

Een discourse community van docenten rond onderzoekende houding in de bètavakken

Ton van der Valk, Harrie Broekman
Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen; IVLOS
Universiteit Utrecht

Ineke Frederik
TULO
Technische Universiteit Delft

Mieke Abels
Freudenthal Instituut
Universiteit Utrecht

Andrée Jambroes
RSG Brokdele
Breukelen

Samenvatting

Het onderzoek richtte zich op het inrichten van een krachtige leeromgeving voor een team van bètadocenten in een school. Gebruik makend van de richtlijnen uit de literatuur werd een 'discourse community' gevormd. Daarin werkten bètadocenten van een school en een groep universitaire vakdidactici samen rond de vraag: hoe kunnen we de onderzoekende houding van leerlingen bevorderen? Het onderzoek was gericht op het leren van docenten over 'samenwerking' en 'onderwijzen tot een onderzoekende houding'. We hebben gevonden dat de discourse community voor de school- bètadocenten en de schoolleiding- inderdaad een krachtige omgeving is geweest: de school was tevreden over de samenwerking en de inhoud; de school heeft er veel van geleerd; dat heeft geleid tot nieuw gedrag dat ook resultaat had: de betrokken leerlingen waardeerden de toegenomen samenwerking tussen de vakken en docenten en ontwikkelden een onderzoekende houding.

1. Inleiding

Recente vernieuwingen in de basisvorming (Taakgroep Vernieuwing Basisvorming, 2003) leggen nadruk op de samenwerking tussen vakken en vragen meer aandacht voor het ontwikkelen van een onderzoekende houding bij leerlingen. Het werken in leergebieden wordt aanbevolen. Vier kerndoelen uit het leergebied *Mens-en-natuur* en twee uit *Wiskunde* hebben expliciet betrekking op het ontwikkelen van een kritische houding en op onderzoeken of ontwerpen.

Dit sluit aan bij de trends in de tweede fase. In de examenprogramma's voor de verschillende bètavakken zijn onderzoeks- en ontwerpvaardigheden vrijwel identiek geformuleerd, hetgeen de samenhang tussen de vakken bevordert.

In de school roept onderwijsvernieuwing de noodzaak op tot verdere professionalisering. De onderwijsvernieuwingen staan of vallen met de concretisering ervan naar de vakken of leergebieden. Daarom moet professionalise-

ring niet alleen een algemeen onderwijskundig karakter hebben, maar ook een vakdidactische invulling. Voor docenten in de bètavakken moet samenwerking tussen vakken een onderdeel van deze professionalisering zijn (Zeegers e.a. 2002). Een eis aan de professionalisering is dat de resultaten ervan in de klas zichtbaar worden. Dat vereist een krachtige leeromgeving (Bergen 2001).

In deze studie rapporteren we over de resultaten van een leeromgeving voor docenten die we hebben vormgegeven in het project *Leerlijn Onderzoekende houding in de Bètavakken in de Onderbouw* (LOBO). In het LOBO werkten vakdidactisch onderzoekers van de Universiteit Utrecht samen met een groep bètadocenten van het Koningin Wilhelmina College (KWC) te Culmborg. Deze samenwerking werd geïnspireerd en gemotiveerd door de ervaringen van de school in de bovenbouw met het BPS project (Bèta Profielen in het Studiehuis, Jambroes e.a. 2004). Het samen ontwikkelen en vormgeven van een bètabrede aanpak van 'onderzoeken' bleek sterk bij te dragen aan de professionele groei van het docententeam (van der Valk e.a. 2002).

De wens van de KWC-docenten om met elkaar en met de vakdidactici te werken aan samenhangend onderwijs werd ondersteund door de schoolleiding die meer samenwerking in het schoolteam nastreefde o.a. in de vorm van intervisie. Voor de samenwerking in het LOBO-project werd een discourse community ingericht (Putnam en Burko 1997). Zo'n community kenmerkt zich door gelijkwaardigheid: alle participanten hebben een eigen rol en verantwoordelijkheid en brengen hun eigen specifieke kennis en ervaring in. Door deze vorm van samenwerking werd gegarandeerd dat er enerzijds inbreng van expertise vanuit de universiteit was, maar anderzijds ook dat de docenten mede de agenda konden bepalen, wat in 'gewone' nascholing meestal niet het geval is.

De probleemstelling van het onderzoek was hoe een krachtige leeromgeving voor een team van docenten van een school over samenhangend onderwijs in de bètavakken in te richten. Een bijzonder aspect betreft de samenwerking tussen bètadocenten van een school en vakdidactici rond leerlingonderzoek in de onderbouw. Vanwege de aanwezigheid van vakdidactici in de discourse community is deze te karakteriseren als een uitgebreide leergemeenschap. Vandenberghe en Kelchtermans (2002) bepleiten nader onderzoek naar professionele leergemeenschappen. De nagestreefde opbrengst van het onderhavige onderzoek is onder meer inzicht te verkrijgen hoe zo'n leergemeenschap aangestuurd kan worden zodanig dat het own-ership bij de deelnemers blijft liggen.

2. Theoretisch kader

In het onderstaande bespreken we richtlijnen die in de literatuur gegeven worden voor een krachtige omgeving voor professioneel leren in de school. We bespreken de discourse community als leergemeenschap. Daarna gaan we kort in op het belang van het ontwikkelen van een onderzoekende houding bij leerlingen als onderdeel van een leerlijn onderzoeken, om vervolgens het leren van docenten over 'onderwijzen tot een onderzoekende houding' en de begeleiding door vakdidactische experts uit te werken.

Krachtige leeromgeving in de school

In de literatuur (Guskey 1995; Leenheer e.a. 2001) is men het erover eens dat de professionele ontwikkeling van docenten gebaat is bij een combinatie van

activiteiten. Kernactiviteiten zijn het uitproberen van ideeën en nieuw gedrag in de klas in samenwerking met collega's. Engelen en Bergen (2002) hebben de *factoren die van belang zijn voor het ontwerpen van een krachtige leeromgeving* voor docenten samengevat:

- inbedding van het scholingsprogramma in de unieke context van de school;
- actieve deelname en 'ownership' van docenten;
- gebruiken van ervaringen van docenten als uitgangspunt bij het aanbieden van theorie;
- focus op samenwerking en collegialiteit;
- mogelijkheid van docenten om te experimenteren binnen de context van reële lessituaties;
- geven van steun en onmiddellijke feedback;
- zien van veranderingen van gedrag en opvattingen van docenten als een langdurig en continu leerproces.

Uit hun onderzoek naar 'peer coaching' concluderen Engelen en Bergen (2002) onder andere dat van de coach kwaliteiten vereist worden "zowel op het gebied van coachingsvaardigheden als op het terrein van de dynamische relaties tussen leren en onderwijzen *in een bepaalde vakinhoud*" (p. 318, onze cursivering). Dit betekent dat ook een zorgvuldige keuze van de vakinhoud een belangrijke factor is bij het vormgeven van een krachtige leeromgeving van docenten.

Westhoff (2001) heeft een *aantal richtlijnen betreffende de aard van de interventie* voor professionele ontwikkeling in scholen uitgewerkt. Daarin vinden we de volgende aanvullingen op en nadere concretisering van de set richtlijnen van Engelen en Bergen:

- bevorder dat de activiteiten leiden tot positieve gevoelens, ervaringen, associaties, beelden;
- zorg ervoor dat de docent het eigen belang en het schoolbelang kan combineren;
- begin bij de sterkste docenten;
- organiseer professionalisering in teamverband;
- schakel de leerlingen in bij het geven van feedback aan de docent;
- pas het congruentieprincipe (Korthagen e.a. 2001) toe: ga met de docenten om zoals je zou willen dat ze met hun leerlingen omgaan.

Westhoff merkt op dat deze richtlijnen gedeeltelijk op onderzoek, gedeeltelijk op ervaring berusten. Hij benadrukt dat de activiteiten van lerenden weliswaar kunnen (en moeten) worden aangestuurd, maar dat de begeleiders weinig grip hebben op het leerresultaat. Daarom ziet hij het als de taak van de begeleider te zorgen dat de lerende nieuwe, uitdagende leeractiviteiten blijft ondernemen, zodat de kans op 'leertreffers' zo groot mogelijk is en dat er producten worden gemaakt die het leren en het geleerde zichtbaar maken. Daarbij heeft de schoolleiding ook een belangrijke rol. Hij adviseert:

- stuur op de bewaking van de procedure, niet op inhoud. Ownership vereist dat de docenten het issue waarover wordt geleerd bepalen;
- zet schoolinterne professionaliseerders in;

- hanteer het laten deelnemen aan 'nascholing' als een blijk van waardering en vermijd de suggestie dat de docent het tot dusver niet goed deed;
- geef de docenten een reden om zich te ontwikkelen door de omstandigheden (bijv. het curriculum of de inrichting van het onderwijs) te veranderen.

Een discourse community als leeromgeving

Vandenberghe en Kelchtermans (2002) stellen dat professionele leergemeenschappen een geschikte omgeving vormen om het individuele en het collectieve leren van docenten in een school te bestuderen. Als succesdeterminanten stellen zij voor:

- gericht zijn op het leren van leerlingen en op (vak-)inhouden;
- intensieve samenwerking tussen leraren;
- onderzoek van de eigen praktijk en collectieve reflectie;
- samenwerken aan de ontwikkeling van materiaal

In het Nederlandse taalgebied is onderzoek gedaan naar het professionele leren van docenten in netwerken (o.a. Galesloot 1994). De inhoud van het leren betrof algemeen didactische zaken en had een sterke interscholair component. Internationaal is onderzoek gedaan naar het leren van docenten betreffende de vakinhoud in professionele leergemeenschappen. Onderhavige studie voegt daaraan toe het leren onderwijzen van de samenhang van vakinhouden en de samenwerking tussen de bètavakken binnen een school.

Putnam en Burko (1997) geven voorbeelden van discourse communities. Deze kenmerken zich door gelijkwaardigheid: alle participanten hebben een eigen rol en verantwoordelijkheid en brengen hun eigen specifieke kennis en ervaring in. Het inrichten van een discourse community kan volgens Putnam en Burko (2000) het *agenda setting dilemma* (Richardson 1992) oplossen. Dat dilemma doet zich voor bij professionalisering van docententeams rond de inbreng van universitaire begeleiders aan de ene kant en de eigen verantwoordelijkheid en expertise van de schooldeelnemers aan de andere kant. In een discourse community kan een terughoudende inhoudelijke begeleiding die aansluit bij de opvattingen, waarden en begrip van de docenten, bij deelnemers leiden tot inhoudelijke kwaliteitsverhoging.

De leerinhoud: onderwijzen tot een onderzoekende houding in de bètavakken
'Onderzoeken' en 'ontwerpen' zijn als onderdeel in de bètacurricula van het Voortgezet Onderwijs opgenomen, met de nadruk op *vaardigheden*. Het gevolg ervan is dat de aandacht van docenten uitgaat naar onderzoeksvaardigheden en het beoordelen ervan (Stokking en van der Schaaf, 2000). Van Rens (2005) beargumenteert dat er in het proces van 'leren onderzoeken' bij leerlingen sprake moet zijn van het ontwikkelen van een competentie: "willen, weten en kunnen". Zij constateert echter dat er in de literatuur over leerling-onderzoek nauwelijks aandacht is voor het element 'willen'. Hubers (2003) heeft de motivatie van leerlingen voor onderzoeken in het algemeen en de motivatie voor de concrete onderzoekstaak onderzocht. Hij vond dat de motivatie van een leerling voor de concrete taak ook beïnvloed wordt door de specifieke kenmerken van de gebruikte onderzoekstaak. Dat onderstreept het belang van het geven van aansprekende en uitdagende onderzoekstaken aan de leerlingen. Voor een leerlijn die al in de brugklas begint en wil aansluiten bij

de nieuwsgierigheid van leerlingen, is de verdere ontwikkeling van het element 'willen' een belangrijk leerdoel. Wij zullen spreken van 'onderzoekende houding van leerlingen'.

De Vos en Genseberger (2000) beargumenteren dat het leren van onderzoeksvaardigheden voor leerlingen op zich weinig zinvol is. Het doel van het voortgezet onderwijs is immers niet leerlingen op te leiden tot onderzoekers. Wel vinden zij het zinvol dat de leerlingen een *onderzoekende houding* ontwikkelen. Daarbinnen onderscheiden zij de aspecten 'willen weten' en 'intellectuele eerlijkheid'. Wij noemen deze aspecten hier 'nieuwsgierigheid' (zelf iets willen uitzoeken), respectievelijk 'kritische houding' (kennis van goede kwaliteit willen ontwikkelen). Bovendien voegen wij een derde aspect toe: communicativiteit (willen delen). Daarmee verwijzen wij enerzijds naar het willen kennis nemen van wat anderen al hebben gevonden ('staan op de schouders van voorgangers'), anderzijds naar het beschikbaar stellen van de eigen resultaten aan anderen die er weer op kunnen voortbouwen. Daarmee sluiten we aan bij Chinn en Malhotra (2002), die het bestuderen van de resultaten van anderen en 'social construction of knowledge' als essentiële kenmerken van 'authentic inquiry' zien. Ook andere onderzoekers beschouwen 'discourse' als een essentieel onderdeel van inquiry learning (Anderson 2002).

Het leren van docenten over onderzoekende houding

Hoe de docent een onderzoekende houding in de brede zin bij leerlingen kan bevorderen is een onderwerp waar nog weinig onderzoek naar gedaan is. Eick and Reed (2002) hebben, voor een groep van docenten in opleiding, gevonden dat een 'strong inquiry role identity' een belangrijke voorwaarde is voor het kunnen begeleiden van inquiry teaching. Anderson (2002) benadrukt het belang van opvattingen van docenten over inquiry, van hun waarden en begrip. Veranderingen kunnen niet geïsoleerd plaats vinden, maar slechts in een praktische context, het onderwijs in de klas. Daarnaast noemt hij samenwerking binnen de school en met experts als een krachtige stimulans voor het ontwikkelen van een *inquiry approach to teaching*.

In de onderbouw hebben docenten oog voor onderzoekende houding van leerlingen, vooral het willen weten, hetgeen de aandacht voor kritische houding in de weg kan staan (Smits 2003). Smits richtte zich op kwaliteitsverbetering van leerlingonderzoek in de onderbouw VWO. Hij beschouwt betrouwbaarheid en validiteit als belangrijkste kwaliteitskenmerken van goed leerlingonderzoek. Zijn coaching van docenten was gericht op het begeleiden van leerlingen met het oog op deze kenmerken. Docenten accepteerden de aandacht voor validiteit en betrouwbaarheid, maar kozen niet voor de aangereikte alternatieve opbouw, een geleidelijke groei in zelfstandigheid en eigen verantwoordelijkheid. Dit beïnvloedde het resultaat van de coaching: de effecten van de scholing waren bescheiden. De concepten validiteit en betrouwbaarheid kwamen in nieuwe onderwijsactiviteiten niet optimaal aan bod. Blijkbaar zijn de docenten waarmee Smits werkte, geen 'owner' geworden van de aangereikte alternatieve opbouw.

Het resultaat van Smits illustreert het *agenda setting dilemma* (Richardson 1992) dat volgens Putnam en Burko (2000) kan worden opgelost door het inrichten van een discourse community.

3. De LOBO-discourse community

Het LOBO-project was een gezamenlijk initiatief van de deelnemers vanuit de school en vanuit de universiteit en had twee doelen. Beide sloten aan bij doelen van de school. Het curriculum-doel van het project was het opzetten van een leerlijn onderzoekende houding voor de bètavakken. Daarover is elders gerapporteerd (Van der Valk en van Soest, 2004). Wij rapporteren hier over het professionaliseringsdoel van het project.

Als leeromgeving voor de professionalisering van de bètadocenten werd een discourse community over 'onderwijzen tot een onderzoekende houding' ingericht. Daarmee werd gegarandeerd dat de vakdidactische begeleiders hun expertise konden inbrengen, maar ook dat de docenten mede de agenda konden bepalen. In 'gewone' nascholing is dat meestal niet mogelijk. Bij de vormgeving van de LOBO-discourse community was oog voor de factoren van Engelen en Bergen (2002), de richtlijnen van Westhoff (2001) en de succesfactoren van Vandenberghe en Kelchtermans (2002). Daarnaast werd aandacht besteed aan de bètadidactische vormgeving van de discourse.

Voorafgaand aan de start van het LOBO vond overleg plaats over de voor het onderzoek vereiste inbedding van het project in de school: namelijk vrijwilligheid van deelname van docenten; benoeming van een coördinator (schoolinterne professionaliseerder) en facilitering van de deelnemende docenten (beloning!).

De coördinator en één van de begeleiders belegden een oriënterende bijeenkomst over het project waaraan acht docenten deelnamen. De docenten vertelden wat zij met het project wilden bereiken en rond welke onderwerpen uit het curriculum zij activiteiten wilden ontplooiën. Dat leidde tot het vaststellen van twee doelen voor de LOBO-discourse community:

- het vergroten van de samenwerking tussen de bètavakken in de onderbouw ('samenwerking')
- het vinden van manieren om in de vaklessen een onderzoekende houding bij de leerlingen te stimuleren ('onderwijzen tot een onderzoekende houding')

De vakdidactici spraken uit dat zij daarnaast ook een specifiek eigen doel hadden: het beschrijven van het leerproces van het team. Ook het team had eigen doelen zoals het realiseren van afwisseling in 75-minuten-lessen (net ingevoerd in de school).

Met deze voorbereidende activiteiten wilden we bereiken dat het project goed werd ingebed in de schoolcontext, dat de deelnemende docenten zich vanaf het begin 'owner' van het project voelden en dat docenten zich uitselecteerden die over een 'inquiry role identity' beschikten.

De acht docenten die de oriënterende vergadering bezocht hadden, besloten allen aan het project mee te doen. Zij vertegenwoordigden hun vaksectie: wiskunde, natuurkunde, scheikunde, biologie, verzorging en techniek. Daarnaast participeerden wij, de auteurs, als vakdidactisch onderzoekers en begeleiders in de LOBO-discourse community.

De activiteiten van de participanten

Gedurende het schooljaar 2002-2003 werden drie plenaire bijeenkomsten gehouden. De vakdidactici bereidden deze bijeenkomsten voor in overleg met de schoolcoördinator en namen de leiding ervan op zich.

Voorafgaande aan de eerste vergadering vulden de docenten een vragenlijst in over 'onderzoekende houding' en wat ze daaraan al deden in hun onderbouwklassen. Tevens werd gevraagd naar wat men wilde bereiken in het LOBO-project en welke zorgen men erbij had.

Op de eerste bijeenkomst vertelden de docenten aan de hand van voorbeelden wat ze onder onderzoekende houding verstonden en wat, naar hun ervaring, een onderzoekende houding bij leerlingen bevordert of belemmert. De begeleiders vatten de resultaten samen. Tot slot werd besproken in welke klassen en rond welke onderwerpen men in drie subgroepen een onderzoeksproject zou voorbereiden en uitvoeren.

De tweede bijeenkomst werd een consensus over de betekenis van onderzoekende houding nagestreefd door de docenten met categorieën van hun uitspraken uit de vragenlijst en de discussies te confronteren. Het resultaat was het onderscheiden van de aspecten *nieuwsgierigheid*, *kritische houding* en *communicativiteit*. De subgroepen kozen daarop aspecten die zij in hun onderzoeksproject wilden gaan uitwerken. Eén subgroep bleek al begonnen te zijn met een project in klas 2. Er werden afspraken gemaakt over ontwikkeling van lesmateriaal en de gezamenlijke uitvoering. De coördinator nam de taak op zich de roosterproblemen die zich vanwege team-teaching zouden voordoen, op te lossen in overleg met de schoolleiding. In subteams werden de volgende LOBO-lesmateriaal gemaakt:

- voor een brugklas: één les van 120 minuten over 'constructies maken'; betrokken vakken: wiskunde, biologie, techniek;
- voor de tweede klas VWO: een project over 'water' waarbij de leerlingen zowel bij natuur/scheikunde als bij techniek gedurende enkele weken werkten aan een zelf gekozen onderzoek of ontwerp dat met water te maken heeft;
- voor een derde klas VWO: drie 80-minuten-lessen over pinda's. Achtereenvolgens bij natuurkunde: experimenteel onderzoeken hoeveel energie in pinda's zit (verbrandingswarmte); bij scheikunde: extractie van vet uit de pinda's; bij verzorging: uit internetbronnen nagaan hoe gezond het eten van pinda's (in verband met cholesterol) is.

De docenten legden concept-lesmateriaal voor aan de vakdidactici, meestal via e-mail. Dezen benoemden sterke punten, problematiseerden hoe de lessen zouden bijdragen aan het ontwikkelen van die houding en droegen soms vakinhoudelijke en vakdidactische suggesties aan. Enkele malen reflecteerden zij met de docenten op de overeenkomst tussen het leren in de discourse community en het leren van de leerlingen.

In maart/april 2003 werden de lessen door de subteams uitgevoerd. In de brugklas in de vorm van teamteaching; in de tweede klas was er een gezamenlijk project in de vaklessen en in de derde klas observeerden de docenten elkaars lessen. De docenten evalueerden de lessen met hun leerlingen, o.a. gebruik makend van vragenlijsten.

Op de derde LOBO-bijeenkomst evalueerden de docenten, onder leiding van de vakdidactici, de ervaringen met elkaar en bespraken ze één van de lessen aan de hand van video-opnamen. Tenslotte vulden ze een vragenlijst in over hun leerresultaten.

4. Opzet en uitvoering van het onderzoek

Dit onderzoek kan in het framework van Borko (2004) gekarakteriseerd worden als 'design research, pd=1' en had als doel de 'proof of existence' te geven van het ontwerp. De onderzoeksvraag was of de vormgegeven discourse community succesvol was voor het leren in de school wat betreft de aspecten *samenwerking* en *onderwijzen tot een onderzoekende houding*. Bij het beantwoorden van deze vraag hebben we gebruik gemaakt van de vier niveaus van Kirkpatrick (1996): wat de school ervan vond (reaction); wat de school ervan leerde (learning); wat de school ging doen (behaviour) en wat de leerlingen ervan merkten (results). Met het gebruik van de term 'school' willen we aangeven dat niet alleen gekeken is naar effecten bij het team van bèta-docenten, maar ook, wat het aspect samenwerking betreft, bij de schoolleiding (organisatie niveau, Guskey 2000).

We hebben, in navolging van Smits (2003), gebruik gemaakt van de niveau's van Kirkpatrick omdat die indeling aansluit bij de gekoppelde leerprocessen van docenten, leerlingen en van ons als onderzoekers/nascholers van docenten.

Het onderzoek wordt gekenmerkt door een combinatie van kwalitatieve en kwantitatieve onderzoeksmethoden (multi-method approach, Baxter and Lederman, 1999). Zoveel mogelijk aspecten van de discourse community werden in kaart gebracht. Daarmee sluit onze opzet aan bij de schets die Vandenberghe en Kelchtermans (2002) geven van onderzoek naar het leren van docenten in een 'professionele leergemeenschap'. Veel belang werd gehecht aan ecologische validiteit. De data werden permanent geïnterpreteerd, onder andere met het oog op het bewaken van het ownership van de docenten. Omdat we de ervaring hadden dat het bij docenten weerstand oproept als zij ten behoeve van onderzoek iets moeten doen waarvan zij het nut voor zichzelf niet inzien gaven we de onderzoeksinstrumenten telkens een functie binnen de gezamenlijke doelstellingen. Zo vroegen we de docenten na het invullen van een vragenlijst tijdens de bijeenkomsten hun opvattingen aan elkaar te vertellen.

Bron	Niveau			
	Reaction	Learning	Behaviour	Results
Begin- en eindvragenlijst docenten	x	x		
Protocollen v. LOBO-bijeenkomsten	x	x	x	
Lesmateriaal, e-mails		x	x	
Verslagen van nagesprekken		x		
Protocollen van LOBO-lessen			x	x
Interviews met docenten	x	x		
Interviews met leerlingen				x
Evaluatie-vragenlijsten leerlingen				x

Figuur 1. Databronnen bij de verschillende niveaus van Kirkpatrick.

We realiseerden in de school een rijke leeromgeving. Maar we waren ons ervan bewust dat we geen directe grip op leerresultaten konden hebben en dat de inhoud van leerresultaten onvoorspelbaar was (Westhoff, 2001). Vandenberge en Kelchtermans (2002) spreken over 'oog hebben voor onverwachte gebeurtenissen'.

De kwaliteitscontrole vond plaats door discussies in het team van vakdidactici over de vragenlijsten en over de observatie- en interviewschema's. Ook werd nagegaan in hoeverre resultaten die door verschillende onderzoeksmethoden werden verkregen, convergentie vertoonden.

De onderzoeksgroepen

De centrale onderzoeksgroep was de groep van bèta-docenten die deelnamen aan de discourse community. Dat waren acht docenten uit de vakken wis-, natuur- en scheikunde, biologie, verzorging en techniek en de teamcoördinator (een docent scheikunde/ANW). Vier van hen hadden 20 of meer jaar ervaring met lesgeven, de andere vijf hadden tussen 3 en 5 jaar ervaring. Daarnaast werden reacties van de schoolleiding verzameld. De evaluatie op het vierde niveau van Kirkpatrick vereiste dat de klassen waarin de docenten hun LOBO-lessen gaven, als onderzoeksgroepen werden meegenomen. Het betrof één brugklas van 28 leerlingen, twee 2-gymnasium klassen, totaal 48 leerlingen en één 3-atheneumklas van 24 leerlingen.

Dataverzameling

In de startvragenlijst werd gevraagd naar de opvattingen van docenten over onderzoekende houding (zie fig. 2) en naar hun ervaring met onderzoeks- en ontwerpopdrachten in de onderbouw.

In de eindvragenlijst werd hun tevredenheid over de begeleiding als geheel, over de samenwerking met elkaar en met de vakdidactici gemeten met enkele 5-punts-likert-schaal-vragen. Zo werd het oordeel van het team over de aspecten *samenwerking* en *onderwijzen tot een onderzoekende houding* in de discourse community bepaald. Om een verschuiving te kunnen vaststellen werden zij, net als in de startvragenlijst, naar hun opvattingen gevraagd.

-
1. Het allerbelangrijkste bij het ontwikkelen van een 'onderzoekende houding' in de onderbouw vind ik: (geef volgorde aan: 1, 2, 3)
- verslag maken
 - elkaar beoordelen
 - hypothese opstellen
 - eigen vragen stellen
 - nagaan of een apparaat doet wat ie moet doen
 - uitzoeken wat nou precies het probleem is
 - goed kunnen experimenteren
 - aanwijzingen kunnen en willen opvolgen
 - iets kunnen bewijzen
 - willen weten hoe iets werkt
 - nagaan of iets écht waar is
 - nog iets anders nl. ...
-

Figuur 2. Vraag 1 van de startvragenlijst.

En tot slot konden ze hun ervaringen met onderzoekende houding binnen en buiten de LOBO-activiteiten beschrijven, wat ze geleerd hadden en welke zorgen ze hadden.

Van alle LOBO-bijeenkomsten werden audio-opnamen en observatieaantekeningen gemaakt. Van vier van de vijf LOBO-lessen die werden geobserveerd, werden video-opnamen gemaakt. Met deze gegevens zijn protocollen van de bijeenkomsten en van de lessen samengesteld. Van vier van de vijf geobserveerde lessen zijn nagesprekken met de uitvoerende docenten gehouden, die via aantekeningen of audiobandopnamen zijn vastgelegd. Deze nagesprekken hadden het karakter van directe feedback van de uitvoerende en/of observerende docenten naar elkaar. De bijdrage van de aanwezige vakdidacticus was beperkt tot enkele keren doorvragen op leerpunten. E-mail discussies tussen docenten en begeleiders over lesmateriaal in ontwikkeling werden verzameld, evenals lesmaterialen en (een aantal) leerlingproducten. Met drie docenten, uit elk van de drie subteams één, met verschillende vakachtergrond, werden gestructureerde interviews gehouden over wat ze van het project hadden gevonden, wat ze hadden geleerd, wat ze in de klas hadden gedaan en hoe de leerlingen hadden gereageerd.

Over de contacten met de schoolleiding werden aantekeningen van korte gesprekken gemaakt. Ook de coördinator legde de reacties van de schoolleiding op zijn wensen en rapportages vast.

Aan alle betrokken leerlingen werden vragenlijsten voorgelegd waarin zij aangaven wat ze van de lessen vonden en wat ze geleerd hadden op het gebied van onderzoekende houding. De vragenlijst bestond uit gesloten en een tweetal open vragen (zie fig. 3).

Elf leerlingen (twee uit de brugklas, drie uit de tweede klassen en zeven uit de derde klas) werden in groepjes van twee of drie geïnterviewd. Zij waren geselecteerd door de docenten op het criterium dat zij hun ervaringen goed onder woorden konden brengen.

Analyses

De opzet van de analyse hebben we ontleend aan Smits (2003, hfst 7). De analyse op het 'reaction' niveau van Kirkpatrick is uitgevoerd door de tevre-

Als een groepje uit een andere klas jullie onderzoek zou gaan doen, wat zou je hen dan **aanraden**? Doe het

- helemaal anders
- een beetje anders
- ongeveer hetzelfde
- precies hetzelfde

Schrijf in één zin op wat het voornaamste is wat je geleerd hebt.

.....

Als je weer zo'n onderzoek zou kunnen doen, wat zou je dan willen doen of onderzoeken?

.....

Figuur 3. Vragen uit de leerlingenvragenlijst. Zie ook tabel 1 in de resultatenparagraaf.

denheid van de docenten over 'samenwerking' en over het leren over 'onderwijzen voor onderzoekende houding' vast te stellen aan de hand van de scores op de likertschalen. Verder zijn uitspraken uit de interviews met docenten waaruit waardering of kritiek op het werken in de discourse community blijkt geïdentificeerd. Ook het protocol van de evaluatieve slotvergadering is geanalyseerd, waarbij in het bijzonder is gelet op de context waarin uitspraken werden gedaan: werden waarderende of kritische woorden van deelnemers gedeeld door andere aanwezigen?

Bij de analyse op het 'learning' niveau werd gebruik gemaakt van de verschillen tussen de start- en de eindvragenlijst. Passages uit de docentinterviews en protocollen van LOBO-bijeenkomsten over wat men geleerd heeft zijn gecategoriseerd naar uitspraken over *samenwerking* en *onderzoekende houding*. Wat betreft de schoolleiding is alleen het aspect samenwerking bekeken.

De protocolanalyse werd gedaan door twee onderzoekers in discussie met elkaar en had betrekking op de aspecten *samenwerking* en *onderwijzen tot een onderzoekende houding*. In het geval dat de twee onderzoekers het niet eens waren over de interpretatie van de gegevens, werd deze voorgelegd aan een derde onderzoeker (investigator triangulation; Janesick, 2000).

Bij de analyse op het 'behaviour' niveau werden de door de docenten ontwikkelde lesmaterialen en de protocollen van de uitgevoerde lessen gebruikt om na te gaan in hoeverre de docenten samenwerkten en de onderzoekende houding bij leerlingen stimuleerden.

Op het 'result' niveau is gebruik gemaakt van de gemiddelden van de schalen in de leerlingvragenlijsten die na de LOBO-lessen werden afgenomen. Uit het open deel van de vragenlijsten is gehaald welk deel van de leerlingen tenminste één ding konden noemen dat ze geleerd hadden. De antwoorden die ze gaven op de vraag naar vervolgonderzoek die ze formuleerden, zijn ingedeeld in drie categorieën:

- geen of geen inhoudelijk antwoord (bijvoorbeeld *dat zie ik dan wel*)
- doorgaan met hetzelfde onderzoek of een kleine variatie erop (bijvoorbeeld *hetzelfde nog een keer* en *hoe het met dik karton gaat*)
- een nieuwe onderwerp dat ze wilden onderzoeken.

De leerlinginterviews zijn geanalyseerd op mogelijke uitingen van een onderzoekende houding. In het bijzonder is daarbij gezocht naar uitspraken die getrianguleerd konden worden met observaties en uitspraken van docenten.

5. Resultaten

We beschrijven de resultaten van het LOBO-project in de school, gebruik makend van de vier niveaus van Kirkpatrick. Omdat het nodig is de onderwerpen van de LOBO-lessen en de daarbij nagestreefde doelen te kennen, beschrijven we eerst kort welke lesmaterialen er ontwikkeld zijn. Daarna gaan we in op de resultaten op de vier de niveaus, toegespitst op *samenwerking* en *onderwijzen tot een onderzoekende houding*. Wat de schoolleiding betreft beperken we ons tot het aspect samenwerking.

We beschrijven de resultaten per niveau globaal, toegelicht met enige uitspraken. Onze criteria voor selectie van die uitspraken waren:

- licht de uitspraak een gerapporteerd resultaat toe?
- is de uitspraak begrijpelijk buiten de oorspronkelijke context?
- betreft het representatieve uitspraken in de zin dat er in de analyse ook andere uitspraken gevonden werden die hetzelfde punt tonen of toelichten?
- geven de uitspraken een representatief beeld van de resultaten in de docentengroep als geheel en in de betrokken klassen?

Daarnaast geven we een viertal uitgebreide voorbeelden. Deze illustreren hoe resultaten die bij de verschillende niveaus worden gerapporteerd met elkaar samenhangen. We hebben de voorbeelden tussen de niveau-paragrafen geplaatst.

Lesmateriaal

In het lesmateriaal behorend bij de LOBO-lesactiviteiten zijn de aspecten 'het stimuleren van nieuwsgierigheid', 'communicativiteit' en 'kritische houding' als volgt verwerkt.

De leerlingen van leerjaar 1 kregen vijf onderzoeken naar constructies voorgelegd waaruit ze er één kozen. Het aspect nieuwsgierigheid werd uitgewerkt door middel van een blaadje met antwoordruimte waarin de leerlingen opschreven: *wat wil ik onderzoeken, wat veronderstel ik, wat ga ik doen, wat heb ik nodig*. Ook het aspect 'communicativiteit' kreeg aandacht door de leerlingen een grafiek te laten maken en daarmee hun resultaten te laten presenteren.

In leerjaar 2 lag de aandacht in eerste instantie op het aspect nieuwsgierigheid: de leerlingen bedenken een eigen onderzoek over 'Water' en voeren dat uit.

In het pindaproject van klas 3 werd het aspect 'kritische houding' expliciet uitgewerkt:

- door een wedstrijd wie de beste meting kan doen (natuurkunde)
- door informatie van internetbronnen te vergelijken op betrouwbaarheid (verzorging).

Daarnaast was er aandacht voor het aspect communicativiteit, onder andere door een intensieve uitwisseling van onderzoeksplannen via een poster (bij scheikunde).

Niveau 1: wat de school ervan vond (reaction)

Op de evaluatieve slotbijeenkomst bleek dat het bètateam heel positief was over het LOBO-project in het algemeen. Een belangrijke factor voor de tevredenheid bleek de reactie van de leerlingen op de LOBO-lessen. Men baseerde zich daarbij niet alleen op wat men in de eigen lessen hoorde, maar men had ook de ingevulde leerlingvragenlijsten doorgekeken. Bij het bekijken van video-opnamen van de lessen merkte men op dat de leerlingen steeds hard aan het werk waren. Die ervaring hadden alle teams: *er is geen moment van verveling geweest*.

Samenwerking

Uit vragenlijstgegevens blijkt dat de docenten zeer tevreden waren over de samenwerking met elkaar (gemiddelde van 4,7 op een 5-punt Likert-schaal; N= 8). Dat resultaat wordt ondersteund door uitspraken van de geïnterviewde docenten:

*We willen graag verder gaan met deze vorm van samenwerking
We wilden écht iets met elkaar doen: één klas, drie docenten*

Bij allerlei gelegenheden lieten de docenten merken dat ze verder wilden werken aan de samenwerking, zowel door intervisie als door afstemming van vakken. Het plezier dat ze eraan beleefden komt ook naar voren in voorbeeld 1. De docenten waardeerden ook de samenwerking met de universiteit (gemiddeld 4,8 op een 5-punts Likert schaal; N=8). De *discourse* met de vakdidactici hadden ze nodig om bij het nadenken over hun ervaringen dieper te gaan dan gebruikelijk. Dat bleek o.a. uit de woorden van de teamcoördinator op de evaluatieve bijeenkomst:

[We] stellen het op prijs dat er expertise van buiten is, maar toch in samenwerking met binnen, dat het niet van buitenaf opgelegd wordt. De experts van buiten helpen ons met onze eigen leervragen, want die kunnen we niet zo goed onder woorden brengen.

Toen spraken de docenten ook uit dat ze niet alleen de begeleiding tijdens de LOBO-bijeenkomsten nuttig vonden, maar dat ze ook de vakdidactische suggesties bij de lessenseries die ze gemaakt hadden, waardeerden, ook al hadden ze die niet altijd overgenomen:

Op het moment dat je zo'n lessenreeks aan het maken bent denk je heel erg vanuit je eigen standpunten, uit je eigen visie. En dan is het heel prettig als een ander daar naar kijkt. Waarom heb je dat zo gedaan en niet zo? Je kunt dat (= de suggesties van de begeleiders) dan weer afwijzen. Maar het is wel prettig.

De schoolleiding betoonde zich tevreden over de onderlinge samenwerking in het project: zij namen waar dat de bètahoek als geheel beter ging functioneren, dat de docenten enthousiaste verhalen vertelden over het project aan de ouders en dat er een uitstraling was naar de rest van het docentencorps.

Onderwijzen tot een onderzoekende houding

De docenten waren ook zeer tevreden over wat ze tijdens het projectjaar erbij geleerd hadden over onderwijzen tot een onderzoekende houding (gemiddelde 4,3 op een 5-punts Likert schaal; N=8).

Ze brachten die tevredenheid onder woorden tijdens de interviews en op de laatste, evaluatieve vergadering. Een citaat:

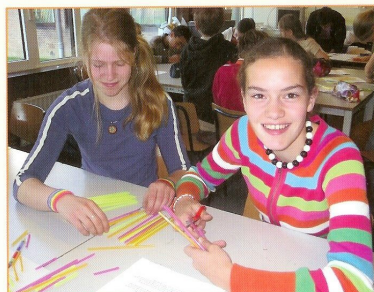
Ik heb geleerd de vragen en experimenten wat opener en uitdagender te maken, zodat de leerlingen er meer over moeten nadenken.

De docenten toonden zich ook bewust dat het uiteindelijke doel, een duidelijke leerlijn 'onderzoekende houding' nog lang niet bereikt was.

We concluderen dat de school het werken in de *discourse community* erg waardeerde, zowel wat betreft *samenwerking* als *onderwijzen tot onderzoekende houding*, en dat er behoefte was om op een soortgelijke manier verder te werken.

Het Leerlijn Onderzoekende houding Bètavakken Onderbouw (LOBO)-project in de brugklas

Het Lobo-project is een project dat de leerlijnontwikkeling binnen het Bèta-onderwijs stimuleert. Het project loopt in klas 1, 2 en 3. Aan het project nemen verschillende klassen en docenten die les geven in de Bèta-vakken deel. De docenten krijgen externe begeleiding vanuit de universiteit van Utrecht. Deze externe begeleiding draagt bij aan de professionalisering van het onderwijs, de samenhang tussen vakken en een leerlijnontwikkeling over de verschillende leerjaren heen.



Figuur 4. Een stukje uit het *Blad voor de Ouders* van het KWC. Daarin laten de docenten zien dat ze zelf en hun leerlingen met plezier aan het LOBO-project hebben gewerkt.

Voorbeeld 1: plezier in team teaching

Dit vormt een illustratie van de bevindingen zoals beschreven bij:

- niveau 1: de docenten hadden plezier in de cursusonderdelen 'een LOBO les geven' en 'napraten'.
- niveau 2: de docenten leerden van elkaar over het onderwijzen tot een onderzoekende houding en hadden oog voor het leren van hun leerlingen
- niveau 3: de docenten werkten concreet met elkaar samen, i.c. hielden een spontaan intervisie gesprek, in een collegiale sfeer

De brugklasdocenten biologie (Atie), techniek (Bea) en wiskunde (Celia) waren tijdens de lessenserie 'constructies' alle drie in de klas aanwezig. Tijdens de nabespreking, direct na afloop van de les, genoten ze nog na van wat ze leerlingen hadden zien doen:

Atie: *Ik had er ook één, die was aan het meten, die was met het oog aan het kijken: hoe ver zakt hij [=een constructie die belast wordt] nu door. Echt zo van 'dat is een halve centimeter'. Dus we gingen het bekijken van hoe weet je dat nou? Hij had helemaal niks om überhaupt op te meten.*

Bea: *Mooi is dat, hè? Dat er dan drie naast staan en het er helemaal mee eens zijn.*

Zo wisselden ze impliciet uit hoe ze de leerlingen hadden gestimuleerd tot een onderzoekende houding. Het gesprek kreeg wat explicieter een intervisie karakter, door de vraag van de vakdidacticus (Vd) die als observator in de klas aanwezig was:

Vd: *Kun je aangeven wat jullie van elkaar hebben geleerd?*

Bea: *Zoals Atie de inleiding deed, vond ik erg leuk*

Celia: *De verhaaltrant, hoe je de link naar de leerlingen legt.*

Bea: *Nou, dat probeer ik ook wel hoor, om de dingen uit hen te krijgen, maar toch op een andere manier. Misschien zou ik dat best wel een keer kunnen doen [zoals Atie het deed]: 'lees het eerst maar eens door'. Zo doe ik het toch vaak niet. [...]*

Atie: *Je wilt juist zo veel mogelijk antwoorden. Als je ze prijst, gaan ze ook met meer enthousiasme aan het werk, dan als je ze van tevoren hebt gezegd: dit is niet goed en dat is niet goed.*

In dit stukje zien we dat de feedback die de collega's haar gaven, bij docent Atie leidde tot explicitering van wat ze deed (Atie: prijzen in plaats van het antwoord afkeuren).

In het observatieverslag van de betreffende les vinden we episodes, die het belang aangeven van het inzicht dat Bea ontwikkelde in dit gesprek: 'ik zou het anders kunnen doen'. De observator had waargenomen dat Bea de onderzoekende houding van leerlingen minder stimuleerde dan de andere twee docenten. Een illustratie daarvan vormen de volgende twee stukjes uit het observatieverslag:

Docent Bea bij een groep die de stevigheid van balken onderzoekt
Als de balk van een leerling eerder inzakt dan die van een andere leerling, wijst Bea erop dat haar balk ook hoger was. Voor een eerlijke vergelijking moeten de balken wel even hoog zijn. De leerlingen gaan het verbeteren.

Docent Celia bij een groep die de stevigheid van muren onderzoekt
Celia vraagt aan het groepje waarop je moet letten als je de stevigheid van de muren wilt vergelijken. Ze laat de leerlingen aan elkaar vertellen. Het duurt even voordat er uit komt dat de muren even hoog en even lang moeten zijn.

Celia liet de leerlingen formuleren waarom zij verschillende muren hadden gebouwd en problematiseerde daarna het vergelijken, waarbij ze inbreng van leerlingen vraagt. Bea daarentegen gaf zelf aan wat er fout was in wat leerlingen deden en zei vóór hoe het anders moest. Deze voorzeg-aanpak is karakteristiek voor Bea.

Niveau 2: wat de school ervan leerde (learning)

Tijdens bijeenkomsten, bij het beantwoorden van de eindvragenlijst en in interviews gaven de docenten allerlei voorbeelden van wat ze geleerd hadden van het samen voorbereiden en geven van LOBO-lessen.

Samenwerken

In de eindvragenlijst gaven de docenten aan dat ze, door concreet in de lessen met elkaar samen te werken, meer inzicht in elkaars vakken en manier van les geven hadden gekregen en dat ze geleerd hadden gebruik te maken van elkaars enthousiasme. Dat resultaat kwam ook in protocollen van bijeenkomsten en lessen (zie voorbeeld 1) naar voren. Allen gaven aan nog meer te willen doen en leren op het gebied van samenwerking. Een belangrijke zorg was het vinden van overlegtijd, al voorzagen de projectvergaderingen daar gedeeltelijk in.

De docenten leerden elkaars vak beter kennen. Zo is het bij de natuurwetenschappen gebruikelijk dat een grafiek uit meerdere lijnen kan bestaan. De wiskundedocent realiseerde zich pas bij de uitvoering van de LOBO-les over constructies dat de leerlingen in de wiskundeles nog nooit meer dan één lijn in een grafiek hadden getekend:

Over de grafieken moesten ze wel nadenken. Dat had ik van te voren niet bedacht. Bij mij krijgen ze één tabel en daarvan moeten ze een grafiek maken. Ze hebben nog niet eerder gehad dat ze vier tabellen in een grafiek moeten zetten. Dan moe-

ten ze dingen combineren: het gaat om het aantal grammen en welke het meeste doorzakt. Dan moet je op grond daarvan assen kiezen.

De helft van de docenten noemde als een resultaat dat leerlingen zien dat vakken met elkaar te maken hebben. Anderen uitten hun twijfels:

De leerlingen vonden het [= pindalessen in de 3^e klas] wel leuk, maar ik weet niet of ze het verband [tussen de vakken] wel zagen.

Uit interviews met leerlingen bleek dat de leerlingen die samenhang waren gaan zien en dat waardeerden (zie verderop, voorbeeld 3). Uit docent-interviews komt naar voren, dat de docenten ook in hun gewone lessen meer samenhang tussen vakken wilden aanbrengen, maar niet goed wisten hoe ze dat konden bereiken.

De schoolleiding merkte op dat dit project een kader waarin meer algemene schooldoelen zoals het realiseren van intervisie een natuurlijke plaats kregen. Ze namen ook waar dat het project in de klas leerlingen enthousiast maakte. Ze ervoeren een en ander als een heel belangrijk resultaat, dat in contrast stond met de inzet van het bètateam voor een schoolbreed algemeen-onderwijskundig project in hun school:

Docenten putten kennelijk energie uit het samenwerken in dit project en willen er mede daardoor energie in stoppen, terwijl ze het eigenlijk bijna allemaal toch al te druk hebben.

De docenten gaven aan dat ze plezier hadden in het samenwerken. Zie voorbeeld 1.

Onderwijzen tot een onderzoekende houding

In de beginvragenlijst gaven de docenten aan vooral nieuwsgierigheid ('eigen vragen stellen', 'willen weten hoe iets werkt') belangrijk te vinden voor het ontwikkelen van een onderzoekende houding bij leerlingen. In de eindvragenlijst trad een kleine verschuiving op naar kritische houding ('nagaan of iets écht waar is'). Dit beeld kwam ook naar voren uit kwalitatieve gegevens zoals uit de voorbeelden die ze in de eindvragenlijst gaven van hun nieuwe praktijk. Uit de evaluatiebijeenkomsten en de interviews kwam naar voren dat het team zich er in zekere mate van bewust was geworden dat onderzoekende houding iets anders inhoudt dan nieuwsgierigheid. Voorbeeld 2 illustreert dit voor het aspect kritische houding en laat ook zien hoe de inbreng van een vakdidactische observator aan dit resultaat bijdroeg.

Wat het aspect communicativiteit betreft waren de docenten aanvankelijk voornamelijk gericht op vaardigheden, zoals mondeling presenteren of een verslag maken. Maar in de nabespreking van de lessen werd communicativiteit als houdingsaspect onderwerp van discussie (zie voorbeeld 3). Er was toenemende aandacht voor communicativiteit, hetgeen in evaluatiebijeenkomsten werd verwoord.

De docenten gaven aan dat ze ook in 'gewone lessen' meer open opdrachten gaven en dat ze vorderingen maakten bij het stimuleren van een onderzoekende houding van leerlingen. Maar ze uitten in de vragenlijst en in de discussies ook zorgen. Een overheersende zorg betrof de tijd die alles kost. Verder hadden ze zorg over hoe je onderzoekende houding stimuleert en *wat te doen als je ziet dat iets niet goed gaat: fouten voorkomen of leerlingen de kans geven fouten te maken en ervan te leren?*

We concluderen dat de school geleerd heeft dat concreet iets gezamenlijks in lessen doen een effectieve vorm van *samenwerking* is. De wens om vakoverstijgende activiteiten te doen is versterkt.

Wat onderwijzen tot een *onderzoekende houding* betreft heeft het team meer ervaring gekregen met het stimuleren van nieuwsgierigheid van leerlingen. Men heeft, naast het aspect nieuwsgierigheid, meer oog gekregen voor de aspecten kritische houding en communicativiteit. Men is zich ervan bewust geworden dat men op het gebied van het stimuleren van de onderzoekende houding nog het nodige moet leren.

Voorbeeld 2: Leren over onderwijzen tot een kritische houding

Dit vormt een illustratie van de bevindingen zoals beschreven bij:

- niveau 2: een docent leerde over onderwijzen tot een onderzoekende houding, i.c. de kritische houding van leerlingen niet te onderschatten
- niveau 3: een docent besteedde in de klas aandacht aan de onderzoekende houding van leerlingen, met name het aspect nieuwsgierigheid
- niveau 4: de leerlingen ontwikkelden een onderzoekende houding en gaven daarvan voorbeelden

Dit voorbeeld betreft natuur/scheikunde docent Ellen en enkele van haar 2^e-klas-leerlingen. Bij het onderzoek over het thema 'water' wilde zij de leerlingen ruimte geven voor nieuwsgierigheid:

[de leerlingen laten ervaren] dat ze gewoon zelf iets kunnen onderzoeken, dat ze zelf toch meer kunnen dan ze gedacht hebben [...] er zijn ook mensen die kiezen het vak niet en dat zijn toch ook mensen die nieuwsgierig [worden], dat hoop ik tenminste, dat doe ik met alle lessen, dat ze een beetje geprikkeld worden, nieuwsgierig worden, achter de dingen, waarom gebeurt nou zoiets? [interview met docent Ellen]

Ellen had minder oog voor de kritische houding van de leerlingen. Dat blijkt uit de observaties, die de vakdidacticus deed in een van haar lessen. De leerlingen waren bezig met het verwerken van meetgegevens en de vakdidacticus noteerde:

Midden in de les.

[...] Een groepje meisjes vraagt of hun grafieken goed zijn. [...] De docent prijst hen dat ze grafieken gemaakt hebben. Ze vindt hun grafieken mooi en goed. [...]

Afsluiting van de les

*[...] de grafiekenmeisjes vragen nogmaals aan de docent of de grafieken goed zijn. Docent zegt: *Mooi hoor, dat is nog wel leuk om erbij te doen. De lijnen kunnen nog wel duidelijker worden gemaakt.* [...]*

Hieruit blijkt dat Ellen de leerlingen prees met *goed* en *mooi* en dat ze, toen de leerlingen bleven aanhouden, een aanwijzing voor verbetering gaf: *de lijnen kunnen duidelijker*. De vakdidacticus ging naderhand naar het groepje, vroeg de groep waarom ze hun grafiek niet goed vonden en hoorde dat ze 'verkeerde metingen' gedaan hadden. Ze konden ook aangeven hoe het beter had gemoeten. In de nabespreking van de les vertelde de observator aan Ellen over deze kritische houding van de leerlingen. Dat bleek leerzaam voor Ellen, want zij kwam op dat gesprek terug toen de interviewer enkele weken later haar de vraag stelde wat zij een volgende keer anders zou doen bij dit project:

Misschien wat kritischer zijn, niet te gauw genoeg nemen. De kinderen zijn ook best kritisch. Ik weet nog dat A. [de vakdidacticus] er op wees. Kwamen ze met een grafiek, 'hij is niet goed'. Maar ik dacht: ze hadden er al zo veel werk aan gehad.

Ellen leerde ervan dat ze ook aan kritische houding aandacht moet geven. Ze kon ook aangeven wat haar daarin belemmerd had: ze wilde leerlingen prijzen als ze hard aan hun onderzoek gewerkt hadden.

Behalve uit de observaties en uit het docentinterview hebben we ook informatie over dit incident gekregen uit een interview met de betrokken leerlingen, dat ook enkele weken later werd afgenomen. De leerlingen hadden als onderzoeksvraag "hoe lang duurt het voordat het soort water kookt?" Die hadden ze geoperationaliseerd als 'meten van de kooktijd voor verschillende soorten water (zeewater, kraanwater, gedemineraliseerd water)'. Ze vertelden:

Maria: *We verwarmden het water en dan gingen we kijken hoe lang het duurde voordat het soort water kookte. [...]*

Interv.: *Zijn jullie tevreden over de manier waarop jullie het onderzoek gedaan hebben?*

Lia: *Nou, we zaten een beetje in problemen met de grafiek, want het water had allemaal een verschillende begintemperatuur.*

En gevraagd naar wat ze een volgende keer anders zouden doen, noemden ze:

Lia: *Gewoon de begintemperatuur hetzelfde.*

Maria: *En tevoren ook een beetje nadenken over nauwkeurigheid.*

Lia: *Ja, en dat je iets minder water neemt, zodat je het in één les kunt doen, dan kan de brander op dezelfde stand blijven staan.*

Maria: *Het waren nu verschillende lessen, dus dan gaat hij [=de gasbrander] de ene keer toch iets hoger.*

Dit protocol bevestigt wat de observator al had gezien: de leerlingen waren kritisch over hun eigen onderzoek. Ze konden aangeven wat ze fout hadden gedaan (niet de begintemperatuur gemeten; de gasvlam niet steeds even hoog) en wat ze een volgende keer zouden verbeteren. We leiden daaruit af dat zij het onderzoekende-houding-aspect 'kritische houding' (verder) hadden ontwikkeld.

Niveau 3: wat de school ging doen (behaviour)

De docenten van het bètateam werkten op de geplande manier samen bij het ontwikkelen van de LOBO-opdrachten en bij het geven van de lessen. De coördinator van het bètateam nam initiatieven en stimuleerde zijn team. Hij bereidde samen met de universitaire participanten de vergaderingen voor. Hij besprak met de schoolleiding de wijzigingen die in het rooster nodig waren om samenwerking in de klas mogelijk te maken.

De docenten vroegen de universitaire medewerkers om (vak)didactisch commentaar op hun lesopzet. Ze verwerkten hun commentaar, hoewel ze er niet op gerekend hadden dat dat (opnieuw) veel tijd zou kosten. Ze nodigden hen uit om de LOBO-lessen te bezoeken en bespraken de lessen na. De observatoren gaven hen feedback (voorbeeld 3). Ook stimuleerden zij hen om elkaar feedback te geven. Zo kregen de docenten enige ervaring met intervisie: het noemen van sterke punten van elkaars lesgeven en het ter discussie stellen van minder sterke punten (zie voorbeeld 1 en 3)

De schoolleiding zorgde dat roostertechnische belemmeringen voor de samenwerking zo veel mogelijk weggenomen werden. Zij werd tijdens de

looptijd van het project met een probleem geconfronteerd. De coördinator werd ziek, waardoor het overleg dreigde te stagneren. De schoolleiding vroeg een lid van het bètateam zijn taken over te nemen.

Wat *onderwijzen voor onderzoekende houding* betreft selecteerden de docenten geschikte onderwerpen en ontwikkelden daar een lesopzet en lesmateriaal bij. Bij de uitvoering in de klas oefenden zij in het stimuleren van een onderzoekende houding. In voorbeeld 1 en 2 is beschreven hoe de docenten nieuwsgierigheid en kritische houding (soms niet) stimuleren. In voorbeeld 3 gaat het ook om het stimuleren van communicativiteit.

We hebben meer voorbeelden gevonden van het stimuleren van nieuwsgierigheid in de lessen dan van kritische houding en communicativiteit.

We concluderen dat er in het bètateam en met de schoolleiding werd samengewerkt bij het voorbereiden, geven en evalueren van LOBO-lessen. De docenten brachten het onderwijzen tot een onderzoekende houding in de praktijk.

Voorbeeld 3: samen wedstrijdregels bedenken

Dit vormt een illustratie van de bevindingen zoals beschreven bij:

- niveau 2: een docent leerde onderzoekende houding vormgeven in lesmateriaal en in de klas;
- niveau 3: een docent liet nieuw gedrag, het stimuleren van inbreng van leerlingen, in de klas zien; het team leerde intervisie doen: samen naar een videoband kijken
- niveau 4: de leerlingen ontwikkelden een onderzoekende houding in de klas

Natuurkunde docent Peter wilde met zijn collega's van scheikunde en verzorging aan het pindaproject werken. Het idee voor de natuurkundeles was: de verbrandingswarmte van pinda's bepalen. Peter stuurde de eerste versie van de instructie voor de leerlingen op aan de vakdidacticus met de vraag:

heb jij nog suggesties voor een verdere uitvoering?

In die eerste versie formuleerde hij als hoofdvraag:

Wie haalt de meeste energie uit een pindanoot?

Hij wilde de leerlingen voor het onderzoek motiveren door het een wedstrijd karakter te geven. De vakdidacticus reageerde:

ik stel voor 'eerlijk meten' als belangrijkste aspect van onderzoekende houding te nemen. Daar leent de wedstrijdcontext zich voor.

Daarop veranderde de docent de hoofdvraag door:

Hoe haal je zo veel mogelijk energie uit pindanoten?

Hoe meet je die energie zo goed mogelijk?

Bij de uitvoering was de vakdidacticus als observator aanwezig in de klas. De docent voegde het aspect communicativiteit toe door de klas te laten discussiëren over de wedstrijdregels.

Peter: *Hoe gaan we vaststellen: wie heeft gewonnen?*

L1: *De tijd, gelijk beginnen!*

Peter: *De tijd? gelijk beginnen.*

L2: *Dat is niet nodig [Peter herhaalt] want het gaat om de [warmte? waarde?]
[veel suggesties door elkaar]*

- Peter: [herhaalt een leerlinguitspraak:] *Dezelfde pinda's. Ja, je krijgt straks hetzelfde type pinda's, ongebrande [gaat in op het pellen] maar ik mis nog wel wat.*
- LL: [veel suggesties o.a. *zelfde apparatuur, zelfde hoeveelheid water*]
- L3: *Hetzelfde gewicht pinda's*
- L4: *Dezelfde pinda's* [lachend]
- Peter: *Juist, dat is natuurlijk heel essentieel. Er zijn regels*
[discussie gaat verder over gewicht/massa; uiteindelijk schrijft de docent op:
gewicht pinda's]
- L5: *Eerlijk het resultaat opschrijven.*
- Peter: *Juist, een heel goeje, want daar kun je natuurlijk gemakkelijk mee smokkelen.*

Door het herhalen, uitnodigen en waarderen stimuleerde de docent de communicativiteit van de leerlingen. De gekozen wedstrijdvorm droeg daar ook toe bij. Echter, de vraag kan gesteld worden of de docent voldoende doorvroeg, bijvoorbeeld over gewicht. Pinda's hebben een verschillend gewicht, dus pinda's van gelijk gewicht nemen kan in de praktijk niet. Er werd niet besproken hoe je bij verschillende pindagewichten dan toch 'eerlijk' kunt vergelijken.

De begeleiders hadden aan Peter gevraagd op de laatste, evaluatieve bijeenkomst een stukje van de videoband van zijn les aan zijn mededocenten zien. Peter liet het stukje van zijn les zien dat hierboven is beschreven. Hij leidde zijn videoband als volgt in:

Ik heb een stukje uitgezocht. Het gaat erom, dat je bij het doen van practicum - er zat ook een wedstrijdelement in- moet komen tot eerlijk vergelijken. Dat wordt in samenspraak met de klas gedaan, een stukje van een minuut of vijf.

Uit dit stukje blijkt dat Peter de samenspraak met leerlingen wilde laten zien, en ook het gevolg ervan, dat leerlingen echt met onderzoek bezig zijn waarbij het wedstrijdelement van belang was en leerlingen leuke dingen gingen doen. Nadat het stukje videoband getoond was, richtte de vakdidacticus de aandacht op de vraag hoe de docent de onderzoekende houding stimuleerde. Er werd een aantal manieren genoemd, o.a. het aanbieden van practicummateriaal; het laten nadenken over de wedstrijdregels. Eén van de collega's zette een kanttekening bij Peter's aanpak van de klassendiscussie.

- Atie: *Kinderen reageerden niet sterk op elkaar. Het was vanuit de docent; de leerling antwoordt de docent. En niet van: jongens wat vinden jullie daar nu van?*
- Vd: *Hoe zou je dat kunnen veranderen?*
[suggesties van de docenten, o.a. in groepen laten nadenken over wedstrijdregels, leerlingen op elkaar laten reageren]
- Peter: *Ja, je kunt dan zeggen: hij zegt 'de tijd' en hij zegt 'dat is niet nodig'. Vertel dan maar waarom niet of waarom wel en dan kun je de discussie wel op gang brengen.*

Peter en zijn collega's gingen gedragsalternatieven formuleren en leerden zo meer over onderwijzen tot een onderzoekende houding. Dat leidde tot voornemens bij docenten zoals 'ik ga ook in de bovenbouw meer open onderwijs-situaties aanbieden'.

Uit dit voorbeeld blijkt dat docent Peter het aspect communicativiteit stimuleerde, maar in beperkte mate. Door de videoband samen met collega's te bekijken leerde hij verder over het onderwijzen van onderzoekende houding in de klas.

*Niveau 4: wat de leerlingen ervan merkten (results)**Wat de leerlingen ervan vonden*

Tabel 1 geeft de resultaten van de leerlingvragenlijsten. Daaruit blijkt dat de leerlingen enig idee hadden wat ze door het doen van het onderzoek te weten wilden komen. Ze waren een beetje (brugklas) tot zeer tevreden (2^e klas) over het resultaat van hun onderzoek. De leerlingen zouden andere leerlingen aanraden het onderzoek een beetje anders te doen dan zij het gedaan hadden (brugklas) tot ongeveer hetzelfde (2^e en 3^e klas). De brugklasleerlingen vonden dat ze 'een beetje' geleerd hebben; de tweede klas leerlingen vinden dat ze 'redelijk veel' geleerd hebben en de derde klas leerlingen zitten daar tussenin. Er geldt kennelijk: hoe meer onderwijstijd aan de LOBO-lessen besteed is, des te meer ze geleerd zeggen te hebben.

Op de open vraag "*schrijf op wat het voornaamste is dat je geleerd hebt*" geeft 100% van de leerlingen, ook zij die elders aangaven 'niets' te hebben geleerd, een betekenisvol antwoord. Bijvoorbeeld "*dat pindakaas je cholesterol juist verlaagt*" (3^e klas) en "*dat botten sterk zijn*" (brugklas).

Op de vraag "*als je weer zo'n onderzoek zou kunnen doen, wat zou je dan willen onderzoeken?*", gaven de meeste leerlingen aan ongeveer hetzelfde of

Tabel 1. Resultaten van de leerlingvragenlijsten voor de LOBO-leerlingen. Zie toelichting in de tekst.

Vraag uit de leerlingvragenlijst:	schaalgemiddelden		
	Brugklas N=28	2 ^e klas N = 47	3 ^e klas N = 24
Wisten jullie precies wat je te weten wilde komen? 1 ja 2 niet precies, wel enig idee 3 geen idee	2,0	1,7	1,7
Ben je tevreden over het resultaat van je onderzoek? 1 helemaal niet 2 een beetje 3 helemaal	2,2	2,8	2,4
Als een groep uit een andere klas jullie onderzoek zou doen, wat zou je aanraden: doe het: 1 helemaal anders 2 een beetje anders 3 ongeveer hetzelfde 4 helemaal hetzelfde	2,1	2,8	2,9
Vind je dat je iets geleerd hebt van het onderzoek? 1 niets 2 een beetje 3 redelijk veel 4 heel veel	2,1	2,8	2,3

Tabel 2. Aantallen leerlingantwoorden in de categorieën voor de open vraag: "als je weer zo'n onderzoek zou kunnen doen, wat zou je dan willen onderzoeken?"

		brugklas N=28	2 ^e klas N = 47	3 ^e klas N = 24
<i>Wat wil je</i>	Niets/weet niet	7	Niets/weet niet 11	Niets/weet niet 9
<i>verder onder-</i>	(ong.) hetzelfde	13	(ong.) hetzelfde 6	(ong.) hetzelfde 11
<i>zoeken?</i>	iets heel anders	8	iets heel anders 30	iets heel anders 4

iets heel nieuws te willen onderzoeken (zie tabel 2). De meeste leerlingen van de tweede klas willen 'iets anders' onderzoeken. De leerlingen van de brugklas en de derde klas, die een kortere tijd voor hun onderzoek hebben gehad dan de 2^e klas, willen de meeste doorgaan met waarmee ze bezig waren.

Samenwerking

Uit de interviews blijkt dat de leerlingen merkten dat de docenten *samenwerkten*. Ze waardeerden dat. Ook leerden ze relaties tussen verschillende vakken te leggen. Zie voorbeeld 4.

Onderwijzen tot een onderzoekende houding

Uit de voorbeelden 1, 2 en 4 blijkt dat het daarin beschreven onderwijs in redelijke mate succesvol was in het bereiken van een onderzoekende houding bij de leerlingen, met name de aspecten nieuwsgierigheid en kritische houding. Opvallend in alle interviews met leerlingen was dat zij wisten waarmee ze bezig waren. In de woorden van een derde klas leerling:

Meestal doe je het [onderzoek] niet echt met een doel. Nu wilden we écht iets weten. Meestal doe je gewoon wat er in het boek staat. Doe dit, doe dat. Nu hadden we een echt doel, de onderzoeksvraag beantwoorden.

Uit dit stukje blijkt dat deze leerlingen owner waren van hun onderzoek. Het geeft ook aan in welke richting onderzoekende houding zich kan ontwikkelen: van nieuwsgierigheid naar het stellen van een onderzoeksvraag.

Wat *communicativiteit* betreft wilden de groepen aan het eind van hun onderzoekje graag het resultaat aan anderen vertellen. Maar de brugklasleerlingen vonden wel, zo bleek uit de vragenlijst, dat ze weinig van de presentaties van andere groepen hadden geleerd.

Wat de scheikundeles in de 3^e klas betreft: de postersessie halverwege, die als doel had de opzet van onderzoeken te presenteren en te verbeteren, een doel dat volgens de observator nauwelijks werd gehaald, was door enkele geïnterviewde leerlingen toch wél als zinvol ervaren:

Onze poster week een klein beetje af, dus dan gingen we maar even kijken bij de rest. En uiteindelijk is het [= de uitvoering van het onderzoek] wel goed gegaan.

We concluderen dat het LOBO-project succesvol was op het niveau van results: de meeste leerlingen vonden dat ze door het werken aan hun LOBO-onderzoekje wat geleerd hadden, ze konden allemaal aangeven wat, ze wisten waarmee ze bezig waren en ze waren redelijk tevreden over het resultaat. Ze hebben samenwerking tussen docenten en vakken als positief ervaren. We

hebben bij hen voorbeelden kunnen vinden van onderzoekende houding: nieuwsgierigheid, kritische houding en in mindere mate communicativiteit.

Voorbeeld 4

Dit vormt een illustratie van de bevindingen zoals beschreven bij niveau 4.

- de leerlingen ontwikkelen een onderzoekende houding in de klas
- de leerlingen hebben in het pindaproject samenhang tussen de vakken ervaren

De lessen natuurkunde, scheikunde en verzorging van klas 3 waren in het pindaproject niet geïntegreerd, maar in zekere mate op elkaar afgestemd. Uit een interview met drie meisjes blijkt dat die afstemming, althans voor die drie, gelukt was. Zij konden het vertalen naar boter, dat zij liever onderzochten dan pinda's *want boter gebruikt iedereen*.

Interv.: *Hoe zou je het onderzoek naar boter opzetten?*

L1: *Als je dezelfde stappen [als bij pinda's] doet, zal het wel lukken.*

Interv.: *Welke stappen zijn dat? Waar zou je beginnen?*

L2: *Boter in de fik steken!*

L1: *Nou, eerst een onderzoeksvraag, dat is misschien handig.*

L3: *Eerst proberen de energie eruit te halen... En dan het vetpercentage... En dan kijken of het slecht is voor het cholesterol... Die drie vragen dan...*

L1: *En daar moet je dan een conclusie uit trekken.*

L2: *Ja, en daar dan een onderzoek bij bedenken. Een beetje ongeveer hetzelfde uitvoeren als bij de pinda.*

L3: *Maar boter kan je niet in de fik steken toch? Dat smelt toch?*

Uit deze discussie blijkt dat de leerlingen het bepalen van de energiewaarde in de natuurkundeles, van het vetgehalte in de scheikundeles en van de invloed op de cholesterolspiegel in de les verzorging als een samenhangend en zinvol geheel hebben gezien dat ook naar andere voedingsmiddelen vertaald kan worden. Dit protocol illustreert ook hun onderzoekende houding. Ze konden hun nieuwsgierigheid concretiseren tot drie inhoudelijke vragen. En ze dachten kritisch na over de uitvoerbaarheid van het onderzoek.

6. Nabeschuiving

De onderzoeksvraag luidde: 'was de vormgegeven discourse community succesvol voor het leren in de school wat betreft de aspecten *samenwerking* en *onderwijzen tot een onderzoekende houding*?' We kunnen deze vraag nu beantwoorden op de vier niveaus van Kirkpatrick (1996).

- wat de school ervan vond (reaction): voor beide aspecten geldt dat de school (de bètadocenten en de schoolleiding) het werken in de discourse community erg waardeerden en dat ze de behoefte hadden op een soortgelijke wijze verder te gaan
- wat de school ervan leerde (learning): de school heeft geleerd dat het vakoverstijgend samenwerken aan het concreet voorbereiden, geven en evalueren van een gezamenlijke lessenserie veel mogelijkheden biedt voor een effectieve professionalisering van docenten, waarvan de leerlingen profiteren. De deelnemende docenten hebben een aantal manieren geleerd waarop zij de onderzoekende houding van hun leerlingen kunnen bevorderen en weten dat zij op dat gebied nog veel moeten bijleren

- wat de school ging doen (behaviour): de schoolleiding heeft geleerd aan een team van docenten die met elkaar willen samenwerken in de klas gelegenheid (in het lesrooster, beschikbare tijd) te bieden om hun doel te realiseren; de deelnemende docenten hebben geleerd in de klas samen te werken; ze hebben nieuw onderwijsgedrag betreffende het stimuleren van de onderzoekende houding van leerlingen beproefd en plannen gemaakt om dat gedrag in nieuwe situaties uit te proberen en te verbeteren
- wat de leerlingen ervan merkten (results): de leerlingen waardeerden het werken aan de LOBO-onderzoeken en de samenwerking tussen de vakken en de docenten; zij hebben in zekere mate een onderzoekende houding ontwikkeld, met name de aspecten nieuwsgierigheid en kritische houding.

We concluderen dat de LOBO-discourse community succesvol was voor het leren van docenten en schoolleiding wat betreft de aspecten samenwerking en onderwijzen tot een onderzoekende houding. We moeten ons niettemin afvragen of het leerresultaat nu wel voldoende is geweest, gezien de gestelde doelen. Wat het team geleerd heeft over onderzoekende houding vormt nog maar een begin van wat nodig is en betreft basale vragen als: wat is onderzoekende houding; wat is nodig voor de ontwikkeling ervan; hoe reageren ze zelf daarop en hun leerlingen. Ze zijn nog niet toegekomen aan verder gaande zaken zoals het uitzetten en in de klas realiseren van een leerlijn (zie ook Van der Valk en van Soest 2004).

Samenwerking binnen de school kwam in de LOBO-discourse community uit de verf gekomen doordat professionaliseringsdoelen vanuit de schoolleiding en vakinhoudelijk geïnspireerde samenwerkingsdoelen van docenten bij elkaar gebracht werden. Allerlei organisatorische problemen die samenwerking in de les vaak in de weg staan, konden effectief worden opgelost dankzij de goede inbedding in de school en de centrale plaats van de coördinator tussen de schoolleiding, het team en de vakdidactici. Intervisie is opgestart, maar dient nog verder uitgebouwd te worden.

Inrichten van een discourse community

De probleemstelling van het onderzoek was 'hoe een krachtige leeromgeving voor een team van docenten van een school over samenhangend onderwijs in de bètavakken in te richten'. Deze probleemstelling hebben we toegespitst op de vorm 'discourse community' bestaande uit een team van bètadocenten van een school en vakdidactici bètavakken vanuit de universiteit. In de vormgeving van de leeromgeving zijn we zo goed mogelijk tegemoet gekomen aan alle factoren die Engelen en Bergen (2002) noemen, maar een drietal daarvan heeft extra nadruk gekregen: inbedding in de schoolcontext; ownership en experimenteren in de klas. Verder was samenwerking meegenomen als doelstelling. Deze factoren zijn nader ingevuld vanuit de ideeën van Westhoff (2002) en door de vormgeving van de discourse community (Putnam and Borko 2000). Daarbij is de vakdidactische inkleuring als nieuw aspect toegevoegd.

Wat *inbedding in de schoolcontext* betreft is aandacht besteed aan de rol van de schoolleiding en aan de rol van een bètadocent als coördinator van het bètateam van de school. In veel studies naar 'leerlingonderzoek' (Veenhoven 2004; TD bèta special 2000) of naar scholing van docenten over leerlingon-

derzoek (Smits 2003) is nauwelijks aandacht voor de rol van de schoolleiding. In literatuur over professionalisering van docenten wordt die rol daarentegen benadrukt (Leenheer e.a. 2001), maar is weer weinig, zij het groeiend (van Driel, 2006), oog voor schoolvak-gerelateerde motieven van docenten, hoewel erkend wordt dat didactische vernieuwingen op school pas dan een succes kunnen worden als ze (ook) in de concrete vaklessen geïmplementeerd worden (Engelen en Bergen 2002).

Dit onderzoek heeft laten zien dat de rol van de (vakkundig) coördinator van het bètateam belangrijk is voor het welslagen van de discourse community. De coördinator moet ervoor zorgen dat er in grote lijnen drie dingen in samenhang met elkaar gebeuren:

- de schoolleiding wordt op de hoogte gehouden van de vorderingen van het docententeam en kan daardoor *op tijd* het team ondersteunen, bijv. door te faciliteren (o.a. tijd), door roosteraanpassingen en dergelijke
- er wordt inhoudelijk leiding gegeven aan het team
- de inhoudelijke en organisatorische afstemming met de universitaire vakdidactici wordt verzorgd

Een goede inbedding in de school heeft tot effect dat de organisatorische concern van de docenten, die in de praktijk vaak de inhoudelijke overstemmen (van Tilburg e.a. 2000 noemen o.a. de factor tijd), worden weggenomen.

Ownership ervaren docenten als ze kunnen werken aan hun concerns (zie ook Mathijssen, 2006). Als de organisatorische concerns opgelost zijn, ontstaat er ruimte voor inhoudelijke concerns, de concerns met een schoolvakinhoudelijke of vakdidactische achtergrond. Het vakoverschrijdend bèta-thema, i.c. onderwijzen tot onderzoekende houding, biedt gelegenheid de inhoudelijke discourse te gaan voeren. De inhoudelijke afstemming tussen de teamcoördinator en vakdidactici kan ervoor zorg dragen dat de deelnemers in de discourse community naar dezelfde doelen streven. In de discourse community hebben de vakdidactische deelnemers de taak de vakspecifieke, bètaspecifieke en algemeen onderwijskundige inbreng van de docenten te stimuleren, te verstaan en er richting aan te geven. Hoe dat in LOBO gedaan is hebben we hier en daar in de resultaten-paragraaf aangegeven en verder uitgewerkt in Van der Valk en Frederik (2005). Door een afgestemde aansturing kan het agenda setting dilemma opgelost en kan het ownership (ook) bij de docenten blijven.

Experimenteren in de klas met de vernieuwingen die in de discourse community nagestreefd worden, vormt het concrete werkdoel voor de docenten. In de concrete uitwerking kunnen ervaring van de docenten, kennis van de schoolcontext en nieuwe ideeën samen komen en vorm krijgen. Het samen geven van het nieuwe onderwijs en de feedback die de docenten van observerende vakdidactici en/of teamgenoten krijgen, kunnen het proces van reflectie op de ervaringen op gang brengen en verdiepen.

Samenwerken en onderzoekende houding

Samenwerking was het motief van de docenten om aan LOBO mee te doen. 'Onderwijzen tot een onderzoekende houding' bleek in alle klassen en voor veel onderwerpen een geschikte insteek. Daarom konden de docenten zich vinden in dit thema.

Er is veel bereikt op het gebied van 'onderwijzen tot een onderzoekende houding' in de zin dat de docenten waardering hebben gekregen voor onderzoekende houding als bètabreed thema en dat ze er met elkaar en met de vakdidactici over in gesprek zijn gekomen. Zij zijn gevoeliger geworden voor doelstellingen die niet in eerste instantie op het gebied van de vakinhoud liggen, maar op het gebied van onderzoekende houding. Dit in tegenstelling tot wat Van Rens e.a. (2000) hebben gevonden. Zij beschrijven dat docenten er moeite mee hebben om het 'leren onderzoeken' zèlf tot object van het onderwijs te maken en niet de vakinhoud en organisatorische zaken. Wij denken dat dit te maken heeft met twee verschillen tussen de onderzoeksprojecten. In het LOBO-project werkten de docenten van verschillende bètavakken samen aan een leerlijn. Bij van Rens e.a. ging het om onderzoek doen in één vak. Een tweede verschil is dat wij in de onderbouw werkten en van Rens e.a. in de bovenbouw. Uit zorg over het behandeld krijgen van alle leerstof zijn docenten alleen bereid tijd vrij te maken voor onderzoeken als de leerlingen tegelijkertijd ook leren over een onderdeel van het examenprogramma.

'Onderzoekende houding' biedt ruimte voor het beleven van plezier als de leerlingen intensief bezig zijn met onderzoek. Het eist aandacht ook van de docent voor de kwaliteit van het onderzoekend bezig zijn en de manier waarop die kwaliteit verhoogd kan worden. Vanuit het idee van onderzoekende houding is het bovendien vanzelfsprekend dat vakinhouden bepalen welke onderzoeksvaardigheden belangrijk zijn. Die combinatie vormt de motor van het leren van de docenten.

De resultaten van de LOBO-discourse community illustreren de succesdeterminanten die Vandenberghe en Kelchtermans (2002) beschrijven voor een professionele leergemeenschap, te weten:

- de activiteiten van leraren zijn sterk gericht op het leren van leerlingen en op de (vak-)inhouden die daarbij noodzakelijk zijn
- intensieve samenwerking tussen leraren
- gericht op onderzoek van de eigen praktijk en collectieve reflectie op ervaringen
- ontwikkeling van materiaal

Deze succesdeterminanten vereisen dat de begeleiders goed op de hoogte zijn van het vakonderwijs en de vakdidactiek. De inbreng van de vakdidactici in de LOBO-discourse community heeft ervoor gezorgd dat het docentleren werd ondersteund door vakgebonden ervaringen te benoemen waarop een collectieve reflectie mogelijk en zinvol was. De keuze voor onderzoekende houding zorgde daarbij voor een focus op de overeenkomsten tussen de bètavakken. De begeleiding door de vakdidactici stimuleerde de docenten tot een kwalitatief betere rol als begeleiders van het leerproces van leerlingen.

7. Aanbevelingen

De methode om tot professionalisering van een schoolteam te komen die is uitgewerkt in de LOBO-discourse community verdient een nader onderzoek. Er doemen nieuwe onderzoeksvragen op. Die hebben enerzijds betrekking op de vraag in hoeverre factoren voor het succes van deze discourse community, zoals de inbedding in de school, de rol van de coördinator en de gelijkwaardige samenwerking van de partners in de discourse community, ook in andere

situaties toepasbaar zijn en de kritische factoren zijn. Anderzijds op de vraag in hoeverre de leerresultaten van deelnemende docenten(teams) beklijven en verder uitgebouwd kunnen worden. Kan de op gang gebrachte discours in de school gaande gehouden worden en in hoeverre is inbreng vanuit een didactisch instituut daarvoor een noodzakelijke voorwaarde? Ook is het interessant om de ontwikkeling van de inquiry role identity van de docenten te bestuderen en na te gaan of die bijvoorbeeld versterkt zou kunnen worden door hen te stimuleren de evaluatie van leerresultaten van hun leerlingen systematisch ter hand te nemen, iets waarvoor in het huidige onderzoek een aanzet gegeven is.

De samenwerking in het LOBO-project in de betrokken school verdient voortzetting; door de kwaliteit van de gegroeide samenwerking kan meer vooruitgang geboekt worden op het gebied van het ontwikkelen van een leerlijn onderzoekende houding. Tevens verdient het proces van transfer naar 'gewone' lessen en naar andere docenten van de school nadere bestudering. Er moeten een strategie uitgewerkt worden hoe te bereiken dat een door voortrekkers ontwikkelde leerlijn door alle bètadocenten gebruikt wordt. Knelpunten als de betrokkenheid van alle sectieleden, het ontbreken van project-faciliteiten (tijd voor docenten, begeleiding vanuit de universiteit) blijven aandacht vragen en kunnen niet alleen ad hoc worden opgelost.

Correspondentie over dit artikel aan Ton van der Valk, Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen, Princetonplein 5, 3584 CC Utrecht. Email: A.E.vanderValk@phys.uu.nl.

De auteurs danken de docenten van het bètateam en schoolleiding van het Koningin Wilhelmina College Culemborg voor hun bijdragen aan het wetslagen van het LOBO-project. In het bijzonder hebben we de inspirerende samenwerking met Frans Teeuw gewaardeerd.

English summary

A discourse community of teachers working towards an inquiring attitude in the sciences.

The objective of this study was to know how to arrange a powerful learning environment for a team of science and mathematics teachers at a school. Guidelines from literature were used to create a discourse community. Science teachers and science education researchers tackled one common issue: how can we co-operate to stimulate an inquiring attitude among students? Two objectives related to teacher learning were studied: 'co-operation' and 'educating to promote an inquiring attitude'. Results showed that the discourse community was a powerful learning environment: the school -science teachers and management- was content with the co-operation and the results, learning objectives were attained which resulted in effective new teacher behaviour and the students appreciated the increased co-operation between the sciences and their teachers and developed an inquiring attitude.

Literatuur

Anderson, R.D. (2002). Reforming science teaching: what research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education* 13, 1-12.

- Baxter, J.A., & Lederman, N.G. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In: Gess-Newsome, J. & Lederman, N.G. (eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 147-161). Dordrecht: Kluwer.
- Bergen, Th. (2001). Op zoek naar een krachtige leeromgeving voor docenten. In Leenheer, P. et al. (eds.), *Wat werkt en waarom? Mesofocus dl. 40*. Houten: EPN (blz. 40-47).
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning. Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33, 3-16.
- Chinn, C.A. & Malhotra, B.A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: a theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education* 86, 175-218.
- Driel, L. van, (2006). *Professionalisering in school: een studie naar verbetering van het pedagogisch-didactisch handelen*. Culemborg: KWC (diss.).
- Engelen, A., & Bergen, Th. (2002). Op zoek naar factoren die van coaching een krachtige leeromgeving voor docenten maken. *Ped. Stud.* 79, 305-321.
- Eick, C.J., & Reed, C.J. (2002) What makes an inquiry-oriented science teacher? The influence of learning histories on student teacher role identity and practice. *Science Education* 86, 401-416.
- Galesloot, L. (1994). *Collegiale netwerken van ervaren docenten en schoolleiders*. De Lier: Academisch Boeken Centrum (diss.).
- Guskey, T.R. (1995). Professional development in education: in search of the optimal mix. In: T.R. Guskey & M. Huberman. *Professional development in Education: new paradigms and practices*. New York: Teachers College Press.
- Guskey, T.R., (2000). *Evaluating professional development*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Hubers, S.T.T., (2003). *Individuele leertheorieën en het leren onderzoeken in de Tweede Fase*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven (diss.).
- Jambroes, A., Hummelen, H. & Valk, T. van der (2004). Bèta docenten verenigen hun krachten. *Didaktief*, 34 (4) april 2004, blz. 20-22.
- Janesick, V.J. (2000). The choreography of qualitative research design. In: N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (eds.), *Handbook of Qualitative Research* (2nd ed.; pp. 379-399). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kirkpatrick, D.L. (1996). Evaluation. In Craig, R.L. (Ed.), *The ASTD training and development handbook: a guide to human resource development 4th edition* (pp. 301-319). New York: Mc Graw-Hill.
- Korthagen, F.J., Kessels, J., Koster, B., Lagerwerf, B., & Wubbels, T. (2001). *Linking practice and theory: The pedagogy of realistic teacher education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Leenheer, P., Kaldewaij, J. & Westhoff, G. (eds.) (2001). *Wat werkt en waarom? Beschouwingen over de didactiek van gestuurde professionele ontwikkeling in scholen. Mesofocus dl. 40*. Houten: EPN.
- Mathijssen, I.C.H. (2006). *Denken en handelen van docenten*. Utrecht: IVLOS (diss.).
- Putnam, R.T., & Borko, H. (1997). Teacher learning: implications of new views of cognition. In B.J. Biddle et al. (eds.), *International handbook of teachers and teaching* (pp. 1223-1296). Dordrecht: Kluwer.

- Putnam, R.T., & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29, 4-15.
- Rens, E.M.M. van, (2005). *Effectief scheikundeonderwijs voor 'leren onderzoeken' in de tweede fase van het vwo. Een chemie van willen, weten en kunnen*. Amsterdam: Onderwijscentrum VU. (diss.)
- Rens, E.M.M. van, & Dekkers, P. (2000). Leren onderzoek – de rol van de docent. *TDβ*, 17, 76-94.
- Richardson, V., (1992). The agenda-setting dilemma in a constructivist staff development process. *Teaching and Teacher Education*, 8, 287-300.
- Smits, Th.J.M. (2003). *Werken aan kwaliteitsverbetering van leerlingonderzoek*. Utrecht: CDβ Press (diss.).
- Stokking, K.M., & Schaaf, M.F. van der (2000). *Ontwikkeling en beoordeling van onderzoeksvaardigheden*. Utrecht: Universiteit Utrecht / ISOR. ISOR rapport nr. 00.13.
- Taakgroep Vernieuwing Basisvorming (2003). *Ontwerp nieuwe kerndoelen onderbouw VO*. Den Haag: Ministerie van OCenW
<http://www.vernieuwingbasisvorming.nl>
- TD-bèta special (2000). *Leren onderzoeken en ontwerpen*. *TDβ*, 17,1.
- Tilburg, P. van & Verloop, N. (2000). Kennis van en opvattingen over het onderwijzen van onderzoeksvaardigheden. *TDβ*, 17, 60-75.
- Valk, A.E. van der, Broekman, H., Jong, K. de & Jong, O. de (2002). Bètado-centen begeleiden bij een mini-profielwerkstuk in de klas. In: Fr. Daems, R. Rymenans & G. Rogiest. *Onderwijsonderzoek in Nederland en Vlaanderen; Proceedings ORD 2002*. Antwerpen: Universiteit van Antwerpen. (blz. 252-253)
- Valk, A.E. van der, & Soest, M.F.N. van (2004). *Onderzoek leren doen in de bètavakken. Elementen van een leerlijn in de onderbouw van twee scholen*. Utrecht: Universiteit van Utrecht / CDβ/ISOR. ISOR rapport 04.04
- Valk, A.E. van der, Frederik, J.E. (2005). Bètaspecifieke kenmerken van een krachtige leeromgeving van docenten. *Proceedings ORD 2005*. Gent: Universiteit van Gent.
- Vandenberghe, R., & Kelchtermans, G. (2002). Leraren die leren om professioneel bij te blijven: kanttekeningen over context. *Ped. Stud.* 79, 339-351.
- Veenhoven, J. (2004). *Begeleiden en beoordelen van leerlingonderzoek*. Utrecht: ISOR (diss.).
- Vos, W. de, & Genseberger, R.J. (2000). Onderzoek doen in de natuurwetenschappelijke vakken. *TDβ*, 17, 4-13.
- Westhoff, G. (2001). Naar een professionaliseringsdidactiek. In: P. Leenheer et al. (eds.), *Wat werkt en waarom? Mesofocus dl. 40*. Houten: EPN (blz. 57-68)
- Zeegers, G.E., Boersma, K.Th., Wijers, M., Pilot, A., Eijkelhof, H.M.C. (2002). *SONaTe in het studiehuis*. Delft: Stichting Axis.