

Vakdidactiek als onmisbare interdiscipline

1. Onze bedoeling

De N.V.O. heeft dit jaar twee studiedagen gewijd aan de positie van de vakdidactiek (Roest, 1980). Onderstaand betoog is een nadere uitwerking van een door ons op deze studiedagen gehouden lezing. Hierin zijn wij, als vakdidactici natuurkunde, vanuit een praktische optiek nader ingegaan op de vraag naar de positie en de identiteit van de vakdidactiek. Aangezien een verdere discussie over deze vraag, ons inziens, gewenst is willen wij onze mening hier opnieuw presenteren.

Ons betoog is opgebouwd uit twee delen. Eerst gaan we kort in op wat wij verstaan onder vakdidactiek, met daarop volgend ons antwoord op het waarom van de interdiscipline. Hieruit direct voortvloeiend schetsen wij ons een 'ideaalbeeld' van de beoefenaar der vakdidactiek: de vakdidacticus. In het tweede deel van ons verhaal willen wij, met behulp van een beperkte analyse, enkele signalen nagaan waaruit, zowel nationaal als internationaal, iets valt af te leiden omtrent de groei en de huidige stand van zaken betreffende 'het verschijnsel vakdidactiek'.

Onze voorbeelden en argumenten zullen we voornamelijk putten uit onze eigen ervaringswereld: de didactiek van de natuurkunde. Dat gaat ongetwijfeld ten koste van de generaliseerbaarheid van onze ideeën, maar hopelijk ten bate van hun overtuigingskracht. Het blijft aan de lezer om eventueel eigen ervaringen te substitueren voor de onze.

2. De vakdidactiek, de interdiscipline en de vakdidacticus

2.1. Nadere omschrijving van de interdiscipline: vakdidactiek

Als we zoeken naar een definitie van de interdiscipline vakdidactiek, kunnen we gebruik maken van een beschrijving die gehanteerd wordt bij de universitaire lerarenopleiding in Utrecht. In een interne nota van het P.D.I. (1978), lezen we: 'de vakdidactiek is de interdiscipline die de problematiek van en rondom het onderwijs-geven in een bepaald schoolvak systematisch benadert. Ze houdt zich bezig met al die specifieke vak- en didactische problemen (samenhangend met het betrokken vak) die aangepakt moeten worden om het onderwijs in dat vak te optimaliseren'.

Hieraan zouden wij willen toevoegen dat deze optimali-

sering dient te geschieden vanuit een geëxpliciteerde visie op mens, samenleving en onderwijs. Daarmee wordt het object van de vakdidactiek dus omschreven als 'het onderwijs in een bepaald schoolvak', met als *doel* van de vakdidactiek dit 'vakonderwijs te optimaliseren'. Kunnen we deze algemene omschrijving nog nader concretiseren? Vanuit onze praktijk zouden we dat als volgt willen doen. Allereerst is het dan nuttig onderscheid te maken tussen vakdidactisch onderzoek en vakdidactisch onderwijs, wat in voorgaande omschrijving nog door elkaar heen loopt. We concentreren ons nu eerst op het onderzoek.

Als hoofdtaak van de vakdidactiek zien wij dan: 'het *funderen* en *vernieuwen*' van het onderwijs in het betrokken schoolvak, vanuit: a.) maatschappelijk standpunt, b.) pedagogisch standpunt, c.) psychologisch standpunt, d.) vakwetenschappelijk standpunt. Daarbij horen een aantal toelichtende opmerkingen.

1. Als we spreken over onderzoek bedoelen we daarmee uitdrukkelijk een hechte combinatie van onderzoeks- en ontwikkelingswerk. Het onderschikkende verschil in academische status tussen deze twee te onderscheiden soorten van activiteit is trouwens volstrekt onterecht. In feite dient het in de vakdidactiek te gaan om een continue doorlopende cyclus van gelijkwaardige processen. Uit op fundering gericht onderzoek dienen onvermijdelijk impulsen voort te vloeien ter vernieuwing. Deze impulsen zullen eerst via ontwikkelingswerk concreet gestalte moeten worden gegeven, alvorens zij op hun beurt funderend onderzocht kunnen worden. (Onder funderend onderzoek verstaan we hier trouwens niet alleen empirisch onderzoek, maar ook fundamentele vakdidactische doordenking). Weliswaar lijkt het ons terecht te stellen dat in het verleden vakdidactisch onderzoek veelal uitsluitend ontwikkelingswerk heeft ingehouden, maar het is nu juist een kenmerk van volwassenwording als interdiscipline, dat deze balans wordt rechtgetrokken.
2. Vakdidactisch onderzoek heeft betrekking op vakspecifieke aspecten van de *concrete* en *totale* onderwijsleersituatie. Met *concreet* bedoelen we dat het onderzoek altijd uitgaat van en bruikbaar moet zijn voor het feitelijk gegeven onderwijs. Met totaal bedoelen we dat vakdidactiek zich niet alleen bezighoudt met de leermiddelen (als 'geconcretiseerd vak') maar ook met het

- leren van de leerling en het handelen van de leraar, alsmede met de onderlinge interacties tussen deze drie componenten.
3. De vier genoemde standpunten van waaruit het feitelijke vakonderwijs moet worden vernieuwd en gefundeerd zijn niet onafhankelijk. Integendeel, ze hangen veelal nauw met elkaar samen. Soms versterken ze elkaar; soms echter, zijn ze juist tegenstrijdig. Vandaar dat in de algemene omschrijving het begrip *optimaliseren* wel zeer terecht gebruikt wordt.
 4. Het is niet exclusief de taak van de vakdidactiek om te laten zien hoe verschillende expliciete mens- en maatschappijvisies kunnen leiden tot verschillende onderwijsvisies. Maar *juist wel* om te laten zien hoe deze *verschillende onderwijsvisies*, geïntegreerd met een *visie op de betreffende vakwetenschap*, aanleiding geven tot *verschillen in concrete onderwijsleersituaties*. Om vervolgens deze leersituaties op hun uitgangspunten en resultaten te onderzoeken teneinde daarmee de achterliggende visies en eventuele tussenliggende onderwijskundige theorieën, 'met beide benen op de grond te zetten'.
 5. Voorts willen we nog opmerken, dat vaak te gemakkelijk wordt aangenomen dat de vakdidactiek behoort tot de *sociale wetenschappen*, met onderzoeksmethoden ontleent aan de onderwijskunde en vakinhoudelijk materiaal ontleent aan de wetenschap waaruit het schoolvak put. Wij menen dat deze zienswijze een onjuiste en te beperkte afgrenzing van de vakdidactiek inhoudt, die in ieder geval niet in overeenstemming is met de praktijk van de natuurkunde-didactiek. Juist het *interdisciplinaire karakter* wordt ons inziens hiermee tekort gedaan. Immers, zou hiermee de *vakwetenschappelijke fundering* en vernieuwing niet juist buiten de vakdidactiek vallen? En zijn het niet vaak de meest excellente vakwetenschappers die in dit opzicht de origineelste bijdragen leveren tot de vakdidactiek? Te denken valt bijvoorbeeld aan het 'vertalen' (d.w.z. begrijpelijk maken, toegankelijk maken) van nieuwe vakwetenschappelijke inzichten en theorieën, naar 'leerlingen'-niveau. Ook past hieronder het filosofisch, historisch en natuurkundig doordenken van de te onderwijzen schoolnatuurkunde. Of bijvoorbeeld het ontwerpen en ontwikkelen van nieuwe apparatuur en technieken voor demonstratie en/of leerlingexperimenten op school. Dit type werkzaamheden vereist hoogwaardige fysische kennis en inzichten en bovendien goede beheersing van de fysische onderzoeksmethoden. De (ideale) vakdidacticus natuurkunde, bijvoorbeeld, dient dan ook zowel natuurwetenschappelijke, als sociaal-wetenschappelijke methoden in zijn werk te kunnen hanteren.
 6. Eveneens kunnen wij ons niet vinden in de opvattingen van de psycholoog Crombag (1980). Deze stelt dat vakdidactiek eigenlijk niets anders is dan de *psychologie van het betrokken schoolvak*. Het zal duidelijk zijn dat wij ook dit een te éénzijdige zienswijze op de vakdidactiek vinden. Waarbij we overigens willen aantekenen dat we het in die zin wel met Crombag eens zijn, dat juist de psychologische fundering en vernieuwing van het specifieke vakonderwijs, misschien nog wel het meest onderontwikkelde gebied van de vakdidactiek vertegenwoordigt. Of is dat alleen voor natuurkunde het geval?
 7. Gaat het in de vakdidactiek dan vooral om de *praktische toepassing* van wetenschappelijke kennis? Met andere woorden, is zij vooral op het specifieke vakonderwijs betrokken *toegepaste* onderwijskunde, of zelfs, om met Crombag te spreken, vooral toegepaste psychologie? Ook deze opvatting delen wij niet, hoewel het zeker ook de taak van de vakdidactiek is bruikbare onderwijskundige inzichten toepasbaar te maken voor de schoolpraktijk. Maar dat niet alleen! De onderwijskunde, in het bijzonder ook de leerpsychologie, heeft zich in het verleden vooral gericht op algemene kenmerken van het onderwijzen en leren. Als gevolg daarvan is hun kennis dus ook beperkt gebleven tot niet-vakspecifieke theorievorming, en dientengevolge ver verwijderd van de onderwijspraktijk. Deze afstand komt ons inziens, omdat de weg van het zoeken naar generale onderwijskundige theorieën, die vervolgens gespecialiseerd en toegepast dienen te worden in de schoolpraktijk, onvermijdelijk slechts voor een klein stukje begaanbaar is en zal blijven. Of, om instemmend een beeld van Freudenthal te gebruiken, het construeren van onderwijskundige lege dozen, waar het reële onderwijs vervolgens ingepast moet worden, is de zaak in zekere zin op haar kop zetten. Algemene onderwijskundige theorieën moeten zeker ook ontstaan als generalisatie van vakspecifieke theorieën, en niet alleen andersom. Juist hier ligt, ons inziens, een fundamentele bijdrage van de vakdidactiek voor de toekomst. Onderwijskunde mede als gegeneraliseerde vakdidactiek, in plaats van alleen vakdidactiek als toegepaste onderwijskunde.
- Tot zover over het vakdidactisch onderzoek. Nu nog iets over het onderwijs in de vakdidactiek. Tenslotte is de mogelijkheid een discipline te onderwijzen één van de kenmerken van haar identiteit. Toch kunnen we hierover kort zijn. Gegeven de huidige stand der vakdidactische theorievorming, is het geen wonder dat wetenschappelijk verantwoord onderwijs in de vakdidactiek nog nauwelijks wordt gegeven. Er is dan ook nog geen opleiding tot vakdidacticus.
- Toch zijn er wel al veel vakdidactici, die het grootste deel van hun tijd vullen met onderwijzen. Wat onderwijzen zij dan? Het betreft hier dan echter altijd het opleiden van toekomstige onderwijzers of leraren in het betrokken schoolvak. Het opleiden van natuurkundeleraren, bijvoorbeeld, is echter toch nog iets heel anders dan onderwijs in de natuurkunde-didactiek. Het eerste beginnen we te leren, aan het tweede zijn we nog niet toe. Daarmee bedoelen we dat in de leraarsopleiding, ons inziens overigens terecht, vooral het accent ligt op het 'leren leraar zijn en worden', met alle daarmee verbonden problemen, waaronder natuurlijk ook vakdidactische. Onderwijs in de vakdidactiek, om en op zichzelf, los van de directe praktijk van het leren onderwijzen, heeft daarin echter (nog?) geen plaats. Trouwens, de daarvoor benodigde gesystematiseerde kennis en ervaring ontbreken ook nog grotendeels.

2.2. *Waarom is vakdidactiek een aparte interdiscipline?*

Het antwoord op deze vraag moet uiteraard al besloten liggen in de omschrijving van haar identiteit. Toch willen we daaraan nog een aantal, vanuit de praktijk gevoelde, argumenten toevoegen. Daaruit zal blijken dat voor het optimaliseren van onderwijsleerprocessen noch in kringen van uitsluitend vakwetenschappelijk geschoolden, noch in kringen van uitsluitend onderwijskundig geschoolden, voldoende know-how aanwezig is, om daaraan op wetenschappelijk verantwoorde wijze gestalte te kunnen geven.

Onder uitsluitend vakwetenschappelijk geschoolden verstaan we dan diegenen die alleen een opleiding hebben gehad in de moederdiscipline van het schoolvak en niet of nauwelijks kennis hebben genomen (door zelfstudie, praktijksholing of anderszins) van de bijdragen uit de onderwijskunde.

Omgekeerd verstaan we onder uitsluitend onderwijskundig geschoolden, diegenen die opgeleid zijn in één of meer voor het onderwijs relevante afstudeerrichtingen der sociale wetenschappen, maar geen of zeer weinig kennis hebben van de moederdiscipline van het betreffende schoolvak, evenmin als ervaring met het specifieke onderwijs daarin. Ook multidisciplinaire samenwerking, in een team van personen die elk óf uitsluitend onderwijskundig óf uitsluitend vakwetenschappelijk geschoold zijn, is ons inziens, niet voldoende.

2.2.1. *Discussies in uitsluitend vakwetenschappelijke kring*

De invloed van de vakwetenschap op het onderwijs op school is, in ieder geval voor een vak als natuurkunde, zeer groot. Waarschijnlijk ligt het voor de andere schoolvakken, waarvoor een universitaire moederdiscipline bestaat, niet veel anders. Deze invloed blijkt bijvoorbeeld heel duidelijk uit bestudering van de eindexamenprogramma's en de gebruikte schoolboeken. De vakinhouden voor de verschillende schooltypen worden meestal door uitsluitend vakwetenschappelijk geschoolden vastgelegd. Als gevolg daarvan komen de leerstofinhouden veelal zeer centraal te staan.

De keuze-criteria voor de leerstof zijn dan ook praktisch uitsluitend vakwetenschappelijk. Onderwijskundige argumenten of expliciete onderwijsvisies spelen daarin nauwelijks een rol. Laat staan dat het vak zelf ter discussie zou worden gesteld. Het schoolvak dient verder wat inhoud en structuur betreft een zo getrouw mogelijke afspiegeling te zijn van de universitaire wetenschap. Het verschil, bijvoorbeeld, tussen de leerstofinhouden voor VWO, HAVO en MAVO wordt dan ook niet bepaald door eventuele verschillen tussen deze schooltypen en hun leerlingen, maar kan het best omschreven worden als een 'progressieve verwatering' van de vakwetenschap.

De concrete uitwerking van de leerstof komt over het algemeen ook zeer pragmatisch tot stand. Enigszins karikaaturaal gesteld, worden er in eerste instantie onderwerpenlijstjes voor de te behandelen leerstof opgesteld. Of soms zelfs alleen onderwerpenlijstjes met betrekking tot de stof die op het centraal schriftelijk eindexamen kan worden afgevraagd. Boekenschrijvers storten zich vervolgens op deze lijstjes en beginnen een interpretatie te geven van de

uitgebreidheid, diepte van behandeling en moeilijkheidsgraad van de onderwerpen. Commissies gaan vervolgens aan de gang om de onderwerpen verder te operationaliseren door voorbeeldopgaven te maken voor de schriftelijke examens. In de praktijk groeit op deze wijze een opvatting over de behandeling van het schoolvak op het betreffende schooltype. Vanuit 'het beleid' en 'het vervolgonderwijs' wordt vooral het woord 'niveau' aan de discussies toegevoegd, terwijl de leraren zelf niet zelden klagen over de veel te grote hoeveelheid stof die zij moeten behandelen in de daarvoor beschikbare tijd. De ruimte, die ze willen hebben, om op eigen wijze vorm te kunnen geven aan de klassesituatie komt dan ook vaak zeer in het gedrang. In de zestiger en zeventiger jaren is door het instellen van de C.M.L.'s, weliswaar de aandacht in Nederland voor de systematiek en doordiening van het onderwijs in de schoolvakken sterk toegenomen, maar deze commissies werden in het algemeen nog zeer sterk gedomineerd door uitsluitend vakwetenschappelijk geschoolden.

. *zijn niet toereikend!*

Het onderwijsveld en ook de 'vakdidactici' hadden dan ook eigenlijk weinig vertrouwen in de werkzaamheden van deze commissies. Het bezwaar van de leraren gold vooral het gebrek aan praktijkervaring en daarmee het gebrek aan kennis van de randvoorwaarden in het onderwijs. De vakdidactici vonden dat de commissies veel te pragmatisch en te weinig systematisch te werk gingen. Onderwijskundigen waren van mening dat ze weinig algemeen vernieuwend werkten en teveel met 'belangenbehartiging' voor het eigen schoolvak bezig waren. Toch hebben deze C.M.L.'s ook veel uitstekende initiatieven genomen, waardoor het vakdidactisch denken zeer gestimuleerd is. Daarbij denken we bijvoorbeeld aan het I.O.W.O. (Instituut voor de Ontwikkeling van het Wiskunde Onderwijs) en het P.L.O.N. (project Leerpakket Ontwikkeling Natuurkunde) en aan een groot aantal projecten dat momenteel onder verantwoordelijkheid van de S.L.O. wordt uitgevoerd. Toch kunnen we, ondanks deze goede initiatieven niet ontkennen dat de onderwijskundige invloed op het onderwijs in de schoolvakken gering is geweest. Een vakdidactische doordiening, zoals bijvoorbeeld bij Wiskobas heeft plaatsgevonden, is voor Nederland nog steeds uniek. Dit project is, ons inziens, te beschouwen als een schoolvoorbeeld voor alle didactici. Het heeft laten zien wat voor grote vooruitgang in vakdidactiek en vakonderwijs mogelijk is, als in de vakwetenschap geschoolden zich professioneel met het onderwijs in hun vak en met onderwijskunde bezig houden (zie ook Treffers (1978) en Goffree (1979)).

Uiteraard vindt men de behoefte aan onderwijskundige doordiening niet alleen bij de wiskundigen. In 1958 reeds wees de scheikunde-didacticus Vogel er op, dat bij vakdidactici meer en meer de behoefte begon te groeien aan wat hij 'pedagogische fundering' noemde. Onderwijs, zo schreef hij, maakt immers een belangrijk deel uit van de totale opvoeding en dient daarmee dan ook te harmoniseren.

In dezelfde lijn denkend hadden de vakdidactici Koning, De Miranda en Vogel reeds in 1952 een interessante poging

ondernomen om de hoofdprincipes van een natuurwetenschappelijke didactiek uit te werken vanuit een vooraf geëxpliciteerde pedagogische visie.

Een manier van werken die nu in principe bijvoorbeeld ook gevolgd wordt door het project leerpakket ontwikkeling natuurkunde. Hierin probeert men met behulp van de methode van 'progressieve verscherping' een zo expliciet mogelijke relatie te leggen tussen de achterliggende onderwijsvisie en het praktische vakdidactische handelen in de natuurkunde.

Deze voorbeelden willen laten zien hoe belangrijk het is om naast vakwetenschappelijke ook onderwijskundige kennis te bezitten en te gebruiken, als het gaat om het beschouwen en concretiseren van structuren en processen binnen het onderwijs in een bepaald schoolvak. Kennis en ervaring dus die bij uitsluitend vakwetenschappelijk geschoolden in onvoldoende mate aanwezig is.

2.2.2. Ook discussies in uitsluitend onderwijskundige kring zijn niet toereikend

Eigenlijk lijkt dit een vrij triviale stelling. Uiteraard zijn onderwijskundige discussies *alleen* niet voldoende voor het invullen van een bepaald schoolvak. Natuurlijk heb je vakwetenschappers nodig om de inhoud van een vak vast te leggen. Geen enkele onderwijskundige zal dat waarschijnlijk willen ontkennen. Zo wijzen De Corte c.s., er bijvoorbeeld in hun 'beknopte didaxologie' op dat juist vakspecialisten uit ervaring weten dat bepaalde gedragingen gebonden zijn aan specifieke leerervaringen met bepaalde leerstofonderdelen. Om de leerstof op wetenschappelijk verantwoorde wijze te kunnen kiezen (wat dat dan ook mag zijn!) is, naar hun oordeel, naast onderwijskundige kennis ook een grondige kennis van de onderwijspraktijk en de moederdiscipline van het schoolvak nodig. Naast de integrale schoolvak-overstijgende doelen dient ook de structuur van het betreffende schoolvak bij de keuze en ordening van de leerstof te worden betrokken. Ook de leerpsychologie leert ons dat het creëren van optimale leersituaties in grote mate afhankelijk is van de keuze van de leerstof. De fundamentele begrippen en theorieën van de moederdiscipline van het schoolvak moeten eerst worden vastgesteld om vervolgens op hun leerwaarde en leerbaarheid te worden gewogen. En daarbij zijn ook vakwetenschappers onontbeerlijk. Ook het opsporen en het op optimale volgorde plaatsen van wat Van Parreren (1979) toeleverende- en kernhandelingen noemt bij het aanbrengen van handlungsstructuren m.b.t. conceptontwikkeling is niet af te leiden uit uitsluitend algemene didactische principes. Het vinden van de juiste deelhandelingen en hun rolverdeling is slechts mogelijk door een diepe doordenking van het te ontwikkelen concept, binnen de totale context waarin het in de betreffende wetenschap ligt ingebed. Daarna pas kan de leerkracht het tweede spoor volgen, d.w.z. ingaan op de denkwijze van de leerling teneinde het begrip voor die leerling begrijpelijk en zinvol te maken. Echter, niet alleen het ontbreken van voldoende vakwetenschappelijke kennis maakt dat de discussies over onderwijsoptimalisering in een bepaald schoolvak in zuiver onderwijskundige kring tekort schieten. Ook kennis en eigen ervaring met betrekking tot

de dagelijkse onderwijspraktijk, met name als het gaat om het secundair onderwijs, is in dergelijke kringen meestal gering. Leraren herkennen 'oplossingen' dan ook vaak niet als oplossingen, omdat de pragmatische randvoorwaarden waaronder zij moeten werken, te weinig in de probleemstelling zijn meegenomen. Wij zijn dan ook van mening dat Traas (1980) zich, in zijn artikel 'Leraren prefereren ervaring boven boekenwijsheid', zeker ook, en misschien wel in de eerste plaats tot deze kringen richt met zijn volgende opmerkingen: *'De kloof tussen theorie en praktijk is zo groot dat de leraren zich nog het veiligst voelen als ze bij elkaar te rade gaan. Zij verstaan elkaars taal, zij begrijpen elkaars problemen, zij hebben meer vertrouwen in ervaring dan in boekenwijsheid. En daarmee heb ik tegelijkertijd aangegeven wat bij veel theoretici ontbreekt: een verstaanbare taal, kennis van het altijd moeilijk begaanbare en soms moerassige onderwijsveld en authentieke en recente praktijkervaring. Een van de eerste voorstellen ter verbetering zou dan ook moeten zijn', zo gaat hij verder, 'de uitvoering van een uitspraak van Liket: "Een verplichting voor het hele verzorgingsveld om minstens twee jaar de school in te gaan voor men ooit iets wil vertellen over hoe het daar zou moeten gaan" '.*

Daarmee zegt Traas, op zijn manier, ten dele hetzelfde als wat wij, in de voorafgaande paragraaf, hebben aangeduid als het algemene niveau, waarop zich dikwijls onderwijskundige discussies plegen af te spelen. Discussies, die niet gerelateerd worden aan de specifieke vorm en inhoud van het onderwijs in een bepaald schoolvak en daardoor meestal niet direct bruikbaar, of soms zelfs weinig relevant zijn voor de onderwijspraktijk. Zoals gezegd ligt, naar ons gevoel een oorzaak van dit probleem juist in het vaak bezig zijn met algemene theorievorming door onderwijskundigen. Niet dat dit niet zinvol zou zijn, maar het geeft hooguit de helft van de waarheid. Het behoeft aanvulling en confrontatie met theorievorming die juist gestart is vanuit de concrete vakinhoud en onderwijspraktijk. Hoewel Freudenthal (1978) misschien wel wat ver gaat in zijn uitspraken, voelen wij toch enigszins met hem mee, als hij zegt: *'There is no instruction without content and no science of instruction without content. The science of instruction can only start with the science of a particular form of instruction'.*

2.2.3. Ook multidisciplinaire samenwerking tussen uitsluitend vakwetenschappelijk geschoolden en uitsluitend onderwijskundig geschoolden is niet toereikend.

'Oh, east is east and west is west and never the twain shall meet'.

Deze beroemde dichtregels van Kipling schetsen een uiterst somber beeld. Kunnen deze regels ook model staan voor de situatie met betrekking tot onderwijskundigen en vakwetenschappers? Is de afstand tussen theorie en praktijk werkelijk zo groot? Is hun taal werkelijk zo verschillend? Soms heeft het daar inderdaad alle schijn van. En dat is des te erger omdat, zoals we net gezien hebben, beide groepen 'het' *alleen* niet kunnen. Maar breng ze dan bij elkaar, zult u zeggen, laat ze samenwerken. Inderdaad zou dat een uitstekend begin zijn, maar ons inziens, toch nog zeker niet het einde! Daarvoor is het verschil in discipline.

tussen bijvoorbeeld natuurkunde en onderwijskunde, inderdaad te groot. Bijvoorbeeld, een natuurkundige verwacht in eerste instantie van onderwijskundige theorieën en experimenten dat die zich net zo gedragen als hij in zijn eigen vak gewend is. En dat betekent dat je van theorieën op aan kunt, dat ze empirisch goed onderbouwd zijn en een duidelijke voorspellende 'kracht' bezitten. En dat experimenten gedaan kunnen worden die echt uitsluitend geven over het goed of fout zijn van een hypothese. Maar in de onderwijskunde ligt dat nu eenmaal vaak heel anders. Daarin kom je niet zover met je natuurkundige manieren van denken en handelen. De natuurkundige zal daaraan moeten leren wennen, net zoals trouwens de onderwijskundige zijn eigen inbreng moet leren relativeren.

Het is onze ervaring dat, als gevolg van deze verschillen in achtergrond en ervaringen, discussies tussen psychologen, onderwijskundigen en vakspecialisten vaak op een te abstract en generaal niveau blijven. En daardoor voor alle betrokkenen onbevredigend. Zo'n 'gescheiden' samenwerking werkt niet. Er is meer nodig dan alleen verschillende mensen bij elkaar in een groep zetten. Er moet samenwerking op concreet niveau kunnen ontstaan. Bij de vakspecialisten doet zich dan ook steeds meer de behoefte gevoelen om zelf in de onderwijskunde te duiken. Door zichzelf verder te bekwalen in de onderwijskunde hopen zij de theorieën uit de onderwijskunde ook te kunnen concretiseren. Of eventueel te vervangen door betere. Jammer genoeg komt het omgekeerde, onderwijskundigen die zichzelf vakinhoudelijk bijscholen, bij ons weten, veel minder voor.

Wij zijn er dan ook van overtuigd dat voor een werkelijke optimalisering van het onderwijs in een bepaald schoolvak de noodzakelijke integratie van onderwijskundige en vakwetenschappelijke kennis en van praktijkervaring zo hecht dient te zijn dat het eigenlijk, idealiter, alleen goed kan gebeuren in en door één en dezelfde persoon!

Dit type wetenschappers, dat nu nog betrekkelijk zeldzaam is, bedoelen we als we het hebben over een 'vakdidacticus'.

2.3. *Wat mag van de vakdidacticus verlangd worden?*

Uit de taken die we aan de vakdidacticus hebben toebedeeld, kunnen ook de eisen die we aan een vakdidacticus mogen stellen, nader worden afgeleid. Teneinde het niveau waarop bepaalde deelgebieden beheerst moeten worden enigszins te kunnen omschrijven zullen we dezelfde (globale) driedeling in niveaus gebruiken die ook in de hiervoor reeds geciteerde interne P.D.I.-nota te vinden is, te weten:

Niveau 1: elementair receptief

Op dit niveau beheerst men een discipline voldoende om te weten waar het over gaat als men naar de vakspecialist luistert of de vakliteratuur leest. Een kritische benadering is nog niet mogelijk. Op dit niveau kan wel geconstateerd worden of de betreffende discipline bruikbaar is voor het eigen 'werkterrein'.

Niveau 2: geavanceerde receptief

Men kan vakwetenschappelijke discussies kritisch volgen, vakliteratuur kritisch lezen en gegevens en uitspraken uit die disciplines toetsen op hun relevantie voor de eigen discipline of het eigen werkterrein.

Niveau 3: productief

Men kan binnen het gebied van de discipline zelfstandig onderzoek verrichten en op deze wijze grensverleggende bijdragen leveren aan het betreffende vakgebied.

Met behulp van deze driedeling komen we dan tot de volgende uitspraken:

- de vakdidacticus dient de didactiek van een schoolvak op niveau 3 te beheersen. Daartoe is nodig dat hij:
 - ervaring heeft met zelfstandig wetenschappelijk onderzoek;
 - kennis en ervaring heeft met sociaal wetenschappelijke onderzoeksmethoden;
 - grondige kennis (niveau 2 à 3) heeft van de moederdiscipline van het betreffende schoolvak;
 - grondige kennis (niveau 2) heeft van tenminste één der deelvelden van de onderwijskunde (zoals: leerpsychologie, ontwikkelingspsychologie, onderwijssociologie, pedagogiek, etc.);
 - behoorlijke kennis (niveau 1) heeft van een aantal andere deelvelden van de onderwijskunde;
 - behoorlijke kennis (niveau 1) heeft van de historische ontwikkeling en filosofie van de moederdiscipline van het schoolvak;
 - in staat is zijn kennis en vaardigheden toe te passen bij de ontwikkeling van bijvoorbeeld leerplannen, toetsen en andere leermiddelen het schoolvak betreffende;
 - in staat is tot theoretische bezinning op het schoolvak met het oog op de leerbaarheid en leerwaarde van de inhouden alsmede op de bijdrage welke deze kunnen leveren aan de algemene doelen van het onderwijs;
 - een grote bekwaamheid bezit m.b.t. teamwork;
 - als het enigszins kan over onderwijservaring beschikt.

3. *Signalen m.b.t. de ontwikkeling van de vakdidactieken*

In dit tweede deel van ons betoog zullen we een aantal signalen bespreken, die iets kunnen zeggen over de groei en de huidige stand van zaken van een aantal vakdidactieken. Met name de natuurkunde-didactiek zal daarbij aan bod komen. Wat de generaliseerbaarheid van de situatie bij de natuurkunde-didactiek betreft kan wel veilig geëxtrapoleerd worden naar de vakdidactieken van beide andere natuurwetenschappen en ook, zij het wat voorzichtiger, naar die van de wiskunde. Voor met name de vakdidactiek van de schoolvakken waarbij de moederdiscipline in de Faculteit der Letteren ligt (moderne vreemde talen, Nederlands en geschiedenis) zijn echter ook duidelijke verschillen te constateren.

3.1. *Waar bevinden zich de Nederlandse vakdidactici en om hoeveel gaat het eigenlijk?*

Deze vraag is vooral bij een discipline in ontwikkeling niet erg nauwkeurig te beantwoorden.

De vakdidactiek is nog nergens als afstudeerrichting ingevoerd zodat er geen diploma's worden uitgereikt en men zich uitsluitend door extra studie kan inwerken in dit vakgebied. Tellen we echter degenen die zich met de vakdidac-

tiek bezig houden binnen de verzorgingsstructuur (IOWO, SLO, PLON, CITO, LPC's, SVO) en lerarenopleiding (ULO, NLO, PA ?) bij elkaar op dan zijn dat er voor natuurkunde momenteel ongeveer 70. Voor beide andere natuurwetenschappen en wiskunde zal dat van dezelfde orde zijn, terwijl voor Frans, Duits, Engels en Nederlands het er circa 30 à 35 per vak zijn, de toegepast taalkundigen inbegrepen. Samen met de didactici van de andere meest voorkomende schoolvakken in het voortgezet onderwijs, komen we in totaal tot circa 600 à 700 Nederlandse vakdidactici verdeeld over globaal 15 schoolvakken.

Verreweg de sterkste groei heeft plaats gevonden in de zeventiger jaren. Tien jaren geleden (geen IOWO, geen PLON en geen verzorgingsstructuur, geen toegepaste taalkunde, geen NLO's en slechts zeer kleine afdelingen op de ULO's) bedroeg het aantal ternauwernood 15% van het huidige.

3.2. *Wat is er af te lezen uit de ontwikkeling van vakdidactische tijdschriften?*

Gaan we internationaal de ontwikkeling na van de tijdschriften op het gebied der natuurkunde-didactiek dan zien we dat van de negentien tijdschriften meer dan 60% de laatste 15 jaar is ontstaan. Bovendien blijkt er een toenemende specialisering van inhoud, bijvoorbeeld van algemeen natuurwetenschappelijk naar uitsluitend didactiek van de natuurkunde. Tevens is er een toenemende internationalisering van het tijdschriften bestand alsmede een toenemende nadruk op 'echt' onderzoek.

3.3. *Kroondocentschappen vakdidactiek en opleidingen voor vakdidactiek*

Het aantal kroondocentschappen voor vakdidactiek is belangrijk omdat het een graadmeter is voor het belang dat de universiteiten en het ministerie aan dit vakgebied hechten. Officieel zijn er nog nergens in Nederland kroondocenten voor de vakdidactiek aangesteld. Wel zijn er twee (sub)faculteiten voor natuurkunde (Utrecht en Eindhoven) en één subfaculteit voor scheikunde (Utrecht) die uit hun kroondocentenbestand een plaats hebben vrijgemaakt voor een kroondocent die naast een algemene opdracht, uitdrukkelijk aandacht behoort te schenken aan de vakdidactiek. Ook voor biologie en aardrijkskunde (beide Utrecht) zijn er plannen voor het oprichten van vakgroepen met een bijbehorende kroondocent. De wiskunde heeft het grote voordeel dat twee wiskunde kroondocenten op vrijwillige basis zeer veel tijd hebben gestoken in de werkzaamheden van het IOWO en daarmee een grote bijdrage hebben geleverd aan de ontwikkeling van de vakdidactiek der wiskunde.

Al deze ontwikkelingen zijn in de zeventiger jaren pas begonnen en wijzen op het toenemende belang dat de universiteiten aan de vakdidactiek toekennen.

3.4. *Verenigingen en instituten voor de vakdidactiek*

Voor vele vakdidactieken bestaan er internationaal bekende instituten en verenigingen. Een in Nederland uniek

voorbeeld van zo'n instituut was het I.O.W.O., dat (hetgeen naar onze mening nog steeds een zeer slechte ontwikkeling is) in 1980 haar laatste jaar doormaakte. Naast het I.O.W.O. houden voornamelijk de universitaire didactiek afdelingen van de lerarenopleidingen en de instituten binnen de verzorgingsstructuur zich met de ontwikkeling van de vakdidactiek bezig.

3.5. *Hindernissen op de weg naar een volwassen interdiscipline*

a) *Het vaak grote verschil tussen de flankerende disciplines en de grote diversiteit der moederdisciplines van de schoolvakken*

De beide flankerende disciplines, aan de ene zijde steeds de onderwijskunde en aan de andere zijde de moederdiscipline van het schoolvak, vertonen dikwijls grote verschillen in onderzoekstraditie, wetenschappelijke status, onderzoeksmethodologie, etc.

Bij de natuurkunde bijvoorbeeld wordt er door de subfacultaire wetenschapscommissies vaak druk op de vakdidactici uitgeoefend om hun onderzoeksoutput te vergroten. Daarbij zijn deze commissies vaak geneigd de output te vergelijken met die van de natuurkunde zelf. Dat het onmogelijk is voor de natuurkunde didactici om aan eisen te voldoen, die gelden binnen een zo sterk internationaal georiënteerde wetenschap als de natuurkunde, met bovendien een zeer lange onderzoekstraditie en een nog steeds hoge wetenschappelijke status, is hun nauwelijks kwalijk te nemen.

b) *De verkokering van de werkgebieden der vakdidactici*

In een vorige paragraaf hebben we er reeds op gewezen dat door het grote aantal instituten (10 ULO's, 10 NLO's, 5 instituten uit de verzorgingsstructuur) dat werkzaam is op van elkaar vaak geïsoleerde taakgebieden (leerplanontwikkeling, scholing, toetsontwikkeling, begeleiding, onderzoek), een versnippering van mankracht en know-how optreedt, die voor de ontwikkeling van de vakdidactiek ongunstig is.

c) *De territoriumstrijd*

Vele tekenen wijzen er op dat de beide flankerende disciplines van de vakdidactiek elkaar niet hebben uitgezocht voor samenwerking zoals bij andere interdisciplinaire onderzoeksgebieden (biofysika, biochemie, medische fysika) juist wel het geval is. Uit de vaak heersende territoriumstrijd tussen de subfaculteiten van de schoolvakken enerzijds en de algemene didactiek (onderwijskunde) anderzijds, blijkt vaak juist het tegendeel. Dat deze territoriumstrijd voor de ontwikkeling van de vakdidactiek belemmerend werkt, hoeft naar onze mening geen verder betoog.

d) *De vakdidactici komen steeds uit één richting*

Als we de 'opleiding' van wat we momenteel 'vakdidactici' noemen nader bestuderen, valt op dat zij allen uit de moe-

derdiscipline van het schoolvak afkomstig zijn. Nooit (wij kennen ze niet) volgt iemand de omgekeerde weg. Deze asymmetrie is misschien wel begrijpelijk, maar niet gunstig voor de ontwikkeling van de vakdidactiek omdat er daarvoor te weinig vakdidactici zijn die, naast een schoolvak, ook de onderwijskunde op hoog niveau beheersen.

3.6. Op welke wijze is de verdere ontwikkeling van de vakdidactiek te stimuleren?

Tenslotte willen wij een poging wagen aan te geven in welke richting men zou kunnen werken als men de vakdidactiek zou willen helpen in zijn verdere ontwikkeling.

We komen dan tot de volgende uitspraken:

- men dient allereerst de noodzaak van haar bestaan als interdiscipline te erkennen en met name is het belangrijk dat de flankerende disciplines dit doen;
- er zouden op de universiteiten samenwerkingsrelaties opgezet dienen te worden tussen clusters van verwante vakdidactieken, die zowel met de moederdisciplines van de schoolvakken als met de onderwijskunde goede relaties onderhouden;
- er zou naar gestreefd moeten worden dat studenten die in een moederdiscipline van een schoolvak studeren de mogelijkheid krijgen in hun doctoraalstudie onderwijskundige en vakdidactische elementen in te bouwen;
- met behulp van de eerste geldstroom (onderwijsresearchpool van de universiteiten, geld van de flankerende disciplines) en de tweede en derde geldstroom (SVO, externe projecten van de SLO, samenwerkingsrelaties met instituten uit de verzorgingsstructuur) zouden vakdidactische onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten op de universiteiten gestimuleerd dienen te worden;
- de onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten van de vakdidactici dienen in de toekomst niet uitsluitend voorgesteld te worden aan de vakwetenschappelijke onderzoekscommissies maar zullen gepresenteerd behoren te worden aan gemengde wetenschapscommissies (vakdidactici, vakwetenschappers en onderwijskundigen);
- tenslotte kunnen ook studiedagen zoals nu door de NVO zijn georganiseerd, bijdragen tot een beter begrip voor de moeilijke positie van de vakdidactiek. Ook voor de VULON is hier een taak weggelegd, terwijl de AR-

CULO in haar adviezen aan de bewindslieden dit soort ontwikkelingen kan voorleggen om op beleidsniveau de benodigde stappen te laten ondernemen.

H. P. Hooymayers

P. L. Lijnse

Vakgroep Natuurkunde-Didactiek, Utrecht

Literatuur

- Corte, E. De, c.s., *Beknopte didaxologie*. Wolters Noordhoff, 1972
- Crombag, H. F. M., *Onderwijspsychologie en Vakdidactiek Resonans* 1980, 12, no. 9, pp. 4
- Freudenthal, H., *Weeding an Sowing, preface to a Science of Mathematical Education*, Reidel, Dordrecht, 1978.
- Goffree, F., *Leren onderwijzen met wiskobas*. Dissertatie, Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs, 1979.
- Parreren, C. F. van, *Het handelingsmodel in de leerpsychologie, De studie van het onderwijsgedrag*. PAO door NVO en NIP, april 1979.
- P.D.I., *De ontwikkeling van de afdeling algemene vakken van het P.D.I.* Interne nota P.D.I., Utrecht, 1978.
- Roest, P., *Vakdidactiek als onmisbare interdiscipline I*. Voordracht Studiedag NVO. *Extra mededelingenblad*, mei 1980.
- Traas, J. C., *Leraren prefereren ervaring boven boekenwijsheid*. SVO-reeks: *De onderwijskundige voorbereiding van aanstaande leraren* Den Haag, 1980.
- Treffers, A., *Wiskobas doelgericht*. Dissertatie, Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs, 1978.
- Vogel, J. G., *Onderlinge vergelijking der verschillende vakdidactieken voor zover tot op heden ontwikkeld*. *Pedagogische Studiën*, 1957, 34.
- Vogel, J. G., *Richtlijnen tot ordening van middelbaar onderwijs in het bijzonder de natuurwetenschappelijke vakken* Muusses, Purmerend, 1952.

Manuscript aanvaard 7-11-'80