

Bèta en Techniek

Bèta en Techniek is een themagroep binnen de divisie 'Domein-Specifieke aspecten van Onderwijs' (DSO) in de Vereniging van Onderwijsresearch (VOR). B&T biedt een platform voor uitwisseling voor de community van didactische onderzoekers van het Bèta- en Techniekonderwijs in Nederland en Vlaanderen.

Inhoudsopgave

B&T-bestuursnieuws	2
Call: B&T-symposium op de AERA 2012.....	2
B&T Wintersymposium maakt plaats voor B&T-symposium op AERA	2
Verslagen van de ORD2011	3
Ervaringen op de ORD2011.....	3
B&T-forumdiscussie op de ORD2011	5
Inhoudsopgave van TD-β	8
Hoe word ik B&T-lid?	9
Meer informatie:	9

B&T-bestuursnieuws

Call: B&T-symposium op de AERA 2012

Jaarlijks organiseert een van de VOR divisies een symposium op de AERA (de Amerikaanse ORD). Komend jaar vindt de AERA van 13 april tot 17 april 2012 plaats te Vancouver, British Columbia, Canada. Dit maal heeft B&T de gelegenheid het aan de VOR toegewezen symposium te organiseren. (Werk)titel: *Aspects of Dutch context based education*.

Hierbij vragen we om presentatiebijdragen voor het B&T-symposium op de AERA-2012. De bijdragen moeten voldoen aan de volgende criteria:

- Onderzoek van hoge kwaliteit en international vernieuwend
- Betrekking hebbend op context based education
- US appeal: aansluiten op/herkenbaar zijn vanuit bijvoorbeeld STS Education (liefst wordt zo'n link expliciet gelegd).

Bij het samenstellen van het resulterende symposium zal tevens worden gekeken naar:

- Bijdragen gespreid over vakgebieden (incl. wiskunde, techniek en 'overkoepelende vakken')
- Bijdragen gespreid over Nederlandse onderzoeksgroepen
- Bij voorkeur niet beperkt tot 2^e fase havo/vwo
- Het totaal moet een 'Dutch approach' representeren.

Voorstellen voor bijdragen aan het B&T-symposium op de AERA kunnen **voor 15 november 2011** worden gestuurd naar r.taconis@tue.nl

B&T Wintersymposium maakt plaats voor B&T-symposium op AERA

Sinds onze oprichting hebben we jaarlijks mooie B&T-Wintersymposia georganiseerd en het lag voor de hand om de serie in 2012 voort te zetten. Omdat we echter in de komende periode een drukke agenda hebben met het B&T-symposium op de AERA, vervalt het jaarlijkse B&T-Wintersymposium voor 2012. We verwachten dat we in 2013 de draad weer in eigen land succesvol kunnen oppakken.

Verlagen van de ORD2011

Ervaringen op de ORD2011

door Pauline Vos (HvA) en Marc de Vries (TUD)

Tot onze vreugde zagen we op de Onderwijs Research Dagen in Maastricht dat B&T-onderzoekers zeer productief zijn, resulterend in een goed gevuld B&T-programma. Dat maakte de keuze soms moeilijk. Zo waren er meteen in de eerste parallelsessie B&T-gerelateerde onderwerpen op vijf locaties: een papersessie over ontwerpende docenten door onderzoekers van technische universiteiten, een DUDOC-bijeenkomst (van docent-promovendi), een presentatie over rekenvaardigheden in de promovendi-kolom en een curriculumsymposium met sterke inbreng van de scheikundedidactische onderzoekers Fred Jansen (UL) en Hanna Westbroek (UT/VU) en een roundtable-sessie. In die laatste kwam werd door Fedor de Beer (HAN) gerapporteerd over de situationele technische kennis van jonge kinderen van tegenwoordig: van een draaischijf-telefoon dachten ze dat deze werkte op batterijen!

In 2007 kregen we in het B&T-gerelateerde onderzoek een fantastische impuls met het DUDOC-programma (Didactisch Universitair onderzoek door DOCenten), waarin VO-docenten van exacte vakken de gelegenheid hebben om naast hun onderwijsbaan promotieonderzoek te doen. Nu deze DUDOC-onderzoekers binnenkort hun onderzoek afsluiten, beginnen de resultaten te komen. Dat is te merken op de ORD. Tjeerd Plomp van de DUDOC-programmaraad organiseerde een seminar, waarbinnen drie DUDOC-ers presenteerden: Christian Bokhove (UU) vertelde over een interventie waarin algebraïsche vaardigheden met inzicht worden geoefend; Joke Zwarteveen (UT) ontwierp een onderwijsstrategie voor het begrijpen van differentiaalvergelijkingen en Marcel Koeneman (RuG) liet zien dat VO-leerlingen beter inzicht krijgen in natuurwetenschappelijk onderzoek door het bestuderen van authentieke wetenschapsartikelen. Het onderzoek van Koeneman behoort tot een van de rode draden die we momenteel zien in het B&T-onderzoek: onderzoek naar *onderzoekend leren* en *leren onderzoeken* in bèta- en technische vakken, niet alleen in het VO, maar ook in het BO.

Dit punt kwam bijvoorbeeld ook aan de orde binnen een symposium van Carla van Boxtel (UvA), waarin vakdidactisch onderzoek was samengebracht voor de vakken natuurkunde, aardrijkskunde en geschiedenis. Voor de *enculturatie* van leerlingen in onderzoek benoemden Zeger-Jan Kock (TU/e) en discussiant Gert Rijlaarsdam (UvA) diverse spanningsvelden tussen een onderzoekscultuur en de schoolcultuur. Zo kijkt men binnen de wetenschap naar vragen die nog niet beantwoord zijn (en wellicht nooit eenduidig beantwoord zullen worden) en zoekt men vanuit *perplexiteit* naar

inzichten (argumenten, verbanden, theorievorming), terwijl binnen een school de vraagstellingen qua tijd en diepgang ingeperkt worden en gericht zijn op het ontwikkelen van bestaande, geaccepteerde theorieën. Ook in het handelen van docenten is er een spanningsveld tussen het vrij laten van leerlingen om een onafhankelijk ontdekkingstraject te doorlopen, en tegelijkertijd voldoende structuur te bieden om dit traject veilig, binnen de tijd en gericht op de te leren concepten te doorlopen. Onderzoekend leren en leren onderzoeken zijn wezenlijk verschillend; de eerste is een onderwijsstrategie, de tweede is een proces dat gericht is op een vaardigheid die is beschreven in diverse curricula. In beide spelen echter aspecten als nieuwsgierigheid, emoties en communicatieve vaardigheden een grote rol. Aan deze aspecten is nog veel onderzoek te verrichten.

Een tweede rode draad binnen het B&T-onderzoek is de professionalisering van bètadocenten. Dit kwam bijvoorbeeld aan de orde in een symposium georganiseerd door Dolly van Eerde (UU) over de professionalisering van docenten met betrekking tot taalontwikkeling binnen het bètaonderwijs. In dit symposium presenteerden onderzoekers van HU en UU over hoe aanstaande docenten beter voorbereid kunnen worden op het stimuleren van taalontwikkeling in hun onderwijs bij de vakken Techniek, Biologie en Rekenen. Dit bleek van belang dat docenten daarbij zich bewust zijn van de verschillende *genres* waarbinnen leerlingen zich moeten uitdrukken (essays, verslagen), die elk een eigen 'genredidactiek' vereisen.

Het onderwerp van de docentprofessionalisering in de bètavernieuwingen zagen we ook in een symposium van DUDOC-onderzoeker Michiel Dam (UL). Zijn eigen onderzoek richt zich op de motivatie van biologiedocenten voor de *concept-context*-aanpak binnen een interventie waarin de docenten geleidelijk verbeterstapjes in hun onderwijs aanbrengen. In dit symposium presenteerde collega DUDOC-onderzoeker Frank Lacroix (UU) over zijn onderzoek naar professionalisering voor het mechanica-onderwijs binnen de kaders van Nieuwe Natuurkunde.

In een symposium georganiseerd door Ria Dolfing (UU) ging het over docentgedrag bij diezelfde *concept-context* aanpak. Interessant daarin was, dat docenten binnen een vernieuwingsscenario bij stress-gerelateerde situaties teruggrepen op een *comfort zone* met een traditionele (klassikale, concept-gerichte) aanpak. En dat anderzijds docenten binnen een traditioneel curriculum in veel aspecten toch niet zo 'ouderwets' bleken te zijn. Binnen dit symposium gaf discussiant Hanno van Keulen (Fontys/UU) vanuit het perspectief van de vakdidacticus twee opmerkelijke punten van kritiek op de onderwijskundige onderzoeks-aanpak, namelijk dat de vakinhoud (scheikunde in dit geval) onzichtbaar werd in het onderzoek en dat de onderwijskundige onderzoekers zich terugtrokken "*op de veilige vluchtheuvel van de vragenlijst*". Dit punt van de afstandelijkheid van onderzoekers ten opzichte van het door hen onderzochte onderwijs stond ook centraal in de B&T-forum discussie, waarover elders in deze B&T-Nieuwsbrief wordt gerapporteerd.

B&T-forumdiscussie op de ORD2011

door Pauline Vos (HvA) en Ruurd Taconis (TU/e)

Op de ORD2011 in Maastricht hield de Themagroep B&T een forumdiscussie onder voorzitterschap van Marc de Vries (TUD). De bijeenkomst beoogde een voortzetting te zijn van het B&T-Wintersymposium 2011, waarin was gediscussieerd over de positie van B&T-onderzoek binnen het veld van stakeholders: docenten, scholen, ministerie, VOR, NWO, enzovoorts. De forumdiscussie werd ingeleid door Bert Zwaneveld (Ou) met een samenvatting van uitkomsten van de eerdere discussie, die – bij wijze van knuppel in het hoederhok – werd weergegeven in de sterkte-zwakke analyse door Ruurd Taconis (TUe), in de tabel aan het einde van dit verslag.

Het forum omvatte de volgende leden: Martin Goedhart (RuG), Pieter van Cauwenberghe (VO-docent), Wim Jochems (TU/e) en Jos Hulsker (kernstaf Ons Middelbaar Onderwijs - OMO). De discussie verliep aan de hand van stellingen.

Stelling 1: De 'kloof' tussen de praktijk van het bètaonderwijs en het B&T-onderwijsonderzoek kan alleen gedicht worden als leraren deel uitmaken van het onderzoeksteam.

Deze stelling triggerde meteen een flinke discussie. Enerzijds werd gezegd, dat het verrichten van onderzoek een vak is, dat uitgevoerd dient te worden door daarvoor geschoolde specialisten (onderzoekers). Anderzijds werd gezegd, dat docenten wel de onderzoeksagenda zouden moeten (mede-)bepalen. De stelling leidde ook tot de vraag wat 'onderzoek' is: als docenten onderzoek uitvoeren (niet-wetenschappelijk), dan werken ze aan de onderzoeksagenda van de school en is het niet gericht op generieke kennisvergaring, maar deel van hun professionalisering. Ook werd duidelijk, dat de tegenstelling tussen docenten als niet-onderzoekers en wetenschappelijke onderzoekers niet zwart-wit is. Er is verscheidenheid en er kan bevruchtende samenwerking zijn. Forumlid Jos Hulsker (OMO) bracht tevens in, dat veel docenten een ambachtelijke opvatting van hun vak hebben: alsof ze uitgeleerd zijn nadat ze van de universiteit kwamen. Het doen van onderzoek is dan onderdeel van een cultuuromslag binnen scholen.

In de discussie over Stelling 1 werd herhaaldelijk de medische analogie gebruikt: als patiënt beslis je of je geopereerd wilt worden (de docent bepaalt de onderzoeksagenda), maar je wilt wel graag dat de operatie door een geschoolde specialist wordt uitgevoerd (de wetenschappelijke onderzoeker). Rutger v/d Sande (Fontys) bracht als bezwaar tegen deze analogie in, dat de patiënt niet de leraar is en dat de leraar juist de chirurg is. Rutger bracht ook in, dat juist B&T-onderzoekers door hun docent-achtergrond meer gericht zijn op verbeteren dan onderwijskundigen, die meer gericht zijn op kennisvergaren en voor wie onderwijsverbetering secundair is.

Stelling 2: alle leraren B&T moeten de mogelijkheid krijgen/ verplicht worden eens in de vijf jaar een dag per week aan B&T-onderwijsonderzoek deel te nemen in het kader van hun professionalisering.

Deze stelling leverde ook weer een levendige discussie op. Men was het er over eens, dat er meer docententijd moet komen voor professionalisering, maar men verschilde van mening of dit gericht moest zijn op onderzoek. De meningen varieerden van "het moet veel vaker dan eens in de vijf jaar", "het moet permanent" tot "het is bezigheidstherapie". Perry den Brok (TU/e) bracht in, dat er een verschil is tussen onderzoeksmatig denken (reflecterend, twijfelend over waarom je iets doet) en onderzoek-om-het-onderzoek doen (als leerdoel binnen een opleiding). Christian Bokhove (UU), docent-onderzoeker uit het DUDOC-programma, gaf aan, dat hij door zijn promotieonderzoek meer tijd heeft voor reflectie op zijn lesgeven.

Stelling 3: B&T-onderwijsonderzoek vindt alleen plaats indien het gekoppeld is aan een vernieuwing van het betreffende B&T-onderwijs.

Naar aanleiding van deze stelling werd ingebracht dat de laatste decennia alle onderwijsvernieuwingen zonder onderzoeksmatige aanpak zijn doorgevoerd (met uitzondering van het Probleemgestuurd Leren in Maastricht). Ook werd opgemerkt, dat onderwijskundigen niet tot eensluidende conclusies komen, en ook niet tot snelle conclusies komen, terwijl daar wel van beleidswege of door het veld om gevraagd wordt. Daarmee is er dus ook een kloof tussen politiek en onderzoek. Voor het B&T-onderwijsonderzoek is de koppeling aan vernieuwingen vooral ook ingegeven door financiële redenen: ander onderzoek is nauwelijks financieerbaar, terwijl er wel veel geld is voor onderwijsvernieuwingen.

Stelling 4: een B&T-onderwijsonderzoeksproject moet minstens 20% van de beschikbare tijd besteden aan het uitdragen van de resultaten voor leraren.

Deze stelling werd unaniem als sympathiek betiteld, maar er werden hierbij wel problemen gesignaleerd: docenten mogen steeds minder de scholen uit naar conferenties (vanwege de urennorm), de niet-eenduidige boodschap van onderzoekers ("altijd enerzijds-anderzijds") levert achterdocht op. Bovendien werd geconstateerd dat de disseminatiekanalen onvoldoende lopen; er zijn maar weinig tijdschriften of gremia waar docenten en onderzoekers elkaar kunnen ontmoeten en kennis kunnen nemen van elkaars werk. Ook werd de vraag gesteld of onderzoeksartikelen als die in de Pedagogische Studiën wel effectief bijdragen aan het academiseren van docenten.

In zijn **slotwoord** benadrukte Ruurd Taconis dat onderzoek en onderwijsvernieuwing zaken zijn die men in gezamenlijkheid doet. Hierbij benadrukte hij ook, dat B&T-onderzoekers ook moeten

werken aan de beeldvorming, niet alleen bij docenten maar ook bij onderwijskundigen. Verder is duidelijk dat er veel dynamiek is in het B&T-onderwijsonderzoek, waaraan de Themagroep B&T in de toekomst ook verder aan wil bijdragen. In vervolgdiscussies willen we bijvoorbeeld meer ingaan op de financiering van B&T-onderwijsonderzoek.

Tabel: SWOT- analyse van B&T-onderzoek

	Voor het bereiken van het doel:	
	Helpend	Schadelijk
Intern	<p>(sterk)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoge wetenschappelijke kwaliteit van B&T-onderzoek naar internationale maatstaven. 	<p>(zwak)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zwakke onderlinge organisatie/samenhang • Concurrentie/competitie tussen groepen (zonder dat er een markt is) • Slechte zichtbaarheid, geen samenhangende presentatie naar buiten. Soms een slecht imago bij het onderwijsveld. • Zwaar accent op havo en vwo. • Zwaar accent op wetenschappelijke opbrengsten (financiering) • Volgen van de 'huismethodologie' van de eigen instelling, ook waar een andere aanpak effectiever/efficiënter zou kunnen zijn. • Relatief weinig oog voor innovatie en evaluatieonderzoek (competenties)
Extern	<p>(kansen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambitie bij bedrijfsleven en overheid t.a.v. B&T-onderwijs • Onderwijs en trainings-componenten bij technische innovatieprojecten • Tekorten techniek sector • Lerarentekort • 'vraag' om innovatie/ kwaliteits-impulsen uit landen met een zwakker B&T-onderwijs • Europese subsidiënten 	<p>(bedreigingen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Randposities B&T-onderzoek in moeder-instituten. • Grote afhankelijkheid van voorwaardelijke geldstromen. • Geringe programmatische samenhang. • Eenzijdig op wetenschappelijke productie gerichte beoordelingscriteria voor stafleden waardoor vacatures moeilijk 'veldgericht' kunnen worden opgevuld. • Ontbreken innovatieve vitaliteit in het B&T onderwijsveld. • B&T faculteiten vullen zelf hun educatieve interesse naar VO in (b.v. aansluitingsdocenten)

Inhoudsopgave van TD- β

Tijdschrift voor Didactiek der Bètawetenschappen, 28(1) – september 2011

S. Schaap, P. Vos, T. Ellermeijer en M.J. Goedhart - De vertaalslag van een situatie naar een wiskundige formule; een studie naar vraagstelling en leerlingprestaties op het centraal examen wiskunde B1

L.G.A. de Putter-Smits, R. Taconis, W.M.G. Jochems en J. van Driel - De emphasisvoorkeur van docenten biologie, scheikunde en natuurkunde en de gevolgen voor curriculum vernieuwingen

J.C. Perrenet en B. Zwaneveld - Diversiteit in representatie van de wiskundige modelleercyclus bij studenten en docenten

Proefschrift besprekingen

S. van Borkulo - Bespreking proefschrift Bart Ormel: Het natuurwetenschappelijk modelleren van dynamische systemen; naar een didactiek voor het voortgezet onderwijs

M.J. Goedhart - Bespreking proefschrift Gjalte Prins: Teaching and learning of modelling in chemistry education; authentic practices as contexts for learning

M. van Zanten - Bespreking proefschrift Geeke Bruin-Muurling: The development of proficiency in the fraction domain; affordances and constraints in the curriculum

B. Zwaneveld - Bespreking proefschrift Angeliki Kolovou: Mathematical problem solving in primary school

Hoe word ik B&T-lid?



B&T-lid komt overeen met een lidmaatschap van de divisie DSO (domein-specifieke aspecten van onderwijs) binnen de Vereniging van Onderwijsresearch (VOR). De Themagroep B&T is namelijk de enige themagroep binnen DSO.

- indien u al VOR-lid bent, gaat u naar de website www.vorsite.nl, naar de tab *Lidmaatschap* en dan *Gegevens veranderen*. Daar kunt u aangeven dat u de divisie DSO wilt toevoegen aan uw divisielidmaatschappen. Dit komt overeen met het B&T-lidmaatschap.

- indien u geen VOR-lid bent, gaat u naar de website www.vorsite.nl, naar de tab *Lidmaatschap* en dan *Aanmelden*. Het lidmaatschap van één divisie is altijd in het VOR-lidmaatschap inbegrepen. Kies dan voor het DSO-lidmaatschap (dit komt overeen met het B&T-lidmaatschap).

- indien u lid bent van het Vlaams Forum voor Onderwijsresearch (VFO, de Vlaamse zustervereniging van de VOR) is daarin inbegrepen het lidmaatschap van één VOR-divisie. U kunt dan DSO-lid worden via de VFO en dit opgeven via www.vfo.be

Wat krijg ik voor dit lidmaatschap?

Naast de baten van het VOR-lidmaatschap,

- op de hoogte blijven van B&T-ontwikkelingen, o.a. via de Nieuwsbrief
- gratis deelname aan B&T-activiteiten buiten de ORD, zoals het B&T-Wintersymposium

Meer informatie:

Ruurd Taconis, Eindhoven School of Education, r.taconis@tue.nl

Pauline Vos, Hogeschool van Amsterdam, fpvos@hotmail.com