

ShowdeFysica2

W. Spaan en P. Dekkers
HvA / TU Delft

Inleiding

Het boek *Show de Fysica 2* is het vervolg op de eerdere NVON-uitgave met dezelfde naam, en bevat opnieuw beschrijvingen van meer dan tachtig natuurkundedemonstraties. Het bestaande auteursteam, initiatiefneemster/eindredacteur Ineke Frederik, bureauredacteur Henny Kramers-Pals, en auteurs Maarten van Woerkom, Ed van den Berg, Leo te Brinke, Wim Sonneveld en de presentatoren van deze lezing, werd aangevuld met Norbert van Veen en Freek Pols.

Ook deel 2 bevat zowel veel originele, splinternieuwe activiteiten als een aantal al bekende demonstraties in een nieuw didactisch jasje. Opnieuw proberen we zorgvuldig de mogelijke leerdoelen te beschrijven met een bijbehorende aanpak om die te bereiken. De demonstraties zijn in drie categorieën ingedeeld, passend bij de ontwikkeling van wetenschappelijke vaardigheden, bij begripontwikkeling en bij bijzondere gelegenheden.

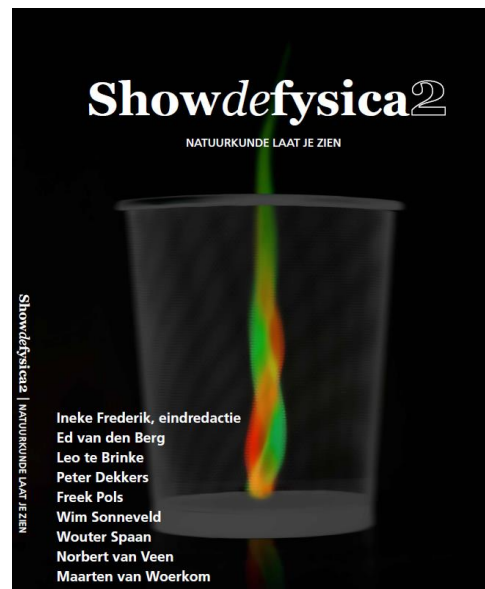
De drie categorieën

‘Leren onderzoeken’, centraal thema bij het ontwikkelen van natuurwetenschappelijke vaardigheden, wordt vaak in practica onderwezen. Demonstraties hebben echter als voordeel dat de hele klas dezelfde waarnemingen deelt en de docent de opstelling efficiënt en deskundig kan bedienen. De data worden snel en veilig met een grote mate van nauwkeurigheid geproduceerd en de docent kan onbelangrijke details scheiden van cruciale hoofdzaken. Op die manier blijft tijd over voor het heen-en-weer denken tussen theorie en praktijk dat de kern vormt van empirisch wetenschappelijk onderzoek. Leerlingen kunnen samen met de docent focussen op beoordelen en interpreteren van de data, trekken van conclusies, de betekenis daarvan evalueren en generalisaties overwegen. Bij practica gebeurt dat meestal individueel, thuis, zonder hulp en wellicht minder doelmatig.

De tweede en grootste categorie is aan begripvorming gewijd. De demonstraties dienen voor het verhelderen van concepten en natuurwetten, en aan het ter discussie stellen van leerlingdenkbeelden. Begripvorming als leerdoel van demonstraties is in deel 1 besproken, met de ‘PEOE’-strategie (Predict-Explain-Observe-Explain) als bruikbare aanpak.

Bij de derde categorie vallen de onderwerpen soms buiten de examenstof. De demonstratie entertaint vooral en is gericht op het oproepen van verbazing, verwondering, en de aard van de natuurkunde.

Als uitgangspunt voor de demonstraties gebruiken we het argumentatiemodel van Toulmin. Het model verbindt op logische wijze een *conclusie* met de *data* door middel van een *onderbouwing* (waarom kun je uit deze data die conclusie trekken) en eventuele *uitgangspunten* (de natuurwetenschappelijke wetten bijvoorbeeld). Bij een goede conclusie horen vaak ook thuis

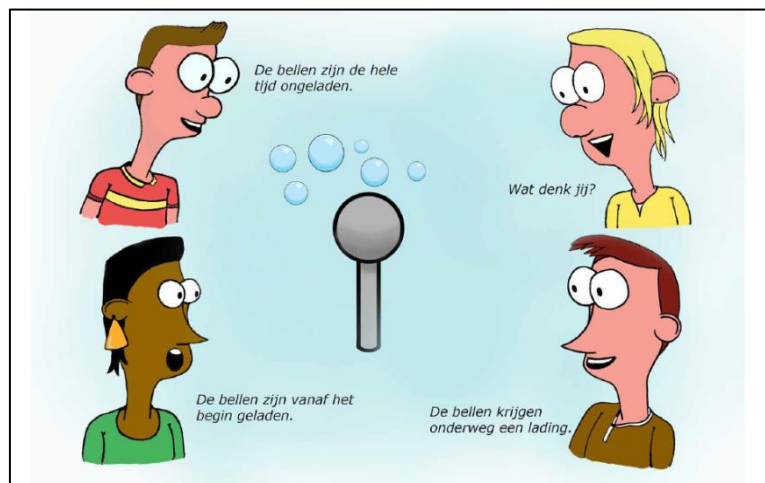


de *grenzen* aan de geldigheid van die conclusie, en een *weerwoord* op mogelijke tegenwerpingen. Zo ontstaat een opbouw waarin geleidelijk meer, en meer geavanceerde, natuurwetenschappelijke vaardigheden ingezet en ontwikkeld worden.

Om het wetenschappelijk denken te ontwikkelen en dat met een demonstratie te realiseren, zijn de PEOE-structuur en *concept cartoons* geschikt. De *PEOE-aanpak* zet leerlingen aan hun verwachtingen uit te spreken zodat die getoetst en vergeleken kunnen worden, wat (meer) betrokkenheid bij het verklaren van de gebeurtenissen op kan roepen. In een *concept cartoon* zoals het voorbeeld hiernaast geven fictieve leerlingen hun visie op een probleem, zodat het voor echte leerlingen gemakkelijker is zich daarover zelf uit te spreken en in debat te gaan.

Voorbeeld: zeepbel-gedrag

Na de bespreking van het bovenstaande werd de praktische toepassing ervan geïllustreerd aan een voorbeeld uit het boek, de demonstratie ‘Wil Van de Graaff geen douche?’ Een Van-deGraaff-generator wordt op spanning gehouden, en zeepbellen worden er overheen geblazen. Die vertonen daarbij onregelmatig gedrag. Een aantal bellen wordt niet beïnvloed of lichtjes aangetrokken, om dan opeens van de bol weg te schieten. Sommige bellen raken de bol en schieten dan weg, of knappen. Ook ander gedrag wordt waargenomen. Door de demonstratie te begeleiden met een concept cartoon wordt beoogd dat leerlingen zich afvragen welk zeepbel-gedrag bij ieder van de uitspraken te zien zou moeten zijn. Welke data zouden op basis van welke onderbouwing bij ieder van de conclusies passen, en welke conclusie wordt dus het best onderbouwd?



De demonstraties in het boek bieden voorbeelden van uitwerkingen van dit en andere thema's, maar zijn uiteraard ook zonder die didactiek boeiend en de moeite waard. Het boek is te bestellen in de webshop van NVON