



proefjes boek

Arno Verweij

met een voorwoord van Robbert Dijkgraaf
Leuke en spannende proefjes om zelf te doen



UITGEVERIJ NIEUWEZIJD

voorwoord



Toen ik op de basisschool zat, begon het echte werk voor mij pas na schooltijd. Ik had samen met mijn beste vriend op zolder een soort laboratorium gebouwd. Als we na school thuiskwamen, gingen we lekker proefjes doen. In ons lab stonden geen dure machines, ingewikkelde glazen buizen of enge chemicaliën. Nee, het was meer een rommeltje van allerlei troep die niemand meer wilde hebben: batterijen, draadjes, lampjes, reepjes zilverfolie, stukjes glas en kapotte apparaten.

We wisten een regenboog te maken met een lamp en een stukje glas. Het was spectaculair. Vol verwondering hield ik mijn hand voor de verschillende kleuren. Een oude verrekijker haalden we uit elkaar en van de onderdelen probeerden we een microscoop te maken. Hierdoor zagen we kleine bestjes uit het slootje achter het huis bewegen. Ons grootste kunstwerk was een oude wekker waarvan we de secondewijzer hadden omgebouwd tot een soort verkeersregelaar. Op de speelgoedautobaan sprongen de stoplichten keurig van rood naar groen.

Er is niets mooiers dan met je eigen ogen zien hoe iets werkt. Je vergeet het nooit meer. Een experiment kan ook nooit fout gaan, de natuur werkt altijd! Als de uitkomst niet is wat je had verwacht, is dat juist interessant en leuk. In ieder proefje zit een les. En als je het niet snapt, is er vast een ander proefje te bedenken dat je helpt te begrijpen hoe het wel in elkaar zit.

Vele duizenden jaren lang was het voor de meeste mensen genoeg om verteld te krijgen hoe de wereld in elkaar zat. Ze hadden liever pasklare antwoorden dan moeilijke vragen. Ze dachten dat gras groen was, omdat er kleurdeeltjes uit je ogen schoten die het gras groen kleurden. Of bedenk eens hoe lang mensen naar de maan hebben gekeken, terwijl niemand zich afvroeg

waarom de maan niet naar beneden valt en een appel bijvoorbeeld wel.

Pas een paar honderd jaar geleden, in de zeventiende eeuw, gingen mensen voor het eerst vragen stellen over de natuur en zelf uitproberen of de antwoorden klopten. De grote Engelse wetenschapper Isaac Newton hield bijvoorbeeld een driehoekig stuk glas in een lichtstraal en liet zien dat het licht dan uiteenvalt in alle kleuren van de regenboog. Een tweede stukje glas erbij, en al die kleuren vormen samen weer wit licht. Mensen konden hun ogen niet geloven. Overal werd zijn proefje overgedaan. En waarom valt de maan niet naar beneden? Ook dat loste Newton op. Hij valt namelijk wel naar beneden: in een prachtige cirkelbaan om de aarde. Daarom draait de maan eens per maand om de aarde.

Dat je zelf dingen kunt uitproberen en zelf over dingen kunt nadenken is de beste uitvinding die de mens ooit heeft gedaan. Zo gauw je daaraan begint, is er geen stoppen aan. Je blijft onderzoeken en puzzelen. In de natuur staan nergens bordjes 'niet aanraken'. En al helemaal geen bordjes met 'niet nadenken'.

Dit boek is dan ook geen studieboek of bouwpakket. Het is zelfs geen kaart die je helpt de weg te vinden. Het is eerder een mooie rugzak met handige spullen erin voor op reis. Het helpt je op avontuur te gaan en de wereld op eigen houtje te verkennen. Te beginnen met de alledaagse dingen in en om je eigen huis. Je hebt er geen ingewikkelde apparatuur voor nodig. Als je de proefjes uit dit boek hebt gedaan, moet je vooral doorgaan en je eigen proefjes gaan bedenken. Er is zo ontzettend veel te ontdekken!

Robbert Dijkgraaf



inhoud



10	voor je begint	39	slang van zeep	69	chocolademelk luisteren	107	schrijven met melk
11	water op zijn kop	41	dubbelvouwen	71	mentos in de cola	109	glazen zanger
13	schuimend glas	43	ijs in olie	73	emmer zwaaien	111	lege fles?
15	gat in je hand?	45	op de bon	75	drie vloeistoffen	113	zeepkubus
17	ei in de fles	47	vallende mok	77	snelle reactie	115	gevallen ballen
19	zwemmende peper	49	druppel inkt	79	gekleurde kool	117	spooktulp
21	tornado in een fles	51	tegen de lamp	81	gummibeer onder water	119	plakkerige ballon
23	aantrekkelijk blikje	53	warm en koud tegelijk	83	luchtig mengsel	121	natte mandarijn
25	schudden voor gebruik	55	pijl door het water	85	stralend water	123	dorstige bloem
27	flesmuziek	57	azijnmunt	87	luister naar de lepel	125	koppige vinger
29	dansende rozijnen	59	gebukt in evenwicht	89	kleuren in de melk	127	melk en cola
31	afstandsbediening zien	61	bal uit de fles	91	onder het ontbijt	129	opgebrand
33	rook schieten	63	gedonder met latten	93	vloeistof kneden?	131	kleur van koper
35	dubbelganger	65	prikken in zeepbellen	95	zwemmend ei	133	prik de ballon
37	borreltijd	67	windei	97	ademkracht	135	glas met lava
				99	gekleurde stiften	137	zwevend balletje
				101	langs de magneet	139	duikboot
				103	papier onder water	142	over de makers van dit boek
				105	korter rietje	143	dankwoord

voor je begint

Je kunt alle proefjes uit dit boek zelf doen. Het zijn experimenten in de natuurkunde, scheikunde en biologie.

De meeste dingen die je voor de proefjes nodig hebt, heb je waarschijnlijk al in huis. En anders kun je ze kopen bij een supermarkt of warenhuis. Bij sommige proefjes heb je hulp van een volwassene nodig, bijvoorbeeld als er lucifers moeten worden aangestoken.

Als je de stappen precies volgt, dan zouden alle proefjes moeten lukken. Maar het kan wel eens gebeuren dat een proefje niet lukt en dat is helemaal niet erg. Soms kun je bedenken waarom er iets anders gebeurde, maar soms is het heel moeilijk om daarachter te komen.

Bij elk proefje staan vragen. Je kunt ze in je hoofd beantwoorden of de antwoorden opschrijven, dat mag je zelf weten.

Er zijn vragen om over na te denken en hierbij zijn geen goede of foute antwoorden. Het gaat erom wat je zelf denkt. Je doet dan een voorspelling (Wat denk je dat er gebeurt als...?) of bedenkt een mogelijke verklaring (Hoe denk je dat dit komt?).

Er zijn ook vragen waarvoor je moet waarnemen wat er bij het proefje gebeurt (Wat is er gebeurd?). Dit kun je doen door te kijken, maar ook door te luisteren, te voelen of te ruiken.

Op de tweede bladzijde van een proefje staan de antwoorden op de vragen en de uitleg van het proefje. Er is een eenvoudige uitleg voor kinderen vanaf 8 jaar en er is extra uitleg voor oudere kinderen en volwassenen.

Veel plezier met proefjes doen!



Bij sommige proefjes staan deze iconen:



dit is een tip



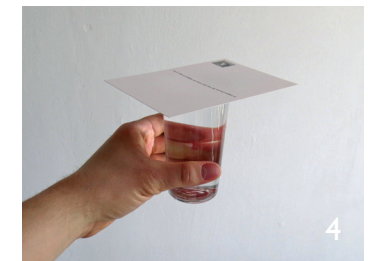
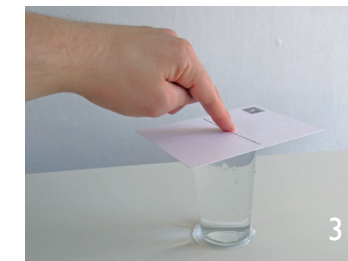
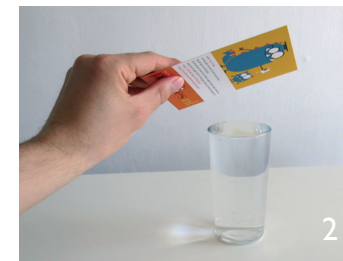
dit is een vraag om verder te experimenteren

water op zijn kop

- nodig
- drinkglas
- water
- ansichtkaart
- 10 minuten

Als je een glas met water omkeert, dan valt het water eruit. Je kunt proberen om het water tegen te houden. Wat gebeurt er als je een glas water met een kaart erop omkeert?

1. vul het glas tot aan de rand met water, zodat het water bol gaat staan
2. leg de kaart met de gladde kant op het glas
3. druk de kaart zachtjes aan, zodat er geen lucht meer onder zit
4. til het glas op



vraag 1: Wat denk je dat er gebeurt als je het glas omkeert?

5. keer het glas voorzichtig om

vraag 2: Wat is er gebeurd?

vraag 3: Hoe denk je dat dit komt?

