

1.

Hoe ‘Chemie en Samenleving’ tot stand kwam

Verschenen in: *Chemie en Samenleving - Handleiding voor docenten* (1974)

Auteur(s): L. Molenaar en P. Kooiman

Literatuur: Cardwell, D.S.L., 1972. *Technology, Science and History*. Feibleman, J.K., 1972. *Pure Science, Applied Science, Technology, Engineering; An Attempt at Definitions*. In: N. de Nevers, *Technology and Society*. Utah University. Kingsford, P.W., 1964. *Engineers, Inventors and Workers*. Lilley, S., 1968. *Men, Machines and History*. Rosenberg, N., 1972. *Technology and Economic Growth*. De overige verwijzingen zijn te vinden onder ‘Literatuur’.

Aanpak:

In de periode 1972-1974 studeerden wij, auteurs van *Chemie en Samenleving*, af aan de TH Delft, met als hoofdvak: didactiek van de scheikunde. In dat kader maakten we twee publicaties: *Scheikundedidactiek voor het VWO; een verkenning*, en *Van kleurstof tot kunstmest*. Een en ander gebeurde onder verantwoordelijkheid van de toenmalige docent scheikundedidactiek, dr ir Gerard van Welie.

Het in 1973 verschenen *Scheikundedidactiek voor het VWO; een verkenning* richt zich vooral op de didactische achtergronden van het inleidend scheikundeonderwijs. Daarbij komen onder andere aan de orde:

- de doelstellingenproblematiek;-
- de Nederlandse leerboeken en projecten zoals *CMLS*, *WEI* en *TUE*;
- enkele buitenlandse vernieuwingsprojecten zoals *CBA*, *CHEMstudy*, *Nuffield* en *Chemistry takes shape*.



Er wordt op het vlak van de projecten vooral polemisch stelling genomen tegen een visie op het VWO-scheikundeonderwijs waarin het 'ontdekkend leren' een overheersende rol speelt. Op het vlak van de doelstellingen wordt de reeks van algemeen aanvaarde doelstellingen van het VWO-scheikundeonderwijs gegroepeerd in drie clusters:

1. het verwerven van kennis van en inzicht in de theoretische inhoud van de chemie;
2. het opdoen van inzicht en ervaring in de methodologie van de natuurwetenschappen, in het bijzonder van de chemie;
3. het inzicht verwerven in de economische, sociale en culturele rol van de chemie.

Ten aanzien van de laatste doelstelling constateerden we grote tekortkomingen en zelfs een zekere hulpeloosheid bij zowel het gangbare scheikundeonderwijs als de Nederlandse en buitenlandse experimenten. Daarom kozen we voor het verzorgen van een onderwijstekst, waarin getoond werd hoe aan die doelstelling rond 'chemie en samenleving' vormgegeven kan worden. Dit leidde tot *Van kleurstof tot kunstmest* (1974), waarin we aan de hand van een voorbeeld uit de geschiedenis van de chemie beschreven hoe chemie en maatschappij wederzijds op elkaar inwerken.

Werkwijze:

Onze werkwijze was kennelijk een bijzondere, gezien het aanbod in de sector ‘chemie en samenleving’ in 1986. Wij begonnen met een concretisering van wat verstaan moest worden onder de rol van natuurwetenschap in de samenleving. Daartoe gingen we uit van de *algemene* literatuur, die toen nog vooral in het buitenland, met name in Groot-Brittannië en de Verenigde Staten, gezocht moest worden (Bernal, Rose en Rose, Crowther, Cardwell, Lilley, Musson en Robinson, Rosenberg, Singer, Feibleman e.a.). Op basis van deze algemene literatuur kwamen we tot het formuleren van *zeven* algemene verbanden, die in onze oude ‘Handleiding’ (1974) worden opgesomd. Ik geef hier twee voorbeelden van stellingen die als uitgangspunt hebben gediend:

1: “De relaties tussen wetenschap en maatschappij zijn wederkerig. Zoals er binnen de wetenschap veranderingen worden teweeggebracht door de invloed van maatschappelijke vraagstukken, zo worden ook maatschappelijke veranderingen geïnduceerd door wetenschappelijke ontwikkelingen. Er zijn veel van deze wederzijdse invloeden, en ze werken direct of indirect in op de maatschappij en op de ideeën waarop de samenleving steunt en die haar ook weer doen veranderen.

Pas in de loop van de industriële revolutie vindt een zodanige vooruitgang van de natuurwetenschappen plaats, dat deze een onmisbaar instrument werden om zich te verzekeren van economisch gewin en daardoor ook van politieke macht. Daardoor werden ze in die tijd een factor van betekenis in het politieke en sociale leven. Zo werd in de loop van de industriële revolutie de wetenschap steeds hechter ingeschakeld bij de productie, en de schaal waarop deze integratie plaatsheeft is sindsdien alleen maar vergroot.

De bottlenecks van de industriële productie stimuleerden de fundamentele en toegepaste wetenschapsbeoefening enorm. Allereerst brak het besef door van de perspectieven die de wetenschapsbeoefening zou openen voor nieuwe, soms onverwachte, industriële ontwikkelingen.”

2: “Een belangrijke factor voor het begrijpen van deze verbanden tussen wetenschap, techniek en samenleving is dat men ze in historisch perspectief weet te plaatsen. Zo wordt een helder licht geworpen op de relatie tussen chemische wetenschapsbeoefening en industriële productie door de koppeling van de historische groei van de natuurwetenschappen aan die van de industriële productie. Zo neemt ook de staatsbemoediging toe naarmate de wetenschap een steeds belangrijker economische en sociale factor wordt.

Wat betreft de chemie is de wetenschap als achtergrond voor technologie een relatief recente zaak, die pas in de tweede helft van de 19e eeuw grotere vormen begint aan te nemen. Vóór die tijd lag het accent in de chemische productie noodgedwongen op het door intuïtie geleide ‘proberen’. Dit hangt nauw samen met de stand van de chemische wetenschap in deze beide fasen.”

Na het formuleren van deze algemene verbanden bogen we ons opnieuw over de algemene geschiedschrijving van ‘natuurwetenschap en samenleving’. We zochten daarbij naar chemische onderwerpen waarin zo veel mogelijk van de geformuleerde verbanden open en bloot zouden komen te liggen, *om dan een onderwerp uit te kiezen en te verwerken tot onderwijstekst*. Uit deze literatuur kwam een aantal geschikte thema's naar voren:

- de vroege industriële revolutie, feitelijk gebaseerd op nieuwe ontwikkelingen in de machinebouw waarin de metallurgie een grote rol speelt (Bernal, Kingsford, Rosenberg, Musson en Robinson);

- de opkomst van Duitsland als industriële natie met de kleurstoffenindustrie en het werk van Haber (Rose en Rose, Musson en Robinson, Crowther, Rosenberg);
- de rol van de chemie in de Eerste Wereldoorlog, zoals die uit het vorige thema voortvloeit (Crowther, Rose, Bernal);
- de geschiedenis van de soda-industrie en de verschuivingen van het zwaartepunt erin (Rosenberg, Musson en Robinson);
- de ontwikkeling van de steenkooltechnologie in Engeland op grond van de voor dit land specifieke structuur van natuurlijke hulpbronnen (Rosenberg);
- de ontwikkeling van synthetische rubber als gevolg van het wegvallen van de Maleisische natuurrubber door de Japanse bezetting in 1941 (Rosenberg).

Vervolgens hielden we met een aantal randvoorwaarden rekening:

- het onderwerp moest een behoorlijke en veelzijdige theoretisch-chemische inhoud hebben (niet louter procestechnologisch);
 - het moest actuele chemische en maatschappelijke raakvlakken hebben en in geen geval opgevat kunnen worden als 'oude koek';
- het onderwerp moest in de chemische geschiedschrijving al op hoog niveau behandeld zijn, opdat we daar niet eerst zelf onderzoek naar behoeften te doen (dat sloot de meest actuele onderwerpen uit);
- het onderwerp moest niet al te specialistisch zijn omdat de VWO-chemie als aanknopingspunt moest kunnen dienen.

Op basis van de ons destijds ter beschikking staande informatie kozen we als onderwerp de rol van de chemie bij de opkomst van Duitsland als industriële natie, tot en met de Eerste Wereldoorlog (1850-1920). De wetenschappelijke geschiedschrijving lag klaar in de voortreffelijke studies van J.J. Beer en L.F. Haber. Het onderwerp was chemisch zeer veelzijdig en zowel organisch als anorganisch van karakter. Het omvatte naast ideale historische componenten (ontstaan moderne chemische industrie en research, ontstaan staatsbemoedening, ontstaan kleurstofindustrie, enz) ook een aantal actuele thematieken zoals het voedselvraagstuk, synthetische stoffen en de Derde Wereld, chemie en oorlogsproductie, enzovoort.

Na deze keuze begonnen we te werken aan een onderwijstekst waarin op basis van de wetenschappelijke geschiedschrijving zo veelzijdig mogelijk de door ons a priori omschreven verbanden naar voren zouden komen. Elk van deze verbanden kwam trouwens - niet toevallig - in het bestudeerde materiaal saillant en concreet naar voren. *In elk van de hoofdstukken werden een of meer van deze verbanden als leidraad voor de didactische uiteenzetting genomen.* Naarmate het boek vordert moest de complexiteit van de op elkaar inwerkende verbanden toenemen. De taak van het onderwijs zou dan zijn deze verbanden te expliciteren. Vandaar dat een *Handleiding* ook in de eerste versie een vereiste was. Wij legden begin 1974 een concepttekst voor aan een tiental lerare(sse)n scheikunde en geschiedenis ter beoordeling. Met hun commentaar, en dat van een aantal van onze leerlingen, maakten we een definitieve tekst.

In 1974 sloten we een contract tot publicatie met uitgeverij Malmberg, die daar in 1981 eenzijdig van afzag, omdat zij de uitgave had willen koppelen aan de chemieleergang *Chemix* die het niet haalde. Contacten met *Natuur & Techniek* leidden tot deze uitgave. Daarbij kwam het tot een nieuwe redactie, een gedegen illustrering, een nieuw slothoofdstuk 8 (op basis van de vroegere zeven stellingen), acht intermezzo's en de nieuwe, uitgebreide *Handleiding*.

Deze theoretische aanpak van de doelstelling rond 'chemie en samenleving' is in 1986 nog steeds uniek. Gelukkig zijn er inmiddels projecten die langs andere wegen in deze urgente onderwijsbehoefte proberen te voorzien. En dat mag ook wel als ook het nieuwe VWO-leerplan reeds als eerste doelstelling aanmerkt: *“dat de leerlingen moeten kunnen inzien dat de scheikunde een rol speelt in de hedendaagse cultuur, in de samenleving, in het dagelijks leven (...) en in de andere natuurwetenschappen”*.