

Didactiek bij een demonstratie

Hoe zorg je ervoor dat een demonstratie zo goed verloopt, dat leerlingen ook echt leren wat je als docent hoopt te bereiken? Dat vereist meer werk dan alleen de demo chemisch gezien correct uit te voeren. De didactiek speelt een belangrijke rol zoals in het onderstaande zal blijken.

Je demonstreert *Onweer onder water* in een 5-havo-klas, zonder dat je het doel vertelt. Na een goed verloop van de proef en een bespreking van de resultaten, vraag je aan het eind van de les of de leerlingen individueel – zonder overleg – het doel van de proef willen opschrijven, met in één zin waarom ze dat dachten. Ik kan je verzekeren dat je heel verschillende antwoorden kunt verwachten. Zo is dat mij overkomen. Een leerling schreef: deze proef is bedoeld om ons weer eens te tonen hoe belangrijk goed waarnemen is, want daar lag zo erg de nadruk op. Een ander gaf aan dat je denkt dat kaliumpermanganaat een katalysator is, maar dat is het vermoedelijk niet. Weer een ander schreef dat hij geen idee had, maar dat het een leuke proef was. Niemand gaf het voor mij verwachte antwoord, namelijk dat – als vloeistoffen niet met elkaar mengen én ogenschijnlijk niet met elkaar reageren – slechts een klein beetje van een andere stof een reactie kan veroorzaken. En in dit geval zelfs een best felle reactie. Hoe zorg je ervoor dat leerlingen echt leren wat je voor ogen hebt? Dat is de kernvraag.

Het leerdoel

Allereerst is het leerdoel belangrijk. Houd dat scherp voor ogen en breng dat zo duidelijk mogelijk over. Vertel het doel van de demo direct aan het begin van de proef. En, ter controle: ga na of het doel aan het eind van de les ook echt behaald is. Plaats bijvoorbeeld aan

het eind van het werkblad dat bij de demo hoort een vraag hierover.

Ook is het van belang dat je als ervaren docent niet in de valkuil trapt om met één demo veel doelen willen te bereiken. Het is best begrijpelijk omdat je als leraar steeds meer relaties ziet. Maar dit betekent dat leerlingen meestal niet doorhebben wat ze van de demo moeten leren.

Conclusie: Maak het leerdoel aan het begin van de demo duidelijk en houd het leerdoel gedurende de demo steeds voor ogen.



Figuur 1. Het oplichten tussen de twee vloeistofflagen bij de demo *Onweer onder water*. Foto: Kees Kampfraath

Waarnemen

Het leren door nogal wat demonstratieproeven staat of valt met een volledige set van waarnemingen. Bij de demo *Onweer onder water* is scherp observeren van het kristalle-



tje kaliumpermanganaat voldoende om in te zien dat het waarschijnlijk geen katalysator is, omdat het kaliumpermanganaat blijvend van kleur verandert. Verder spettert en borrelt het in de buis, wat kan wijzen op het ontstaan van een gas. Leer daarom leerlingen goed waar te nemen en dat betekent kijken, maar ook luisteren en zelfs ruiken. Conclusie: Draag zorg ervoor dat bij een demonstratie alle waarnemingen worden geïnventariseerd. Die zijn essentieel om tot een correcte verklaring van de verschijnselen te komen.

Leeractiviteiten

Als beginnend docent ben je al heel blij als de demo goed verloopt. Ook al heb je je goed voorbereid, toch is het spannend. Maar als het toch echt de bedoeling is dat leerlingen leren, hoort het bij de voorbereiding van je



Zorg ervoor dat leerlingen echt leren wat je voor ogen hebt

les om goed na te denken over wat leerlingen tijdens de demo doen. Een werkblad bij de demo kan al goed helpen om het leerdoel en hun verwachtingen op te laten schrijven of in groepjes met elkaar te laten overleggen en daarover te rapporteren. Laat leerlingen vervolgens alle waarnemingen noteren. Soms duurt het even voordat de proef het beoogde effect heeft. Dan is het in die tijd mogelijk nog even voorkennis op te halen of een verwante proef via je smartboard te tonen, waardoor nog duidelijker wordt waarom je

nou juist deze demo wilt vertonen.

Conclusie: Zorg bij een demo dat de leeractiviteiten duidelijk zijn, waardoor de kans dat leerlingen leren wordt vergroot.

Verklaren van de verschijnselen

Als alle waarnemingen zijn geïnventariseerd en opgeschreven, is het tijd om de waarnemingen of de meting(en) te verklaren. Laat leerlingen met elkaar overleggen op welke wijze ze chemisch geduid kunnen worden. Soms is er geen tijd meer om uitgebreid met leerlingen over de verklaring te overleggen. Even snel de verklaring geven heeft weinig leereffect. Geef als huiswerk op dat ze proberen tot een chemische verklaring te komen en kom er de volgende les op terug. Nog beter is het om voldoende tijd voor de demo te nemen, lukt het niet meer in de ene les, dan maar in de volgende. Vervolgens is een klassikale discussie aan te raden die tot de conclusie leidt.

Conclusie: Neem de tijd voor het verklaren van de demo en schakel de leerlingen daarbij nadrukkelijk in. De klassikale discussie vat de conclusies samen en die kunnen, afhankelijk van het niveau, ook in vaktaal worden gesteld.

Benoemen van handelingen

Vaak wordt vergeten dat de handelingen tijdens een demo voor leerlingen ook duidelijk moeten zijn. Benoem ze, terwijl je ze uitvoert. Laat zien hoe belangrijk veiligheid is, waarom bij *Onweer onder water* de reageerbuis in een bekeerglas met zand wordt geplaatst. Laat ook zien dat het belangrijk is om de ethanol langs de rand toe te druppelen om zo min mogelijk menging van ethanol en zwavelzuur te krijgen. Conclusie: Benoem handelingen, bespreek het nut daarvan en verklaar waarom ze zo worden uitgevoerd.

Routinematige leertaken

Bij het hanteren van bijvoorbeeld een brander of het leren pipetteren is een instructiestrategie handig. Meerdere aspecten

spelen daarbij, maar de belangrijkste zijn: het stap-voor-stap voordoen door de docent of toa met uitleg, en vervolgens het nadoen door de leerlingen bijvoorbeeld in duo's, waarbij de ene leerling de handeling uitvoert en de ander de stappen noteert. Daarna krijgt de tweede leerling de kans om de handelingen uit te voeren en kan de ander de genoteerde stappen controleren en zo nodig aanvullen. Vervolgens is het aan te raden om als onderdeel van een les de leerlingen de brander te laten gebruiken. Dan moet blijken of ze de handelingen goed kunnen uitvoeren.

Conclusie: Routinematige handelingen vereisen een eigen aanpak, waarbij voordoen en nadoen belangrijk zijn. Geef vrij kort daarna een praktische opdracht waarbij de handeling nodig is.

Conclusie

In alle lessituaties speelt didactiek een belangrijke rol, maar zoals hierboven blijkt ook tijdens demonstraties. In het boek *Showdechemie - effectief demonstreren* wordt uitgebreid ingegaan op de didactische aspecten van demonstreren. Het boek bevat, naast een bron van fraaie, door toa's en docenten gecontroleerde demonstraties, ook hulp bij de didactiek van demonstraties met het oog op effectief leren. ●

Showdechemie - effectief demonstreren is nr. 18 in de NVON-reeks. De beschreven demonstraties zijn een selectie uit *Showdechemie* (2008) en *Showdechemie2* (2011) met een aantal niet eerder in de NVON-reeks gepubliceerde proeven.

Op de site staat veel extra materiaal: www.nvon.nl/showdechemie.

Jan de Grijter en Henny Kramers-Pals verzorgden de eindredactie. Het auteursteam bestond verder uit: Ed van den Berg, Sander Dik, Leontine de Graaf, Esther van der Heiden, Marco Metselaar, Wichard Oosterman en Talitha Visser. Te bestellen bij NVON: www.nvonwebshop.nl/product-categorie/scheikunde, QRC € 18,00 (leden NVON) / € 27,00 (niet-leden).

