



Promovendus zoekt wortels *Groene Chemie*

Green Chemistry of *Groene chemie*, veel chemici hebben er de mond vol van. Maar wat is het eigenlijk? Arjan Linthorst duikt in zijn promotieonderzoek in de chemische historie op zoek naar antwoorden. Wat blijkt? Een eenduidige definitie bestaat niet. Tekst: Esther Rasenberg

Arjan Linthorst voert zijn onderzoek onder andere uit in de Verenigde Staten en Engeland omdat de chemische historie daar goed gedocumenteerd is. Net terug uit Washington vertelt Linthorst vol enthousiasme over zijn bevindingen: 'In

de archieven van de *American Chemical Society* wordt begin jaren '90 voor het eerst melding gemaakt van *Green Chemistry*. Sinds dat jaar groeit het gebruik van de term explosief, maar een eenduidige definitie blijkt er niet te zijn. Naast *Green Chemistry* worden ook de termen *Clean Chemistry*, *Sustainable Chemistry* en *Environmental Chemistry* gebruikt.'

'Ik kom na uitgebreid bronnenonderzoek in de Verenigde Staten en Engeland tot de conclusie dat *Green Chemistry* verschillende betekenissen kan hebben. Het kan gerelateerd zijn aan duurzame ontwikkeling, milieuproblematiek en/of het imago van chemie,' vertelt Linthorst. 'Ik wil nu ook in mijn onderzoek vaststellen hoe het in Nederland populaire *Groene Chemie* zich tot al deze onderwerpen verhoudt, want in feite staat de wetenschappelijke status van *Green Chemistry* ter discussie.'

Modeterm

Linthorst voert voor zijn onderzoek tal van gesprekken met experts uit de chemische sector. 'Sommigen zijn van mening dat *Green Chemistry* niet meer is dan een modeterm, anderen menen dat het gaat om een innovatieve vorm van chemisch onderzoek. 'De waarheid ligt in het midden,' zegt Linthorst. '*Green Chemistry* bungelt ergens tussenin.'

'Over twee jaar wil ik klaar zijn met mijn promotieonderzoek. En dan zal ik met aanbevelingen en beleidsadviezen komen. Wat is nu eigenlijk *Green Chemistry*? En welke term kunnen we in Nederland het best gebruiken? Op dit moment wordt veel (overheids-)geld besteed aan iets waarvan we niet precies weten wat het is. Ik kan me ook voorstellen dat er naar aanleiding van mijn onderzoek een keurmerk kan worden opgetuigd. Het verkrijgen van zo'n keurmerk zou een drijfveer kunnen zijn voor innovatie.'

'Bij chemiebedrijven merk ik tot dusver enige gereserveerdheid ten opzichte van de term *Green Che-*

‘Op dit moment wordt veel geld besteed aan iets waarvan we niet precies weten wat het is.’

mistry. Hoe dat komt, weet ik niet. Problemen ontstaan vaak door nieuwe maatschappelijke inzichten. Misschien worden bedrijven onzeker omdat er zo veel verschillende discussies door elkaar lopen. Organisaties moeten daarop anticiperen, maar zij hebben geen kompas. Je kunt de chemie in elk geval niet verwijten dat er geen goede wil is ten opzichte van de milieuproblematiek. Misschien hebben de bedrijven last van koudwater-vrees?’

Imago

Arjan Linthorst is naast onderzoeker ook een begeistert docent. Hij staat inmiddels zeven jaar voor de klas en de liefde voor zijn vak brengt hij graag over op jongeren. Het gaat hem aan het hart dat tegenwoordig maar weinig leerlingen voor scheikunde kiezen. Dat ligt in zijn beleving aan twee zaken. De chemie heeft een slecht imago en het Nederlandse onderwijssysteem deugt niet.

‘Imago en onderwijs zijn sterk met elkaar verbonden. In Amerika doen daarom alle divisies van de *American Chemical Society* mee aan de *National Chemistry Week* en de Amerikanen hebben daar grote belangstelling voor. Ik ben daarom ook blij dat de Regiegroep Chemie zich inzet voor een beter imago. Ik heb de Regiegroep Chemie echter nog niet kunnen betrappen op een fundamentele aanpak om de *public understanding* van chemie bij het algemene publiek te verbeteren.’

Onderwijs

‘De kwaliteit van het onderwijs in Nederland vind ik ronduit zorgelijk. Dankzij toegewijde leerkrachten is het onderwijs nu nog in redelijk veilige handen. Ook al is het de taak van de overheid; ik zou de Regiegroep Chemie willen adviseren om het onderwijssysteem in Nederland eens kritisch tegen het licht te houden. Natuurlijk biedt Nieuwe Scheikunde voordelen. Als docent kun je het onderwijs op die manier attractiever maken. Het gevaar is dat we de balans uit het oog verliezen. Zo is nog niet zo heel lang geleden de hoofdwet over entropie uit het onderwijs verdwenen. Dat had uiteraard nooit mogen gebeuren. Het onderwijsmanagement is niet voldoende deskundig.’

‘Nog zorgelijker dan de kwaliteit van het onderwijs vind ik de onderwijsstructuur. Docenten kunnen aan een hbo-instelling hun tweedegraads lesbevoegdheid halen. Een eerstegraads bevoegdheid haal je aan de Universiteit of via een hbo-master. De docenten die lesgeven aan docenten die een

eerstegraads opleiding volgen, zijn naar mijn mening niet voldoende opgeleid. Op dat niveau zou je les moeten krijgen van professoren en doctoren die praktijkervaring in het voortgezet onderwijs hebben en ook een goede lijst met publicaties. In de praktijk wordt er regelmatig lesgegeven door doctorandussen die zelf weinig tot geen ervaring voor de klas hebben. Dat is toch ongelofelijk. Zeker als je bedenkt dat docenten in het onderwijs cruciaal zijn. De leraar is voor de studiekeuze van groot belang. Daar moet je toch in investeren?’

‘Ik denk dat veel jongeren niet weten hoe leuk chemie kan zijn. Het vraagt om een bepaald voorstellingsvermogen. Een chemicus moet een beeldner en een fantast zijn. Met een brede *public understanding* en goed onderwijs kan het aantal studenten chemie fors groeien. Ik zou ook graag zien dat er jaarlijks een uitgave komt van Chemie Magazine die speciaal is bedoeld voor het onderwijs. Zo kunnen de docenten meer feeling met de praktijk houden.’

Of Linthorst na zijn promotie in het onderwijs zal blijven werken, weet hij nog niet. ‘Voorlopig heb ik ook geen tijd om daar over na te denken, want ik heb mijn handen vol aan het onderzoek.’ ■



Arjan Linthorst (32)

Arjan Linthorst (6 maart 1978) houdt niet van stilzitten. De promovendus is niet alleen onderzoeker, maar ook al zeven jaar fulltime docent scheikunde. Sinds 2008 geeft hij les aan de scholengemeenschap Dingstede in Meppel. Hij studeerde in Groningen, Tilburg, Zwolle, Maastricht en Utrecht. Hij doceerde als vrijwilliger tijdelijk scheikunde in Thailand en stond van 2005 tot 2008 voor de klas in Curaçao. In zijn schaarse vrije tijd werkt hij nu aan zijn promotieonderzoek. Dit voorjaar ontving Linthorst van de Koninklijke Hollandse Maatschappij der Wetenschappen in Haarlem een toelage van 15.000 euro uit het Pieter Langerhuizen Lambertuszoon Fonds. Hij werd tijdens die gelegenheid geroemd om zijn vele publicaties. Linthorst publiceerde in toonaangevende tijdschriften zoals *Foundations of Chemistry* en *Annals of Science*. Hij verwierf beurzen van de Chemical Heritage Foundation en van het Descartes Centre (Universiteit Utrecht).