans, H.J.A. (1997). *Fostering activation of prior knowledge and conceptual change*. Doctoral dissertation. Nijmegen: University of Nijmegen.
- Boekaerts, M. Pintrich, P.R., & Zeidner, M. (Eds.) (2000). *Handbook of self-regulation*. San Diego: Academic Press.
- Cañas A.J. (ed.) (2003), *A Summary of literature pertaining to the use of concept mapping techniques and technologies for education and performance support*. Retrieved May 2009, from <http://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/>.
- De Jong, T. (2006). Computer simulations: Technological advances in inquiry learning. *Science*, 312, 532-533.
- De Vries, B. (2007). *Vrijheid, blijheid? Over vraaggestuurd leren en flexibele scholen*. Intreerede. Nijmegen: Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Dover: Dover Publications.
- Dijsselbloem, J. (2008), *Tijd voor Onderwijs, Brief van de commissie parlementair onderzoek onderwijsvernieuwingen*, Den Haag, Tweede Kamer, vergaderjaar 2007–2008, 31 007, nr. 6
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Novak, J.D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners, *Science Education* 86, (4), 548–571.
- Oosterheert, I. (2009). *Leren over leren: Praktische leerpsychologie voor het basisonderwijs*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Rodgers, C. (2002). Defining reflection: Another look at John Dewey and reflective thinking. *Teachers College Record*, 104(4), 842-866.
- Schut, I. (2007). Goede onderzoeksvragen ontstaan niet vanzelf. *Zone*, 6(2), 10-11.
- Simons, R.J., Van der Linden, J., & Duffy, T. (Eds.) (2000). *New learning*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Sluijsmans, D. (2008). *Betrokken bij beoordelen*. Intreerede. Nijmegen: Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational design research*. London: Routledge.
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Winitzky, N., Kauchak, D., & Kelly, M. (1994). Measuring teachers' structural knowledge. *Teacher & Teacher Education*, 10(2), 125-139.