

Theorie en praktijk van leren en de leraar

Liber Amicorum Theo Wubbels

Theorie en praktijk **van leren en de leraar**

Onder redactie van
Jan van Tartwijk, Mieke Brekelmans, Perry den Brok en Tim Mainhard



Theorie en praktijk van leren en de leraar

Liber Amicorum Theo Wubbels

Onder redactie van Jan van Tartwijk, Mieke Brekelmans, Perry den Brok
en Tim Mainhard

ISBN 978 90 8850 501 0

NUR 740

© 2014 B.V. Uitgeverij SWP Amsterdam

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, Stbl. 351, zoals gewijzigd bij het besluit van 23 augustus 1985, Stbl. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot Uitgeverij SWP (Postbus 257, 1000 AG Amsterdam) te wenden.

Inhoud

Inleiding	7
Vakdidactisch onderzoek in perspectief Kerst Boersma, Harrie Eijkelhof en Wilmad Kuiper	11
Docent-leerling interacties en het sociaal klimaat in de klas Jan van Tartwijk, Tim Mainhard, Mieke Brekelmans, Perry den Brok en Jack Levy	25
Percepties van interpersoonlijk studentgedrag tijdens feedback- dialogen Frans Prins, Marieke van der Schaaf en Tim Mainhard	43
On the contingency of changes in teacher-student interpersonal relationships: Perspectives from the Netherlands and Indonesia Ridwan Maulana, Marie-Christine Opdenakker and Roel Bosker	57
Een kwalitatief onderzoek naar didactische interacties Dubravka Knezic, Maaïke Hajer en Ed Elbers	69
Onderzoek naar docentcognities Douwe Beijaard, Jan van Driel, Ietje Veldman, Nico Verloop en Jan Vermunt	81
Het aandachtsgebied ‘Leren van docenten in de beroepspraktijk’ leeft voort Annemarieke Hoekstra, Jacobiene Meirink en Rosanne Zwart	99

Myth, Theory and Research of Teachers as Agents of Change: The Importance of Noticing Relationships	113
Nataša Pantic'	
Dilemma's van docenten bij het uitdagen van excellente studenten	127
Karin Scager, Sanne Akkerman en Albert Pilot	
A theory of co-teaching	145
Werner Raub	
De maatschappelijke verantwoordelijkheid van de leraren- opleider: Een evidentie?	161
Antonia Aelterman	
Wetenschappelijk praktijkonderzoek naar onderwijs: Zaak van docenten en onderzoekers	175
Wilfried Admiraal, Jos Beishuizen, Geert ten Dam en Monique Volman	
Van Onderwijskunde naar Theosofie	189
Willem Koops, Bas Levering en Micha de Winter	
De Onderwijswetenschappen leggen verkoop van Broodjes Aap aan banden	203
Paul Kirschner, Jeroen van Merrienboer en Saskia Brand-Gruwel	
Over de auteurs / About the authors	221

Vakdidactisch onderzoek in perspectief

Inleiding

Het Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education (FIsmE) heeft de afgelopen decennia vakdidactisch onderzoek gedaan naar inrichting en optimalisering van het onderwijsleerproces voor alle vier de bètavakken: Biologie, Natuurkunde, Scheikunde en Wiskunde. Voor de natuurwetenschappelijke vakken richtte dat zich met name op havo en vwo, voor Wiskunde ook op het basisonderwijs en (voorbereidend) beroepsonderwijs. Het meeste onderzoek werd uitgevoerd als ontwerponderzoek in voorbereiding op een promotie.

In discussies is het door het FIsmE uitgevoerde ontwerponderzoek met enige regelmaat door collega-onderzoekers bekritiseerd omdat het ontwerp-onderzoek niet als valide wetenschappelijk onderzoek werd gezien. Maar ook omgekeerd was er kritiek. Freudenthal betitelde de Onderwijskunde destijds als een wetenschap van lege dozen en Treffers beargumenteerde dat vanuit de cognitieve psychologie geen bijdrage geleverd kon worden aan het ontwikkelen van realistisch Wiskundeonderwijs (Kanselaar, 1990). Sindsdien zijn opvattingen niet zo onverzoenlijk meer, is er veel verbeterd, en is de wederzijdse waardering toegenomen. Kanselaar sprak bij de opening van het Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuur-

wetenschappen, de voorganger van het FIsme, in 1989 de wens uit dat er meer samenwerking tussen onderwijskundigen en vakdidactici zou ontstaan leidend tot een nieuw geheel dat meer is dan de som der delen (Kanselaar, 1990; p. 38). Samenwerking wordt uiteraard vooral bepaald door de vraag of personen elkaar weten te vinden. In Utrecht bestonden nauwe relaties tussen de vakdidactici, en het IVLOS en tussen het IVLOS en de toenmalige faculteit Sociale Wetenschappen. In de loop der jaren heeft dat er onder meer toe geleid dat een gezamenlijk onderzoeksprogramma werd uitgevoerd naar het leren van de leraar. Een aantal malen is ook promotieonderzoek dat in dat programma paste gezamenlijk begeleid (Dolfing, 2013; Mathijssen, 2006). Illustratief is ook dat Theo Wubbels promoveerde vanuit de vakgroep Natuurkundedidactiek, hoogleraar werd bij het IVLOS en later in de faculteit Sociale Wetenschappen hoogleraar en vice-decaan werd. Niet alleen de samenwerking tussen vakdidactici en onderwijskundigen in Utrecht is verbeterd. We kunnen ook constateren dat de afgelopen tien jaar internationaal de waardering voor ontwerponderzoek is toegenomen. Ook aan andere Nederlandse universiteiten is ontwerponderzoek bepleit en uitgevoerd, met name aan de Universiteit Twente (Van den Akker, Plomp), de Technische Universiteit Eindhoven (Gravemeijer) en de Universiteit van Amsterdam (Ten Dam). De toegenomen belangstelling voor ontwerponderzoek (*design research*) in Nederland is mede het gevolg van de kritiek die onderwijskundig onderzoek in Nederland de afgelopen jaren heeft gekregen op het punt van (gebrek aan) relevantie voor het onderwijs (zie onder andere Van den Akker, 1999; Van den Akker, Kuiper, & Nieveen, 2012).

In discussies in Nederland en in internationale conferenties merken we echter dat de sterke punten van vakdidactisch ontwerponderzoek nog niet voldoende worden gezien. Dat vinden we te betreuren, omdat vakdidactisch ontwerponderzoek een belangrijke bijdrage kan leveren aan onderzoek op het gebied van leren en instructie. De verschillen tussen vakdidactisch ontwerponderzoek en onderwijskundig onderzoek op het gebied van leren en instructie zijn naar onze mening dan ook betekenisvol en het is gewenst de sterke en zwakke punten van beide te bediscussiëren. Naar onze mening gaat de discussie inmiddels echter niet meer over het verschil tussen onderwijskundig of vakdidactisch onderzoek, maar over het verschil tussen ontwerponderzoek en onderzoek op het gebied van leren en

instructie dat volgens een pre-test/post-test design is ingericht. Ontwerponderzoek kan dus vakdidactisch of onderwijskundig van aard zijn.

In deze bijdrage willen we het specifieke karakter van door FIsme uitgevoerde vakdidactisch ontwerponderzoek nader toelichten. We doen dat in eerste instantie door het te vergelijken met onderwijskundig vakdidactisch onderzoek op het gebied van leren en instructie, voor wat betreft de verwachte opbrengst en de betekenis voor de onderwijspraktijk. Daarbij zullen we uiteraard ook ingaan op methodische aspecten. In deze bijdrage wordt achtereenvolgens ingegaan op de volgende punten:

- de theoretische inbedding van vakdidactisch ontwerponderzoek;
- de methodische keuzen van vakdidactisch ontwerponderzoek;
- de output van het vakdidactisch ontwerponderzoek;
- de betekenis van vakdidactisch ontwerponderzoek voor de klassenpraktijk.

Allereerst willen we echter de positionering van vakdidactisch ontwerponderzoek aanscherpen. Tot slot gaan we dan kort in op de bijdrage die vakdidactisch ontwerponderzoek in Utrecht aan de verdere ontwikkeling van de onderwijswetenschappen zou kunnen leveren.

Positionering van vakdidactisch ontwerponderzoek

Traditioneel wordt didactiek gezien als de kunst van het onderwijzen en leren (Aarts, 1954). Dit betekent dat vakdidactisch onderzoek zich richt op de wijze waarop het onderwijsleerproces voor schoolvakken zou kunnen worden of zou moeten worden ingericht om leerlingen in de gelegenheid te stellen (de) gewenste vakspecifieke onderwijsdoelstellingen te realiseren. Vakdidactisch onderzoek uitgevoerd door het FIsme richt zich op het ontwerpen en evalueren van onderwijsleerstrategieën voor inhoudelijke domeinen van de bètavakken (zoals radioactiviteit en genetica), begrippen (zoals kracht) of vaardigheden (zoals modelleren en systeemdenken). Het onderzoek heeft in veel gevallen betrekking op begripsontwikkeling, houdt rekening met voorkennis, motieven en interesses van leerlingen, met aandacht voor natuurwetenschappelijke of wiskundige kennis die voor authentieke contexten relevant is of daarin wordt gehanteerd (Hooy-mayers, 1990). Op dit punt hoeven vakdidactisch ontwerponderzoek en onderwijskundig vakdidactisch onderzoek niet van elkaar te verschillen.

Gezien de gegeven omschrijving van vakdidactiek gaat het in het ontwerp-onderzoek zoals dat in Utrecht wordt uitgevoerd in eerste instantie niet om het begrijpen van de wijze waarop het onderwijsleerproces verloopt, maar meer om de wijze waarop het kan worden ingericht en gestructureerd: de ontwikkeling van onderwijsleerstrategieën die de bestaande onderwijspraktijken in de natuurwetenschappelijke vakken en de Wiskunde kunnen verbeteren. Een onderwijsleerstrategie is dan een sequentie met elkaar verbonden onderwijsleeractiviteiten. Deze onderwijsleerstrategieën dienen door ontwerpers van dat onderwijs te kunnen worden benut. Dit betreft zowel ontwerpers van leermiddelen die het onderwijsleerproces beogen te ondersteunen als docenten en opleiders van docenten. Vakdidactisch ontwerponderzoek richt zich in eerste instantie dus op verbetering van de onderwijspraktijk door aanpakken aan te reiken voor knelpunten die zich voordoen. Als de door het onderzoek gegenereerde kennis van domeinspecifieke onderwijsleerprocessen als wetenschappelijke kennis wordt erkend, kan ook aan de wetenschappelijke discours worden deelgenomen en in tijdschriften worden gepubliceerd. Een implicatie van deze positionering is dat vakdidactisch ontwerponderzoek zich richt op de aanpak van knelpunten die in de onderwijspraktijk als relevant worden gezien. In onderwijskundig vakdidactisch onderzoek staat niet de verbetering van de onderwijspraktijk voorop, maar het genereren van wetenschappelijke kennis op het gebied van leren en instructie in het algemeen, voor meer schoolvakken in het bijzonder. Onderwijskundig vakdidactisch onderzoek zal graag zo algemeen mogelijke conclusies trekken, terwijl vakdidactisch ontwerponderzoek een oplossing probeert te vinden voor een vakspecifiek knelpunt. Curriculair ontwerponderzoek, zoals dat onder meer in Twente is uitgevoerd, richt zich zowel op een praktische als een theoretische opbrengst (Van den Akker et al., 2012).

Omdat het gaat om het ontwikkelen van domeinspecifieke onderwijsleerstrategieën die richtinggevend kan zijn voor het maken van didactische keuzen in dat domein, is het noodzakelijk om het hele onderwijsleerproces te overzien en om data over het gehele onderwijsleerproces te verzamelen en te analyseren. Het is dus niet voldoende om een pre- en een posttest af te nemen, omdat daarmee alleen de output van het onderwijsleerproces kan worden vastgesteld maar deze uitkomst niet gerelateerd kan worden aan de wijze waarop het onderwijsleerproces is ingericht en verlopen. Ontwerp-

onderzoek waarbij het ontwerp in nauwe samenwerking met docenten tot stand komt, en in de bestaande onderwijspraktijk ook door hen wordt uitgevoerd, is daarvoor bij uitstek geschikt. In vakspecifiek onderwijsonderzoek op het gebied van leren en instructie zien we regelmatig dat weinig aandacht wordt besteed aan de ontwikkeling van de interventie en het evalueren van de kwaliteit daarvan in de bestaande, vaak gecompliceerde klassenpraktijk. En uiteraard zien we ook regelmatig vakdidactisch ontwerponderzoek waarin dit sterke punt niet tot zijn recht komt, doordat met te weinig detail wordt gerapporteerd.

De theoretische inbedding van vakdidactisch ontwerponderzoek

De input voor de ontwikkeling van een domeinspecifieke onderwijsleerstrategie is afkomstig uit verschillende bronnen. Om af te bakenen wat leerlingen moeten leren (de wat-vraag) wordt gebruik gemaakt van examenprogramma's, uitwerkingen daarvan in syllabi en handreikingen, schoolboeken, handboeken en ook van meer specifieke wetenschappelijke fysieke, biologische of chemische literatuur. Getracht wordt om tot de kern van de zaak te komen, bijvoorbeeld door een concept of vaardigheid te definiëren met behulp van vakliteratuur, en soms ook met behulp van wetenschapsfilosofische publicaties. Daar waar het gaat om de wijze van leren, de onderwijsleerstrategie of afzonderlijke onderwijsleeractiviteiten (de hoe-vraag) wordt gebruik gemaakt van algemene leertheoretische literatuur en literatuur waarin gerapporteerd wordt over empirisch vakdidactisch onderzoek. Veelvuldig wordt gebruik gemaakt van literatuur waarin gerapporteerd wordt over leerproblemen die leerlingen in een specifiek domein hebben. Wat de algemene leertheoretische literatuur betreft werd aanvankelijk vooral gebruik gemaakt van sociaal constructivistische literatuur, de laatste jaren in toenemende mate ook van cultuurhistorische publicaties. Deze algemene literatuur geeft in veel gevallen niet meer aan dan een idee, of een richting waarin onderwijsleeractiviteiten dienen te worden uitgewerkt (Klaassen & Kortland, 2013).

Analyse van literatuur culmineert vaak in een aantal ontwerpprincipes, zowel voor de vakinhoud als voor de didactiek. Deze principes fungeren als uitgangspunten voor het ontwerp en worden in een ontwerp van een

domeinspecifieke onderwijsleerstrategie geoperationaliseerd. Deze onderwijsleerstrategie wordt een aantal malen in de klassenpraktijk uitgetest (zie hieronder). Het ontwerpen van een domeinspecifieke onderwijsleerstrategie is voor een belangrijk deel een creatief proces en kan niet zondermeer uit ontwerpprincipes worden afgeleid. Daarvoor zijn twee redenen. In de eerste plaats omdat het bij het operationaliseren van ontwerpprincipes lastig is rekening te houden met eigenaardigheden van specifieke begrippen. En in de tweede plaats omdat ontwerpprincipes niet altijd onafhankelijk van elkaar zijn en de relatie daartussen vaak pas duidelijk wordt in een ontwerp voor een specifiek domein. Het resultaat daarvan is dat veelal pas achteraf aan te geven is op welke plaatsen in de onderwijsleerstrategie de ontwerpprincipes zijn uitgewerkt en hoe dat gebeurt is.

De methodische keuzen van vakdidactisch ontwerponderzoek

Vakdidactisch ontwerponderzoek zoals dat door het FIsme wordt uitgevoerd kan gekarakteriseerd worden als vergelijkend case study onderzoek. Een ontwerp voor een domeinspecifieke onderwijsleerstrategie wordt verder uitgewerkt in materiaal voor leerlingen en docent, en uitgetest door een klein aantal docenten van verschillende scholen. Daarbij wordt er naar gestreefd dat de docenten van hetzelfde ontwerp en lesmateriaal gebruikmaken. Er kan echter ook aanleiding zijn beide toe te snijden op de specifieke context van de docent en zijn of haar klas.

De uitvoering in de klassenpraktijk wordt vastgelegd en getranscribeerd en aanvullende data worden verzameld via interviews met docent en leerlingen en door leerlingen uitgevoerde schriftelijke opdrachten. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een scenario (Klaassen, 1995) waarin per onderwijsleeractiviteit is uitgewerkt welk gedrag van docent en leerlingen wordt verwacht en wat het beoogde leerresultaat is. Na analyse van de data wordt per onderwijsleeractiviteit bepaald in hoeverre de uitvoering conform de verwachtingen was en of het beoogde resultaat is geboekt. Als uitvoering of opbrengst niet volledig aan de verwachtingen voldoen, wordt getracht aanwijzingen te vinden voor de oorzaken daarvan. De ervaring leert dat veel onbevredigende resultaten het gevolg zijn van tijdsdruk, waardoor de docent ter plekke kiest voor het inkorten of schrappen van een of meer onderwijsleeractiviteiten. Regelmatig zien we ook dat de

docent toch niet voldoende op de uitvoering is voorbereid. Vaak blijkt ook dat een opdracht niet duidelijk is. En soms zien we dat de docent bewust afwijkt en dat de bijgestelde aanpak toch tot een goed resultaat leidt. In veel gevallen kunnen we knelpunten niet toeschrijven aan een incorrecte uitvoering en moeten we er van uitgaan dat we een fout in het ontwerp hebben gevonden. In de analyse worden uitvoering en opbrengst van de verschillende docenten ook met elkaar vergeleken. Na deze analyse worden het ontwerp en het op basis daarvan ontwikkelde lesmateriaal bijgesteld.

Idealiter zou deze cyclus moeten worden herhaald tot verzadiging optreedt, dat wil zeggen tot er een bevredigend ontwerp ligt of dat zich nog uitsluitend kleine contextspecifieke knelpunten voordoen, waarvan het maar de vraag is of aanpassing nog wel tot verbetering zou leiden. Deze cyclus wordt veelal twee of drie keer uitgevoerd, afhankelijk van de noodzaak en/of van de beschikbare onderzoekstijd. In veel gevallen kan na twee cycli een voorstel voor een voorlopig bruikbaar ontwerp worden gedaan. Gezien de kleine aantallen docenten die aan een ontwerponderzoek meewerken, is het doorgaans niet mogelijk om de resultaten te generaliseren. Dat zou alleen mogelijk zijn als een groter aantal docenten in een vervolgonderzoek zou worden betrokken. Binnen de grenzen van een promotieonderzoek is dat echter veelal niet mogelijk. Tot nu toe is er niet voor gekozen om, in aansluitend (promotie)onderzoek, tot een meer generaal oordeel te komen door een ontworpen domeinspecifieke onderwijsleerstrategie door een groter aantal docenten uit te laten voeren en te evalueren. Geleidelijk aan is echter toch een andere weg gevonden om tot vergroting van de toepasbaarheid van de domeinspecifieke onderwijsleerstrategieën te komen. De veronderstelling is nu dat generalisatie mogelijk is door domein- en contextspecifieke componenten van de strategie te verwijderen om zodoende tot een geabstraheerde onderwijsleerstrategie te komen. Die geabstraheerde onderwijsleerstrategie kan dan vervolgens in andere domeinen of contexten worden uitgewerkt. Een vereiste is echter dan wel dat de domeinen en/of contexten een aantal cruciale overeenkomende kenmerken hebben. Smaling (2003) noemt een dergelijke werkwijze analoge generalisatie. Een dergelijke analoge generalisatie van een domeinspecifieke onderwijsleerstrategie noemen we een didactische structuur.

De output van vakdidactisch ontwerponderzoek

Uit bovenstaande beschrijving van de methodische keuzen blijkt wat de output van vakdidactisch ontwerponderzoek is: domeinspecifieke onderwijsleerstrategieën en didactische structuren als theoretische opbrengst. Een goed voorbeeld van een didactische structuur is de probleemstellende benadering (Klaassen, 1995; Lijnse & Klaassen, 2004). De probleemstellende benadering is aanvankelijk ontleend aan een domeinspecifieke onderwijsleerstrategie voor radioactiviteit, maar is daarna zowel gehanteerd voor andere domeinen in de Natuurkunde (Kortland, 2001; Ormel, 2010; Vollebregt, 1998; Westra, 2006) als voor domeinen in de Biologie (onder meer Knippels, 2002; Van Mil, 2013; Sun, 2014) en Scheikunde (Prins, 2010; Westbroek, 2005). Dergelijke didactische structuren fungeren als ontwerpheuristiek. Ze geven richting aan de structuur van het ontwerp. In wezen geldt hiervoor echter hetzelfde als voor het ontwerpen van een eerste versie van een domeinspecifieke onderwijsleerstrategie. Ook een didactische structuur kan veelal niet zonder meer voor een nieuw domein worden uitgewerkt en ook als gebruik gemaakt kan worden van een didactische structuur vraagt het ontwerpen een behoorlijke tijdsinvestering en veel creativiteit.

Een opmerkelijk punt is dat het onderzoek voor Natuurkunde, Biologie en Scheikunde in het zoeken naar een meer algemene theoretische opbrengst voor verschillende benaderingen heeft gekozen. Voor Natuurkunde was het onderzoek gericht op een verdere exploratie van de probleemstellende benadering, waarbij de aandacht in toenemende mate werd gericht op de context waaraan leerlingen een motief kunnen ontleen en de wijze waarop op de empirische kennis van leerlingen kan worden aangesloten. Voor Biologie zijn naast de probleemstellende benadering nog vier andere didactische structuren geïdentificeerd, die in wisselende combinaties in een aantal domeinspecifieke onderwijsleerstrategieën zijn uitgewerkt (Boersma & Waarlo, 2009). Een synthese van de vijf didactische structuren heeft geresulteerd in een eerste versie van een ontwerptheorie voor contextgericht Biologieonderwijs (Boersma, 2011). Voor Scheikunde zijn de domeinspecifieke onderwijsleerstrategieën die de laatste jaren zijn ontwikkeld vooral gebruikt om ontwerpprincipes empirisch te valideren. Om de bijdrage van vakdidactisch ontwerponderzoek aan onderzoek op

het gebied van leren en instructie in te kunnen schatten is het relevant om na te gaan in hoeverre de ontwikkelde didactische structuren domein- en vakspecifiek zijn. Dan valt op dat de probleemstellende benadering niet domein- of vakspecifiek is, en er vooralsnog geen reden is aan te nemen dat die alleen voor de bètavakken en niet voor de gammavakken kan worden uitgewerkt. Van de vier andere didactische structuren die voor biologie zijn ontwikkeld, is er maar één vakspecifiek, namelijk de zogenaamde jojo-strategie (Knippels, 2002), waarin uitspraken worden gedaan over de volgorde waarin organisatieniveaus die in biologische objecten kunnen worden onderscheiden aan de orde dienen te worden gesteld. De overige drie didactische structuren zijn opnieuw niet specifiek voor de biologie: emergent modelleren (Verhoeff, Boersma, & Waarlo, 2013), recontextualiseren (Wierdsma, 2012) en contextuele transpositie (Boersma, 2013; zie ook Prins, 2010).

De betekenis van vakdidactisch ontwerponderzoek voor de klassenpraktijk

In het vakdidactisch ontwerponderzoek dat de afgelopen jaren door het FIsme is uitgevoerd is er voor gekozen vakspecifieke knelpunten op te lossen of aan te pakken door in samenwerking met docenten domeinspecifieke onderwijsleerstrategieën gedetailleerd uit te werken en op uitvoerbaarheid en effectiviteit te beproeven. In veel gevallen heeft dat er toe geleid dat na een aantal cycli een onderwijsleerstrategie beschikbaar was die uitvoerbaar en effectief of redelijk effectief bleek te zijn. Dat leidde ook tot het inzicht dat de wijze waarop onderwijsleerprocessen in de huidige klassenpraktijk van de bètavakken verloopt vaak niet erg effectief is. Het onderzoek leert bovendien dat verschil in effectiviteit bereikt kan worden door op het eerste gezicht kleine veranderingen in het ontwerp, zoals een verandering van de in samenspraak met de leerlingen te ontwikkelen startvraag in de probleemstellende benadering. Niet alleen het ontwerpen, maar ook het realiseren van effectief onderwijs in de bètavakken vraagt veel inzet, concentratie en communicatieve vaardigheden van docenten (Boersma, 2010). Geconcludeerd zou daarom kunnen worden dat docenten gestimuleerd moeten worden de beschikbare domeinspecifieke onderwijsleerstrategieën in hun eigen klassenpraktijk te implementeren.

Helaas laten de ervaringen zien dat implementatie van de onderzoekopbrengst in de klassenpraktijk nog niet zo eenvoudig is. Het verdient dan ook aanbeveling om te bezien op welke wijze bij de uitvoering van het onderzoek op implementatie kan worden geanticipeerd.

Om docenten op lopend en recent afgerond onderzoek te attenderen worden de meeste promotieonderzoeken in verschillende fasen van uitvoering in voordrachten en workshops gepresenteerd op conferenties van docenten en lerarenopleiders. Als gevolg daarvan heeft een aantal didactische problematieken die daarin aan de orde komen een zekere landelijke bekendheid gekregen, zeker bij lerarenopleiders. Binnen zowel de 1^e als 2^e graads lerarenopleidingen wordt dan ook met enige regelmaat gebruik gemaakt van uitgevoerd promotieonderzoek. Zo wordt in lerarenopleidingen Biologie aandacht besteed aan de concept-contextbenadering, aan de probleemstellende benadering (Klaassen, 1995) en de jojo-strategie (Knippels, 2002). Inmiddels is het gebruikelijk bètadidactische proefschriften zowel integraal als in samengevatte vorm beschikbaar te stellen via het expertisecentrum ECENT¹.

Als we echter een inschatting maken in hoeverre de in proefschriften gepubliceerde domeinspecifieke onderwijsleerstrategieën worden gebruikt, moeten we concluderen dat die nauwelijks worden gehanteerd door docenten die niet aan het onderzoek hebben deelgenomen. En zelfs docenten die aan het onderzoek hebben meegewerkt geven er vaak de voorkeur aan om na afloop van het onderzoek terug te keren naar hun eigen, vertrouwde manier van werken. Een punt dat de implementatie van domeinspecifieke onderwijsleerstrategieën negatief beïnvloedt is hun hoge mate van specificiteit. Uitvoering van zo'n specifieke onderwijsleerstrategie vraagt veel lesvoorbereiding en docenten hebben die tijd veelal niet of willen die tijd er niet aan besteden. Bovendien stellen veel docenten het niet op prijs als hen gedetailleerd wordt voorgeschreven hoe zij hun onderwijsleerprocessen moeten inrichten.

Op het eerste gezicht lijkt daarom voor docenten de bruikbaarheid van meer globale didactische structuren groter. Daarmee blijft de verantwoordelijkheid voor de planning bij de docent en wordt deze niet door de onderzoeker of het lesmateriaal overgenomen. Docenten worden eigenaar van

1 ExpertiseCEntrum voor lerarenopleidingen Natuur en Techniek, www.ecent.nl

een eigen ontwerp. Uitgaan van didactische structuren betekent echter wel dat per domein een specifieke aanpassing en uitwerking noodzakelijk is. Ook dat kost veel tijd en bovendien wordt er daarbij van uitgegaan dat docenten hun eigen lessenreeks kunnen en willen ontwerpen. Ervaringen met docenten van ontwikkelscholen in het kader van de vernieuwing van de examenprogramma's voor havo en vwo leren dat sommige docenten een eigen ontwerp kunnen maken als zij daarvoor wat ontwikkeltijd ter beschikking hebben en daarnaast een beroep kunnen doen op professionele ondersteuning.

Meer succes zou kunnen worden geboekt als, in samenwerking met educatieve uitgeverijen, een team van onderzoekers en docentontwerpers een of meer volledige methoden zouden ontwerpen op basis van beschikbare didactische structuren. Dat vereist echter een behoorlijke tijdsinvestering.

Bijdrage van vakdidactisch ontwerponderzoek aan onderwijs- onderzoek in Utrecht

Het domeinspecifieke ontwerponderzoek van het FIsme levert een specifieke bijdrage aan het onderwijsonderzoek van de Universiteit Utrecht. Meer naar de toekomst toe is de vraag of het onderzoek van het FIsme en het onderwijsonderzoek van de faculteit Sociale Wetenschappen niet meer op elkaar afgestemd kunnen worden, bijvoorbeeld door eenzelfde fenomeen op het gebied van leren en instructie zowel vanuit een onderwijskundig als een vakdidactisch perspectief te onderzoeken. Daartoe is zeker belangstelling, gezien het feit dat een dergelijke afstemming op het gebied van 'boundary crossing' zich thans al heeft ontwikkeld (zie bijvoorbeeld Akkerman & Bakker, 2011). Bovendien kan geconstateerd worden dat vanuit het FIsme in toenemende mate belangstelling ontstaat voor algemene problematieken op het gebied van leren en onderwijzen, zoals transfer. Daarbij wordt een mogelijke oplossing of aanpak van een algemeen probleem uitgewerkt in een domeinspecifiek ontwerp (bijvoorbeeld Wierdsma, 2012).

Literatuur

- Aarts, J. (1954). *Beknopt leerboek der algemene didactiek*. 's Hertogenbosch: L.C.G. Malmberg.
- Akker, J. van den (1999). Principles and methods of development research. In J. van den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (pp. 1-14). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Akker, J. van den, Kuiper, W., & Nieveen, N. (2012). Bruggen slaan tussen beleid, praktijk en wetenschap in curriculumontwikkeling en -onderzoek. *Pedagogische Studiën*, 89(6), 399-410.
- Akkerman, S. F. & Bakker A. (2011). Boundary crossing and boundary objects. *Review of Educational Research*, 81(2), 132-169.
- Boersma, K. T. (2010). *De kwaliteit van het onderwijsleerproces in het biologieonderwijs*. Afscheidscollage Universiteit Utrecht, 28-05-2010.
- Boersma, K. (2011). *Het ontwerpen van op de concept-contextbenadering gebaseerd biologieonderwijs*. Utrecht: NIBI.
- Boersma, K. T. & Waarlo, A. J. (2009). On the theoretical input and output of 'design research' in biology education. In M. Hamann, A. J. Waarlo, & K. T. Boersma (Eds.), *The nature of research in biological education: Old and new perspectives on theoretical and methodological issues* (pp. 463-479). Utrecht: CDβ-Press.
- Hooymayers, H. P. (1990). Het onderzoek in CD-β nader bekeken. In P. L. Lijnse & W. de Vos (Red.). *Didactiek in perspectief* (pp. 20-30). Utrecht: CDβ-Press.
- Kanselaar, G. (1990). Onderwijsonderzoek: Appels, peren en fruit. In P. L. Lijnse & W. de Vos (Red.). *Didactiek in perspectief* (pp. 31-39). Utrecht: CDβ-Press.
- Klaassen, C. W. J. M. (1995). *A problem-posing approach to teaching the topic of radioactivity*. Utrecht: CDβ-Press.
- Klaassen, K. & Kortland, K. (2013). The role and nature of theory in design research. Paper presented at the ESERA2013 Conference, Cyprus, September 5. (http://www.fisme.science.uu.nl/en/esera2013/staff/kees/The_role_and_nature_of_theory_in_design_research.pdf, retrieved December 16, 2013)
- Knippels, M. C. P. J. (2002). *Coping with the abstract and complex nature of genetics in biology education. The yo-yo learning and teaching strategy*. Utrecht: CDβ-Press.
- Kortland, J. (2001). *A problem-posing approach to teaching decision making about the waste issue*. Utrecht: CDβ-Press.

- Lijnse, P. & Klaassen, K. (2004). Didactical structures as an outcome of research on teaching-learning sequences? *International Journal of Science Education*, 26, 537-554.
- Mathijssen, I. C. H. (2006). *Denken en handelen van docenten*. Proefschrift Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Mil, M. van (2013). *Learning and teaching the molecular basis of life*. Utrecht: FIsme Scientific Library.
- Nieveen, N., McKenney, S., & Akker, J. van den (2006). Educational design research: The value of variety. In J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 151-158). London: Routledge.
- Ormel, B. J. B. (2010). *Het natuurwetenschappelijk modelleren van dynamische systemen. Naar een didactiek voor het voortgezet onderwijs*. Utrecht: CD β -Press.
- Prins, G. T. (2010). *Teaching and learning of modelling in chemistry education. Authentic practices as contexts for learning*. Utrecht: CD β -Press.
- Smaling, A. (2003). Inductive, analogical, and communicative generalization. *International Journal of Qualitative Methods*, 2(1), 52-67.
- Sun, L. (2014). *From rhetoric to practice: enhancing environmental literacy of pupils in China*. Utrecht: FIsme Scientific Library.
- Verhoeff, R. P., Boersma, K. T., & Waarlo, A. J. (2013). Multiple representations in modeling strategies for the development of systems thinking in biology education. In D. F. Treagust & C. Y. Tsui (Eds.), *Multiple representations in biological education* (pp. 331-348). Dordrecht: Springer.
- Vollebregt, M. J. (1998). *A problem posing approach to teaching an initial particle model*. Utrecht: CD β -Press.
- Westbroek, H. B. (2005). *Characteristics of meaningful chemistry education: The case of water quality*. Utrecht: CD β -Press.
- Westra, A. S. (2006). *A new approach to teaching and learning mechanics*. Utrecht: CD β -Press.
- Wierdsma, M. (2012). *Recontextualising cellular respiration*. Utrecht: FIsme Scientific Library.