

De relatie onderwijskunde en vakdidactiek vanuit een curriculumperspectief¹

J. Terwel

Instituut voor de Lerarenopleiding

Universiteit van Amsterdam

"Want niet alleen kan men de leerstof, waarmee leerdoelen moeten worden bereikt, niet eenvoudig afleiden uit een onafhankelijk van school en onderwijs bestaand kennisbestand (dan zou er geen didactiek nodig zijn, maar alleen methodiek), maar omgekeerd is ook duidelijk dat de didactische beslissingen mede worden bepaald door de eisen die de structuur van de te behandelen stof stelt. De specifieke eisen die wetenschappen, vormen van techniek en praktische taken stellen, is de rechtsgrond voor vakdidactieken. Wanneer ze niet meer golden dan zou met de algemene didactiek alle stof kunnen worden omgezet in onderwijsopgaven, en zouden vakdidactieken overbodig zijn. Vakdidactieken kunnen wat dat aangaat beslist niet uit de algemene didactiek worden afgeleid. Aan de andere kant moet iedere vakdidactiek rekening houden met de algemene aspecten van de leerplantheorie." (Blankertz, 1969, p. 51).

Summary

In the last decades there is a growing interest in subject-matter didactics (Vakdidactiek in Dutch). This interest can be seen in a revival of the academic subject curriculum and in the position of the subject-matter specialists who gained institutional support in schools, teacher education, curriculum development and developmental research. In this article the relation between subject-related didactics and educational psychology is explored from a curriculum perspective. After a historical introduction a comparison is made between subject-related didactics and educational psychology. It is concluded that both disciplines have much in common. However there are also striking differences. The central thesis is that if subject-matter specialists dominate in curriculum decisions, many facets will be overlooked which will be detrimental especially for low achieving students. Therefore the proposal has been made to create projects in which 'communities of professionals' can develop. The principle of 'overlapping group membership' may foster interdisciplinary cooperation between subject-matter specialists, educational psychologists and teachers in these communities. The central thesis is illustrated by a discussion about three topics: (i) structure of the discipline versus daily life world (ii) constructivism in education (iii) mathematics for all. The article concludes with some personal experiences in interdisciplinary projects.

1. Inleiding en vraagstelling

Bij het verkennen van de relatie tussen onderwijskunde en vakdidactiek moeten we in het oog houden dat onderwijzen en leren zo oud zijn als de mens. Er zijn geen scholen, vakken, onderwijskundigen of vakdidactici nodig voor de totstandkoming van onderwijsleerprocessen. Onderwijzen en leren zijn ontstaan aan de basis van elke menselijke samenleving en cultuur. Door middel van opvoeding en onderwijs tracht de samenleving zich te handhaven en te vernieuwen en langs deze weg wordt elk individu een plaats in het geheel toegewezen. Zo krijgt de één toegang tot bepaalde 'resources' terwijl de ander die toegang wordt ontzegd. Wie dat uit het oog verliest en bijvoorbeeld te eenzijdig benadrukt dat een vak wordt onderwezen omdat het intrinsieke waarde heeft of omdat het bijdraagt aan de training van het denkvermogen of aan de ontwikkeling van de persoonlijkheid, kan onbedoeld speelbal worden in een politiek krachtenveld (ik kom daar bij het slot van dit artikel op terug).

Dat het onderwijsleerproces tegenwoordig vooral plaatsvindt in een bepaalde omgeving, namelijk de school, en dat het onderwijzen aan de hand van vakken vorm en inhoud krijgt is betrekkelijk nieuw. Ook is betrekkelijk nieuw dat er niet één school is, bijvoorbeeld het Gymnasium, maar dat er een heel schoolsysteem is met verschillende geledingen, leerwegen of schooltypen. Nieuw is ook dat er tegenwoordig mensen (filosofen, onderwijskundigen en vakdidactici) worden vrijgesteld om na te denken en onderzoek te doen over het proces, de inhoud en de doelstellingen van het onderwijzen en leren.

Vakdidactiek bestaat bij de gratie van de (moderne) academische disciplines en de daaraan gerelateerde schoolvakken. Was het (school-) vak er niet dan was er ook geen vakdidactiek, al zou er dan nog wel van 'speciale didactiek' of 'componentsdidactiek' gesproken kunnen worden, bijvoorbeeld voor het leren jagen, vissen, weven, het werken met de computer of het leren gezinspartner te zijn. De vakken in het voortgezet onderwijs zoals wij die nu kennen zijn er niet altijd geweest en hoeven er ook niet altijd te blijven, al blijkt het vakkenpakket op hoofdlijnen opvallend stabiel. Wat er in de twintigste eeuw ook is veranderd in het curriculum, de vakken bleven in de schoolpraktijk overeind als 'building blocks'. Freudenthal voorspelde eens, weliswaar met een knipoog, dat in het jaar 2000 wiskunde niet meer als vak in het curriculum zou voorkomen. Het lijkt er op dat deze voorspelling niet uitkomt, al dient men zich te realiseren dat onder het zo stabiel ogende label 'wiskunde als schoolvak' voortdurend kleinere en grotere verschuivingen plaatsvinden, in visie, in ideologie en in onderwerpen. De verbinding tussen de schoolvakken en de ontwikkeling van de moderne wetenschappen is dan ook minder direct dan wel wordt aangenomen. De indeling in schoolvakken

(dat wil zeggen de etikettering op het lesrooster) stamt voor een groot deel nog uit de vorige eeuw en er zijn vakken die niet rechtstreeks herleidbaar zijn tot een academische discipline, zoals 'verzorging'. Ook dient men in het oog te houden dat recente wetenschappelijke ontwikkelingen zich veelal op tussengelegen gebieden hebben voorgedaan. Daarbij is te denken aan: biofysica, biochemie, fysische chemie, astrofysica etcetera.

Overigens zijn er ook alternatieve concepten voor een curriculum waarbij niet de vakken maar bijvoorbeeld de componenten van de levenstaak centraal staan (vgl. Bijl, 1970). En Kilpatrick stelde voor het schoolvak als bouwsteen te vervangen door het project.

Weer anderen stelden voor uit te gaan van thema's uit het dagelijks leven (vgl. VonHentig, 1974; Hargreaves, 1982). Deze alternatieve curriculum-concepten hebben geen brede ingang gevonden. Het denken in vakken is de dominante zienswijze gebleven en deze zienswijze lijkt in de jaren negentig nog te zijn versterkt, al hebben we hierboven al gezien dat onder het etiket van het schoolvak geen monolithisch blok wordt aangetroffen. Met de herbevestiging van de vakkenstructuur is de pendule van didactiek naar curriculum weer terug gegaan naar de didactiek. Tegelijk komt er meer belangstelling voor vakdidactiek: "Subject-matter didaktik, i.e. the didaktik produced and delivered inside the boundaries of school subjects, have spread all over the scene, gaining institutional and intellectual support in universities, teacher training, curriculum-making and schooling. Today almost every student teacher has compulsory training in the field of subject-matter-didaktik" (Hopmann & Riquarts, 1995). Deze ontwikkelingen hebben hun pendant in de organisatie van scholen. Zowel in de Verenigde Staten als in Duitsland en Nederland is het belang van 'departments' of vaksecties toegenomen. Onderwijskundigen die vanuit een innovatieperspectief onderzoek verrichten, en daarbij uitgaan van de school als eenheid, lijken nogal eens te vergeten dat vaksecties een dominante rol vervullen in de subculturen binnen een school en bij de toewijzing van de 'resources'.

De centrale vraag die ik in dit artikel aan de orde zou willen stellen luidt:

Wat is de relatie tussen onderwijskunde en vakdidactiek en wat hebben beide disciplines elkaar te bieden met het oog op de vernieuwing van het curriculum voor het voortgezet onderwijs?

Bij het beantwoorden van die vraag richt ik de focus vooral op vakdidactisch en onderwijskundig onderzoek op het gebied van de bètavakken.

Dit artikel is als volgt opgebouwd. Na een kort historisch overzicht, wordt een vergelijking gemaakt tussen onderwijskunde en vakdidactiek aan de hand van een aantal dimensies. Vervolgens wordt een stelling geponeerd die aan de hand van drie discussiethema's wordt toegelicht. Het artikel besluit met enkele slotopmerkingen over samenwerking tussen onderwijskundigen en vakdidactici.

2. Een historische lijn

Alvorens nader op de centrale vraag in te gaan, lijkt het zinvol in het kort aan te geven op welke wijze (de studie van) het proces van onderwijzen en leren in de historie is vormgegeven. Dat kan mogelijk enig licht werpen op de bredere context waarbinnen onderwijskunde en vakdidactiek tot ontwikkeling zijn gekomen.

Francis Schrag (1992) schreef een boeiend hoofdstuk in het *Handbook of Research on Curriculum* met als titel 'Conceptions of knowledge'. Schrags focus is wetenschaps- en curriculumtheoretisch gericht. Hoewel hij vrijwel nergens expliciet ingaat op de relatie onderwijskunde en vakdidactiek zijn er interessante parallellen. Schrag onderscheidt een aantal onderwijstradities waarvan ik de belangrijkste noem.

- De meester en leerling traditie
- De filosofische traditie
- De retorische traditie
- De wetenschappelijke traditie

Het blijkt dat deze tradities in de samenleving zijn opgekomen en pas later 'school' hebben gemaakt. De 'apprenticeship' traditie, de retorische traditie en de wetenschappelijke traditie waren oorspronkelijk verbonden met de training voor bepaalde beroepen. Toen men deze tradities in de school probeerde over te planten ging doorgaans veel van de oorspronkelijke vitaliteit verloren. Voorts blijkt dat de idee van een curriculum als schriftelijk document pas bij de retorische traditie opkwam. Het natuurwetenschappelijke vakkencurriculum is een meer recent verschijnsel. De opkomst hiervan verliep parallel aan de ontwikkeling van de moderne wetenschappen (Schrag, 1992).

We gaan nu op zoek naar enkele meer recente ontwikkelingen in het denken over onderwijzen en leren in het bijzonder op het gebied van de bètavakken. Vanaf de jaren zestig tot heden zijn er belangrijke, internationale ontwikkelingen geweest op het gebied van de bètavakken in het voortgezet onderwijs (Volman, Vermeulen & Terwel, 1995). Aanvankelijk werd het onderwijs in de bètavakken overwegend traditioneel opgevat als de overdracht van kennis. Daarbij was het behaviourisme, in de vorm van een strategie voor mastery

learning, de dominante theorie voor leren en instructie. Dan komt er een periode waarin de 'structuur van de discipline' centraal komt te staan. De begrippen en methoden van de moderne wetenschappen vormen het hart van het nieuwe curriculum (vgl. de New Math movement). Als blijkt dat de structuur van de wetenschappen toch wel erg ver afstaat van de leerlingen en van de praktijk van alledag, komt er langzamerhand meer oog voor de leerprocessen en de leefwereld van de leerlingen. Men zoekt ook aansluiting bij de informatieverwerkingstheorie en bij oudere Europese tradities zoals het werk van Otto Selz. Er vindt een omslag in het denken plaats: een 'cognitieve wending' waarbij de 'cognitive sciences' de leertheoretische principes leveren. Belangrijke theorieën zijn de schematheorie en de netwerktheorie. De 'structure of the discipline' opvatting speelt ook hier nog een belangrijke rol. De structuur van het vak is de harde kern van het curriculum. Maar daar overheen wordt als het ware een 'kleurrijk dek' (deze term gebruikt Knoers, 1995) geweven om de leerstof voldoende helder en aantrekkelijk voor de leerlingen te maken. Verder onderzoek bracht aan het licht dat leerlingen zelf bepaalde visies op leren meebrengen en dat deze verschillen in 'conceptions of learning' van invloed zijn op het leerproces. Ook kwam er meer oog voor cognitieve strategieën en metacognitie en voor mentale modellen en 'knowledge objects' (Vermunt, 1992; Terwel, 1994). Dankzij deze cognitieve wending en de erkenning van het belang van vakinhoudelijke kennis is er een convergentie opgetreden in het denken in de vakdidactiek en de onderwijskunde. Soms worden bepaalde verschijnselen wat anders benoemd, maar kernbegrippen uit de 'cognitive sciences' treft men zowel in de onderwijskunde als in de vakdidactiek aan. Een recente ontwikkeling in de onderwijskunde kan deze convergentie nog versterken. Er is namelijk een hernieuwde belangstelling voor de didactiek zoals deze in Europa en vooral in Duitsland tot ontwikkeling is gekomen (vgl. Klafki, 1995) In deze didactische traditie staat de didactische driehoek centraal: de inhoud, de leerling en de leraar. De praktische oriëntatie van deze didactiek en haar expliciete aandacht voor het vraagstuk van de inhoud van het onderwijs bieden aanknopingspunten voor vakdidactiek.

3. Een vergelijking

Tegen bovenstaande achtergrond lijkt het zinvol op zoek te gaan naar de demarcatielijnen tussen onderwijskunde en vakdidactiek. Daarbij beschouw ik beide als wetenschappelijke disciplines die een theoretische en een praktische opbrengst nastreven. Bij het zoeken naar overeenkomsten en verschillen lijken de volgende dimensies relevant: het object, de methodologie, de opbrengst, de theoretische structuur, de werkplek, de kwalificaties van de

wetenschappers en de doelgroep (vgl. Schrag, 1992). Op basis hiervan zijn de volgende vragen te stellen:

1. Wat is het object? (object)
2. Hoe wordt het object benaderd? (methodologie)
3. Waartoe moet het wetenschappelijk handelen leiden? (wetenschappelijke criteria)
4. Welke concepten en relaties worden binnen de discipline onderscheiden? (structuur/theorie)
5. Waar wordt aan dit vakgebied gewerkt? (werkplek)
6. Wie zijn de professionals in dit vak? (kwalificaties/forum)
7. Voor wie zijn de opbrengsten bedoeld? (clientsysteem, gebruikers, doelgroep)

Het object

Als we kijken naar het object van het onderzoek dan wordt zowel in de onderwijskunde als in de vakdidactiek onderzoek gedaan naar het onderwijzen en leren. Het object wordt traditioneel aangeduid met de didactische driehoek: leerling, leerinhoud en leraar. Er is dus een gemeenschappelijk element. Puur op grond hiervan zou men vakdidactiek kunnen zien als een domeinspecifieke versie van de onderwijskunde of van de algemene didactiek. Dat is echter een misvatting, omdat de vakdidactiek niet rechtstreeks afleidbaar is van de onderwijskunde. Omgekeerd, vanuit de vakdidactiek redenerend zou men onderwijskunde kunnen zien als een optelsom van vakdidactieken. Ook die redenering berust op een misverstand. Men kan de leerinhouden niet rechtstreeks afleiden van het systeem van de vakwetenschappen (vgl. Blankertz, 1969). Daar komt nog bij dat de onderwijskunde een veel breder gebied bestrijkt. Het gaat in de onderwijskunde niet alleen over processen en inhouden, maar ook over structuren (het curriculum, de school en het schoolstelsel als geheel) in een historische en maatschappelijke context.

Methodologie

Zijn er verschillen tussen vakdidactiek en onderwijskunde op het punt van de methodologie? Vakdidactici vertonen soms een voorkeur voor case-studies en kwalitatief onderzoek. Opvallend is daarbij dat vakdidactici uit de bètavakken nogal eens een voorkeur in die richting lijken te hebben. Toch is dat geen algemeen verschijnsel: binnen elke vakdidactiek worden verschillende methodologieën gehanteerd. Zo ziet men in de bètadidactiek kwalitatieve en kwantitatieve studies, en combinaties van beide (vgl. Dekker, 1991; Van Streun, 1989 en Van der Valk, 1992). In de didactiek van de alfavakken is er soms een voorkeur voor experimenteel-kwantitatief onderzoek, maar er

wordt ook kwalitatief onderzoek gedaan. Zie bijvoorbeeld Couzijn (1995) voor een kwantitatief-experimentele studie en Bonset (1987) voor een kwalitatief onderzoek; beide studies betreffen vakdidactisch onderzoek op het gebied van de alfa-wetenschappen. In de vakdidactiek wordt relatief vaak ontwikkelingsonderzoek gedaan, maar dit kan niet gelden als onderscheidend punt omdat in de onderwijskunde vele voorbeelden van ontwikkelingsonderzoek te vinden zijn.

Criteria

Op het punt van de criteria waaraan de opbrengst moet voldoen lijkt er een verschil in accent te zijn. In de vakdidactiek wordt de praktische opbrengst van het onderzoek sterker benadrukt dan in de onderwijskunde. Vakdidactici onderhouden ook sterke banden met leraren, vakverenigingen en lerarenorganisaties. Vakdidactische proefschriften hebben naast een theoretische en empirische component, vrijwel steeds een belangrijke praktische opbrengst bijvoorbeeld een nieuw curriculum voor een deelgebied in de wiskunde. Soms leidt die nadruk op de praktische opbrengst er toe dat aan bepaalde aspecten minder belang wordt gehecht, zoals steekproefgrootte, generaliseerbaarheid en theoretische opbrengst. Echter ook hier gaat het eerder om een verschil in accent dan om een fundamenteel verschil, omdat in de onderwijskunde ook wordt gewerkt aan de ontwikkeling van curricula en men ook is gericht op de praktische relevantie van het onderzoek.

Conceptuele structuur (leertheorie)

Zijn er dan misschien verschillen in concepten van de beide disciplines? In de onderwijskunde worden begrippen en modellen vaak op een hoger niveau van abstractie gebruikt dan in de vakdidactiek. In dit verband spreken vakdidactici wel van lege dozen. Omgekeerd is het nauwelijks mogelijk centrale begrippen uit de vakdidactiek te noemen die niet in de onderwijskunde voorkomen voor zover het gaat om het proces van onderwijzen en leren. In de vakdidactiek zijn soms op basis van directe ervaring of kwalitatieve observaties begrippen ontstaan die op het eerste gezicht uniek lijken voor het vakgebied bijvoorbeeld het niveaubegrip bij Van Hiele of het begrip 'onverstaanbaarheid' bij Van Hiele (1957) en ten Voorde (1977). Bij nadere analyse en studie wordt dan vaak duidelijk dat deze begrippen, soms wat anders geformuleerd, ook in de onderwijskunde voorkomen. Zelfs al zou men op enig moment verschillen aantreffen in de conceptuele structuur van beide vakgebieden, dan nog dient men zich te realiseren dat (i) concepten opgaan, blinken en verzinken (ii) concepten over en weer worden geleend en gemodificeerd (iii) in de onderwijskunde en in de vakdidactiek allerminst overeenstemming bestaat over de conceptuele structuur van het vakgebied.

Toch moet wel in het oog worden gehouden dat bepaalde concepten en theorieën in de vakdidactiek, die zijn ontleend aan de wetenschappelijke disciplines, zoals wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie, niet in de onderwijskunde voorkomen. Daarbij is te denken aan begrippen als: getal, functie, energie, neutron, electriciteit of zwaartekracht. Ook kan men denken aan bepaalde vaardigheden zoals delen, vermenigvuldigen, optellen, aftrekken, probleemoplossen enz. Voor ontwikkeling van begrippen en vaardigheden bij leerlingen zijn vakdidactische theorieën nodig. Gravemeijer spreekt in dit verband van (i) micro-theorie, (ii) lokale theorie en, (iii) domeinspecifieke onderwijstheorie (vgl. Gravemeijer, 1994). Deze theorieën kunnen niet rechtstreeks uit de onderwijskunde worden afgeleid. De structuur van het vakgebied, bijvoorbeeld wiskunde, stelt bepaalde eisen en dat is de bestaansreden van de vakdidactiek (Blankertz, 1973). Deze vakwetenschappelijke begrippen zijn ingebed in een historische en paradigmatische ontwikkeling van het vak en van didactiek van dat vak (vgl. het onderzoek en de theorie-ontwikkeling naar de elementaire deeltjes en de fundamentele krachten zoals uitgevoerd in de deeltjesversnellers in de laboratoria van Stanford en Genève. Zo wordt in Genève geprobeerd de quantumtheorie te verbinden met de gravitatie-theorie aan de hand van de theorie over supersnaren) (Verheul, 1988; van Calmthout, 1995).

Last but not least zijn ook de reacties van leerlingen en leraren van belang: zijn bepaalde inhouden leerbaar en onderwijsbaar? Het was Freudenthal die de betekenis van theorieën, structuren en systemen ter discussie stelde. Als de individuele leerling uit het oog verloren werd kwam Freudenthal voor hem op. Behaviourisme, cognitivisme, constructivisme, structuralisme werden door Freudenthal kritisch gevolgd. "Je moet geen theorie hanteren, maar goed kijken" aldus Freudenthal. Er bestaat een interessant verslag van een discussie tussen Freudenthal en Van Parreren (Hetebrij en Van Amersfoort, 1988). Deze discussie kan wellicht de posities van onderwijskundigen en vakdidactici verhelderen op het punt van de betekenis die wordt toegekend aan theorievorming en systematisering. Van Parreren zegt hierover: "Het grootste verschil tussen Freudenthal en mij was dat hij de diagnostiek opvatte als een soort kunst die je intuïtief en op grond van ervaring en creativiteit moest hanteren, terwijl ik toch probeerde er een goed systeem in te brengen". Freudenthal zegt hierover: "...die theorievorming daar heb ik me niet mee bemoeid.

Leertheorieën zijn veel te vaag, te weinig op speciale leerstof toegesneden" (Hetebrij en van Amersfoort, 1988, p.63). In Freudenthals afkeer van een denken dat alles in één systeem wil onderbrengen, zijn aandacht voor individuele kinderen en zijn fenomenologisch benadering zie ik verwantschap met het denken van Langeveld en met de visie van Levinas. Hoe moeilijk het ook

is: onderwijskundigen, vakdidactici en leraren zouden juist hier kunnen samenwerken. Zij kunnen elkaar vinden in de omgang met en de observatie van leerlingen. Vanuit een besef van verantwoordelijkheid voor de leerling is er samenwerking mogelijk.

Werkplek

Als we letten op de werkplek en functie van vakdidactici en onderwijskundigen dan is er ook verschil. Onderwijskundigen zijn vaker dan vakdidactici aan te treffen in de sociale faculteiten van de Universiteit. Vakdidactici treft men relatief vaak aan in de andere Faculteiten zoals Letteren, Wiskunde of Geschiedenis. Vakdidactici werken soms ook in speciale instituten voor onderzoek en ontwikkeling of bij Universitaire Lerarenopleidingen. Vakdidactici zijn vaak betrokken bij de opleiding en nascholing van leraren. Terwijl dat voor onderwijskundigen minder vaak het geval is. Hoewel onderwijskundigen en vakdidactici in verschillende werelden leven en vaak ook verschillende functies vervullen, gaat het om een relatief verschil.

Professionele kwalificaties

Een verschil van betekenis betreft de kwalificaties die de onderzoekers in de vakdidactiek en de onderwijskunde bezitten. Vakdidactische onderzoekers hebben meestal een universitaire graad in het betreffende vakgebied en zijn vervolgens gepromoveerd op gebieden als onderwijzen, leren, opleiden, curriculum op vakgebieden als natuurkunde of scheikunde. Vaak hebben vakdidactici na hun doctoraal-examen in hun vakgebied een universitaire lerarenopleiding gevolgd. Soms heeft men ervaring als docent wiskunde of natuurkunde in het voortgezet onderwijs. Onderwijskundigen hebben doorgaans een afgeronde universitaire studie in de psychologie, pedagogiek of sociologie en zijn vervolgens gepromoveerd op gebieden als onderwijzen, leren, curriculum. Onderwijskundigen beschikken doorgaans over een uitgebreide methodologische scholing (methoden van sociaal-wetenschappelijk onderzoek, onderzoeksdesigns, wetenschapstheorie). In personen zijn er soms combinaties waar het de kwalificaties betreft. Het komt echter vaker voor dat een wiskundige of een natuurkundige tevens een doctoraal diploma onderwijskunde heeft dan omgekeerd.

Doelgroep

Een verschil tussen vakdidactiek en onderwijskunde is ook gelegen in de doelgroep waarop men zich richt. Bij vakdidactici zijn dat primair de leraren, de leerplanontwikkelaars en de leerlingen. De didactische driehoek van leraar, leerling en inhoud is hierin herkenbaar. Hoewel deze doelgroepen ook door de onderwijskundigen worden bediend, heeft de onderwijskunde een veel bre-

dere doelgroep (bijvoorbeeld ook beleidsmakers, en schoolleiders). Belangrijker is misschien dat men op een andere wijze op de doelgroep gericht is. Gaat het bij vakdidactici meestal om directe dienstverlening en direct praktisch nut, bij onderwijskundigen is de relatie tussen onderwijswetenschap en onderwijspraktijk minder direct en meer gecompliceerd. Vakdidactici en onderwijskundigen nemen soms een verschillende positie in op de schaal van deelname en distantie. De onderwijskundigen stellen zich in de ogen van practici vaak te afstandelijk op, hetgeen naar mijn mening geen algemeen verschijnsel is en zeker niet inherent is aan de onderwijskunde als wetenschap (het gaat om deelname en distantie). De relatie tussen vakdidactici en leraren in het vakgebied is meer direct.

4. Conclusies en stellingname

We gaan nu terug naar de vraag die in de inleiding werd gesteld: *wat is de relatie tussen onderwijskunde en vakdidactiek en wat hebben beide disciplines elkaar te bieden met het oog op de vernieuwing van het curriculum voor het voortgezet onderwijs?*

Een antwoord op de vraag naar de relatie tussen vakdidactiek en onderwijskunde is dat er overeenkomsten zijn. Er zijn echter ook verschillen die een complementaire functie kunnen vervullen. De overeenkomsten zijn vooral te vinden in het object, in de methodologie, de criteria en de concepten. Maar er zijn op deze punten ook verschillen: onderwijskunde is niet een verzameling vakdidactieken en vakdidactiek kan niet rechtstreeks worden afgeleid van de onderwijskunde. Beide disciplines hebben recht van bestaan en dienen op elkaar te zijn betrokken. De verschillen zijn vooral te vinden op het punt van de vakspecifieke begrippen, de werkplek, de kwalificaties van de professionals in de vakdidactiek en onderwijskunde en de wijze waarop men op de doelgroep is gericht. Anders gezegd: onderwijskundigen en vakdidactici hebben een verschillende opleiding achter de rug en werken vaak (maar niet altijd) op verschillende plaatsen in de Universitaire wereld. Men leeft tot op zekere hoogte in gescheiden werelden hoewel men overwegend met hetzelfde onderwerp bezig is, dezelfde methodologie hanteert en dezelfde opbrengst nastreeft. Verschillen zijn vooral te vinden in opleiding, kwalificaties, werkplek en doelgroep. Onderwijskundigen en vakdidactici zijn in verschillende faculteiten van de universiteit opgeleid en zijn op verschillende plaatsen (faculteiten) in de universiteit werkzaam. Aan deze verschillen in opleiding en territorium zijn positieve en negatieve aspecten verbonden die hieronder nader worden belicht.

Onderwijskunde en vakdidactiek hebben echter een fundamentele overeenkomst: het zijn beide 'kundes'. Vooral als men kijkt naar het primaire proces

van leren en onderwijzen zijn er grote overeenkomsten. Het gaat om de 'kunde' van het tot stand brengen van onderwijsleerprocessen. Bij het ondersteunen van leerlingen bij het verwerven van kennis, vaardigheden en houdingen, is een combinatie van vakdidactische en onderwijskundige kennis vereist. Anders gezegd, hier is een interdisciplinaire benadering noodzakelijk. Beide 'kundes' hebben de laatste decennia een 'cognitieve wending' doorgeemaakt waardoor verbindingen gemakkelijker tot stand kunnen komen. Door de toegenomen pluriformiteit in methodologie en de algemene erkenning van het belang van domeinspecifieke kennis groeien onderwijskunde en vakdidactiek naar elkaar toe. Het 'lege dozen' verwijt van Freudenthal snijdt anno 1995 geen hout meer. Ook het verwijt van Freudenthal dat veel onderwijskundige theorieën op behaviouristische theorieën zijn gebouwd gaat niet meer op. Men ziet bij vakdidactici een grotere openheid voor recente ontwikkelingen in de 'cognitieve sciences'. Velen herkennen zich in ideeën en benaderingen zoals 'situated cognition', 'socially shared cognition' en meer in het algemeen in het socio-constructivisme (vgl. Gravemeijer, 1994 en 1995; Romberg, 1992).

Als we kijken naar het tweede deel van de vraag (wat hebben vakdidactiek en onderwijskunde elkaar te bieden?), dan ben ik van mening dat beide disciplines elkaar veel te bieden hebben. Onderwijskunde en vakdidactiek hebben elkaar nodig vanuit een gemeenschappelijke verantwoordelijkheid voor de leerling. In het verleden is de pedagogiek, en de daaruit voortgekomen onderwijskunde, terecht het verwijt gemaakt dat men weinig heeft bijgedragen aan de oplossing van praktische onderwijsvraagstukken. De vakdidactieken kan terecht worden verweten dat men te weinig oog heeft gehad voor het schoolstelsel als geheel en slechts invulling gaf aan structuren die de ongelijkheid tussen leerlingen versterken (Blankertz, 1973). Verschillen tussen onderwijskunde en vakdidactiek zijn van cruciale betekenis. De verbindingen naar de 'basisdisciplines' zijn daarbij essentieel. Onderwijskundigen en vakdidactici hebben door hun opleiding en werkplek verbinding met verschillende 'basisdisciplines'. Voor onderwijskundigen zijn dat de psychologie, de pedagogiek, de filosofie en de sociologie. Voor vakdidactici zijn dat vakdisciplines zoals wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie. Vakdidactici hebben tot op zekere hoogte een voordeel. Zij hebben gemakkelijker toegang tot de onderwijswetenschappen dan onderwijskundigen tot de β -wetenschappen. Nijhof (1995) pleit er voor dat onderwijskundigen een dubbele kwalificatie verwerven: zowel in een vakgebied als in de curriculumtechnologie. Helaas komt dat maar zelden voor en het is niet te verwachten dat daar op korte termijn verandering in komt. Onderzoekers uit de onderwijskunde en de vakdidactiek hebben daarmee verschillende fora. Men moet tegenover het eigen weten-

schappelijk forum verantwoording afleggen. Daar zijn centrifugale krachten mee verbonden, maar deze verschillende 'achterlanden' en culturen kunnen de creativiteit ook vergroten. Juist op breukvlakken en raakpunten ontstaan nieuwe inzichten.

Vakdidactici en onderwijskundigen hebben toegang tot verschillende basisdisciplines en professionele groepen. Dat betekent, tenminste potentieel, dat men kennis heeft van: het vak en zijn verbindingen naar verwante disciplines, de geschiedenis van het vak, het werkveld en de werkwijze van de professionals i.c. de leraren, de specifieke mogelijkheden en beperkingen van het vakgebied, het overheidsbeleid en de betekenis van het vak als bron voor het curriculum.

Op dat laatste aspect wil ik wat nader in gaan en een uitdagende stelling poneren.

De keuze van inhoud en de vormgeving van het curriculum voor het voortgezet onderwijs kan en mag niet worden overgelaten aan vakexperts (vakdidactici) en uitgevers van leerboeken. Een ontwerp voor een curriculum dient gebaseerd te zijn op ideeën die niet alleen zijn ontleend aan ontwikkelingen in vakken als wiskunde en natuurkunde, maar ook aan kennis omtrent de ontwikkeling van leerlingen, aan kennis omtrent leren en instructie in klas en groep, en eerst en vooral....aan de doelstellingen van het onderwijs.

Daarbij gaat het praktisch gesproken niet alleen om de vraag welke vakken er in het curriculum moeten worden opgenomen. Zoals gezegd, globaal gezien is de vakkencanon dominant en robuust over een lange reeks van jaren. Dat wiskunde deel moet uitmaken van het 'common curriculum' is onomstreden, al worden wel verschillende motieven gegeven voor het opnemen van wiskunde in het vakkenpakket. Deze motieven werken door in visie die men heeft op het vak en op de keuze en vormgeving van de inhoud (vgl. Romberg, 1992). Met de sterke positie van de vakken in het curriculum lijken vakdeskundigen en vakdidactici een stevige vinger in de pap te hebben als het gaat om didactisch onderzoek, curriculumonderzoek en ontwikkelingsonderzoek (Henskens, 1994). Deze situatie mag echter niet leiden tot een schijnbare monopoliepositie omdat de keuze van vakken en inhoud ook en vooral een pedagogische en een maatschappelijke vraag is.

De kernvragen zijn (daarom) veel meer (i) welke doelstellingen moeten worden gekozen, (ii) welke leerervaringen dienen daartoe, (iii) welke inhoud uit het vakgebied moeten in het curriculum worden opgenomen, (iv) welke visie op het vak moet worden gekozen, (v) welke theorie omtrent leren en

instructie is het meest adequaat, (vi) hoe moet de school intern worden georganiseerd, (vi) hoe moet het schoolsysteem als geheel worden ingericht, (vii) hoe moet de functie van het onderwijs in de samenleving worden gezien? Hier komen vraagstukken van vakinhoudelijke, leertheoretische en wetenschapstheoretische aard aan de orde, alsmede vraagstukken die raken aan rationaliteit en het democratisch gehalte van de samenleving. Het gaat ten diepste om een 'philosophy of education' of 'Fundamentals of Curriculum' (vgl. Walker 1990). Ik wil dit aan enkele vraagstukken illustreren, zonder de pretentie te hebben kantklare oplossingen te kunnen leveren.

5. Discussie: drie thema's

In deze paragraaf komen drie thema's aan de orde aan de hand waarvan de complementariteit van vakdidactiek en onderwijskunde, en de daaruit voortvloeiende noodzaak van interdisciplinaire samenwerking tussen vakdidactici en onderwijskundigen, aan de orde zal worden gesteld. Centraal staat daarbij de gedachte dat er een gemeenschappelijke verantwoordelijkheid is voor het leren van leerlingen en dat vakdidactici en onderwijskundigen elkaar kunnen vinden in de observatie van leerlingen.

Vakkenstructuur en leefwereld

Pedagogen en onderwijskundigen hebben in het verleden de dominantie van de vakken aan de orde gesteld en kritiek uitgeoefend op de 'tirannie van de vakexperts'. In gesprekken die ik in 1990 heb gevoerd met Ralph Tyler van de School of Education aan de Stanford University, kwam dit thema verschillende keren naar voren. Wiskundigen, aldus Tyler, hebben in het verleden curricula gemaakt die ongeschikt waren om kinderen de wiskunde te leren die nodig is om goed te kunnen functioneren in de samenleving. Het gaat volgens Tyler niet om de opleiding van wiskundigen, maar om de vorming van toekomstige 'citizens' in een democratische samenleving. Hij verwees hierbij naar een publikatie van Stuart Chase, 'The Tyranny of the Experts' (Terwel, 1991). Centraal in deze kritiek staat het gebrek aan samenhang en betekenis van het vakkencurriculum voor de leerling. Zoals in de inleiding reeds is opgemerkt, is in voorstellen voor een ander curriculum onder meer uitgegaan van de componenten van de levenstaak (Bijl, 1970) of van thema's uit het dagelijks leven (vgl. Von Hentig, 1974; Hargreaves, 1982). Er zijn dus grofweg twee manieren waarop de kennis kan worden georganiseerd: langs de lijn van de structuur van de disciplines of volgens thema's uit de leefwereld. De leefwereldgerichte, thematische curricula kennen echter ook bezwaren. Hier doet zich het probleem voor van de groei van kennis en inzicht. Hoe kan men in thematisch onderwijs cumulatie van kennis garanderen? Ook is er het gevaar van het romantiseren van de 'leefwereld' en de 'community' van de

leerlingen. Is het niet juist de taak van het onderwijs, leerlingen met een zekere distantie te laten kijken naar de primaire gemeenschappen waaruit zij zijn voortgekomen?

Het is echter niet nodig te kiezen tussen het één of het ander. Er is een derde weg. We hoeven ons geen definitieve keuze op te laten dringen tussen 'child-centered' en 'subject-matter-centered' onderwijs. Het Project Leerpakketontwikkeling Natuurkunde (PLON) is een voorbeeld van een derde weg, door binnen een schoolvak thema's uit de leefwereld op te nemen. Dit is een interessant initiatief uit de kring van de vakdidactici. Hier werd binnen het vakgebied natuurkunde geprobeerd om een verandering van het curriculum tot stand te brengen en de natuurkunde te verbinden met de leefwereld van de leerlingen, door uit te gaan van integratieve thema's zoals 'Bruggen' en 'Water voor Tanzania' (vgl. Wierstra, 1990; Lijnse 1992). In relatie hiermee verwijs ik ook naar projecten op het gebied van natuuronderwijs: 'Natuuronderwijs in de Basisschool' en 'Natuuronderwijs 12-16 jaar'. Ook in kringen van wiskundendidactici heeft men oplossingen gezocht om de ervaringen uit het dagelijks leven te verbinden met ontwikkelingen in de wiskunde. De onderscheiding in horizontaal en verticaal mathematiseren is ook een poging het dilemma van leefwereld of vakstructuur te overstijgen (Gravemeijer, 1994). Men kan in een derde weg ook verwante vakken integreren zoals het voorstel van Adler (1982) om vakken als natuurkunde, biologie en chemie te integreren. Ook op het gebied van geschiedenis en aardrijkskunde zijn er voorbeelden waarin is gezocht naar een derde weg, bijvoorbeeld in het LEDO-project (Leren door Doen) op het gebied van wereldoriëntatie. In het LEDO-project werden verwante vakken op geïntegreerde wijze, in thema's aangeboden. Bij recente ontwikkelingen in de basisvorming en in de tweede fase voortgezet onderwijs wordt ook gezocht naar een oplossing waarbij vakken worden geïntegreerd en waarbij wordt aangesloten bij thema's uit het dagelijks leven. Meer in het algemeen kan men in de onderwijsfilosofie van John Dewey een benadering vinden voor het vraagstuk van leefwereld en vakstructuur. Dewey stelde een graduele opbouw voor waarbij voor de jongere kinderen nauw wordt aangesloten bij de leefwereld. Geleidelijk aan wordt toegewerkt naar een meer gestructureerd kennisbestand dat de structuur van de vakwetenschappen benadert (Schrag, 1992; Biesta, 1995, Phillips, 1995). Het is niet voor niets dat er momenteel een herwaardering is van het werk van Dewey. Hij weigerde te kiezen tussen de leerling of het vak en hij had oog voor de betekenis van het handelen in een sociale context bij het ontwikkelen van kennis en inzicht

Constructivisme

Recente ontwikkelingen in de (vak-)didactiek, de onderwijskunde en de onderwijsfilosofie lijken soms te ver door te slaan in een bepaalde richting (vgl. Von Glasersfeld, 1995). Volgens Von Glasersfeld moet men het idee opgeven dat kennis een wereld zou moeten representeren die los van ons een zelfstandig bestaan heeft. "The change consists of this: Give up the requirement that knowledge represents an independent world..." (Von Glasersfeld, 1995, p. 6). Door sommige critici is Von Glasersfeld daarom als een solipsist bestempeld, hetgeen hij overigens zelf bestrijdt (Von Glasersfeld, 1995, Prawat, 1995). Freudenthal (1991) verwijt Von Glasersfeld een gebrek aan geloof in objectieve, wiskundige kennis. Hoewel Schrag niet expliciet verwijst naar Von Glasersfeld, spreekt hij wel over bepaalde radicaal-constructivistische visies waarbij het streven naar objectiviteit opzij wordt geschoven. Wetenschappelijke begrippen, zoals neutronen, zijn immers slechts menselijke constructies? Soms gaat men nog verder, door tegen de common sense in te gaan, en stellen dat niet alleen bepaalde wetenschappelijke begrippen slechts constructies van de menselijke geest zouden zijn, maar dat dit ook geldt voor (de waarneming van) een tafel, een stoel, een boom of een gebergte (Schrag, 1992). De validiteit of waarheid is slechts een kwestie van 'logical fit' of 'coherentie' dat willen zeggen dat een idee slechts hoeft te passen in een bestaand systeem van opvattingen (Prawat, 1995). In plaats van het streven naar objectiviteit en waarheid (in de betekenis van correspondentie tussen ideeën en een werkelijkheid daarbuiten) komt een proces van 'negotiation of meaning'. De klas wordt gezien als een 'community of learners' die naar analogie van een wetenschappelijk project of forum zou moeten werken. In wezen gaat het hier om een vorm van 'child-centered' onderwijs die men ook in reformpedagogische kringen aantreft. Deze interpretatie van het constructivisme is enigszins simplistisch omdat eenzijdig wordt gekozen voor de (inter-)subjectieve pool. Deze visie wordt veelal didactisch gerechtvaardigd door te verwijzen naar de noodzaak de leerling actief te betrekken in een proces van zelfontdekking. Schrag (1992, blz. 287) merkt hierbij echter op "But the defense of active learning has no need for an anti-objectivist view of the scientific enterprise. The 1960s curriculumreformers, as some may recall, were passionately devoted to 'discovery learning' despite having a pre-Kuhnian understanding of scientific activity". Men kan dus leerlingen ook actief in een proces van 'geleide herontdekking' betrekken zonder het streven naar objectiviteit los te laten. Het gaat dus om het kiezen van een evenwichtige positie. Dat impliceert het vermijden van een absolutistische opvatting, waarbij wiskundige kennis als een onaantastbaar systeem wordt opgevat. Maar ook een relativistisch standpunt heeft bezwaren. Dat zou betekenen dat leerlingen hun eigen wiskunde of natuurkunde zelf zouden moeten opbouwen,

hetgeen voorbij gaat aan historisch-culturele en wetenschappelijke ontwikkelingen. Bij het zoeken naar een juiste balans kan ook hier de filosofie van Dewey van grote betekenis zijn. Het aangrijpingspunt ligt volgens Dewey bij de mogelijkheden van de leerling en bij de dingen waar zijn belangstelling naar uitgaat. Van daaruit moet volgens het principe van 'de continuïteit van de ervaring' een verbinding worden gelegd met wetenschap en cultuur.

Vakdidactiek en onderwijskunde hebben elk een belangrijke bijdrage te leveren aan de oplossing van dit vraagstuk (vgl. ook Van Oers, 1995, Gravemeijer, 1995, Carpay & Terwel, 1995). Tegen bovenstaande achtergrond is het juister te spreken van 'reconstructie' of 'reinvention'. Lévi-Strauss gebruikt het beeld van een knutselaar die een oude wekker demonteert. De kamradertjes kunnen weer dienst doen voor hetzelfde of gebruikt worden voor een nieuwe toepassing als men ze van de oude functie ontdoet. Door het 'demonteren' en 'reconstrueren' wordt aan het object een intellectuele dimensie toegevoegd. Goede leraren geven hun leerlingen het gevoel dat zij zelf de verschillende mogelijkheden hebben ontdekt, er zelf de schepper van zijn (Lévi-Strauss, 1968).

Ongelijkheid

Een derde vraagstuk, dat niet door vakdidactici of onderwijskundigen alleen kan worden opgelost, betreft het democratisch aspect. Vanaf de eerste scholen in de Romeinse tijd tot in de twintigste eeuw, is de kennis met het meeste prestige alleen aangeboden aan de leerlingen uit bevoorrechte groepen van de samenleving. Dat geldt voor alle tradities: de filosofische traditie, de retorische traditie en zelfs voor de wetenschappelijke traditie. De 'apprenticeship' traditie vormt hierop een uitzondering (Schrag, 1992). Op dit punt ziet men vooral bij vakdidactici, maar soms ook bij pedagogen en onderwijskundigen, een blinde vlek (Blankertz, 1973; Romberg, 1992). Men concentreert zich zo op het vak of op de leerprocessen van individuele leerlingen, dat men het zicht op de bredere context van de klas, de schoolorganisatie, het schoolsysteem en de samenleving dreigt te verliezen. Dat maakt bijvoorbeeld vakdidactici soms tot speelbal van de politiek en van de dagelijkse schoolpraktijk, met name als zij adviezen geven voor het groeperen van leraren in strikt gescheiden vaksecties, voor het groeperen van leerlingen in begaafdheidsstromen, voor urentabellen en invulling geven aan curricula voor verschillende stromen voor leerlingen vanaf het twaalfde jaar. Als vakdidactici niet in staat zijn over de grenzen van hun vakgebied heen te kijken en als het ware gevangen blijven in de didactische driehoek, kunnen zij slechts het bestaande systeem bevestigen. Een interessant voorbeeld is de politieke stellingname van vooraanstaande vakdidactici uit het Freudenthal Instituut. Freudenthal hield een vurig pleidooi voor heterogene groepen, omdat men zijns inziens de

leerlingen na de basisschool nog jaren bijeen kon houden (Freudenthal, 1973a, 1976). Freudenthal handhaafde deze visie tot het eind, zoals blijkt uit de slotpassage van zijn *China Lectures* (1991). Toen het politieke klimaat in de jaren tachtig jaren ongunstig werd voor geïntegreerd voortgezet onderwijs, pleitten Van der Blij & Treffers (1985) in hun advies aan de WRR, voor de instelling van homogene stromen, in of direct na het brugjaar. Het opmerkelijke was niet de inhoud van het advies (het is een standpunt met een politiek draagvlak), maar dat dit advies werd gegeven zonder te refereren aan Freudenthals visie en zonder enige discussie over argumenten waarop Freudenthal zich beriep. In Duitsland is op haast identieke wijze omgegaan met het gedachtengoed van Wagenschein. Zijn didactisch credo werd soms ontkend of als alibi gebruikt voor restauratieve pogingen toen het politieke tij verliep.

Leraren kunnen door simpelweg het tempo van behandeling van de leerinhouden op te voeren, het peleton van leerlingen uit elkaar trekken en zo selectie van leerlingen voorbereiden en legitimeren. Vakdidactici kunnen met bepaalde voorstellen voor leerinhouden, bijvoorbeeld in het brugjaar, een filter creëren die bepaalde leerlingen doorlaat en anderen de kans op doorstroming ontnemt. Door de keuze van wiskunde-inhouden kan men als het ware 'waarmaken' dat het zonneklaar is dat leerlingen in aparte stromen moeten worden ondergebracht. Dan loopt men het risico dat men eigen intenties en motieven (wiskunde voor iedereen, wiskunde als menselijke activiteit, reinvention), voor realiteit gaat aanzien of dat men in de praktijk moet vaststellen dat deze fraaie intenties alleen voor een selecte groep van de leerlingen opgaan.

6. Slotopmerkingen

"Ähnlichen Zielen is die Arbeit von Freudenthal und seinen Mitarbeitern am niederländischen Institut I.O.W.O. verpflichtet. Auch sie betreiben Curriculum-Entwicklung, insbesondere für Gesamtschulen, nicht am Schreibtisch, sondern in der Schule, gemeinsam mit Lehrern und Schülern. Man muss schon an Wagenschein denken, wenn man die Kriterien für den von ihnen vertretenen Mathematikunterricht vernimmt: "Der Wirklichkeit verhaftet, den Kindern nahe, gesellschaftlich relevant". Un so geht es allen wie Wagenschein, den Gesamtschullehrern, Münzinger, Freudenthal: Immer Aussenseiter der etablierten Mathematikdidaktik; belächelt wegen ihres Idealismus; beunruhigend, weil sie in kein bürokratisches Modell passen; und vergessen, wenn es um den konkreten Unterricht geht. Aber es gibt sie immer wieder, sie personifizieren das schlechte Gewissen des Lehrers gegenüber dem Schüler,

und darum wird auch eine um Interdisciplinarität erweiterde Mathematikdidaktik sich nicht an ihnen vorbeimoglen können" (Stoller, 1978).

Om de vraagstukken zoals hierboven genoemd tot een bevredigende oplossing te brengen, is het noodzakelijk dat er nog meer dan thans het geval is, verbindingen tussen onderwijskunde en vakdidactiek tot stand komen. In de divisies (1) 'Onderzoek naar Leren en Instructie' en (2) 'Ontwerpgeoriënteerd onderzoek' van de onderzoekschool (ICO) is er de mogelijkheid dat vakdidactici en onderwijskundigen elkaar ontmoeten. Binnen de Universiteit, bijvoorbeeld in vakgroepen en lerarenopleidingen, is er soms samenwerking tussen onderwijskundigen en vakdidactici. Dat zou kunnen worden gestimuleerd door projecten op te zetten en door een sterkere verbinding tussen vakgroepen onderwijskunde en universitaire lerarenopleidingen. Bij de lerarenopleidingen is een tendens aanwezig om de traditionele vakkenclustering (alfa, bèta gamma) als primair organisatieprincipe los te laten ten gunste van een meer onderwijskundige indeling in divisies als onderwijs, onderzoek en nascholing. Hoewel deze overgang onderwijskundig gezien voordelen biedt, bestaat het gevaar dat de lerarenopleiding zich distantieert, niet alleen van de universitaire vakfaculteiten, maar ook van de scholen voor voortgezet onderwijs omdat daar de vaksecties een dominante positie innemen. Ook hier gaat het weer om het zoeken naar evenwicht. Het is dan ook niet zonder reden dat de Minister van Onderwijs aan Universitaire Lerarenopleidingen, die voor accreditatie in aanmerking willen komen, de eis stelt dat zij een verbinding aangaan met een vakgroep onderwijskunde en dat zij tevens vasthouden aan een clustering van vakken (alfa, bèta en gamma) waarbij voor elk cluster een minimum aantal Leraren in Opleiding (LIO's) is vereist.

Binnen scholengemeenschappen moeten voorwaarden worden gecreëerd om de ontmoeting en samenwerking tussen docenten van verschillende disciplines te stimuleren. Uit eigen waarneming, zowel in de Verenigde Staten als in Nederland, heb ik kunnen vaststellen dat vaksecties in scholen een dominante factor zijn in de schoolorganisatie. Sinds de 'revival' van het vakkencurriculum zijn de vaksecties steeds belangrijker geworden. Deze ontwikkeling dient met enige zorg te worden gezien. Het is niet voor niets dat in vele vernieuwingsplannen uit het verleden niet alleen naar alternatieven voor het vakkencurriculum is gezocht, maar dat in samenhang daarmee ook alternatieven zijn bedacht voor het groeperen van leraren en leerlingen (vgl. Hargreaves, 1982, Adler, 1982, Von-Hentig, 1974). Deze alternatieven voor het 'gestreamde' vakkencurriculum kwamen meestal niet van vakdidactici. De keuze om leraren in vaksecties te groeperen en daar de verantwoordelijkheid te leggen voor de ontwikkeling en uitvoering van het onderwijs verdient

nadere analyse. Ook hier schuilt het gevaar van een eenzijdige benadering door vakexperts die ten koste kan gaan van de pedagogische opdracht van de school, namelijk bij alle leerlingen de kennis en vaardigheden tot ontwikkeling brengen om in deze maatschappij te kunnen participeren. De schaalvergroting, rationalisering en specialisering die bijvoorbeeld in ziekenhuizen is opgetreden, heeft naast onmiskenbare voordelen, een keerzijde die ook in het denken over onderwijs niet moet worden vergeten.

Ik besluit met een persoonlijke ervaring en een reflectie. In verschillende projecten heb ik als onderwijskundige met vakdidactici en leraren samengewerkt. Daarbij was vaak wel een zekere arbeidsdeling aanwezig, maar die was meestal zo flexibel dat onderzoekers uit de verschillende disciplines van elkaar konden leren. Het samenwerken in een onderzoeksproject waarin een prototype van een curriculum wordt ontwikkeld en op uitvoerbaarheid en effectiviteit wordt onderzocht, is een concrete en effectieve manier om de kloof tussen vakdidactiek, onderwijskunde en onderwijspraktijk te overbruggen (vgl. Perrenet, 1995). Nijhof (1995) zoekt de oplossing in een dubbele kwalificatie die onderzoekers zouden moeten verwerven, bijvoorbeeld in de natuurkunde en in de onderwijskunde. Dat is waarschijnlijk een combinatie die te zeldzaam is om substantieel bij te dragen aan het overbruggen van de kloof tussen vakdidactici en onderwijskundigen. Freudenthal voelde zich eenzaam toen hij Gagné's 'The Conditions of Learning' had gelezen en hij verzuchtte: "I wish that someone who profoundly understands both mathematics and psychology would show us the bridge" (Freudenthal, 1973b, VI). Ik denk niet dat die brug door een super-expert in beide disciplines kan worden gedemonstreerd aan onderwijskundigen of vakdidactici. De oplossing moet veel meer gezocht worden in 'overlapping group membership'. Dat zie ik als een haalbare, pragmatische oplossing. Als onderwijskundigen, vakdidactici en leraren in projecten samenwerken nemen zij deel aan gemeenschappelijke praktijken, bijvoorbeeld in de observatie van leerlingen, waarin kennis uit verschillende disciplines kan samenkomen. In dergelijke 'communities of professionals' kunnen nieuwe inzichten en oplossingen ontstaan en kan het gevoel van eenzaamheid, waar Freudenthal over sprak, worden verzacht omdat men elkaar kan vinden in een gedeelde verantwoordelijkheid voor de leerling.

Maar dan nog blijft er het gevaar dat deze professionals zich te veel opsluiten in een 'wetenschappelijke en pedagogische provincie', waardoor het zicht op de maatschappelijke functie van onderwijs verloren gaat en de rol van bijvoorbeeld het vak wiskunde in de schoolse en maatschappelijke selectie over het hoofd wordt gezien. Het adagium 'wiskunde als menselijke activiteit' kan dan verworden tot een stralenkrans die de hardheid van het onderwijs in de

exacte vakken met zijn prestatiedruk en sociale selectie met een warm licht omgeeft (vgl. ook Stoller, 1978). En dat is zeker niet de bedoeling geweest van vakdidactici als Wagenschein en Freudenthal. Wie het curriculum voor het voorgezet onderwijs in historisch en internationaal perspectief beziet, kan ontdekken dat het lang niet altijd de professionals in de 'pedagogische provincie' zijn geweest die de inhoud van het curriculum hebben bepaald en dat de eisen vanuit de samenleving in veel gevallen een dominante rol hebben gespeeld. De school, de schoolvakken en de daarbij behorende vakdidactieken staan onder zware druk van belangengroepen die strijden voor handhaving van privileges, voor erkenning en voor toegang tot de 'resources' die nodig zijn om in deze samenleving een menswaardig bestaan op te kunnen bouwen of om in de internationale concurrentie tussen landen een vooraanstaande positie te kunnen innemen.

De huidige trend van decentralisering, marktgerichtheid en privatisering zet ons nationale stelsel van onderwijs, waarin de primaire zaken centraal geregeld zijn, op het spel. Onder invloed hiervan ontstaan grote verschillen tussen scholen. Men hoeft maar naar de Verenigde Staten of naar Engeland te kijken om te zien waar dat toe leidt. Tegen de achtergrond van deze ontwikkelingen vraagt Veldhuis (1995) zich af: gaan we terug naar de standenscholen van de negentiende eeuw? Het zou goed zijn als leraren, vakdidactici en onderwijskundigen een analyse maken van deze ontwikkelingen en vanuit hun gemeenschappelijke verantwoordelijkheid voor de leerling, voorstellen doen voor goed onderwijs voor iedereen. Want alle leerlingen hebben recht op inzichtelijk, betekenisvol leren in een stimulerende omgeving.

Noot

1. Met dank aan K. Boersma, P. Lijnse en H. Stroomberg voor hun waardevolle opmerkingen bij een eerdere versie van deze tekst.

Literatuur

- Adler, M. (1982). *The Paideia Proposal*. New York: Mac Millan.
- Biesta, G. (1995). Opvoeding en intersubjectiviteit. Over de structuur en identiteit van de pedagogiek van John Dewey. *Comenius, wetenschappelijk forum voor opvoeding onderwijs en cultuur*, 15, 1, 21-36.
- Bijl, J. (1970). *Over leerplanonderzoek*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Blankertz, H. (1973). *Didactiek, theorieën en modellen*. Utrecht/Antwerpen: het Spectrum.
- Blij, F. van der & A. Treffers (1985). *Werkdocumenten Basisvorming in het onderwijs*. WB7. Rekenen - Wiskunde. WRR: 's Gravenhage, december 1985.

- Bonset, H. (1987). *Onderwijs in heterogene groepen*. Purmerend: Muusses (proefschrift).
- Calmthout, M. van (1995). De supersnaren gonzen weer. *Volkskrant*, Zaterdag, 23 december 1995, pp.21.
- Carpay J. & J. Terwel (1995). In de leer bij de constructivisten. *Pedagogisch Tijdschrift*, 20, 4/5, 241-245. (Themanummer Curriculum, Constructivisme en Authentiek Leren).
- Couzijn, M. (1995). *Observation of Writing and Reading Activities. Effects on Learning and Transfer*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam, Instituut voor de lerarenopleiding (proefschrift).
- Dekker, R. (1991). *Wiskunde leren in kleine heterogene groepen*. De Lier: Academisch Boeken Centrum (proefschrift).
- Franssen, H., E. Roelofs & J. Terwel (1995). Authentiek leren in de basisvorming. *Pedagogisch Tijdschrift*, 20, 4/5, 293-312.
- Freudenthal, H. (1973a). De niveaus in het leerproces en de heterogene leergroep met het oog op de middenschool. In *Gesamtschule conferentie 1973*. Amsterdam/Purmerend: APS/Muusses.
- Freudenthal, H. (1973b). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Reidel.
- Freudenthal, H. (1976). IOWO verdient blaam van minister niet. *Utrechts Nieuwsblad*, 24 september 1976.
- Freudenthal, H. (1980). *Weeding and Sowing*. Dordrecht/Boston: Reidel.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education. China Lectures*. Dordrecht: Kluwer.
- Glaserfeld, E., von (1995). A Constructivist Approach to Teaching. In L.P. Steffe & J. Gale, *Constructivism in Education 1*, (pp. 1-15), Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Gravemeijer, K.P.E. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CD-β Press, Utrecht University.
- Gravemeijer, K.P.E. (1995). Het ontwikkelen van "constructivistisch" rekenwiskundeonderwijs. *Pedagogisch Tijdschrift*, 20, 4/5, 277-292.
- Hargreaves, D.H. (1982). *The Challenge for the Comprehensive School*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Henskens, L.S.J.M. (1995). Internationale balans van het onderwijsonderzoek in Nederland. *Tijdschrift voor onderwijsresearch*, 19, 3, 284-288.
- Hentig, H. von (1974). *Systemzwang und Selbstbestimmung*. Stuttgart: Klett.
- Hetebrij, M. & J.P.M. van Amersfoort (1988). *Kwantiwijzer een research-programma in haar context*. Utrecht: Universiteit Utrecht, ISOR, vakgroep onderwijskunde.
- Hiele, P.M. van, (1957). *De problematiek van het inzicht*. Amsterdam: Meulenhoff (proefschrift).

- Hopmann, S. & K. Riquarts (1995). Starting a dialogue: issues in a beginning conversation between *Didaktik* and the curriculum traditions. *Journal of Curriculum Studies*, 27, 1, 3-12.
- Klafki, W. (1995). Didactic Analysis as the core of preparation of instruction (Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung). *Journal of Curriculum Studies*, 27, 1, 13-30.
- Knoers, F.M.P. (1995). Curriculum en Instructie: een onderwijspsychologisch perspectief. In W.J. Nijhof, H.A.M. Franssen, W.Th.J.G. Hoeben, R.G.M. Wolbert (Red.), *Handboek Curriculum. Modellen, Theorieën, Technologieën*, (pp. 333-347), Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Lévi-Strauss, C. (1968). *Het wilde denken*. Amsterdam: Meulenhoff.
- Lijnse, P.L. (1992). *Natuurkunde leren begrijpen*. Utrecht: Vakgroep Natuurkunde Didactiek Universiteit Utrecht (oratie).
- Nijhof, W. (1995). Het ontwerpen van onderwijsleerpakketten. In W.J. Nijhof, H.A.M. Franssen, W.Th.J.G. Hoeben, R.G.M. Wolbert (Red.), *Handboek Curriculum. Modellen, Theorieën, technologieën*, (pp. 297-331), Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Oers, B. van (1995). Cultuuroverdracht als reconstruerende activiteit. *Pedagogisch Tijdschrift*, 20, 4/5, 263-275.
- Phillips, D.C. (1995). The Good the Bad, and the Ugly: The Many Faces of Constructivism. *Educational Researcher*, 24, 7, 5-12.
- Perrenet, J. Chr. (1995). *Leren probleemoplossen in het wiskunde-onderwijs: samen of alleen?* Amsterdam: Universiteit van Amsterdam/Faculteit der Pedagogische en Onderwijskundige Wetenschappen/Instituut voor de Lerarenopleiding (proefschrift).
- Prawat, R.S. (1995). Misreading Dewey: Reform, Projects, and the Language Game. *Educational Researcher*, 24, 7, 13-24.
- Schrag, F. (1992). Conceptions of Knowledge. In P.W. Jackson (Ed.), *Handbook of research on curriculum*, (pp.268-301), New York: MacMillan
- Streun, A. van (1989). *Heuristisch wiskunde-onderwijs. Verslag van een onderwijsexperiment*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen (proefschrift).
- Stoller, D. (1978). Anspruch und Wirklichkeit der Reform des Mathematikunterrichts. *Neue Sammlung*, 6, 540-560.
- Terwel, J. (1991). *Modellen en leermiddelen voor de school van morgen*. Report of a visit to Stanford University School of Education and some Bay Area Schools. Stanford/Utrecht: Universiteit van Utrecht.
- Terwel, J. (1993). Het bevorderen van authentiek leren. In B. van Oers & W. Wardekker (Red.), *De leerling als deelnemer aan de cultuur. Het onderwijspedagogisch perspectief van Jaques Carpay*, (pp. 55-69), Delft: Eburon.

- Terwel, J. (1994). *Samen onderwijs maken. Over het ontwerpen van adaptief onderwijs*. Groningen: Wolters-Noordhoff (inaugurele rede).
- Valk, A.E. van der (1992). *Ontwikkeling in energieonderwijs. Een onderzoek naar begripsontwikkeling bij VWO-leerlingen in realiteitsgericht natuurkundeonderwijs*. Utrecht: Rijksuniversiteit Utrecht, CD-β Press (proefschrift).
- Veldhuis, J.G.F. (1995). Terug naar de standenscholen van de negentiende eeuw? *Trouw*, 30 december 1995, p.11.
- Verheul, T. (1988). *De profs. Vijf fameuze wetenschappers: Simon van der Meer, Kristofer Schipper, Willem Wagenaar, Jan Hendrik Oort, Jaap Goudsmit*. Bloemendaal: Aramith.
- Vermunt, J. (1992). *Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs*. Amsterdam/Lisse: Swets & Zeitlinger (proefschrift).
- Volman, M., A. Vermeulen & J. Terwel (1995). *Onderwijsvernieuwingen in wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie. Een Probleemanalyse van ontwikkelingen in het voortgezet onderwijs*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam, SCO-Kohnstamm Instituut/Instituut voor de Lerarenopleiding, Instituut voor Onderzoek van het Onderwijs (SVO) (Eindrapport van projectnummer SVO-94815).
- Voorde, H. ten (1977). *Verwoorden en verstaan*. Den Haag: SVO (proefschrift).
- Walker, D. (1990). *Fundamentals of Curriculum*. San Diego: Hacourt Brace Jovanovich.
- Wierstra, R.F.A. (1990). *Natuurkunde-onderwijs tussen leefwereld en vakstructuur*. Utrecht: CD-β Press (proefschrift).