

'Science is a way of thinking'

Sir Harold Kroto, ontdekker van de buckybal, houdt een pleidooi voor alledaagse, 'trage' wetenschap. Jonge onderzoekers moeten volgens Kroto vooral datgene doen waarin ze **uitblinken**, ook al lijkt hun onderwerp op het eerste gezicht niet erg spannend. 'Beter dat dan jezelf verliezen in zogenaamd strategisch onderzoek.'

SENNE STARCKX

Hij blijft maar zeggen dat hij dit niet voor zijn plezier doet. Dat hij liever in zijn flat in Londen zou zijn, waar hij ongestoord de namiddag kan doorbrengen met zijn exquisite collectie Schotse whisky. Maar als je Harold Kroto, mede-ontdekker van buckminsterfullereen en daardoor een van de grondleggers van de nanochemie, een tijdlang hebt bespied op de laatste Nobelconferentie in Lindau (Zuid-Duitsland), weet je dat hij heimelijk geniet van alle aandacht.

Elk jaar, tijdens de eerste week van juli, troepen in dit kleine pittoreske stadje aan de Bodensee honderden jonge onderzoekers van over de hele wereld samen om zich te laten inspireren door de Nobelprijswinnaars uit hun vakgebied. Het is een drukte van jewelste, en de meeste laureaten hebben door hun hoge leeftijd niet meer de kracht om naast hun verplichte nummertje (een publieke lezing) ook nog eens te netwerken met hun jongere collega's. Voor de persverantwoordelijke van de Lindau-conferentie is Harold Kroto dan ook een godsgeschenk.

FEITELIJK

Harold Kroto

2004-heden gasthoogleraar, Florida State University, vakgroep chemie en biochemie

1991-2004 Royal Society Research Professor

1996 wint samen met Richard Smalley en Robert Curl Jr. de Nobelprijs voor de Scheikunde

1995 richt de Vega Science Trust op, een initiatief dat laagdrempelige en educatieve filmpjes maakt over wetenschap

1985-2004 hoogleraar scheikunde, University of Sussex, GB

september 1985 ontdekt met Smalley en Curl het moleculair koolstof-60, ook wel buckminsterfullereen of buckybal genoemd


1967 postdoc, University of Sussex

1964 PhD moleculaire spectroscopie, University of Sheffield, GB

"Het is een hele opluchting dat we hem hebben. Hij weigert geen enkel interview, maakt met elke onderzoeker die dat wil een praatje, en is daarenboven ook nog eens een inspirerende spreker."

Gezeten aan een tafeltje in het restaurant van het conferentiecentrum – zijn 'spreekkamer' deze week – legt de 74-jarige Kroto uit waarom hij het allemaal doet. "Ik zie het als mijn plicht om de aanstormende generatie wetenschappers iets mee te geven van het beeld dat ik van wetenschap heb, en dat ik blij koesteren. Ze staan op het punt om belangrijke en verantwoordelijke posities in te nemen in de wetenschappelijke wereld, sommigen onder hen ook daarbuiten."





‘Ik maak me
zorgen over het
opblazen van
wetenschappelijk
onderzoek’

Welke boodschap geef je jouw jonge collega's mee?

“Dat ze zich in de eerste plaats bekommeren zijn om goed onderzoek. Dat ze zich niet te veel moeten aantrekken van publicatiestatistieken of andere externe graadmeters. De dagelijkse wetenschappelijke praktijk, het langzaam onder de knie krijgen van technieken, *the nitty-gritty of science*, dáár draait het om. En om de keuze van het onderwerp, natuurlijk. Doe vooral datgene waarin je goed bent. Laat je niet meeslepen door zogenaamd strategisch onderzoek. Daarmee bedoel ik wetenschappelijk onderzoek dat een duidelijke, vooraf bepaalde richting opgaat, een richting die bepaald is door externe financiers en die loopt langs zogenaamde *milestones*. Neem bijvoorbeeld het onderzoek naar kunstmatige fotosynthese. Ik heb sterk het gevoel dat de uiteindelijke doorbraak vanuit onverwachte hoek zal komen. Dat geldt voor heel veel onderzoeksthema's.”

Je vraagt hen ook een duidelijke positie in te nemen, zowel in de wetenschappelijke wereld, als daarbuiten.

“Wetenschappers moeten voor zichzelf goed uitmaken waarvoor ze staan. En als ze hun plek hebben gevonden, moeten ze die hardnekkig verdedigen. De wiskundige en filosoof Bertrand Russell is een van mijn grote voorbeelden. Op een bepaald moment heeft hij voor zichzelf uitgemaakt dat hij zijn naam en faam zou inzetten in het protest tegen de atoomproeven in de jaren '50 en '60 van de vorige eeuw. Hij deed dat met een ongekende halsstarrigheid.

Science is a way of thinking. Ik verwacht van elke wetenschapper dat hij het rationele denken koestert, ook buiten zijn vakgebied, daar waar vaststaande feiten of wetenschappelijke bewijzen vaak schaars zijn. Die houding hebben we vandaag de dag broodnodig. Kijk bijvoorbeeld naar de massale reactie in de VS, Groot-Brittannië en Frankrijk tegen het homohuwelijk. Die valt toch ▶

► op geen enkele rationele grond te rechtvaardigen?

We bevinden ons momenteel in een tijdvak waarin de kernwaarden van de Verlichting onder vuur liggen. Waarden zoals de vrijheid om zaken in vraag te stellen, wat onlosmakelijk verbonden is met onze democratische instellingen én met het wetenschappelijke bedrijf. Gedurende lange tijd hebben we die waarden als vanzelfsprekend beschouwd. Maar kijk maar wat er gebeurt met klokkenluiders als Edward Snowden, kijk naar de *drones* die burgers doden in Afghanistan. Zowel in de VS als Groot-Brittannië ontwaar ik een antidemocratische reflex.”

Twijfel je aan de rationele instelling van wetenschappers?

“Ik krijg regelmatig e-mails van onderzoekers die mij vragen hoe ze hun wetenschappelijk werk gescheiden kunnen houden van hun religieuze overtuiging. Echt, je zou verbaasd zijn hoeveel er in deze tijd nog met dit dilemma worstelen. Ik heb het daar moeilijk mee, en ik zeg hun dat ook duidelijk in mijn antwoorden. Al hebben we de voorbije eeuwen een gigantische technologische vooruitgang geboekt, de mensheid blijkt toch een achilleshiel te bezitten. We blijven het er moeilijk mee hebben dat we slechts een ontwikkelde diersoort zijn en niet meer dan dat.

Ik koester zeer sterk de Europese seculiere cultuur, waarin kerk en staat strikt gescheiden zijn, en waarin humanistische principes prevaleren. Had ik vóór de Tweede Wereldoorlog geleefd, dan was ik waarschijnlijk een overtuigd marxist geweest. Maar op de een of andere manier lijkt het marxisme altijd uit te draaien op een dictatuur, dat is intussen haast empirisch bewezen. Een fundamenteel onderdeel van de seculiere cultuur is rationaliteit. Ik wil absoluut dat toekomstige wetenschappers de rationaliteit hoog in het vaandel blijven dragen, en haar desnoods met hand en tand verdedigen.”

De geloofwaardigheid van wetenschappers ligt nu geregeld onder vuur, getuige het toenemende aantal gevallen van wetenschappelijke fraude.

“Ach, om hoeveel gevallen gaat het? Volgens mij is fraude in de wetenschap totaal verwaarloosbaar. Nog nooit waren er in de wereld zoveel wetenschappers actief. Trouwens, in de meeste gevallen is de fraude ontdekt en gecorrigeerd door andere wetenschappers, een pluim voor het zelfcorrigerende mechanisme van wetenschap.

Ik maak me eerder zorgen over het opblazen van wetenschappelijk onderzoek. *Hyperflation*, noem ik dat. Ik erger me er de laatste tijd vaak aan. Dit is veel schadelijker dan fraude, want je creëert valse verwachtingen bij het grote publiek. Als ik een krant of een tijdschrift doorblader en de wetenschappelijke berichtgeving bekijk, dan zie ik nog te veel speculatie, te weinig bewezen feiten. Dat is voor een deel de schuld van journalisten. Jullie willen in de eerste plaats natuurlijk de lezer boeien met een aantrekkelijk verhaal. Nuances passen daar vaak niet in.

Daardoor zijn de snaartheorie en al die hypothesen over parallelle universums zo populair. Nochtans is niets van dat al bewezen of empirisch geverifieerd.”

Zien we niet hetzelfde gebeuren in de nanotechnologie – jouw eigen terrein – waar ook de gekste toepassingen worden aangekondigd?

“Het grote verschil met de nanotechnologie is dat hier alles bottom-up gebeurt, en dat geldt zelfs voor de manier waarop het onderzoek plaatsvindt. Bij ons geen grote, allesomvattende theorieën. Stapje voor stapje boeken we vooruitgang, krijgen we nieuwe vaardigheden onder de knie, waardoor op termijn nieuwe toepassingen inderdaad het daglicht kunnen zien. Akkoord, die lijken soms vergezocht. Maar ze zijn niet gebaseerd op lucht.

Als je over nanotechnologie in de strikte betekenis praat (Kroto definieert de nanotechnologie als complexe atomaire of moleculaire systemen die zichzelf kunnen assembleren, red.) zie ik trouwens nog geen gerealiseerde toepassingen. Daar reken ik de tandpasta aangevuld met nanodeeltjes echt niet bij.”



‘Nanotechnologie kun je niet tegenhouden’

Van welke toepassing droom je?

“Met buckminsterfullereen kun je bijvoorbeeld een heleboel kanten uit. Ik hoop dat koolstof-60 ooit is

te gebruiken als grondstof voor organische zonnecellen. Die zou je dan zeer snel en goedkoop op een laagje plastic kunnen printen, in hetzelfde tempo als nu de papieren krant. We zouden geen silicium meer nodig hebben, wat momenteel toch echt een doorbaak van zonne-energie in de weg staat.”

Over nanotechnologie wordt vaak negatief bericht. Zo zouden we maar half weten welke gevaren we ons op de hals halen. Moeten scheikundigen actief deelnemen aan het debat hierover?

“Natuurlijk, want alleen zij weten in de kern waarover het gaat. Wij moeten gewoon openlijk durven toegeven wat de mogelijke gevaren zijn. Nanotechnologie tegenhouden kun je trouwens niet. Het is alsof iemand aan het begin van de zoste eeuw gezegd zou hebben: van de chemie weten we toch te weinig om ermee door te gaan. De nanotechnologie is trouwens verre van nieuw. Dat is alleen zelfassemblage. Ik ben ervan overtuigd dat in de toekomst fantastische dingen mogelijk worden dankzij bottom-up fabricage.”

Denk je dat er nog andere, voorsnog onbekende ‘supermoleculen’ van het genre koolstof-60 bestaan?

“Dat denk ik niet. Je moet weten dat koolstof-60 betrekkelijk laat is ontdekt. En dan nog was het voor een deel een toevallige ontdekking. Al in de jaren '70 was ik aan de universiteit van Sussex op zoek naar nieuwe koolstofketens. We hadden al veel complexere ketens dan koolstof-60 ontdekt en geproduceerd in het lab. Maar voor koolstof-60 hadden we een omweg via de astrochemie nodig. Daardoor heeft het zo lang geduurd voor we buckminsterfullereen konden maken. Ik verwacht niet dat we nog eens zo'n ontdekking doen.”