

Bètadidactiek: kunstje, kunst of kunde

Samenvatting van de oratie van Prof.dr. M.J. de Vries
Technische Universiteit Delft, 6 februari 2009

Naar een R&D-cultuur voor de bètadidactiek

Volgens sommigen is leren doceren een kwestie van een paar kunstjes leren. Volgens anderen kun je dat helemaal niet leren, want je bent voor docent in de wieg gelegd of niet. Ik sta een derde mening voor: doceren is iets dat geleerd kan worden en bovendien samenhangt met een zelfstandige wetenschappelijke discipline, namelijk de vakdidactiek.

Het trivium vakwetenschap, vakfilosofie en vakdidactiek

Als je ergens onderwijs over moet geven is de eerste vraag: waar heb je 't dan over? Juist die vraag is steeds in de vakfilosofie aan de orde. Daarom is er een verband tussen vakdidactiek en vakfilosofie.

Een voorbeeld daarvan vinden we in de onderzoeksgroep Science Education and Communication (SEC) aan de TU Delft, namelijk een activiteit waarbij docenten van een onbekend voorwerp proberen relaties te ontdekken tussen de fysieke realisering van het artefact en de mogelijke functies ervan. Dezelfde analyse ligt ten grondslag aan het Dual Nature of Technical Artefacts onderzoeksprogramma dat in de sectie Filosofie van de TU Delft is uitgevoerd. De techniekfilosofie leert de aard van een technisch artefact in zijn basale eenvoud te zien, en juist die eenvoud maakt deze analyse aantrekkelijk voor onderwijsdoeleinden.

Vakdidactisch onderzoek naar technisch ontwerpen als kennis-gerelateerde activiteit

Als centraal thema voor ons toekomstig onderzoek is gekozen voor het technisch ontwerpen als activiteit waarin enerzijds gebruik gemaakt wordt van kennis, waardoor die kennis wendbaarder wordt en anderzijds nieuwe kennis wordt ontwikkeld op een zodanige manier dat ze onderdeel is van een netwerk van kenniselementen. Een voorbeeld van het soort studies dat mij voor ogen staat is het onderzoek van Norton (2007) waarin hij laat zien dat ontwerpactiviteiten samen gaan met een goede begripsontwikkeling ten aanzien van wiskunde en natuurwetenschappen. Davis, Ginns en McRobbie (2002) hebben laten zien dat het begrip dat leerlingen hebben van de begrippen 'materiaalsterkte' en 'stabiliteit' in het basisonderwijs met ontwerpactiviteiten verbetert. Zubrowski (2002) pleit voor een integratie van onderzoeks- en ontwerpactiviteiten als strategie voor het leren van natuurwetenschappelijke begrippen. Ontwerpactiviteiten hebben ook los hiervan een meerwaarde, namelijk in het motiverende effect en in het leren ontwerpen zelf. Dit laatste is, zoals Mioduser en Dagan (2007) hebben aangetoond, afhankelijk van de manier waar-

op de ontwerpactiviteiten worden vormgegeven. In een klassiek geworden artikel van McCormick, Murphy en Hennessy (1994) laten deze onderzoekers zien dat een rigide gehanteerde structurele ontwerpbenadering vervreemdend kan werken op leerlingen. Ook ontwerpmethodologisch onderzoek heeft laten zien dat het gebruik van prescriptieve schema's voor ontwerpprocessen vaak niet vruchtbaar is. Nog een interessante parallel met de ontwerpmethodologie is het inzicht dat de kennis die bij technisch ontwerpen gebruikt wordt context-specifiek is. Het leren van deze kennis kan niet verlopen langs een deductieve weg, waarbij eerst algemene ontwerpvaardigheden geleerd worden. In plaats daarvan moeten we het zoeken in een inductieve benadering waarbij de lerende door variëren van contexten tot meer generieke kennis komt. De prescriptieve ontwerpschema's kunnen hierin een zekere rol vervullen, namelijk om de beginnende ontwerper op weg te helpen. We spreken in dat verband van *scaffolding*. Ook dit begrip komen we zowel in de ontwerpmethodologie als in de bètadidactiek tegen.

Uit de techniekfilosofie weten we dat veel kennis die in ontwerpen gebruikt wordt van niet-propositionele aard is, dat wil zeggen dat die niet in zinnen is uit te drukken. Zulke kennis kan niet in leerboeken worden opgeslagen. Ze moet in een meester-gezel situatie worden overgedragen. In dit verband spreken we van 'cognitive apprenticeship'. Daarmee is opnieuw het belang van het relateren van de vakdidactiek aan de vakfilosofie bevestigd.

Vakdidactisch onderzoek en de masteropleiding SEC

Het onderzoek naar technisch ontwerpen in bèta-onderwijs zal bij de groep SEC uitgevoerd worden in relatie met de opleiding van leraren. Eén van de manieren om een relatie tussen dit onderzoek en de opleiding te bewerken is om ernaar te streven dat afgestudeerderopdrachten in de lerarenopleiding aansluiten bij dit onderzoek. Wanneer een dergelijk onderzoek zich beperkt tot de bètavakwetenschap doet dit tekort aan de aard van de opleiding, die integratie van vakwetenschappelijke, vakfilosofische en vakdidactische elementen beoogt. Vakdidactisch onderzoek bevat een stevige vakwetenschappelijke component en draagt bij aan de vakwetenschappelijke kennisbagage van de afgestudeerde eerstegraads docent. De mogelijkheid om zelf enig vakdidactisch onderzoek te kunnen verrichten is een verrijking voor die docent en kan de aantrekkelijkheid van het beroep verhogen.

Research and Development als cultuur voor de bètadidactiek

De term *Research and Development* kennen we uit het bedrijfsleven. Grote industriële bedrijven hebben R&D-laboratoria. Een aantal jaren geleden kreeg ik de gelegenheid om de geschiedenis van een dergelijk lab te schrijven, namelijk het Philips Natuurkundig Laboratorium. In het onderzoek beschreef ik de spanning die de geschiedenis van een dergelijk lab bepaalt, te weten die tussen wetenschappelijke nieuwsgierigheid en praktische bruikbaarheid van kennis. Diezelfde spanning tussen *research* en *development* manifesteert zich ook in de vakdidactiek. Zeker voor een vakdidactisch onderzoekspro-

gramma, uitgevoerd door een groep die ook een lerarenopleiding verzorgt, is de vertaalslag van de onderzoeksresultaten naar de onderwijspraktijk belangrijk. De spanning tussen *research* en *development* is er en zal blijven zolang de middelen voor vakdidactisch onderzoek beperkt zijn.

Het zal duidelijk zijn dat ik de term R&D-cultuur dus ook gebruik om aan te geven dat het vakdidactisch onderzoek dat wij gaan doen in nauwe relatie met de behoefte van de onderwijspraktijk zal staan. Dit is ook de reden voor mijn voorkeur voor *design-based research*. In dit type onderzoek wordt niet eerst door middel van een laboratorium-achtig experiment een inzicht verworven dat na afloop wordt toegepast in het onderwijs, maar gaat onderzoek en ontwikkeling van meet af aan hand in hand. Je speelt als onderzoeker de resultaten van onderzoek door naar de schooldocent, en laat je vervolgens door hem of haar nieuwe problemen en vraagstellingen toespelen. Ik zie de systematische analyse van goede onderwijspraktijken als een nuttige start van vakdidactisch onderzoek. Het gaat dan om vragen als: welke criteria bepalen of we een praktijk 'goed' noemen, welke kenmerken van die praktijk maken dat 'goed' zijn ervan uit, en welke elementen uit die goede praktijk zijn zo onafhankelijk van docent en context dat ze overdraagbaar zijn? Docenten die in staat zijn tot systematische zelfreflectie op hun eigen praktijken kunnen goede bijdragen leveren aan die analyse.

Literatuur

- Davis, R. S., Ginns, I. S. & McRobbie, C. J. (2002). Elementary School Students' Understanding of Technology Concepts. *Journal of Technology Education*, 14(1), 35–50.
- McCormick, R., Murphy, P. & Hennesy, S. (1994). Problem-solving processes in Technology Education. *International Journal of Technology and Design Education*, 4(1), 5–34.
- Mioduser, D. & Dagan, O. (2007). The effect of alternative approaches to design instruction (structural or functional) on students' mental models of technological design processes. *International Journal of Technology and Design Education*, 17, 135–148.
- Norton, S. J. (2007). The use of design practice to teach mathematics and science. *International Journal of Technology and Design Education*, 18, 19–44.
- Zubrowski, B. (2002). Integrating Science into Design and Technology Projects: Using a Standard Model in the Design Process. *Journal of Technology Education*, 13(2), 48–67.

