

# Knallende paprika's

In 2004 ontving **Robbert Dijkgraaf** de Spinozapremie. Met het geld startte hij de website proefjes.nl. Het doel is kinderen vanaf acht jaar op een leuke manier kennis te laten maken met natuurkunde, scheikunde en biologie.

Een collega van mij, nu een succesvol hoogleraar aan Harvard, kan zich nog goed herinneren hoe hij als jongetje van zes 's avonds in Teheran op straat liep, naar de maan keek en zich afvroeg waarom deze niet naar beneden viel. Echt een kleine Newton dus. Maar nog veel levendiger kan hij zich herinneren hoe hij zich er toen over verbaasde dat alleen hij en niemand anders daar bezorgd over was. Iedereen liep maar vrolijk rond, terwijl onder-tussen die grote maan vervaarlijk aan de hemel bungelde. Ging dat wel goed?

Jonge kinderen zijn geboren onderzoekers. Ze stellen vragen waarvan volwassenen allang vergeten zijn dat je ze mag stellen. Maar deze natuurlijke belangstelling wordt op school nauwelijks gevoed. Nederland is wat dit betreft helemaal een woesteni-j. Op de basisschool wordt van alles geleerd, maar niet waarom de maan niet naar beneden valt. Of hoe elektriciteit, water, lucht of licht werken. Laat staan dat kinderen te horen krijgen dat alle materie uit atomen bestaat, er een oerknal was en dat iedereen

DNA in zijn cellen heeft. Dat is jammer, want als er geen vonk is, hoe kan de vlam dan gaan branden?

## HAANTJE DE VOORSTE

Ik geef zo nu en dan natuurkundelesjes op een basisschool en elke keer leef ik weer op van het enthousiasme van de kinderen. Maar ik raak ook gedepimeerd van de talenten die daar verkwist worden. In een van de klassen trof ik een jongetje dat met zijn bureautje tegen het bord was geparkeerd. Dit ADHD'ertje was letterlijk uitgerangeerd. Zijn wagonnetje was van de grote trein losgekoppeld. Maar bij de lessen was hij steeds haantje de voorste. Vooral als er een antwoord geschat moest worden. Waar de andere kinderen voorzichtig één, twee of vijf probeerden, schreeuwde hij boven iedereen uit: een miljoen! En vaak was het nog raak ook. Hij deed precies wat ik tijdens mijn natuurkundestudie leerde: doe nooit een berekening als je niet van tevoren het antwoord weet. Maar zal zijn enthousiasme de schooltijd overleven? Niet zonder hulp.

Om de wetenschap wat dichterbij de kinderen te brengen zijn de UVA-studenten Fleur Zeldenrust, José van Gelderen en Arno Verweij, met ondersteuning van mijn Spinozapremie in 2004 de website proefjes.nl begonnen. Daar kunnen kinderen allerlei eenvoudige proefjes vinden die ze thuis kunnen doen. Docenten vinden er complete lespakketten. Die website bleek aan een grote behoefte te voldoen. Zo'n 1500 bezoekers vinden elke dag hun weg naar de passende flessen, knallende paprika's en zwemmende eieren. Ik hoor regelmatig van ouders dat hun kinderen voor het eten 'nog even een proefje gaan doen'. Een tweede groep studenten heeft daarnaast de website kidzlab.nl ontwikkeld, waar kinderen ideeën voor wetenschappelijk verantwoorde knutsels kunnen vinden.

## STROOPWAFELS

Dit soort projecten laat goed zien dat in het onderwijs de generaties prima kunnen samenwerken. Studenten zijn bij uitstek geschikt om de liefde voor de wetenschap over te dragen. Alleen jongeren met een



foto's: Fred van Diem



smalle beurs komen onmiddellijk met het idee dat de proefjes gewoon met huis-, tuin- en keukeningrediënten uitgevoerd moeten kunnen worden. Dus geen kinderen die in wanhoop vragen: 'Mama, waar staat de oscilloscoop!' Of wat ik laatst had: 'Papa, ik heb dik karton nodig dat aan één kant met stevig aluminiumpapier is bedrukt en aan de andere kant watervast is.' Ja, voor je het weet, rijd je dan als ouder tevergeefs de halve stad af.

Een ander punt is het contact met de scholen en, wat nog veel belangrijker is, met de docenten voor de klas. Die leerkrachten zijn meestal jong – soms nog jonger dan de studenten – en vrouw, en dus door jarenlange hersenspoeling bang voor techniek gemaakt. Ook daar helpt wat studentikoze charme ... en natuurlijk een pak stroopwafels om het ijs te breken. In de 'proeflessen' mogen docenten zelf ook experimenteren. Vorm en inhoud van de les vallen zo samen. De natuur doet het namelijk altijd; een proefje kan niet mislukken. Als het niet werkt zoals je dacht, dan is daar altijd een goede reden voor. De docent hoeft het

antwoord niet te weten, maar moet zich juist zelf als onderzoeker durven op te stellen. Als een leerling. Dat is ook nog eens een goede pedagogische les.

#### PROEFMONSTERTJES

Volgens mij is het grote geheim van het succes van proefjes.nl de vormgeving van tekenaar Tijn Sno-

gemaakt om elektriciteit uit te leggen. In het eerste plaatje kijken de twee proefmonstertjes naar onweerswolken waar grote bliksemschichten uitkomen. 'Kijk', zegt het ene monstertje, 'de goden zijn boos op ons.' 'Nee, hoor,' antwoordt zijn vriendje, 'dat is elektriciteit. Dat krijg je ook als je over je vachtje wrijft.' En, jawel, samen onderzoeken ze het verschijnsel. Ze

## Jonge kinderen zijn geboren onderzoekers. Ze stellen vragen waarvan volwassenen allang vergeten zijn dat je ze mag stellen

dijk. Met zijn twee 'proefmonstertjes' weet hij op een prachtige manier de wereld van experimenten voor kinderen te vangen. Wat Snodijk begrepen heeft, is dat kinderen van die leeftijd nog leven tussen verwondering en begrip. Ze hoeven alles echt niet helemaal te begrijpen. Zo heeft hij ooit een prachtige strip

hebben het goed begrepen. In het laatste plaatje wijst het eerste monstertje naar het onweer en zegt: 'Kijk, de goden wrijven over hun vachtjes.' ●

**Robbert Dijkgraaf is universiteitshoogleraar mathematische fysica**



### Proefje

Paprika's zijn er in verschillende kleuren en vormen. Maar ze zijn altijd hol vanbinnen. Er zit lucht in. Hoe komt die lucht er eigenlijk in?

#### STAPPEN

vraag 1: Hoe denk je dat de lucht in de holte van de paprika komt?

1. schroef de kleinste opening op de pomp
2. trek het handvat van de pomp uit, zodat hij gevuld is met lucht
3. steek de opening van de pomp door het velletje in de paprika
4. duw het handvat hard terug

vraag 2: Wat gebeurt er?

vraag 3: Hoe denk je dat dat komt?

vraag 4: Lukt dit ook met andere groenten of vruchten?

Kijk voor de uitleg op: [proefjes.nl](http://proefjes.nl)