

Nieuw initiatief laat leerlingen kennismaken met chemische-analyse-apparatuur

Haal de GC in de klas

Breng een oude gaschromatograaf, een gedreven vwo-docent, en een paar enthousiaste medewerkers van de Universiteit Utrecht samen en er ontstaat een rondreizend chemiepracticum.

Iets meer dan twee jaar geleden ontdekte Joris Schouten, indertijd chemiedocent aan een middelbare school in Hilversum, een afgedankte gaschromatograaf (GC) bij de Universiteit Utrecht (UU). Hij en Iris Caris – instroomcoördinator bij het departement scheikunde van de UU – vatten het idee op om met een GC langs middelbare scholen te gaan, om op die manier de leerlingen kennis te laten maken met gaschromatografie. Het was uiteindelijk Paulien van Bentum, de opvolgster van Caris, die de benodigde subsidie loskreeg om het idee daadwerkelijk uit te voeren.

'Als instroomcoördinator houd ik me bezig met het enthousiasmeren van leerlingen voor een studie chemie', zegt Van Bentum. 'Ik organiseer meeloopdagen, maar ook practica voor schoolklassen waarbij de leerlingen bij ons in het laboratorium langskomen. Het idee om dit om te draaien sprak mij direct aan.' Het experiment waar studenten van de UU langs middelbare scholen gaan, gaat over heterogene katalyse en GC. Docent scheikunde Jeroen Beltman van het Etty Hillesum Lyceum in Apeldoorn deed met zijn leerlingen al twee keer mee: 'Ik heb het eerst met een groep 6-vwo uitgetoetst en die waren enthousiast. Het jaar daarna heb ik het met alle 5-vwo-klassen gedaan en dit jaar wil ik weer meedoen.'

Alleen theoretisch

De aanzet kwam dus van Schouten die, in zijn enthousiasme voor chemie, zijn leerlingen een keer meenam naar het laboratorium van de UU. Ze maakten daar kennis met apparaten die je op een middelbare school meestal niet tegenkomt, zoals een massaspectrometer (MS),

een NMR of een infraroodspectrometer. Schouten: 'Kennis over deze apparaten zit deels in het chemiecurriculum voor het vwo, maar dat is theoretisch en dan krijg je er geen gevoel bij. Terwijl dit soort apparaten zo'n cruciale rol speelt in de chemie. GC's vind je in elk analytisch lab, in elk forensisch lab, in ziekenhuizen, de farmaceutische-, voedingsmiddelen-, en chemische industrie. Overal waar je iets analyseert of maakt heb je een GC-MS nodig om het product te identificeren en de kwaliteit te controleren.'

En toen stond daar ineens een oude portable GC bij de UU, afdeling MCEC (Netherlands Center for Multiscale Catalytic Energy Conversion). Schouten: 'Met medewerking van Interscience maakten we die geschikt voor het practicumexperiment dat we voor ogen hadden.' Schouten, die ook auteur is van scheikundige schoolboeken voor het vwo, schreef een lesbrief samen met van Bentum en Laurens Mandemaker, promovendus anorganische chemie en katalyse bij MCEC. Mandemaker over het gekozen experiment: 'Aangezien die GC bij ons vandaan kwam, vond ik ook wel dat het experiment over katalyse moest gaan. Ik ben in de wetenschappelijke literatuur naar geschikte experimenten gaan zoeken die ook nog een beetje veilig zijn, want je staat wel in een klas.' Het uiteindelijke experiment is een rende-

mentstest voor de beste heterogene katalysator. De katalysatoren die de leerlingen testen zijn palladium, platina of koperoxide, allen gebonden aan het veelgebruikte dragermateriaal aluminiumoxide, en één groep krijgt helemaal geen katalysator. De chemische reactie, de katalytische omzetting van methaan, vindt plaats bij een temperatuur tussen de 300 en 500 °C.

Mandemaker: 'We hebben voor deze proef gekozen omdat het een redelijk makkelijke modelreactie is die iedereen kent van zijn kooktoestel waarin methaanverbranding plaatsvindt. Op scholen werken de leerlingen met bunsenbranders die ze allemaal net even op een andere temperatuur afstellen. Gelukkig werkt deze proef op een brede range van temperaturen en kan dus bijna niet fout gaan.' Daarna analyseren de leerlingen de reactieproducten, een gasmengsel van CO en CO₂, door het te injecteren in de GC. Binnen twee minuten na injectie op de chromatografische kolom vertelt een patroon van pieken de hoeveelheden en samenstelling van de gassen in het reactiemengsel.

Tas vol flyers

Jenna Burkels, 6-vwo-leerlinge op het RSG Simon Vestdijk in Harlingen kreeg het practicum in 5 vwo en vertelt enthousiast: 'Het was leuk en heel interactief en de begeleiders waren behulpzaam en aardig. Helaas ging er aan het eind iets fout in de GC waardoor we niet echt een uitkomst hadden. Maar dat maakte helemaal niet uit. De bedoeling was duidelijk.' Burkels vertelt verder dat het practicum hielp bij het onthouden van de bijbehorende theorie en een beter beeld geeft van de praktijk: 'Ik kende de GC eerst alleen van schematische plaatjes.'

'Dit soort apparatuur speelt een cruciale rol in de chemie'



Mandemaker is nu niet meer bij het project betrokken. Tweede- en derdejaars chemiestudenten begeleiden het practicum op de scholen. En dat is voor iedereen leersaam. Beltman: 'De studenten assistenten bij ons hadden de eerste keer het verkeerde GC-draagje bij zich. Gehalting hadden we zelf nog een gasfles met ethanol. Dat was een goed leermoment voor de studenten maar ook voor de leerlingen: voortbreiding is héél belangrijk.'

Het practicum kreeg landelijke bekendheid toen Van Bommel met Schouten en een tas vol flyers naar de Waaibachse Chemie Conferentie ging: een conferentie voor docenten in het scheikundeonderwijs voor havo- en vwo-leerlingen in Nederland. Dat resulteerde in de eerste aanmeldingen.

Betalen

Docent scheikunde Nikita Judina bij het RSG Simon Vestdijf in Wageningen heeft al meerdere keren met...

... twee maar de komende keer ook met 5 vwo. 'De begeleiders doen het leuk en geven goede instructies. Het is alleen jammer dat er maar één GC-apparaat is, waardoor het met een grote groep wat minder gesamenlijnd loopt. Maar dat is dan ook het enige nadeel. Verder vind ik het een geweldig initiatief, waar ik heel blij mee ben. Ik hoop dat het een permanent vervolg krijgt, want het is een gigantische plus voor het voortgezet onderwijs.'

Eefster van den Bergh, tweedejaars masterstudent molecular and cellular life sciences aan de UU, gaf het practicum al vier keer. Ze begon ermee in het derde jaar van haar bachelor en zegt: 'Het is voor ons als werkstudenten ook nuttig om onze *soft skills* te verbeteren zoals op het gebied van lesgeven. Als ik aan een schoolklas iets kan uitleggen, dan kan ik later ook betere presentaties geven. En het is handig als ik straks PhD-student ben en masterstudenten moet begeleiden.'

Van Bommel: 'Voor 2020 krijgen we subsi-

'Op termijn hopen we zonder subsidie te kunnen draaien'

die uit de universitaire sectorplangelden natuur- en scheikunde. Hiermee kunnen wij ons netwerk uitbreiden en krijgen de Universiteit van Amsterdam en de Universiteit Twente ook de mogelijkheid om dergelijke practica te ontwikkelen. De scholen die tot nu toe meededen (zo'n vijftien, red.) kregen het practicum gratis. Door in de toekomst een eigen bijdrage te vragen, hopen we op termijn zonder subsidie te kunnen gaan draaien.'

Een redelijke bijdrage zou voor docent Beltman geen probleem zijn: 'Een paar honderd euro is okay. Mijn schoolleiding vindt ook dat goed onderwijs nu eenmaal geld kost.' ●