

Boekbespreking

Dr. U.H. Kollaard: Didactisch vertalen; vakstructuur en leerstofordening in de natuurwetenschappelijke vakken.

Chemiedidactiek Vrije Universiteit, Amsterdam.

234 pagina's, Fl. 25,=

In het voorwoord van zijn boek plaatst Kollaard de vakdidactiek tussen het vak en de (algemene) didactiek. Dit houdt in dat er tenminste twee benaderingen van vakdidactiek denkbaar zijn. In het ene geval begint men bij algemeen onderwijskundige concepten en werkt deze uit voor het betreffende vak tot een didactiek van dat vak. De andere benadering gaat uit van het vak en probeert aan de inhoud, de structuur en de methode daarvan consequenties voor onderwijs in dat vak te verbinden. Kollaard kiest voor zijn bijdragen aan de vakdidactiek van de natuurwetenschappen voor deze laatste benadering maar erkent dat ook vanuit andere wetenschappen zoals de psychologie, en vanuit de maatschappij aan het onderwijs randvoorwaarden worden opgelegd die bestudering verdienen. In 'Didactisch vertalen' beperkt hij zich echter tot het zoeken van criteria uit het vak voor wat hij noemt de vertaling van vakinhouden tot 'leerstof' (misschien zou 'onderwijsstof' hier een beter woord zijn).

Het eerste deel wordt aangekondigd als een methodologische verkenning van de natuurwetenschappen. Het laat zich lezen als een beschrijving van de structuur van de natuurwetenschappen die bij het vertalen in acht moet worden genomen. Afzonderlijke onderwerpen uit de scheikunde en ook uit de natuurkunde komen meestal slechts als voorbeeld aan de orde; het gaat in de eerste plaats om de relaties tussen waarneming, theorie, feit, begrip, model en verklaring zoals deze begrippen in de natuurwetenschappen functioneren. Zich baserend op o.a. Margenau komt Kollaard tot de stelling dat natuurwetenschappelijke kennis niet principieel verschilt van onze alledaagse kennis van

de natuur: er is wel een verschil in de mate van abstractie bij de vorming van begrippen maar dat is slechts gradueel en niet principieel omdat ook in de alledaagse kennisverwerving een begrip meer omvat dan de pure waarneming. Om Margenau te citeren: "... for the atom is a construct like the table, related to immediate perception by rules of correspondence which, while more complex, are no less certain." Uit dit gezichtspunt put Kollaard de hoop dat wetenschappelijke kennis vanuit de dagelijkse ervaring begrepen moet kunnen worden, m.a.w. dat `didactisch vertalen` in principe mogelijk is: het wetenschappelijke wereldbeeld ligt immers in het verlengde van dat van de dagelijkse ervaring. Hij nuanceert dit standpunt door, verwijzend naar o.a. Nagel, toch een aantal belangrijke verschillen tussen alledaagse en wetenschappelijke kennis op te noemen.

In het tweede deel leidt Kollaard uit ontwikkelde visie op de natuurwetenschappen een aantal adviezen voor het onderwijs af. Sommige van die adviezen liggen nogal voor de hand en zouden ook zonder een aanloop van honderd bladzijden gegeven kunnen worden, zoals het advies om niet altijd voorafgaand aan een demonstratieproef de waarnemingen en de verklaring ervan aan de leerlingen mee te delen. Andere, zoals het advies om geen strakke indeling van bindingen in ionair, covalent en polair-covalent te hanteren, bevatten een reële keuze. Bij het lezen van deel twee werd voor mij een nogal fundamenteel probleem zichtbaar. Enerzijds stelt Kollaard, en ik vind terecht, dat voor nieuwe begrippen en theorieën een basis van eigen ervaringen voor de leerlingen nodig is. Dus geen molecuulmassa's die `door de geleerden` zijn bepaald, maar op zijn minst een methode waarop dat gebeurt als een stukje ervaringsbasis voor het begrip. Het wetenschappelijke principe dat alle begrips- en theorievorming uiteindelijk in verbinding staat met een basis van ervaringen moet bij de vertaling van vakinhoud tot leerstof overeind blijven.

Maar anderzijds laten de nieuwe begrippen en theorieën zich niet door logisch redeneren uit de ervaringen afleiden. Het bepalen van een dampdichtheid is één ding, maar daaruit een molecuulmassa afleiden vereist de beschikbaarheid van een theorie. Die theorie volgt niet uit de dampdichtheidsmeting maar moet in een fase van creativiteit door iemand worden bedacht. Een ervaringsbasis is weliswaar noodzakelijk maar niet voldoende voor het ontstaan van de begrippen en theorieën van de natuurwetenschappen. Kollaard geeft hiervan zelf een aantal voorbeelden.

We moeten dus aannemen dat de leerlingen, na de uitvoering van het experiment dat als ervaringsbasis moet dienen, niet altijd spontaan met de wetenschappelijk gangbare interpretatie zullen komen. Bekend is het voorbeeld van leerlingen die een koperplaatje in de gasvlam houden en het daarbij gevormde zwarte laagje als roet aanduiden. Voor de docent zie ik dan een keuze uit twee mogelijkheden.

Om te beginnen kan de docent zelf het initiatief nemen en via een gesprek met de leerlingen en eventueel handig gekozen aanvullende proeven aansturen op de gewenste interpretatie. Hij ontkomt daarbij niet aan de rol van de autoriteit die de theorie- en begripsvorming van de leerlingen manipuleert. In een gesprek tussen chemici zou de bovengenoemde roet-interpretatie na enkele kleine experimentjes waarschijnlijk eenstemmig kunnen worden afgewezen, maar voor leerlingen is zelfs `roet` nog een zeer kneedbaar begrip: door middel van allerlei gelegenheidshypotheses kan de roet-interpretatie vrijwel onbeperkt worden volgehouden (zoals ook de flogistontheorie na Lavoisier kon worden volgehouden door aan flogiston een negatieve massa toe te kennen). Daar komt bij dat leerlingen van één of meer inconsistenties in hun opvattingen niet wakker plegen te liggen. Uiteindelijk moet het de docent zijn die de leerlingen dwingt het zwarte laagje niet langer roet maar voortaan koperoxide te noemen. Niet de macht van het argument maar het argument van de macht is daarbij doorslaggevend.

Voor de vorming van begrippen in het onderwijs kan dat een zeer aanvaardbare, want minst-slechte oplossing zijn maar ze betekent naar mijn mening wel dat er bij het didactisch vertalen iets wezenlijks verloren is gegaan: de methode van kennisverwerving in dit onderwijs werkt principieel af van die in de wetenschap zelf. De wetenschappelijke methode is bij het didactisch vertalen uit de boot gevallen. (De docent kan natuurlijk als onderdeel van het onderwijs die methode aan leerlingen uitleggen en haar laten leren, maar ze functioneert niet in de wijze waarop die leerlingen zelf leren.)

De andere mogelijkheid die ik zie is dat leerlingen, net als wetenschappers, hun begrippen en theorieën mogen ontwikkelen zonder daarbij te worden beïnvloed door een autoriteit die het Enig Juiste Antwoord kent. Iedere leraar kan zich voorstellen wat daarvan terechtkomt: voorzover leerlingen door waargenomen verschijnselen nieuwsgierig zijn geworden, zullen ze allerlei ideeën gaan bedenken die misschien wel creatief maar tegelijkertijd vanuit de gangbare wetenschap gezien onjuist, onvolledig, onduidelijk of op zijn best verouderd zullen zijn. Uitingen van naïef-realisme en van animisme mogen niet worden uitgesloten. Van de begrippen die in het leerplan staan, zullen er maar weinig spontaan uit de verf komen. Ook wanneer in het onderwijs aandacht wordt besteed aan de spelregels van wetenschappelijk onderzoek en de leerlingen worden gestimuleerd deze spelregels toe te passen, mag niet worden verwacht dat ze het chemisch elementbegrip of de evenwichtstheorie zullen ontwikkelen. De situatie is nu enigszins omgekeerd: de wetenschappelijke methode krijgt wel alle ruimte in het onderwijs maar bij het didactisch vertalen zijn de begrippen van de officiële wetenschap overboord geslagen. Het lijkt erop dat de vertaler moet kiezen tussen de methode van het vak en de begrippen van het vak.

Kollaard noemt dit dilemma niet expliciet maar zijn keuze is duidelijk. Uit zijn adviezen in deel twee blijkt dat de docent in de Kollaard-visie een tamelijk strakke leiding geeft. De docent bepaalt welke experimenten worden gedaan en welke vragen moeten worden beantwoord en hij heeft de leiding bij de nabespreking. Hij laat de leerlingen allerlei antwoorden geven maar leidt het gesprek dan zo dat het door hem gewenste antwoord als enige overblijft. Hij waakt tegen naïef-realistisch en animistisch taalgebruik. Kollaard kiest voor het onderwijzen van de begrippen. Over de methode vertelt hij, maar de leerlingen passen haar niet toe bij het ontwikkelen van begrippen.

Ik wil de keuze die Kollaard maakt niet aanvechten. Boven andere overwegingen uit is alleen al het examen dat leerlingen in ons onderwijs moeten afleggen doorslaggevend voor iedere leraar die zijn leerlingen (en zijn baan!) niet aan zijn principes wil opofferen. Maar al lezend in het tweede deel van `Didactisch vertalen` werd ik me steeds sterker bewust van de breuk die door deze keuze ontstaat: een breuk tussen de manier waarop wetenschappers kennis verwerven (dus: leren) en de manier waarop leerlingen dat in ons onderwijsstelsel doen. Voor de volledigheid vermeld ik nog het derde deel van `Didactisch vertalen`, waarin een hoeveelheid materiaal uit de onderwijspraktijk is opgenomen. Het bevat o.a. talrijke beschrijvingen en verklaringen van verschijnselen zoals die door leerlingen in hun eigen taal werden geformuleerd.

In een aantal opzichten is `Didactisch vertalen` een herhaling en uitwerking van het uit 1970 daterende proefschrift van dezelfde auteur. De opvattingen van Margenau over het karakter van wetenschappelijke kennis nemen ook nu een belangrijke plaats in. Het kan voor geïnteresseerde leraren (scheikunde, natuurkunde) stimulerende en inspirerende lectuur zijn, al blijft er, mede als gevolg van de zelf gekozen beperkingen in de opzet van het geheel, een aantal vragen onbeantwoord. Voor een plaats in de lerarenopleiding lijkt `Didactisch vertalen` me minder geschikt: er is toch wel een paar jaar eigen onderwijservaring nodig om de door Kollaard aangesneden problematiek als reëel en relevant te kunnen ondergaan. Maar in de bibliotheek van de opleider hoort het zeker thuis.

W.de Vos
Chemiedidactiek
Rijksuniversiteit Utrecht