

W

Wonder en is gheen Wonder
tijdschrift voor wetenschap en rede

INTERVIEW

Christoffel Waelkens:

“De meest eenvoudige vragen zijn het moeilijkst te beantwoorden”

HOOFDARTIKEL

Pseudowetenschap

Een epidemiologische benadering

WETENSCHAP

Waarom breekt spaghetti niet gewoon in twee?

De vraag waarop Richard Feynman de tanden stuk beet

GEZONDHEID

“Homeopathie werkt wel!”

Deel 1: het placebo-effect



Wonder en is gheen Wonder
tijdschrift voor wetenschap en rede

De titel van dit tijdschrift *Wonder en is gheen Wonder* heeft betrekking op de toelichting van Simon Stevin (Brugs wiskundige, natuurkundige en bouwkundige, 1548-1620) onder zijn klootkransbewijs: ook wat er vreemd uitziet kan een natuurlijke verklaring hebben.



skepp

Wonder en is gheen Wonder is een uitgave van SKEPP vzw en verschijnt per kwartaal voor de leden van de organisatie.

www.skepp.be

COLOFON

KERNREDACTIE: Cliff Beeckman, Johan Braeckman, Tim Trachet, Pieter Vannuffel, Wietse Wiels

REDACTIECOMITÉ: Wim Betz, Stefaan Blancke, Luc Bonneux, Maxime Darge, Geerd Machiels, Ronny Martens, Marc Meuleman, Pieter Peyskens, Griet Vandermassen

EINDREDACTIE: Marc Roelands, Gerda Sterk, Marc Van de Walle, Jonas Vandroemme

HOOPDREDACTIE: Bart Coenen - bart.coenen@skepp.be

GRAFISCHE VORMGEVING: Els Van Hemelryck, www.typolatta.be

DISTRIBUTIE: Paul De Belder

REACTIES & ARTIKELS: bart.coenen@skepp.be

CONTACT BOEKBESPREKINGEN: Johan Braeckman - recensies@skepp.be

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER: Johan Braeckman

DRUK: Graphius, Gent

OPLAGE: 1000 ex.

FOTOVERANTWOORDING: coverfoto: Rob Stevens

RAAD VAN BESTUUR: Paul De Belder, voorzitter - Tim Trachet, algemeen secretaris - John Vos, penningmeester - Herman Boel - Johan Braeckman - Dirk Devroey - Marleen Finoulst - Laurent Goovaerts - Johan Torfs, ondervoorzitter - Fred Waumans

ERELEDEN: Henri Broch - Cornelis de Jager - Paul Kurtz (+) - Jean Meeus - Armand Pien (+) - Jan Willem Nienhuys - Roger Van Geen (+) - Etienne Vermeersch - Jacques Van Rillaer - Edzard Ernst - Marie Prins - Michael Heap

BESTELLING TIJDSCHRIFT: info@skepp.be

ABONNEMENT + LIDMAATSCHAP: 25,00 euro

BUITENLAND: + 5,00 euro

KOSTENDRAGER SKEPP: BE06 0012 1684 7822 (BNP Paribas Fortis)

BUITENLANDSE TRANSACTIES: IBAN BE06 0012 1684 7822 - Swift/BIC Code: GEBABEBB (BNP Paribas Fortis)

EDITO

Wordt de mazelenepidemie overdreven?

Na een uitbraak van mazelen mogen Italiaanse kinderen alleen nog naar school als ze zijn ingeënt. Dat leidde tot een demonstratie van de anti-vaccinatiebeweging in Italië, opgepookt door de partij Lega Nord. Vorig jaar werd voor de start van het nieuwe schooljaar een noodwet gestemd die stelt dat kinderen moeten worden ingeënt tegen 12 infectieziekten, waaronder mazelen.

Dat leidde tot protest en hier en daar zelfs tot de oprichting van 'natuurscholen' en illegale kinderdagverblijven waar niet-gevaccineerde kinderen clandestien terecht kunnen. De verplichting tot vaccinatie vinden veel jonge ouders een brug te ver. Ze scanderen dat de maatregel is ingegeven door de corrupte overheid en op winst beluste farmabedrijven. Vijfduizend gevallen van mazelen op 60 miljoen inwoners is volgens de betogers geen noodtoestand.

Het aantal gevallen van mazelen nam in 2017 in heel Europa toe met 400%. Niet alleen Italië, maar ook Roemenië, Frankrijk en België werden getroffen. Mazelen trof 21.000 mensen, waarvan er 35 overleden. Overlijdens door mazelen mogen nu nog relatief zeldzaam zijn, de infectie kan de hersenen blijvend beschadigen door de hersenontsteking *subacute scleroserende panencefalitis* (SSPE), waar geen behandeling voor bestaat. Het risico op SSPE werd aanvankelijk geschat op 1 op 100.000, maar zou volgens nieuw onderzoek hoger liggen, namelijk 1 tot 2 per 10.000 gevallen.

Een epidemie betekent dat een besmettelijke ziekte zich in een korte tijd bij opvallend veel mensen in een bepaald geografisch gebied verspreidt. De mazelenepidemie mag in die zin een peulschil lijken in vergelijking met de huidige griep epidemie, maar ze is niet acceptabel omdat ze perfect te voorkomen is met mazelenvaccinatie. In tegenstelling tot het griepvaccin is het mazelenvaccin overigens zeer efficiënt. Mazelen zou uitgeroeid kunnen worden als alle kinderen gevaccineerd werden met het mazelen-bof-rubellavaccin.

Vóór de invoering van de veralgemeende mazelenvaccinatie stierven jaarlijks gemiddeld 2 miljoen kinderen door mazelen. Het doel was de ziekte volledig uit te roeien tegen 2015, maar door een misplaatst wantrouwen tegenover een volledig veilig vaccin sterven nog steeds enkele tientallen kinderen. Daarom nemen steeds meer landen, waaronder Italië, drastische maatregelen, zoals het wettelijk verplichten van basisvaccinaties.

In België is zo'n wet voorlopig niet aan de orde. In Vlaanderen worden gelukkig quasi alle kinderen gevaccineerd tegen mazelen.

Marleen Finoulst
is arts en journalist

Deze tekst verscheen eerder op gezondhedenwetenschap.be

INHOUD

winter 2017

WETENSCHAP

Waarom breekt spaghetti niet gewoon in twee? 4
De vraag waarop Richard Feynman de tanden stuk beet
Geerdt Magiels

GEZONDHEID

“Homeopathie werkt wel!” 8
Deel 1: het placebo-effect
Marleen Finoulst

KORT NIEUWS

Kort 12
Samenstelling: Tim Trachet

INTERVIEW

De sterrenkundige 14
Vindt de meest eenvoudige vragen het moeilijkst te beantwoorden
Bart Coenen

RECENSIE

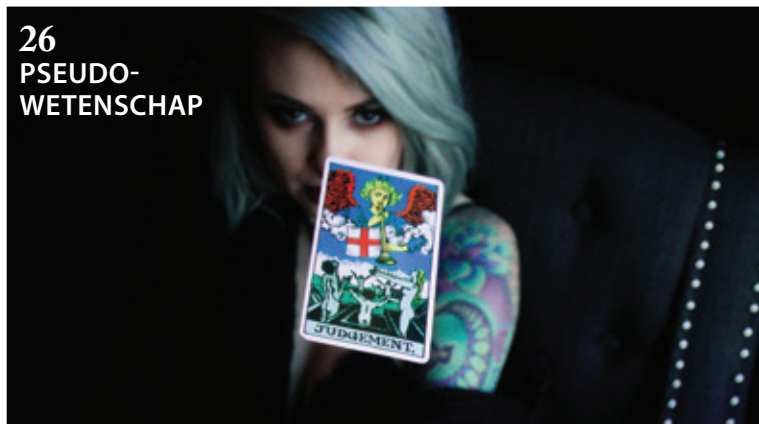
Het Leugenboek 23
Misvattingen en bedrog in de geschiedenis
Tim Trachet

HOOFDARTIKEL

Pseudowetenschap 26
Een epidemiologische benadering
Door Stefaan Blancke, Maarten Boudry en Johan Braeckman

AGENDA

Right between your ears 35
SKEPP-panelgesprek op het documentairefilmfestival Docville



Waarom breekt spaghetti niet gewoon in twee?

De vraag waarop Richard Feynman de tanden stuk beet

Geerd Magiels

Hoe vindt de wetenschap antwoorden op openstaande vragen, van het ontstaan van het heelal, de structuur van water tot de werking van het menselijke brein? Veel van die vragen zijn te groot om in één keer op te lossen en moeten opgedeeld worden in kleinere vragen om zo stap voor stap naar de oplossing toe te werken. Een voorbeeld is de volstrekt heldere, maar schijnbaar nutteloze vraag: waarom breekt één spaghetti niet gewoon in twee als je het tussen twee handen breekt, maar in drie of meer stukken?

De meeste mensen staan er nooit bij stil. Sommige fysici wel, want die zien iets wat ze niet verwachten en dan worden ze klaarwakker. Richard Feynman, een van de grootste natuurkundigen was daar een van. Hij is er nooit uitgekomen. Na een avond experimenteren lag de keuken vol stukken pasta, maar wist hij nog niets meer.

Recent raakten ook twee fysici van de Universiteit van Parijs IV geïntrigeerd. Hoe triviaal het probleem ook lijkt, ze pakten het aan op een manier die typisch is aan wetenschap. Om te beginnen hadden ze een vaag idee. Er be-

stond een formule die het gedrag van dunne staven beschrijft en die sinds een tiental jaren bekend was. Daarmee zouden ze misschien de zeer dynamische toestand van de spaghetti kunnen benaderen. Hun eerste stap was het vereenvoudigen van het probleem. In de plaats van de spaghetti aan twee uiteinden vast te zetten en de spanning langzaam op te drijven tot het breekt, gingen zij uit van een stuk spaghetti dat aan slechts één kant vastzit en waarvan het andere uiteinde wordt opgespannen en losgelaten. De complexiteit van het probleem werd met de helft verminderd, terwijl het natuurkundig gezien hetzelfde probleem was. Ze pasten de vergelijking toe die het gedrag van dunne staven beschrijft om te berekenen welke buigingsspanningen ontstaan in de pasta. Op sommige plekken wordt de pasta zover gebogen dat hij breekt.


Zo kwamen ze tot een hypothese. Iedere keer als een spaghetti gebogen wordt en uiteindelijk breekt, ontstaan golven die zich over de lengte van het overblijvende pasta-eind voortplanten. Volgens de berekeningen van Basile Audoly en Sebastien Neukirch ontstaan er golven in de nog vastgeklemd

“Elke stuk pasta is anders, hoe gelijkend ze voor het blote oog ook zijn. Er zitten haarfijne breukjes in, minuscule verdikkingen of versmallingen.”

spaghetti waardoor het nog verder gaat uitwijken. Het gaat zodanig uitwijken dat het breekt, hoewel een van de uiteinden vrij is. Die nieuwe breuken genereren weer nieuwe golven en zo verder. Het resultaat zijn meerdere pastafragmenten.

Hun wiskundige oplossingen toetsten ze aan de werkelijkheid. Zoals alle goede onderzoekers beschreven ze hun proefopstelling en hun materiaal. Ze gebruikten nr. 1 droge pasta uit een pak uit de winkel met een lengte van 22,1 cm. Die werd vastgezet in een klem, vervolgens in een boog opgespannen en dan losgelaten. Dat werd met een hogesnelheidscamera opgenomen aan duizend beelden per seconde. Op de beelden zie je een buigingsgolf van het vrije eind naar het vaste einde bewegen. De pasta breekt exact op de plek waar de berekeningen het voorspelde. Dat experiment werd herhaald.

“De breukpatronen in spaghetti lijken misschien een triviaal onderzoeksonderwerp en toch is dit onderzoek niet zinloos. De stalen balken waarmee wolkenkrabbers gebouwd worden, gehoorzamen aan dezelfde fysische wetten.”



“Wetenschap is niets uitzonderlijks. Het is de gesystematiseerde manier om te begrijpen hoe de wereld werkt.”

“De weg naar betrouwbare kennis zit vol valkuilen. Sommige daarvan zijn van ver herkenbaar, andere openen zich plots als verdwijngaten onder je voeten.”

Elke stuk pasta is anders, hoe gelijkend ze voor het blote oog ook zijn. Er zitten haarfijne breukjes in, minuscule verdikkingen of versmallingen. Je moet de pasta zover mogelijk opspannen zonder dat hij breekt, maar dat is dus anders voor elk stuk. Een ding is duidelijk: hoe verder opgespannen, hoe sneller de pasta breekt nadat hij wordt losgelaten. Dit experiment werd vijftienving keer herhaald met steeds andere pastadikten (ook nrs. 5 en 7). Zo konden ze een curve tekenen waarin een verband te zien is tussen de dikte van de pasta, de initiële buigingscurve vóór loslaten en de plekken waar de pasta breekt.

De conclusie was duidelijk: in tegenstelling tot wat men dacht, namelijk dat het vrijlaten van spanning leidt tot minder

schade, is precies het tegenovergestelde het geval. Audoly en Neukirch publiceerden hun bevindingen, zoals dat hoort in de wetenschap: *Fragmentation of brittle rods: why spaghetti do not break in half*, B. Audoly en S. Neukirch in de *Physical Review Letters*.

De breukpatronen in spaghetti lijken misschien een triviaal onderzoeksonderwerp en toch is dit onderzoek niet zinloos. De dunne stalen balken waarmee bruggen en wolkenkrabbers gebouwd worden, gehoorzamen aan dezelfde fysische wetten als droge pastabuisjes. Zij zijn aan dezelfde krachten onderhevig en het is niet slecht die te kennen zodat we ze (beter) kunnen beheersen. *Pasta alla mathematica* is geen frivole bezigheid en beantwoordt aan de regels van het spel dat we wetenschap noemen: helderheid, reproduceerbaarheid, openheid, strengheid. Gecombineerd in een cocktail van nieuwsgierigheid, verwondering, speelsheid en creativiteit. Een hypothese wordt getoetst aan de werkelijkheid binnen een kader van beproefde kennis.

Wetenschap is dus niets uitzonderlijks. Het is de gesystematiseerde manier om te begrijpen hoe de wereld werkt. In die systematische aanpak zitten methoden zoals: niet afgaan op eenmalige gebeurtenissen, proberen de rol van het toeval uit te sluiten, omzeilen van de vertekeningen van de menselijke waarneming of het menselijke geheugen.

Die criteria leiden tot betrouwbaarheid en vormen zo de kenmerken waaraan men wetenschap kan herkennen en waarmee men haar kan onderscheiden van niet-wetenschap of van namaakwetenschap. Wetenschappelijke beweringen zijn experimenteel te verifiëren. Zo kan iemand anders het onderzoek of het experiment overdoen om te zien of de bevindingen overeind blijven. Een bevinding die keer op keer gereproduceerd wordt, is betrouwbaarder. De bevindingen zijn ook communiceerbaar: wat aan anderen niet duidelijk gemaakt kan worden is ofwel onbegrijpelijk, of misschien wel fout of onzinnig. De beweringen zijn liefst ook falsificeerbaar. Als iets niet te onderzoeken of niet te verwerpen is, kom je al gauw bij niets-

zeggende uitspraken. Bovendien is het geheel van de beweringen of bevindingen samenhangend, zowel intern niet tegenstrijdig als coherent met bestaande betrouwbare kennis.

Het zijn afwegingen die we in het dagelijkse leven voortdurend maken, beoordelend op wat we horen of lezen, of wat beweerd wordt en door wie, wel kan kloppen. In dat opzicht is de wetenschap slechts een systematische, georganiseerde en geïnstitutionaliseerde variant op de dagelijkse vraag naar betrouwbare kennis.

De weg naar betrouwbare kennis zit vol valkuilen. Sommige daarvan zijn van ver herkenbaar, andere openen zich plots als verdwijngaten onder je voeten. Soms houdt de weg op en moet je een nieuw pad banen door het struikgewas, dan weer lijkt het pad overduidelijk, maar loopt het na verloop van tijd dood. De weg van het weten is moeilijk en onvoorspelbaar en onderweg kun je gemakkelijk verdwalen, misleid door verlokkelijke vergezichten. De wetenschap weet uiteindelijk niet waar ze naar op weg is, maar dat is niet erg. Het onbekende is voedsel voor de nieuwsgierigheid en de betrouwbare kennis die we onderweg opdoen, vormt het landhoofd naar het volgende inzicht.

Geerdt Magiels

is bioloog, filosoof en schrijver.

Uit: Geerdt Magiels, *Met Freud en Darwin op de sofa. Sigaren, regenwormen en de zoektocht naar betrouwbare kennis.* Uitgeverij Vrijdag, 2017.

MET FREUD EN DARWIN OP DE SOFA

Het is nog steeds leerzaam en relevant om het leven en de werken van twee culturele iconen, Freud en Darwin, te vergelijken. Zij zochten antwoorden op vragen die nog niets aan belang hebben ingeboet. Zij zochten verklaringen voor wat een mens een mens maakt. Beide gingen op zoek naar onzichtbare processen die bepalen hoe de wereld is zoals zij is en de plek van de mens in dat geheel.

Freud zocht naar de betekenissen van alledaagse objecten zoals een sigaar, zeker als die voorkwam in dromen of versprekingen. Die verborgen betekenissen zouden ons veel, zo niet alles, kunnen leren over de menselijke psyche. Darwin boog zich over het nederige leven van de regenworm, omdat hij zelfs in die onopvallende en nietige organismen het levende voorbeeld zag van het majestueuze proces van de evolutie, het ontstaan van de soorten, inclusief onze eigen soort.

Hun beider zoektochten illustreren hoe moeilijk onderzoek is, hoe gemakkelijk we op dwaalsporen terecht komen, hoe ongemerkt illusies en verzinsels onze kijk op de werkelijkheid vertekenen en hoe snel de verbeelding de waarheid op sleeptouw neemt. Niemand is immuun voor de verleiding van een grandioos nieuw inzicht, zelfs niet de knapste koppen. De vergelijking tussen Darwin en Freud is daarom ook een oefening in kritisch denken, in het leren onderscheiden van feit en fictie, in het verkennen van het rommelige grensgebied waar wetenschap overgaat in pseudowetenschap.



“Homeopathie werkt wel!”

Deel 1: het placebo-effect

▶ Marleen Finoult

In tijden waarin budgetten voor gezondheidszorg van Europese lidstaten onder druk staan, is het ontoelaatbaar om homeopathische producten, die geen enkel effect hebben, nog langer terug te betalen. Dat stellen Europese wetenschappers in een communiqué*. Waarop homeopaten en aanhangers moord en brand schreeuwen.

Eind 2017 formuleerde de *European Academies Science Advisory Council*, dat is de koepel van Europese Wetenschapsacademies, het advies dat homeopathische middelen voortaan dezelfde behandeling moeten krijgen als andere geneesmiddelen. Volgens de EASAC bestaat er geen enkel wetenschappelijk bewijs dat homeopathie werkt, ook al is er soms sprake van een placebo-effect. Wat niet werkzaam is, zou niet meer mogen toegelaten worden. Willen ze wel erkend worden,

dan moeten homeopathische producten net als geneesmiddelen bewijzen voorleggen van werkzaamheid, veiligheid en kwaliteit. Dit betekent dus ook dat het effect moet aangetoond worden op basis van evidentie uit degelijk uitgevoerd placebogecontroleerd onderzoek en niet met getuigenissen van tevreden klanten. Wanneer het gaat over homeopathie worden tevreden klanten vaak opgetrommeld en opgevoerd in de media. Ze durven zweren dat homeopathie werkt, en eigenlijk hebben ze nog gelijk ook. Het werkt, maar niet beter dan placebo.

Ingewikkeld fenomeen

Een placebo-effect is een ingewikkeld fenomeen en veel sterker dan je zou vermoeden. Placebo-effecten treden steeds op in een therapeutische context. Ze worden uitgelokt door zowel psychologische als neurobiologische

“Een placebo-effect is een ingewikkeld fenomeen en veel sterker dan je zou vermoeden.”

(lichamelijke) factoren. De psychologische factoren omvatten verwachting (je gelooft dat iets zal werken), conditionering (de vorige keer werkte het toch ook), leerproces (het ritueel van een pilletje slikken, lokt op zich reactie uit), geheugen (ook anderen zijn erdoor geholpen), motivatie (je wil echt wel van die pijn af), focus op het somatische (je lijkt al minder pijn te voelen), beloning (voor mijn geduldig wachten in de wachtzaal,...), angstreductie (oef, er is een oplossing), betekenis en een zogenaamd ‘placebo-by-proxy’-effect geïnduceerd door zorgverstrekkers (je arts belooft beterschap) of omgeving (je krijgt aanmoedigingen: je zal eindelijk beter worden).

Eind vorig jaar formuleerde de koepel van Europese Wetenschapsacademies het advies dat homeopathische middelen voortaan dezelfde behandeling moeten krijgen als andere geneesmiddelen. Volgens de organisatie bestaat er geen enkel wetenschappelijk bewijs dat homeopathie werkt, ook al is er soms sprake van een placebo-effect.



“Placebo-middelen of -interventies worden niet enkel voorgeschreven in niet-conventionele therapieën, zoals homeopathie. Ook reguliere artsen maken er soms gebruik van.”

Hierbij spelen twee factoren een cruciale rol: verwachting en conditionering. Wanneer een persoon een geneesmiddel krijgt toegediend, verwacht hij enig effect; die verwachting kan versterkt worden door de therapeut. Conditionering betekent dat toediening van een geneesmiddel automatisch leidt tot een respons, omdat eerdere inname van geneesmiddelen ook tot een respons heeft geleid, onafhankelijk van wat je verwacht. De rol van verwachting en conditionering werden duidelijk aangetoond in experimenten met warmteprikkels.

Naast psychologische factoren worden ook neurobiologische ‘pathways’ geactiveerd, dat betekent dat sommige substanties in de hersenen worden aangemaakt enkel getriggerd door psychologische factoren zoals verwachting: je gaat bijvoorbeeld meer dopamine produceren, waardoor je je vanzelf een stuk beter voelt.

Wisselende sterkte

Volgens sommige studies kan het placebo-effect soms tot 40% uitmaken van het totale effect van een geneesmiddel. Hoe sterk dat effect is, hangt van veel factoren af. Zo bestaan er

heel wat individuele verschillen, die onder andere geassocieerd worden met genetische diversiteit en zelfs met bepaalde onderliggende neurologische storingen. Placebo-effecten zijn bijvoorbeeld veel minder uitgesproken bij mensen met een frontaal-kwab syndroom, dit is een aantasting van de voorste hersenkwab, de regio die met stemming en persoonlijkheid geassocieerd wordt. De therapeut zelf op zich is ook essentieel: geneesmiddelen blijken minder efficiënt zonder therapeutisch ritueel (aandacht van de therapeut, een voorschrift krijgen, enz.).

Het belang van placebo werd pas echt duidelijk met de opkomst van gerandomiseerde placebo-gecontroleerde studies (RCT): studies waarbij effecten van een therapie vergeleken worden met placebo (een neppil die er hetzelfde uitziet als het echte geneesmiddel en waarvan de deelnemer niet weet dat hij een neppil krijgt). Een geneesmiddel wordt enkel als efficiënt beschouwd wanneer het effect ervan het placebo-effect overstijgt in vergelijkend onderzoek. In werkelijkheid is het totale effect van een geneesmiddel de som van de farmacologische werking en het placebo-effect.

Bij depressie bijvoorbeeld wordt tot 75% van het therapeutisch effect van antidepressiva verklaard door een placebo-effect.

Placebo-middelen of -interventies worden niet enkel voorgeschreven in niet-conventionele therapieën, zoals homeopathie. Ook reguliere artsen maken er soms gebruik van. Zo worden in de winter bijvoorbeeld multivitaminenpreparaten voorgeschreven om futloosheid te bestrijden, terwijl ze geen enkel aangetoond effect hebben op het energieniveau. De voorschrijvende arts weet dat wel, maar wil toch iets doen. De meest aangehaalde redenen waarom artsen een placebo voorschrijven zijn: geruststellen van de patiënt, de patiënt wil persé een geneesmiddel, specifieke, vage klachten, gebrek aan werkzame behandelingen, een klagende patiënt en als diagnostische test. Onderzoek bevestigt dat het toedienen van een placebo niet altijd zinloos is. Patiënten die na een zware operatie een placebo kregen, bleken achteraf minder zware pijnstillers nodig te hebben, op voorwaarde dat ze ervan overtuigd worden dat de placebo eveneens een krachtige pijnstiller was.

“Conditionering betekent dat toediening van een geneesmiddel automatisch leidt tot een respons, omdat eerdere inname van geneesmiddelen ook tot een respons heeft geleid, onafhankelijk van wat je verwacht.”

Niet-conventionele therapieën

Homeopatische middelen werken dus wel degelijk, zij het niet beter dan een placebo. Per definitie werkt een geneesmiddel beter dan placebo, anders wordt het niet als efficiënt beschouwd en zou het ook niet vergoed mogen worden. Veel mensen beseffen te weinig hoe sterk een placebo-effect kan zijn of ze kennen het fenomeen niet. Personen die overtuigd zijn van de werking van homeopathie of andere niet-conventionele therapieën zouden daarbovenop nog een versterkt placebo-effect beleven omwille van diverse redenen: de karakteristieken

van de persoon (personen die een homeopaat bezoeken zijn vaker personen met chronische ziekten en/of hooggespannen verwachtingen die geen degelijk antwoord vinden in de reguliere geneeskunde), de kenmerken van de patiënt-therapeutrelatie (meer aandacht, meer tijd, eenvoudige oplossingen en eenvoudige diagnoses zoals ‘een gestoorde energiebalans’), het holistische aspect van de therapie (er is altijd wel iets dat verbetert, ook al verbeteren de symptomen niet, de patiënt kan zich toch beter voelen) en de aard van de aandoening (de meeste kwalen genezen spontaan en chronische aandoeningen kennen vaak een fluctuerend verloop waarbij gunstige episoden worden toegeschreven aan de behandeling). De placebokracht van niet-conventionele therapieën zoals homeopathie mag dus zeker niet onderschat worden.

In een recente reeks experimenten bij 40 gezonde volwassenen waarbij pijnlijke warmte-impulsen werden toegediend na aanbrengen van een pijnstillende crème of een placebo-crème, bleek het placebo-effect nog steeds

aanwezig nadat aan de proefpersonen verteld werd dat het om een placebo ging. Voor de proefpersonen die bij aanvang wisten dat het om placebo-crème ging, was het placebo-effect zeer gering. De groep die er eerst vanuit ging dat de placebo-crème een pijnstillend bevatte, en vervolgens werd ingelicht dat dit niet het geval was, bleef in daaropvolgende proeven een pijnstillend effect ervaren. Dit suggereert dat personen die eerst overtuigd zijn dat een middel werkt, en vervolgens vernemen dat het om een placebo gaat, niet zo gemakkelijk van gedacht veranderen: vaak blijven ze overtuigd dat het wél werkt.

Marleen Finoulst
is arts en journalist.

Bron en referenties

www.easac.eu/home/prEuess-releases/detail-view/article/homeopathy.html

Referenties van de aangehaalde studies zijn verkrijgbaar op aanvraag bij de auteur.

Het tweede deel – over het nocebo-effect – verschijnt in het zomernummer van *Wonder en is gheen wonder* 2018.





Kort

Samenstelling: Tim Trachet

SIRE, ER ZIJN NOG SPOKENJAGERS

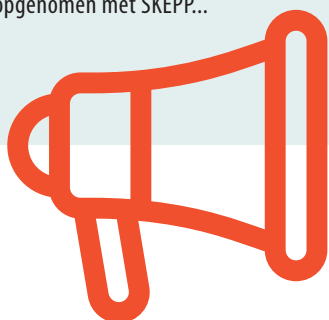
Onlangs kreeg het kasteel de Renesse in Oostmalle bezoek van een groep onderzoekers die het gebouw onderzochten op de aanwezigheid van geesten.

Ze behoorden tot de Nederlandse verenigingen *Paranormal Research Europe* en *Paranormal Activities*. Eigenlijk kwamen ze om in het nabije Zoersel een leegstaande boerderij te onderzoeken, maar het kasteel leek ook de moeite waard. Zeker toen ze vernamen dat er zich daar ooit iemand van de toren te pletter had gestort en dat de Duitse soldaat Fritz er tijdens de Eerste Wereldoorlog zijn lieve doodschoot en vervolgens zelfmoord pleegde.

Mario Temenhof, de naar eigen zeggen paranormaal begaafde leider van *Paranormal Research Europe*, zei dat ze kasteelspook Fritz hadden uitgenodigd, "maar hij is niet gekomen". Wel zagen ze "een onverklaarbare vlek" boven de toren, maar "geen hard bewijs... met uitzondering van twee stemmen, opgenomen met een speciale EVP-recorder".

Het spokenjagersteam heeft een voordracht op het kasteel gegeven waar ze het publiek deden rillen met opnames van vreemde geluiden en een film van hun onderzoekingen. In een zaal waar tijdens de Tweede Wereldoorlog een ziekenboek was, merkte ze een "jongetje" op. Ze slaagden er niet in met hem in contact te komen en beseften toen dat "dit geen intelligente identiteit is, maar een echo-entiteit die in het kasteel standaard zijn ding doet, maar zich niet bewust is van het feit dat hij dood is".

Wow! Wat jammer dat ze geen contact hebben opgenomen met SKEPP...



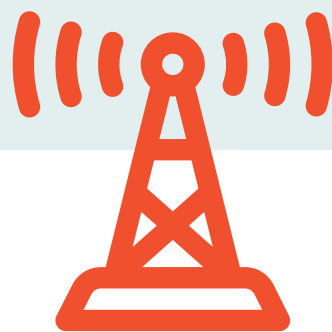
GENEZENDE GOEROE VOOR DE RECHTER

Voor de Brusselse correctionele rechtbank is het zelfverklaarde medium Johannes De Wit verschenen. De Wit (65), die eigenlijk Johannes De Waspenaere heet, zou zich de reïncarnatie van Jezus wanen. Hij oefende zeer verschillende stielen uit, van beroepsmilitair tot kunstschilder. Nu resideert hij als een sekteleider in een kasteel in Asse, waar hij genezende seances houdt. Een Nederlandse epilepsiepatiënte maakte zeven seances mee waarin De Wit in een wit gewaad handopleggingen deed. Vervolgens kwam ze – tegen betaling – inwonen op het kasteel. Ze moest banden met familie en vrienden verbreken "wegens gevaarlijke straling". Na twee jaar voelde ze zich nog niet beter en diende klacht in bij het parket van Halle-Vilvoorde. Dat stelde een onderzoek in en al gauw meldden andere ex-patiënten zich, in totaal negentien. Blijkt dat ze grote bedragen hebben betaald voor zijn genezende handelingen, tot zelfs 50.000 euro.

De Wit beweerde dat hij "binnen de dertig seconden" kan zien "waar iemand last van heeft en wat de lichamelijke, geestelijke en familiale problemen zijn". Dat gebeurde door visioenen te krijgen op bijeenkomsten. Blijkbaar paste hij een oude charlatanstruc toe. Zijn medewerkers hadden vooraf de deelnemers uitgehoord en hem daarover gebriefd, aldus bronnen bij het onderzoek. Bovendien zou De Wit minstens vijf vrouwen die bij hem ter hulp kwamen hebben aangerand. Hijzelf ontkent alles. Achter de hele zaak zou een complot schuilen door de ex-man van zijn huidige vrouw, die een machtig persoon is in de drugs- en prostitutiewereld. Het parket vraagt 5 jaar gevangenis voor de goeroe. Intussen mocht hij zijn praktijk voorlopig niet meer uitoefenen. Maar hij zou nog wel financiële steun van zijn volgelingen krijgen.

KALM UFO-JAAR

2017 was een kalm jaar voor ufo's. Het Belgisch Ufo-Meldpunt - gecoördineerd door de kritische ufologen Frederick Delaere en Wim Van Utrecht, ontving dat jaar 132 meldingen van ongeïdentificeerde vliegende objecten. Volgens het meldpunt bleken er drie meldingen vals en waren er in 48 gevallen onvoldoende gegevens. Het grootste aantal meldingen kwam uit de provincie Antwerpen, maar dat is weinig verwonderlijk, omdat dit ook de provincie met de grootste bevolking is. De meest spectaculaire waarneming was ongetwijfeld de ufo die werd gezien op 11 januari. Een Antwerpse chauffeur die op de autoweg reed maakte er een video van met zijn dashcam. Achteraf bleek de baan overeen te stemmen met die van een meteoriet die in het noorden van Nederland insloeg.





DE MEIRLEIR OP HET BEKLAAGDENBANKJE

De omstreden arts Kenny De Meirleir is voor de Brusselse correctionele rechtbank moeten verschijnen. De Meirleir is professor emeritus aan de VUB (zij het niet aan de faculteit Geneeskunde, die al eerder afstand van hem nam) maar is vooral bekend om zijn aanpak van het chronisch vermoeidheidssyndroom (CVS) en de daarmee gekoppelde chronische ziekte van Lyme. Hij legt een – nooit bewezen – verband tussen beide aandoeningen en behandelt met die visie patiënten in een privé-kliniekje in Nederover-Heembeek.

Het parket besliste hem te vervolgen na een melding van het Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten. De Meirleir behandelde CVS-patiënten met *Nexavir*, een peperduur antiviraal middel op basis van extracten van varkenslever. De werking bij CVS is niet bewezen. Het is niet de behandeling zelf die hem op het beklagdenbankje brengt, maar wel de wijze waarop zijn patiënten aan *Nexavir* kwamen. Het middel werd uit de Verenigde Staten ingevoerd via een Nederlands bedrijf waar De Meirleirs echtgenote in actief was. Kortom, de Meirleir zorgde zelf voor de vraag, terwijl zijn echtgenote voor het aanbod zorgde. Zoals bekend mag een arts zich niet zelf met de verkoop van geneesmiddelen bezighouden. De zaak kwam aan het licht via de nieuwssite Apache.be. Die toonde onder meer een brief van De Meirleir aan een patiënt, waarin wordt aanbevolen *Nexavir* aan te kopen bij het bedrijf, met als contactpersoon “Carine” (naam van zijn echtgenote). *Nexavir* kost 150 € per flesje. Voor een behandeling van 6 maanden moet de patiënt 2700 euro ophoesten. De nieuwssite beweerde ook dat De Meirleir veel geld heeft verdiend door het testen van geneesmiddelen op zijn patiënten, middelen die ontwikkeld waren door bedrijven waarin hij belangen heeft.

De Meirleir en zijn vrouw ontkennen de feiten. Hun advocaten voeren aan dat ze zich nooit persoonlijk hebben verrijkt met de behandeling. Ook zeggen ze dat het onduidelijk is of *Nexavir* wel een geneesmiddel is, of een voedingssupplement. Het parket vraagt een geldboete voor beiden en voor de vennootschap en vzw die onder hun controle staat. Uitspraak op 27 maart.

CRITICI VAN DE MEIRLEIR GAAN VRIJUIT

Kenny De Meirleir is nog op een andere manier met het gerecht in contact gekomen. Hij had klacht ingediend wegens laster en eerroof naar aanleiding van een artikel in *Knack* van 1 juli 2015 over zijn praktijken. De klacht trof de auteur van het artikel, journalist Dirk Draulans en de arts en NVA-politicus Louis Ide (ook lid van SKEPP), die erin aan het woord komt. Ide zei daarin onder meer dat het “tendentieus, onwetenschappelijk en gevaarlijk” is om onverklaarbare lichamelijke klachten toe te schrijven aan de ziekte van Lyme en zo patiënten valse hoop te geven. Merkwaardig is dat De Meirleir beweerde dat Draulans het artikel in opdracht van de KU Leuven zou hebben geschreven. Waarom dat zo zou zijn, legde hij niet uit, maar De Meirleir ligt al jaren overhoop met een hoogleraar van de KU Leuven die meent dat de ziektes waar De Meirleir zich mee bezighoudt vooral psychologisch en neurologisch van aard zijn, een visie die hij helemaal niet deelt. Op 28 december 2017 stelde de Brusselse raadkamer zowel Draulans als Ide buiten vervolging. De rechters oordelen dat beiden hun visie steunen “op een aantal wetenschappelijke publicaties en dat het niet zomaar gaat om uitingen die louter met kwaadwillige bedoelingen zouden zijn geuit”. Louis Ide noemt de uitspraak “een overwinning voor de wetenschap”. Hij zegt nooit begrepen te hebben wat de bedoeling van de klacht was, tenzij intimidatie.



NOG OVER DE MEIRLEIR

Ook in Nederland is een rechterlijke uitspraak gevallen in verband met De Meirleir, zo laat de *Vereniging tegen de Kwakzalverij* weten. Een Nederlands gerechtshof verwierp in beroep de eis van een Lyme-patiënte tegen een zorgverzekeraar om de kosten van een behandeling bij De Meirleir terug te betalen. Volgens onze Nederlandse zustervereniging zouden die kosten zowat 35.000 euro bedragen.

De patiënte werd zestien maand lang behandeld, waarvan de eerste drie maanden met antibiotica-infusen. Volgens het hof hebben die infusen “medisch gezien geen zin net als de voorgeschreven niet-geregistreerde geneesmiddelen (als vitamine B en melatonine), voedingssupplementen (als 4ME, Omega 3, *Lactoferrin Complex*) en de laboratoriumonderzoeken (zoals een bloedtestkit, lactose ademtest, voedselallergietest, urinetoxinetest)”. De patiënte moet nu ook voor de gerechtskosten opdraaien. Overigens proberen de patiënten op andere manieren aan geld te geraken. In april 2018 gaat voor de tweede keer in Nederland “Lopen voor Lyme” door, een crowdfundingevenement. Bij de eerste editie twee jaar geleden werd voor meer dan een half miljoen euro ingezameld, of zesduizend euro per ingeschreven patiënt. Bijna alle patiënten willen het geld besteden aan een alternatieve genezer. Enkelens noemden expliciet De Meirleir.



De sterrenkundige

Vindt de meest eenvoudige vragen het moeilijkst te beantwoorden

▶ Bart Coenen

Wat hebben sterrenkunde, het menselijk lichaam en de poezie van Paul Van Ostaijen met elkaar te maken? Christoffel Waelkens (63), hoogleraar Fysica en Sterrenkunde aan de KU Leuven over verwondering, wetenschap en trillende sterren.

In april verschijnt het boek *Ik heb een vraag* over de gelijknamige wetenschapswebsite. Professor Waelkens beantwoordde er een heleboel vragen over ruimtevaart, sterren en zwarte gaten. Hij is dus de geknipte wetenschapper om in het boek het hoofdstuk 'Aarde, Oceanen en Ruimte' in te leiden. Ik ontmoet de professor in de gangen van de universitaire campus aan de Leuvense Celestijnenlaan waar het wemelt van de studenten en onderzoekers. Er hangt een bruisende sfeer die vertrouwd aanvoelt, maar waarvan ik het bestaan sinds mijn eigen studie aan de universiteit vergeten was.

Je bent goed op weg om op ikhebeen-vraag je 1000ste vraag te beantwoorden. Hoe verklaar je die brede interesse van het publiek voor de kosmos?

"Het begint met een enorm voordeel dat we hebben in onze discipline: dat is dat de mensen de sterren zien. Ik bedoel, je kunt gefascineerd zijn door de hogere wiskunde en in wezen is die fascinatie dezelfde, maar heel abstract. En dus ja, bij velen, en niet alleen bij sterrenkundigen, begint de nieuwsgie-

righeid over de wetenschap met de verwondering om naar de sterrenhemel te kijken. Je ziet de sterren en je vraag je af 'Wat is dat?' en je voelt je klein. Je beseft dat je een stukje bent van een groot geheel en je wilt dat snappen."

"Ik ben al lang hoogleraar aan deze universiteit en al die tijd spraken mensen me aan over die fascinatie. Dat klinkt dan als: 'Weet je, ik doe nu wel geneeskunde – of economie of om het even welke discipline –, maar mijn eerste nieuwsgierigheid ging uit naar de sterren'. Dus het is aan de ene kant het feit dat we onmiddellijk met de onderzoeksvraag geconfronteerd worden in ons dagelijks leven, of we nu jong, oud, slim, dom, rijk of arm zijn en anderzijds het besef dat we deel zijn van de kosmos én degenen zijn die de vragen stellen."

Ben je daarom ook zelf sterrenkundige geworden?

"Ja, absoluut. Kijk, er zijn veel wetenschappen, maar uit-

“Er zijn veel wetenschappen, maar uiteindelijk stellen we allemaal dezelfde vraag.”

eindelijk stellen we allemaal dezelfde vraag en die vraag is: 'Wie zij wij?'. Neem bijvoorbeeld een biomedicus. Die wil weten hoe het menselijk lichaam functioneert en wat je eraan kunt verhelpen als het verkeerd loopt. Bij mij is dat ook zo. Ik ben geen sterrenkunde gaan stu-

Als er geen perpetuum mobile bestaat, waarom blijft het heelal dan uitzetten?

Ray, 53 jaar

Het uitzetten van het heelal veronderstelt toch een energieomzetting: in licht, dus elektromagnetische straling, kinetische energie,... Hoe komt het dan dat we daar geen energie aan kunnen onttrekken? Zolang er wind is draait een windmolen toch?

Antwoord van Professor Waelkens:

De uitdijing van het heelal is een uitbreiding van de ruimte zelf. Het is niet een hoop rommel die zich uitbreidt binnen een vooraf bestaande ruimte. Neen, het is de ruimte van het heelal die groter wordt. De sterrenstelsels bewegen zich dus niet intrinsiek ten opzichte van elkaar als gevolg van de expansie, het is de ruimte die groter wordt. Met de expansiebeweging is geen kinetische energie verbonden. En binnen die ruimte zegt de tweede hoofdwet van de thermodynamica dat een perpetuum mobile niet mogelijk is.



Kan ik een ster kopen?

Brent, 15 jaar

Er bestaan verschillende bedrijven die levensechte sterren verkopen. Je kiest een ster uit en van hier op aarde kan je dan kijken naar de ster die jouw eigendom is. Klinkt super leuk om als cadeau te geven toch! Nu, ik lees dat het heelal van iedereen is, dat je niet zomaar een ster kan kopen.

Antwoord van Professor Waelkens:

Je kunt geen sterren kopen! Wat je wel kan doen, is geld geven aan iemand die je wijsmaakt dat je er een ster voor krijgt.

Waarom gebeurt het? Inderdaad om geld te verdienen. Het is ook niet eenvoudig, en misschien zelfs niet wenselijk, het te verbieden, want waar leg je de grens tussen wat wel mag, en wat niet mag? Je bent helemaal niet verplicht erin te lopen. Er zijn vele items in de amusementsindustrie die mensen kopen zonder dat ze er ten gronde veel aan hebben. Ook astrologie wordt niet verboden.

Er bestaat inderdaad een ruimtewetgeving die stelt dat de andere hemellichamen 'patrimonium van de mensheid' zijn. Dat is eigenlijk vooral bedoeld voor hemellichamen dicht bij ons zoals de Maan (en geldt zelfs voor het continent Antarctica). De maan schijnt voor ons allemaal, en het kan niet zomaar dat iemand die er de middelen voor heeft, ze zomaar voor zichzelf claimt. Voor een verre ster, waar we nooit geraken, is het voor mij twijfelachtiger of we die zelfs 'patrimonium van de mensheid' mogen noemen. Stel dat die ster planeten heeft, met levende wezens erop. Kunnen we zomaar claimen dat zij van ons is? Neen toch.

Als sterrenkundige bestudeer ik sterren, en er zijn er enkele waarbij ik zelf voor het eerst merkwaardige eigenschappen heb gevonden. En dan gebeurt het wel eens dat een collega me zegt dat 'hij/zij ook mijn ster bestudeerd heeft'. Maar dan heb ik helemaal niet het gevoel dat ik een claim op die ster kan hebben. 'Het heelal is van iedereen' betekent eigenlijk 'het heelal is van niemand'. Maar we mogen allemaal genieten van ernaar te kijken, en ons erover te verwonderen.

In How to know God van Deepak Chopra wordt verteld dat het universum telkens verschijnt en weer verdwijnt in een fractie van een seconde, maar dat wij dit niet kunnen waarnemen. Klopt dit?

Thijs, 17 jaar

Antwoord van Professor Waelkens:

Iets poneren dat je niet kan waarnemen, is in principe onwetenschappelijk, vermits de wetenschappelijke methode berust op de mogelijkheid van experimentele verificatie. Er is dus geen wetenschappelijke evidentie voor deze bewering.

Waar halen ze het? Misschien uit de kwantumfysica. Die stelt vragen over de oneindige deelbaarheid van de tijd. Ook tijd is gekwantiseerd, over tijdsintervallen korter dan zoiets als 10^{-43} seconde kunnen we geen verifieerbare uitspraken doen. En zo kan je beweren dat het universum niet bestaat gedurende tijdsintervallen die korter zijn dan dat. Maar je kan het dus niet verifiëren.

Het lijkt ook mij een vrij absurde bewering, een nutteloze complicatie ook die trouwens de vraag doet rijzen waarom het herboren heelal telkens zo sterk op het recent uitgestorvene gelijkt.



» De professor ontvangt me in een wat rommelig kantoor. Op zijn bureau, aan een tafeltje, op de vensterbanken, overal ligt er wel een stapel documenten, een wetenschappelijk tijdschrift of een boek. Ergens tussen de stapels paperassen blinkt zijn trofee van 'Beste prof fysica'.

deren om de naam van de sterren van buiten te kennen, maar omdat de kosmos waarin ik leef, meer nog de kosmos die mij heeft voortgebracht... (aarzelt) wel, ik ben een product van de kosmos, ik wil dat begrijpen. Dat is mijn benadering. Maar als iemand gespecialiseerd is in de poëzie van Van Ostaeijen, dan is dat ook omdat hij wil weten welke boodschap daar achter steekt. Dus dat is weer diezelfde vraag: 'Wat beroert die mens - en uiteindelijk dus ook ons allemaal om de dingen zo uit te drukken?'. Dat is voor elke wetenschap hetzelfde."

Wat zou je zijn als je geen sterrenkundige geworden was?

"Ik weet het niet. Ik heb heel even getwijfeld om klassieke filologie te gaan studeren, maar eigenlijk heb ik mij nog nooit die vraag gesteld. Op een bepaald moment wist ik het: ik wil sterrenkundige worden. Ik was een redelijk goeie leerling in het secundair. Ik ging dan naar het PMS, want zo heette toen de studiebegeleiding en heb hun gezegd: 'Ik wil professor sterrenkunde worden. Gaat dat lukken?'. Ze zegden me toen: 'Dat is een ambitie die je mag hebben, maar besef wel dat dit niet evident is.' Ik heb nooit anders geweten dat dat mensen zeggen 'Er zijn weinig uitver-

korenen.' Maar ik heb er nooit ook maar even aan gedacht om een alternatief te gaan zoeken. Het stond voor mij vast dat ik sterrenkundige zou worden en het is ook zo gegaan."

Studenten hebben je uitgeroepen tot beste professor fysica (voor het academiejaar 2016-2017). Hebben ze ook gezegd waarom?

"Het was een uitdaging, dat vak. Normaal vertel ik over sterrenkunde vanuit de fysica, maar het was een eerstejaarsvak geworden, dus nu moest ik hun fysica aanleren vanuit de sterrenkunde. Ik heb daar veel energie in gestoken en me afgevraagd 'Wat weten ze niet, wat weten ze wel?'. Dingen die meegespeeld hebben in de positieve evaluatie van de studenten was dat ik gepercipieerd wordt als iemand die gefascineerd is door wat hij doet en enthousiast is en dat ook wil overbrengen."

"Een tweede punt is misschien dat dit een vak is dat meer dan andere aanspoort om het geheel te zien. Bij sommige vakken ga je in op details, op de kleine dingen; hier is het echt de samenhang. Je wilt dingen aantonen en dat is een mooie uitdaging. Een derde reden waarom studenten vinden dat ik goed lesgeef is het feit dat ik vanuit mijn discipline ook veel gevraagd wordt om voordrachten te geven en vragen te beantwoorden. Dat is voor mij professioneel ook nuttig geweest in de zin dat ik dan moet zoeken naar de juiste beelden, dat ik moet zoeken naar hoe je zogenaamd moeilijke dingen eenvoudig uitlegt zonder te ver te gaan en het verkeerd uit te leggen. Het gaat dus over jarenlange ervaring met popularisatie. Die gaf me zeer goede feedback op mijn bachelor- en masteronderwijs."

"Ooit heeft een student me gezegd dat hij vond dat ik goed les gaf omdat ik durf om eenvoudige dingen te zeggen."

"Als jonge prof voel je een drive om te tonen hoe slim je bent en hoe goed je

“De moeilijkste vragen zijn de simpelste vragen. Dat is de paradox.”

de dingen doorgrondt, maar dan stel je vast bij het examen dat de studenten eigenlijk niet meekonden. De bedoeling van lessen is niet om te tonen hoe slim je bent, maar om een boodschap over te brengen. Dat vergt enige ervaring, maar eens je weet hoe het werkt, is het niet meer moeilijk. Je moet er ook zin in hebben en het aandurven. Het betekent dat je niet alleen vanuit jouw eigen vraagstelling, methodologie en discipline vertrekt, maar je ook kunt inleven in de vragen die de studenten hebben. En de moeilijkste vragen zijn de simpelste vragen. Dat is de paradox."

Op welke realisatie uit je carrière ben je het meest trots?

"Op het instituut dat we hier hebben uitgebouwd. Zonder twijfel. Maar ook op een aantal wetenschappelijke ontdekkingen. Er is niets heerlijkers dan aan de hemel een object te vinden en de eerste te mogen zijn die daar een antwoord mee vindt op bepaalde vragen. Zo zijn er een aantal ontdekkingen die ik blijf koesteren. Het is de voldoening om in de kosmos iets te vinden en daarvoor erkenning te krijgen en ook zelf het gevoel te hebben dat je internationaal in die wereld meedraait. Dat is alleen maar mogelijk als je de juiste vragen stelt over een bepaald object dat je om een of andere reden selecteerde. Individuele objecten die iets zeggen over een bepaald fenomeen. Bijvoorbeeld een groep van sterren die massa transfereren en een merkwaardige karakteristiek vertonen. Zo heb ik een klasse van trillende sterren voor het eerst echt geïdentificeerd en systematisch kunnen duiden. Dat fenomeen is achteraf redelijk goed begrepen en een klassiek onderdeel van het domein geworden."

Sterren die trillen, wat moet ik me daarbij voorstellen?

"Ze worden groter en kleiner, warmer en kouder. Eigenlijk heeft het te maken met de energieproductie binnen die ster die constant ongeveer dezelfde is, maar in de manier waarop ze naar buiten komt gemoduleerd wordt door de

“Er is niets heerlijkers dan aan de hemel een object te vinden en de eerste te mogen zijn die daar een antwoord mee vindt op bepaalde vragen.”

buitenste laag van de sterren. En dat is op zichzelf interessant om te begrijpen. Tegelijkertijd zegt het iets over de inwendige structuur van de ster. Van sterren kunnen we de binnenkant niet zien, alleen de buitenkant. Maar we willen weten wat er vanbinnen zit. Sterren die trillen vertellen iets over het inwendige. Iemand die zich abnormaal gedraagt, geeft misschien zonder het te willen iets van zijn inwendige prijs. Of, zonder het meteen op de mens te betrekken: hoe weten we iets over het inwendige van de aarde? Door aardbevingen te bestuderen. Hoe heeft men bijvoorbeeld gevonden dat er in het centrum van de aarde een vloeibare kern is? Men is daar nooit geweest. Behalve Jules Verne dan (licht).”

De professor neemt een blad papier en begint te tekenen. Hij schetst de aarde en legt uit:

“Stel, er is een grote aardbeving aan de andere kant van de wereld. Die golf plant zich voort en wordt op verschillende plaatsen elders op de planeet gemeten, maar op andere plaatsen dan weer niet. Hoe komt dat? Omdat die golf niet propageert door vloeibare stof. En door dat te bekijken met een netwerk van seismometers rond de hele

“Een contrabas klinkt anders dan een viool. Een klein sterretje zal zo ook sneller trillen dan een grote ster.”

wereld, heeft men eigenlijk al een honderdtal jaar geleden ontdekt dat er in het centrum van de aarde een vloeibare kern moet zijn.”

“Dus dat is een voortdurende interactie tussen metingen en fysisch begrijpen, het toepassen van de fysica. Bij de sterren is dat ook zo. De manier waarop golven zich propageren, kun je in zekere zin aan de buitenkant vaststellen. Het is niet zo dat sterren een vloeibare kern hebben natuurlijk; dit is gewoon om te illustreren hoe dat het bestuderen van golven iets zegt over het inwendige van de sterren. Om het simpel te zeggen:

“De nieuwsgierigheid voor de kosmos leeft bij veel mensen en ik heb het grote geluk gehad om van mijn hobby mijn beroep te kunnen maken, dus vind ik ook dat ik aan de maatschappij iets mag teruggeven.”

Een contrabas klinkt anders dan een viool. Een klein sterretje zal zo ook sneller trillen dan een grote ster. Dus de periode waarin iets trilt geeft je al een idee over de afmetingen en de dichtheid van de ster. Dat is eenvoudig, maar kan ook heel erg gesofisticeerd.”

Je bent een van de ‘antwoord-kampioenen’ op ikhebeenvraag.be. Waarom vind je het zo belangrijk om daaraan mee te werken?

“Het is eigenlijk begonnen toen mijn zus (bio-ingenieur en wetenschapscommunicator Siska Waelkens, red.) vertelde dat ze iemand nodig hadden om vragen over sterrenkunde te beantwoorden. Dan ben ik dat gaan doen en al gauw kreeg ik zin in meer. Het is ook wel zo dat ik al veel aan wetenschapspopularisatie deed. Gezien de hoeveelheid vragen over sterrenkunde en de ruimte vond ik het mijn plicht om hieraan mee te werken. Het geeft me ook voldoening. Het is dus een stuk burgerlijke verantwoordelijkheid. Daarnaast beseft ik ook dat ik, als ik geen professionele sterrenkundige zou zijn, ook heel graag een antwoord zou krijgen. De nieuwsgierigheid voor de kosmos leeft bij veel mensen en ik heb het grote geluk gehad om

van mijn hobby mijn beroep te kunnen maken, dus vind ik ook dat ik aan de maatschappij iets mag teruggeven.”

Van waar komen de lichtflitsen die astronauten waarnemen in de ruimte?

Dirk, 33 jaar

In verschillende ruimtemissies van Apollo werden astronauten geconfronteerd met “onbekende” lichtflitsen. Hoe ontstaan ze, kunnen ze kwaad en waarom wordt dit fenomeen alleen maar gezien in de ruimte?

Antwoord van Professor Waelkens:

In de ruimte wordt men blootgesteld aan verschillende soorten straling die het aardoppervlak niet bereiken, omwille van de beschermende laag om ons heen die de atmosfeer is. Daar is aan de ene kant elektromagnetische straling zoals gamma-, X- en UV-straling; aan de andere kant zijn er snelbewegende deeltjes, meestal elektronen en protonen maar ook zwaardere atoomkernen, die rondvliegen. De oorsprong van die deeltjesflux is veelvoudig, van de zonnenwind tot de kernen van verafgelegen sterrenstelsels.

Het zijn die snelbewegende deeltjes die verantwoordelijk zijn voor het effect dat je vermeldt. Als zo een deeltje ons oog binnenvalt, wordt het vertraagd, en de energie die vrijkomt geeft aanleiding tot licht. Hetzelfde fenomeen zien we trouwens ook in onze atmosfeer: snelle inkomende deeltjes botsen met luchtmoleculen, en vallen uiteen in een stroom van secundaire deeltjes die op hun beurt vertraagd worden, waarbij ook hier de energie wordt omgezet in licht. Men noemt die straling Cerenkov-straling. Door die lichtflitsen te detecteren kan men de richting en energie van kosmische straling reconstrueren.

Die snelle deeltjes in de ruimte zijn trouwens niet alleen vervelend voor astronauten. Ze hinderen ook metingen van de sterrenhemel vanuit de ruimte. Opnames met de Hubble en andere ruimtetelescopen moeten telkens gezuiverd worden van ‘cosmic glitches’. Vooral binnen de stralingsgordels van de Aarde (en daar zitten astronauten wel eens middenin) is het ellende geblazen. (Die stralingsgordels zijn zones waarin het magneetveld van de Aarde geladen deeltjes samenbrengt.)

Kan de wereld vergaan door omdraaiende polen?

De Proft, 54 jaar

Antwoord van Professor Waelkens:

In de loop van de geologische geschiedenis hebben de polen zich vaak 'omgekeerd', en de Aarde en de biosfeer zijn er nog, en hebben geen aanwijsbare hinder ondervonden. 'Vergaan' in de brede zin is dus niet waarschijnlijk.

Intussen weten we wel dat het magneetveld van de Aarde ons beschermt tegen de energetische straling die de Zon uitstuurt, soms in sterke pulsen. Hoe erg het effect van die straling is, hangt ook van ons af. In de 19de eeuw is er een geweldige zonne-uitbarsting geweest, meer dan tien keer erger dan al wat we sindsdien hebben meegemaakt, maar die heeft nauwelijks invloed gehad op ons bestaan. Vandaag zou dat een beetje anders zijn, want de vliegtuigen, satellieten, elektriciteitsnetwerken, etc. die we inmiddels hebben gebouwd, zijn wel onderhevig aan dergelijke storingen. Maar kapot maken wat we zelf voor ons comfort erbij gevonden hebben, hoeft nog niet met 'vergaan' te worden gelijkgesteld.

Het ompolen zelf is niet zo erg, wat noorden en zuiden is, daar hangt niets van af. Wel is er gedurende het proces van de ompoling een fase waarin het magnetisch schild van de Aarde ons minder beschermt. Zoals gezegd, echt levensbedreigend is dat niet, maar we moeten er rekening mee houden bij onze technologische toepassingen.

Vergaat de aarde in oktober (2017)?

Lieselot, 12 jaar

Ik las laatst een artikel dat er een andere planeet inslaat op de aarde in oktober. Klopt dat?

Antwoord van Professor Waelkens:

Neen. Een 'planeet' (een echt groot object dat rond de zon draait) zal zeker niet op ons vallen. De zon houdt ze netjes in de pas, en geen enkel ander object kan ze storen om uit hun baan om de zon gehaald te worden. Kleinere objecten die rond de zon draaien, zijn er veel meer, en die worden gemakkelijker uit hun baan gestuurd. Maar ze blijven rond de zon draaien, en voor ze op ons vallen, zijn ze al ontelbare keren langsgekomen. Als er een was die echt gevaarlijk was, dan hadden we deze tevoren al gezien, zijn baan bepaald, en voorspeld wanneer hij gevaarlijk werd. En dan had je hier al veel vroeger over gehoord, en ook over de maatregelen om het te vermijden.

Drie argumenten om je gerust te stellen:

1. De aarde draait al 4.5 miljard jaar rond de zon, en we zijn er nog. De laatste keer dat er iets dramatisch (een object met een straal van 10 km) is ingevallen, is 65 miljoen jaar geleden, nog lang voor er mensen op aarde rondliepen. Dat zou nu ook niet gezellig zijn, inderdaad. Waarom zouden we nu, juist wanneer we begrijpen wat die snoodaards zijn en ze kunnen vinden, meer risico lopen?
2. We zijn al jaren bezig met alle objecten te zoeken die de aardbaan kruisen, hebben er al vele (een 1000-tal) gevonden, en geen enkele is meer dan 1 km groot (hetgeen nog steeds niet gezellig is, maar enkel lokaal katastrofaal), en geen enkele is echt een bedreiging op korte termijn. Bedenk ook dat de grootste het gemakkelijkst te zien zijn.
3. Als het echt zo was, dan zou ik het, als sterrenkundige, moeten weten, en ik hoor dat nu voor het eerst. We volgen wat zij die naar de hemel kijken meten, maar uiteraard niet alle onzin die op het internet verschijnt.



Ik heb al verschillende theorieën gelezen over het ontstaan van getijden, die vaak haaks op elkaar staan. Is er een algemene consensus over dit onderwerp?

Philip, 25 jaar

Antwoord van Professor Waelkens:

Vermits je meedeelt dat je verschillende opinies hebt gelezen, heb je zelf de vraag beantwoord: er is geen algemene consensus, vooral omdat het onderwerp nogal geliefd is bij niet-specialisten. Het basisidee is nochtans eenvoudig: de zon en de maan trekken harder aan de kant van de aarde die naar hen kijkt dan aan de achterkant (want de gravitatie neemt af met het kwadraat van de afstand). Ten opzichte van het massacentrum van de aarde wordt de kant naar de maan (zon) dus meer naar de maan (zon) getrokken, en aan de andere kant is het omgekeerd. Wat kan bewegen (water) reageert daarop: naar de zon (maan) toe aan de voorkant, van de zon (maan) weg aan de achterkant.

Getijden zijn belangrijk op objecten met zekere afmetingen (anders is er geen voor- en achterkant), die relatief dicht staan bij iets anders dat voldoende massa heeft om significant te trekken.

Bestaan wormgaten echt en zo ja, hoe werken ze dan?

Henk, 65 jaar

Ik heb gelezen dat het met de kromming van de ruimte te maken heeft. Bij voldoende kromming op een bepaalde plaats zou men hiervan gebruik kunnen maken. Dit verwacht me wel. Ik bedoel, er is ruimte, er is tijd, door grote massa's wordt de ruimte vervormd en door hoge snelheid de tijd. Men spreekt ook van ruimtetijd. Ik vind het algehele begrip erg gecompliceerd en krijg het niet goed in mijn hoofd hoe een en ander nu eigenlijk in zijn werk gaat. Misschien kunt u het verduidelijken.

Antwoord van Professor Waelkens:

Wormgaten zijn een (intrigerende) mathematische mogelijkheid. Of ze 'echt bestaan', daarover kan enkel het experiment uitsluitsel geven, en dat is vooralsnog niet het geval.

Wiskunde blijkt inderdaad de taal te zijn waarin de wetten van de natuur goed kunnen uitgedrukt worden, maar dat betekent daarom nog niet dat elke wiskundige constructie ook een fysisch equivalent heeft. De wijsheid van de natuur lijkt ook te zijn dat ze het in het algemeen niet moeilijker maakt dan nodig, maar net moeilijk genoeg om toch iets interessants te verwezenlijken. Over het algemeen zijn dat oplossingen die stabiel genoeg zijn om te overleven. Misschien kan dat voor wormgaten, maar processen die van wormgaten gebruik maken om in de tijd terug te reizen, zijn wellicht niet gemakkelijk. We hebben ook geen evidentie van een zogenaamd zeer ver ontwikkelde beschaving in de toekomst die via wormgaten is teruggekeerd om ons te vernietigen.

Dit verhaal begint inderdaad met de band gelegd tussen gravitatie enerzijds en kromming van de ruimte anderzijds. Dat is de visie op gravitatie ontwikkeld door Einstein in zijn Algemene Relativiteitstheorie, en de vele voorspellingen van die theorie zijn alle uitgekomen. In plaats van te zeggen dat een externe massa de baan van een object afbuigt, zeggen we dan eerder dat het object 'rechtdoor' loopt in een ruimte die lokaal door die massa wordt gekromd. En dan kom je in een wiskundig formalisme gebaseerd op meetkunde, en dat kan heel complex worden, met dus ook de mogelijkheid tot vreemde vormen zoals wormgaten. En die meetkunde is inderdaad in vier dimensies, drie ruimtelijke en een tijdelijke, die elkaar beïnvloeden.

Is het sterrenbeeld van mijn zootje kreeft of leeuw?

Femme, 40 jaar

Mijn zoon is geboren op 23-07-2003 om 22u25. Ik heb nog van niemand mogen horen of hij leeuw of kreeft is van sterrenbeeld. De ene astroloog zegt leeuw, de andere expert professor astrologie zegt kreeft. Nu weet ik dus nog niets. Niet dat ons leven er vanaf hangt, maar zou toch graag willen weten wat op dit geboortetijdstip het sterrenbeeld was.

Antwoord van Professor Waelkens:

'Een sterrenbeeld zijn' is in wetenschappelijke termen een rare uitdrukking. Ik neem aan dat u uw zootje niet Grote Beer, Orion of Pegasus hebt genoemd, en dat u eigenlijk wil weten in welk sterrenbeeld de Zon stond toen uw zoon geboren is. Het antwoord daarop is 'de Kreeft'. Dat vind ik door in de efemeriden de coördinaten van de Zon op te zoeken op die dag en door die coördinaten te situeren op de hemelkaart. Om dat te vinden, hoeft u geen professor sterrenkunde te zijn, wat googelen volstaat.

Waarom hierover verwarring bestaat, heeft vooral te maken met het feit dat door de eeuwen heen de positie van de Zon op een welbepaalde dag van het jaar ten opzichte van de sterrenhemel anders wordt: die posities verschuiven langs de dierenriem, en maken een volledige omwenteling errond in ongeveer 26000 jaar: gemiddeld om de ongeveer 2000 jaar kom je zo in een nieuw sterrenbeeld terecht. Het jaar van de seizoenen (dat onze kalender bepaalt) is immers net iets korter dan de baan van de Aarde omheen de Zon (dat bepaalt wanneer de Zon precies weer op dezelfde plaats staat ten opzichte van de sterrenhemel). De fysische oorzaak is een trage tolbeweging van de as van de Aarde omheen een lijn loodrecht op het baanvlak van de Aarde om de Zon: vermits de stand van de aardas ten opzichte van de veranderende richting naar de Zon de gang van de seizoenen regeert, heeft dit trage bewegen van de aardas een gevolg voor het juiste tijdstip wanneer de lente begint, en wanneer dus elke datum in het jaar valt ten opzichte van de sterren.

De indeling van de sterrenhemel in sterrenbeelden zoals wij die gebruiken, werd ongeveer 2500 jaar geleden ontwikkeld, en toen stond de Zon inderdaad in de Leeuw op 23 juli. Dat astrologen geen rekening houden met de verschuiving van de sterrenbeelden, zegt veel over de wetenschappelijke waarde van hetgeen die lui beweren. Allemaal quatsch! Binnen niet al te lang zal 23 juli in de Tweelingen vallen. Het moet heel vervelend zijn dicht bij die grens geboren te worden. Want in functie van op welk uur je geboren bent, zelfs voor een bepaald uur in welk jaar (omwille van dat gedoe met de schrikkeljaren staat de zon op 23 juli niet steeds even ver in haar schijnbare baan) 'behoort' je tot het ene of het andere sterrenbeeld. Wat erg!

Er is nog een tweede reden waarom de astrologische toewijzing van een sterrenbeeld en de positie van de Zon aan de hemel nooit helemaal overeengekomen zijn. De sterrenbeelden zijn niet allemaal even groot, en de beweging van de Zon is ongeveer eenparig. De Kreeft is een eerder klein sterrenbeeld, en de Zon spendeert er minder dan drie weken in, eerder dan een volledige maand. En toch krijgt elk sterrenbeeld evenveel tijd van de astrologen in hun horoscopen. Gedurende een korte tijd komt de Zon zelfs in de Slangendrager, maar dit sterrenbeeld wordt niet in de dierenriem opgenomen.

Het doet me plezier dat u stelt dat deze vraag voor u niet van levensbelang is, maar voor mij is ze het beetje meer. Voor een goed begrip: ook voor mij is het welzijn van mijn kinderen belangrijker dan dit soort vragen. En sterrenkundigen vinden sterrenbeelden niet echt belangrijk, het is pure conventie. Maar als u het hebt over een 'professor astrologie', dan voel ik me in mijn waardigheid aangesproken. Hoogleraren horen aan wetenschap te doen, en zich niet in te laten met een bezigheid die op zijn best onschuldig entertainment kan zijn, maar op zijn slechtst pure volksverlakkerij is. Ik ken trouwens geen enkele wetenschappelijke instelling die een leerstoel wijdt aan astrologie.

Toch kan ik u die vergissing niet kwalijk nemen, want ze is in zekere zin 'logisch'. 'Logie' vinden we terug in echte wetenschappen zoals 'biologie', 'geologie', 'kosmologie'; het griekse 'logos' vertalen we vandaag door 'rede', het zoeken naar de verklaringen achter de fenomenen, en dat is exact wat ook de sterrenkunde doet: deze wetenschap zou dus 'astrologie' moeten heten. Maar dat kan dus niet, de term is al opgeëist door wat we vandaag eerder een pseudowetenschap zouden noemen; in zekere zin zijn we slachtoffer van het feit dat onze 'wetenschap' al bestond van voor de moderne wetenschap ontstaan is. De term 'astronomie' dekt de lading niet zo goed: 'nomos' betekent 'wetmatigheid', maar zonder verklaring voor de mechanismen erachter. Eigenlijk zouden we van naam moeten verwisselen, maar dat lukt maar niet, wellicht ook omdat de commercie van de pseudo-wetenschap nog steeds meer mensen aanspreekt dan de grondigheid van echte wetenschap.

“Er lopen nogal wat mensen rond met het idee de geschiedenis in te gaan als de nieuwe Einstein.”

Ik sta er soms van te kijken hoe twaalfjarige vragen op ikhebeenvraag stellen die ik amper begrijp.

“Dat is juist, er passeren op ikhebeenvraag zeer intelligente vragen, maar soms ook heel algemene vragen. ‘Wat is er buiten het heelal?’ en dat soort vragen. Maar wat ik ervaren heb, bijvoorbeeld als spreker op weekends voor hoogbegaafde kinderen is het volgende: ze zitten altijd met vragen over sterrenkunde, ze kennen de namen van de sterren, ze weten welke de tien meest heldere sterren aan de hemel zijn en hoe ver ze staan enzovoort. Ze hebben veel feitenkennis en hun mama’s en papa’s vinden dat geweldig: ‘Mijn kind is ontzettend slim.’ Maar eigenlijk zijn dat weetjes. Mij gaat het om het begrijpen van wat erachter zit. Geschiedenis is toch ook zo. Het is niet alleen een opeenvolging van data, het gaat over het begrijpen van de mechanismen die erachter steken. Tegelijkertijd moet je uiteraard ook feiten kennen. Een goeie combinatie vinden van de twee is belangrijk.”

“Hetzelfde geldt voor studenten. Neem de evolutie van het heelal. De eerste drie minuten is er nucleosynthese geweest. Daarna volgde een grote fase-overgang van 400.000 jaar waarin het heelal zo koud werd dat de materie plots neutraal geworden is. Een student die op het examen vertelt dat die kernfusie gebeurd is na 400.000 jaar en niet na 3 minuten, daar heb ik last mee. Het is fundamenteel. Je hebt alles wat voor ons was en nu. Een beetje structuur zien, wanneer wat gebeurd is, dat is belangrijk.”

Nu begrijp ik waarom je zegt dat je ook een historicus bent.

“Ik ben historicus, maar dan van de geschiedenis van het universum. Het kernwoord in de hele natuurwetenschap dat ons verenigt, in de chemie, biologie, fysica, sterrenkunde, is evolutie. We zijn nu met een paar professoren – Manuel Sintubin, Peter Roels en ikzelf

Ik heb een vraag

Maakte de oerknal veel geluid?
Krijg je popcorn als de bliksem op maïs inslaat?
En hoe komt het dat wij niks voelen als de aarde ronddraait?

Ik heb een vraag bundelt de beste, de meest tot de verbeelding sprekende en de meest curieuze vragen en antwoorden die zijn verschenen op de wetenschapssite ikhebeenvraag.be.

Op die website hebben wetenschappers uit de meest uiteenlopende disciplines al meer dan 15.000 wetenschapsvragen beantwoord. Jong en oud stelt er vragen over allerlei onderwerpen: biologie, fysica, taal, geschiedenis en nog veel meer. Wetenschappers met kennis ter zake geven rechtstreeks antwoord. In dit boek vertellen de wetenschappers hoe ze verliefd werden op hun vakgebied en waarom ze het zo belangrijk vinden om hun kennis ter beschikking te stellen van het publiek.

Voor kleine én grote liefhebbers van wetenschap!



Bart Coenen
Met illustraties van Poodlesoup
Hardcover
Van Halewyck, verschijnt eind april 2018
ISBN 978-94-6131-807-7
€ 19,99

Voorbestelling

Bestel dit boek door storting van € 19,99 op rekening BE98 0689 0077 7793 van Bart Coenen met vermelding van ‘Ik heb een vraag’ en je postadres. Het boek wordt je einde april toegestuurd.

“Hoogleraren horen Haan wetenschap te doen, en zich niet in te laten met een bezigheid die op zijn best onschuldig entertainment kan zijn, maar op zijn slechtst pure volksverlakkerij is.”

– bezig aan een cursus met als titel *Het Grote Verhaal*. De bedoeling van die lessen is de hele kosmische evolutie van oerknal tot mens in een verhaal onder te brengen. Dus evolutie, geschiedenis, het grote verhaal, dat is voor ons *cosmic history*.”

Kom je via je werk ook in aanraking met pseudowetenschap?

“Jazeker. Soms heb ik het gevoel dat er in elk dorp in Vlaanderen iemand achter een zolderraam aan de ultieme theorie

zit te werken. En dat is vaak zo zielig, want meestal zie je op de eerste pagina al de fundamentele denkfout die de hele theorie onderuithaalt. Ze bezorgen dat werk dan aan mij en ik moet hun dan beloven dat ik het niet zelf ga publiceren, want het zou vernieuwend zijn en ze zijn bang dat ik met hun idee wegloop. Er lopen nogal wat mensen rond met het idee de geschiedenis in te gaan als de nieuwe Einstein.”

Bart Coenen

is hoofdredacteur van *Wonder* en is gheen wonder en coördineert als wetenschapscommunicator bij het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen het project ikhebeenvraag.be.

Het Leugenboek

Misvattingen en bedrog in de geschiedenis

► Tim Trachet

Een boek dat leugens ontmaskert. Door een Vlaams auteur. Zoiets verdient een bespreking in *Wonder*, dachten we. Hoewel...

“Omdat leugen en bedrog eigen zijn aan de mens, bepalen deze diepgewortelde ondeugden mede de geschiedenis”, zo staat in het voorwoord van *Het Leugenboek*, een voorwoord waarin meteen het liegen van politieke en militaire leiders aan de kaak wordt gesteld. Vreemd genoeg dekt de vlag de lading niet. In het boek is er weinig of geen sprake van leugens.

De flaptekst, die handig naar ‘fake news’ en Trump verwijst, zegt dat het boek een aantal opmerkelijke cases bevat die “tot op vandaag al dan niet bewust worden gemanipuleerd”. Dat zijn echter geen leugens (een leugen is volgens Van Dale een “met opzet uitgesproken onwaarheid”). Van een bewuste manipulatie is meestal geen sprake.

Leugens of misvattingen?

Het gaat dan ook eerder om historische misvattingen: onjuiste voorstellingen die we van het verleden hebben. Vaak spreekt men van historische mythes. Dit soort publicaties is al een tijdje legio. Het boek *De grote mythen uit de geschiedenis van België, Vlaanderen en Wallonië* (1997) was daar in eigen land het grote voorbeeld van. Het is ook goed dat we regelmatig onze opvattingen over het verleden aanpassen. Maar *Het Leugenboek* is niet van hetzelfde niveau. Elk hoofdstuk is een nogal lang uitgesponnen verhaal waarin men soms verdrinkt in de historische details, maar vaak zonder dat duidelijk aangetoond wordt waar de leugen of misvatting zit.

Het laatste hoofdstuk voldoet nog het meest aan de verwachtingen. Het gaat over de Gallische Oorlog, waarbij de Romeinen ook onze streken oververden. Ugo Janssens wijst er op dat we voor deze zo belangrijke gebeurtenis bijna uitsluitend aangewezen zijn op hetgeen de hoofdacteur, Julius Caesar, zelf hierover schreef. Hij toont



» Achttiende-eeuwse editie *Commentarii de bello Gallico*

aan (en hij weet er duidelijk wat van af, want hij schreef eerder een boek over de Oude Belgen) dat Caesars beroemd verslag over die oorlog, de *Commentarii de bello Gallico* een heel verdraaid beeld van het gebeuren geeft, uiteraard omdat Caesar er alle belang bij had de gebeurtenissen zo goed mogelijk in zijn voordeel voor te stellen. Er staan dus leugens in (hoewel Janssens dat vreemd genoeg niet benadrukt), maar echt verbazend is dat niet. Welke generaals verbloemen de waarheid niet als ze oorlogsmemoires schrijven?



» Belgische kolonie Santo Tomás de Castilla

Dat Janssens sympathieën voor het feminisme heeft, toont het hoofdstuk waarin hij aantoont hoezeer de vrouw in diverse godsdiensten werd en wordt onderdrukt. Interessant, maar van leugens in de geschiedenis is niet duidelijk. Het gaat zelfs niet eens echt om geschiedenis.

Een hoofdstuk over de Amerikaanse Burgeroorlog (1861-1865) moet uitleggen dat de befaamde Amerikaanse president van tijdens die oorlog, Abraham Lincoln geen abolitionist was, maar een "opportunist" (weeral volgens de flaptekst). Opnieuw wordt daar in het eigenlijke boek niet echt op ingegaan. Ter verduidelijking: abolitionisten waren voorstanders van radicale afschaffing van de slavernij. In de Amerikaanse politiek waren ze extremisten, want een dergelijk doel kon niet met normale middelen worden bereikt. Lincoln heeft wel tegen de slavernij geijverd. Toen de burgeroorlog uitbrak was hij aanvankelijk bereid garanties te geven voor het behoud van de slavernij als dat de eenheid van de VS kon redden. Later in de burgeroorlog, begin 1863, verordende hij de vrijlating van de slaven die zich in de opstandige staten bevonden, als een soort militaire strafmaatregel. Hij schafte de slavernij daarbij niet af, want die bestond nog in enkele staten die de Unie trouw waren gebleven. Hoewel, nog in 1863 stelde Lincoln een grondwetswijziging voor om de slavernij volledig buiten de wet te stellen. Die wijziging – het Dertiende Amendement – werd pas eind 1865 van kracht en Lincoln was eerder dat jaar vermoord. Het is misleidend dat Janssens dit volledig verzwijgt.

Het meest sensationeel uit de hoek komt het eerste hoofdstuk, over de Duitse V2's. De flaptekst schrijft daarover: "SS- en naziwetenschappers werden door de Verenigde Staten gespaard om de wapen- en ruimtewedloop te winnen." Dat de Amerikaanse ruimtevaart, en in het bijzonder de bemande maanvluchten, mede mogelijk werden door de hulp van experts uit het vroegere nazi-Duitsland, is een even sensationele onthulling als de vaststelling dat er ergens in Brussel

Over een andere zaak schreef Ugo Janssens ook al een boek: de mislukte poging om in de jaren 1840 een Belgische volkplanting op te richten in Santo Tomás de Castilla, aan de noordkust van Guatemala. Deze eerste Belgische kolonisatiepoging werd een totaal fiasco. De kolonisten werden met misleidende propaganda gelokt. Maar je zoekt tevergeefs naar een historische misvatting. Niemand heeft achteraf beweerd dat het een succes was.

Dan is er het verhaal over de korte carrière van de *Bismarck*, het grootste Duitse slagschip in de Tweede Wereldoorlog. De misvatting komt pas helemaal aan het eind. Het enorme schip verging in de Atlantische Oceaan na onophoudelijke aanvallen door meer dan honderd Britse schepen. Uit

onderzoek van het wrak is later gebleken dat de Duitsers het zwaar getroffen, maar nog steeds drijvende schip hebben laten zinken door springladingen te laten ontploffen. De *Bismarck* werd dus niet gekelderd door Britse torpedo's, zoals de Britten altijd hebben beweerd. Maar dat was geen leugen: de Britten waren er zelf van overtuigd. En toch: volgens de flaptekst "maskeerde" Churchill de waarheid, hoewel dat nergens in de tekst staat!

Een andere onthulling – opnieuw volgens de flaptekst – is dat de Amazonen geen mythe zijn. Voor zover ik weet, zijn de verhalen over krijgshaftige vrouwen in de oudheid, mits een korteltje zout over allerlei details, nooit als complete onzin bestempeld. Wel onzinnig vind ik Janssens' enthousiasme voor de omstreden bewering dat ze de laatste getuigen zouden zijn van de matriachale maatschappij, een maatschappij die werd gedomineerd door het "synthetisch inzicht" van de vrouwen, de rechterhersenhelpt en zo. Van misvatting gesproken.



» slagschip Bismarck



» Abraham Lincoln

» V2



een verdacht café is. Ze allemaal “nazi- en SS-wetenschappers” noemen, is overdreven.

Het is merkwaardig dat Janssens de bekendste Duitse raketexpert voortdurend aanduidt als “SS-majoor Wernher von Braun”, maar weinig over hem vertelt. Daarom gaan we er dieper op in. Als jonge ruimtevaart-fan was von Braun al in 1930 actief in een vereniging van raketbouwers. Deze kreeg steun van het leger, nog voor de nazi’s aan de macht kwamen. Toen de naziregering alle civiele raketbouw verbood, ging von Braun voltijs voor het leger werken, maar voor 1942 hadden de nazi’s weinig belangstelling voor de raketproeven. Hij werd lid van de nazipartij toen hij al directeur van het onderzoekscentrum in Peenemünde was geworden, omdat het lidmaatschap nu eenmaal paste bij zo’n functie. Op verzoek van SS-leider Himmler, die probeerde een greep op het rakettenprogramma te krijgen, kreeg hij vanaf 1940 een rang in de SS. Dat was niet ongewoon. Wie iets betekende in het Derde Rijk kreeg een SS-rang, tot de tandarts van Hitler toe, zonder daarom in loondienst van de SS te zijn. Dat von Braun geen scrupules had om de steun van het naziregime te krijgen, heeft hij later zelf toegegeven, maar daarom was hij nog geen overtuigde nazi en zeker geen “SS-majoor van de harde lijn”, zoals er staat. Janssens verzwijgt dat von Braun een tijd werd aange-

houden toen de SS hem van sabotage van het raketprogramma verdacht en pas vrij kwam omdat hij onmisbaar bleek te zijn voor het project.

Problematisch is wel von Brauns aanwezigheid in het Mittelwerk, de beruchte ondergrondse fabriek bij Nordhausen waar slavenarbeiders uit concentratiekampen in verschrikkelijke omstandigheden V2-raketten moesten assembleren. Die fabriek viel onder de SS. Von Braun had daar geen verantwoordelijkheid, maar hij heeft het Mittelwerk wel bezocht en achteraf gezegd dat de omstandigheden er hels waren. Hij beweert nooit doden te hebben gezien, wat omstreden is. Kortom, von Braun was een weinig sympathieke opportunist maar geen fanatieke nazi. Bovendien is het hypocriet von Braun en de zijnen te verwijten dat ze een dodelijk nieuw wapen hebben ontwikkeld. Het aantal wetenschappers dat in de 20ste eeuw aan verschrikkelijke wapens heeft gewerkt, van mosterdgas over napalm tot de neutronenbom, is bedenkelijk groot, maar de V2 was allesbehalve het gruwelijkste tuig. Technisch gesproken een wonder, was de raket als wapen zeer duur en inefficiënt. Er zouden meer doden zijn gevallen onder de slavenarbeiders in Nordhausen dan bij alle V2-aanvallen samen. En sommige Geallieerde bombardementen op Duitse steden maakten in één nacht meer slachtoffers. Door zoveel geld

en moeite in een raket te investeren hebben de nazi’s zichzelf een slechte dienst bewezen.

Janssens wil ook aantonen dat de Verenigde Staten massaal van deze “naziwetenschappers” gebruik hebben gemaakt voor hun ruimtevaartprogramma en de Sovjetunie niet. Dat klopt niet. De crème van de raketexperts was weliswaar naar het westen gevlucht maar verreweg het grootste deel van het personeel en materieel was in Sovjet-handen gevallen. Beide kampen hebben geprofiteerd van wat ze van de Duitsers konden leren, hoewel de Russen inderdaad meer op eigen benen stonden.

Kortom, meer dan misvattingen te weerleggen, voert Janssens zelf misvattingen in. Daarbij maakt hij nogal wat storende fouten. Ik beperk me tot enkele voorbeelden: Zo schrijft hij dat het de Duitse luchtmacht is geweest die de V-wapens ontwikkelde, maar in tegenstelling tot de V1 – de “vliegende bom” – had de V2 niets met de Luftwaffe te maken. In het verhaal van de *Bismarck* lees je dat het schip schoot met “zware 38 mm-kanonnen”. Dat zal wel 38 centimeter zijn geweest! En een foto die de *Gneisenau*, een ander Duits slagschip uit de Tweede Wereldoorlog moet voorstellen, is eigenlijk van de gelijknamige pantserkruiser uit de Eerste Wereldoorlog.

Tim Trachet
is SKEPP-erevoorzitter



Ugo Janssens
Het Leugenboek: Misvattingen en bedrog in de geschiedenis.
Amsterdam, AUP, 2017
Isbn 9789462987364

Pseudowetenschap

Een epidemiologische benadering

► Door Stefaan Blancke, Maarten Boudry en Johan Braeckman
Vertaling: Frank Verhoft en Bart Coenen

In dit artikel presenteren we een epidemiologische benadering om de typische kenmerken en de aanhoudende populariteit van pseudowetenschap te verklaren. Een epidemiologie van de pseudowetenschappen heeft als doel te verklaren waarom sommige overtuigingen zich ruim verspreiden en andere niet. Daarbij identificeren we de factoren die een effect hebben op deze verspreiding.

We bepalen en bespreken verscheidene factoren die de verspreiding van pseudowetenschappelijke overtuigingen bevorderen. In het bijzonder voeren we aan dat zulke overtuigingen zich wijd kunnen verspreiden omdat ze intuïtief aantrekkelijk zijn, omdat ze kunnen meeliften op de autoriteit die de wetenschappen uitdragen en omdat ze zich succesvol immuniseren tegen kritiek.

Sinds het begin van de moderne tijden hebben wetenschap en technologie een immense vooruitgang geboekt. We hebben de verste uithoeken van de fysieke werkelijkheid afgetast, de evolutionaire oorsprong van biologische complexiteit en diversiteit ontward en

“Sinds het begin van de moderne tijden hebben wetenschap en technologie een immense vooruitgang geboekt. Desondanks blijven mensen in de meest eigenaardige zaken geloven.”

elke dag doen we ontdekkingen over de werking van het menselijke brein. We hebben hulpmiddelen ontwikkeld om ver in het heelal en zijn verleden te kijken. We voorkomen, genezen en roeiden zelfs ziekten uit die in de loop der tijden miljoenen mensen het leven hebben gekost. We passen onze kennis van de genetica toe bij de ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen en onze plantenkennis om het gebruik van pesticiden in de landbouw te beperken.

Ondanks deze indrukwekkende wetenschappelijke en technologische vooruitgang blijven mensen in de meest eigenaardige zaken geloven. Pseudowetenschap en randwetenschap tieren welig. Creationisten houden vol dat God amper 10 000 jaar geleden het universum en het leven op aarde gecreëerd heeft. Tal van hoogopgeleide mensen verzetten zich tegen vaccinaties en geven de voorkeur

aan kwakzalverij zoals homeopathie, eerder dan aan moderne geneeskunde. Radicale milieuactivisten jagen door hun paniekzaaij mensen in het verzet tegen een technologie die bijdraagt aan de ontwikkeling van een duurzame vorm van landbouw. Waarom blijven zulke irrationele gedachten hardnekkig en populair? Om deze vraag te beantwoorden hebben we een epidemiologische benadering ontwikkeld. In dit overzichtsartikel leggen we uit wat zo'n benadering inhoudt en vatten we onze belangrijkste bevindingen en discussiepunten samen.

De term *epidemiologisch* verwijst naar de epidemiologie van representaties, een naturalistisch cultuurmodel dat ontwikkeld werd door de cognitieve antropoloog en filosoof Dan Sperber (1996). Volgens dit model is cultuur niet een ding, maar wijst het op een eigenschap, namelijk van items die



min of meer wijdverspreid zijn door sociale transmissie. Cultuur verklaren komt zo neer op verklaren waarom bepaalde items (ideeën, praktijken, artefacten, overtuigingen, enz.) populairder zijn dan andere. En hierin ligt de analogie met de epidemiologie van ziekten: net zoals het menselijke lichaam kwetsbaar is voor bepaalde ziekteverwekkers, zo is het menselijk verstand vatbaar voor bepaalde overtuigingen (en andere representaties). Sommige representaties zijn ‘besmettelijker’ dan andere. Volgens ons bestaat pseudowetenschap uit dergelijke besmettelijke overtuigingen. Om de populariteit van pseudowetenschap te verklaren moeten we dus onderzoeken wat deze overtuigingen zo aantrekkelijk maakt voor zoveel mensen.

De epidemiologische benadering wil culturele fenomenen verklaren in termen van interacties tussen individuen. Op deze manier is het, zoals Tim Lewens (2015) het stelt, een “kinetische theorie”, analoog aan de gastheorie die macroscopische fenomenen verklaart in termen van processen op moleculair niveau. In bepaalde contexten is het nuttig om het perspectief aan te nemen van culturele representaties die zich “aanpassen” aan onze mentale gevoeligheden, binnen een bepaalde context en in de loop van vele microscopische interacties. Zo kunnen we bijvoorbeeld zeggen dat portretkunst onze mentale systemen voor gezichtsherkenning “exploiteert” (Morin, 2013).

In het geval van pseudowetenschap biedt deze focus op de evolutie van representaties twee grote voordelen. Ten eerste laat een dergelijke benadering ons toe om vat te krijgen op de *cui bono*-vraag. In plaats van te kijken wat de baten zijn voor de aanhangers van pseudowetenschappen, kunnen we vragen wat de baten zijn voor de overtuigingen zelf. Zoals we elders in detail hebben uiteengezet (Boudry & Hofhuis 2017), kunnen valse overtuigingen door culturele evolutie een eigen adaptieve rationale ontwikkelen, die haaks staat op menselijke wensen en bedoelingen. Soms overlappen de belangen van de individuen en de overtuigingen

elkaar, maar zeker niet altijd. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer iemand beslist te stoppen met een medische kankerbehandeling en kiest voor niet-efficiënte kruidenremedies. De overtuigingen zelf floreren, maar de patiënt brengt zichzelf ongewild schade toe. In dergelijke gevallen moeten we onze focus vestigen op de belangen van representaties zelf, als we een zinvol antwoord willen bieden op de ‘*cui bono?*’ vraag (wie of wat heeft er belang bij?). Een tweede voordeel is dat we ons geen zorgen hoeven te maken over de precieze intenties van mensen die pseudowetenschappen bedrijven. Sommigen zijn misschien bedriegers die zeer bewust mensen misleiden. In de meeste gevallen zijn ze evenwel zelf in de ban van hun pseudowetenschappelijke overtuigingen, zonder goed te beseffen waarom zij nu precies die bepaalde overtuigingen koesteren. Overtuigingen krijgen vorm en verspreiden zich doorheen mentale en communicatieve processen, alsof ze gestuurd worden door een onzichtbare hand (Boyer, 2001). Aldus zijn individuen slechts schakels in de ketens van communicatie waarlangs overtuigingen zich verspreiden (Sperber, 1996).

Daarom zullen we praten over overtuigingen als intentionele agents die bepaalde strategieën aanwenden. We hanteren een dergelijk intentioneel taalgebruik enkel op de manier waarop evolutiebiologen praten over organismen die zich aan hun omgeving aanpassen, zoals een kikker met felle kleuren om eventuele roofdieren af te schrikken. Die kikker heeft geen idee waarom hij zo’n kleuren heeft. Hij is er zich zelfs niet eens van bewust dat hij een huid heeft, laat staan een gekleurde. Natuurlijke selectie heeft het “denkwerk” voor het dier gedaan. Op eenzelfde manier geven cultureel-evolutionaire processen vorm aan overtuigingen doordat ze zich aanpassen aan de bijzonderheden van de menselijke geest en de omgeving waarmee die geest interageert. Zo tekenen zich patronen af die de indruk wekken dat overtuigingen zich strategisch transformeren om zo hun belangen te maximaliseren (Blancke, Boudry & Pigliucci, 2017). Hieronder zullen we drie strategieën schetsen die pseudowetenschappelijk

“Net zoals het menselijke lichaam kwetsbaar is voor bepaalde ziekteverwekkers, zo is het menselijk verstand vatbaar voor bepaalde overtuigingen.”

ke overtuigingen zich eigen gemaakt hebben om hun cultureel succes te vergroten en te stabiliseren: intuïtieve aantrekkelijkheid, imitatie van wetenschap en immunisatie tegen kritiek.

Intuïtieve aantrekkelijkheid

Een belangrijke factor die de vorm en populariteit van pseudowetenschappelijke overtuigingen bepaalt, is de universele structuur van de menselijke geest. De epidemiologie van representaties voorspelt dat, *ceteris paribus*, de overtuigingen die erin slagen om in te spelen op onze intuïtieve verwachtingen, de grootste kans maken om populair en dus cultureel te worden. Deze verwachtingen zijn gevormd door onze intuïtieve ontologieën, die bestaan uit onbewuste, automatische en spontane inferenties omtrent bepaalde relevante domeinen van de wereld rondom ons. Al vanaf zeer jonge leeftijd, bijvoorbeeld, hebben kinderen de intuïtieve verwachting dat levenloze objecten niet uit zichzelf zullen bewegen en niet plots zullen verdwijnen (Spelke, 1990). Deze verwachtingen maken deel uit van onze intuïtieve fysica. We hebben ook intuïties omtrent de biologische wereld, een intuïtieve biologie. Psychologisch essentialisme bijvoorbeeld, is de mentale dispositie waardoor we veronderstellen dat een organisme een onzichtbare en onveranderlijke kern (een ‘essentie’) heeft dat het gedrag, de ontwikkeling en de identiteit van dat organisme bepaalt (Gelman, 2004). Een andere intuïtie, het teleologisch denken, verklaart natuurlijke en biologische feno-

“Pseudowetenschap dankt zijn cultureel succes grotendeels aan het feit dat het erin slaagt om onze intuïtieve verwachtingen te exploiteren.”



meer hetzelfde zijn gebleven sinds de schepping (Blancke & De Smedt, 2013). Ze maken ons ook vatbaar voor het geloof in homeopathie, die stelt dat water de essentie van een substantie vasthoudt, zelfs nadat die substantie zo verdund is dat er geen enkele molecuule meer te detecteren valt. Essentialisme ligt ook ten grondslag aan het wijdverspreide verzet tegen genetisch gemodificeerde gewassen. Het zorgt ervoor dat mensen zich argwanend opstellen tegenover transgene toepassingen, modificaties waarbij het DNA van andere soorten wordt gebruikt, ondanks het feit dat DNA, waar het ook vandaan komt, gewoonweg DNA is (Blancke, Van Breusegem, De Jaeger, Braeckman, & Van Montagu, 2015). Teleologische en intentionele intuïties maken ons niet alleen kwetsbaar voor creationistische overtuigingen en een misplaatst vertrouwen in Moedertje Natuur, maar ook voor samenzweringstheorieën en verhalen rond ufo's en ontvoeringen door buitenaardsen. Dergelijke overtuigingen veronderstellen telkens onbestaande, intentionele agenten. Het feit dat ons brein beschikt over een systeem dat zich louter en alleen focust op het denken over "geesten" (zonder aandacht voor de lichamen waar deze geesten in huizen) maakt ons ook kwetsbaar voor dualistische veronderstellingen. Dit intuïtief dualisme maakt mensen vatbaar voor het geloof in geesten en andere lichaamloze *agents*. Aldus verklaart een epidemiologisch perspectief niet alleende typische kenmerken van pseudowetenschappelijke overtuigingen, maar ook hun populariteit en weerbaarheid. Omdat zulke overtuigingen inspelen op onze intuïties, kunnen mensen ze eenvoudig begrijpen, herinneren en communiceren. Wetenschappelijke inzichten daarentegen zijn vaak hoogst contra-intuïtief en vragen aanzienlijk meer mentale inspanning om te verwerken. Ze kunnen niet meeliften op menselijke breinen om populair te worden zoals pseudowetenschappen; zij vereisen specifieke institutionele ondersteuning. Het onnatuurlijke karakter van wetenschap vormt een ernstig nadeel in de strijd om onze breinen, die eerder vatbaar zijn voor meer natuurlijker, maar irrationele overtuigingen (Boudry et al., 2015).



Vaak hebben zelfs mensen die in de evolutietheorie geloven onjuiste opvattingen, vooral met betrekking tot het teleologische of ultieme karakter van de grenzen tussen soorten. Net zo zijn veel wetenschappelijke theorieën vervormd in de collectieve verbeelding. Op de foto een grote grondvink (*Geospiza magnirostris*), een van de bekende vinken van Darwin, die de Britse natuuronderzoeker opmerkte tijdens zijn reis naar de Galapagos-eilanden.

menen in termen van hun functie of doel. Bijvoorbeeld, regen bestaat om planten te besproeien, leeuwen bestaan om bezichtigd te worden in een dierentuin (zie bijv. Kelemen, 1999). We hebben ook een intuïtieve psychologie waardoor we automatisch het gedrag van anderen uitleggen aan de hand van intenties en emoties. Omdat we tot een uitzonderlijk sociale soort behoren, komt deze manier van denken zeer spontaan in ons op, wat verklaart waarom we het overmatig toepassen op natuurlijke objecten en gebeurtenissen.

Deze intuïtieve verwachtingen zijn zeer robuust en oefenen een sterke invloed uit op hoe overtuigingen transformeren en stabiliseren, of anders gezegd, welke soorten overtuigingen cultureel zullen worden. Pseudowetenschap heeft zijn cultureel succes grotendeels te danken aan het feit dat het erin slaagt om onze intuïtieve verwachtingen te exploiteren (Boudry, Blancke, & Pigliucci, 2015). Onze essentialistische neigingen maken ons kwetsbaar voor de creationistische overtuiging dat soorten categorieën zijn die min of

Mimicry bij wetenschap

Vaak nemen irrationele overtuigingen de uiterlijkheden van wetenschap aan. Daarom noemen we ze ook pseudo-wetenschap. Ze doen zich voor als wetenschap, maar ze voldoen niet aan de criteria van betrouwbare kennis zoals we die verwachten bij wetenschap (Hansson, 2009). Maar waarom zouden vreemde overtuigingen zich voordoen als wetenschap? De reden hiervoor is de volgende: veel mensen beschouwen wetenschap als een autoriteit inzake kennis, een betrouwbare informatiebron. Ook al houden ze niet van een aantal wetenschappelijke bevindingen, ze blijven onder de indruk van haar technologische successen en cultureel prestige. Dit heeft als gevolg dat overtuigingen er voordeel uithalen wanneer ze zich kunnen voordoen als “wetenschappelijk”.

Dit is een voorbeeld van wat Sperber en zijn collega's (2010) “epistemische waakzaamheid” noemden, de vaardigheid om een onderscheid te kunnen maken tussen betrouwbare en onbetrouwbare stukjes informatie. In een wereld vol onzekerheid moeten mensen een onderscheid kunnen maken tussen betrouwbare berichten enerzijds en geruchten anderzijds, tussen betrouwbare bronnen en leugenaars. Elk organisme dat zich openstelt voor informatie van buitenaf maar er niet in slaagt om een bepaalde mate van epistemische waakzaamheid uit te oefenen is een vogel voor de kat en is kwetsbaar voor manipulatoren en leugenaars. Volgens Sperber kan epistemische waakzaamheid beoefend worden op twee verschillende manieren: de bron controleren of de inhoud. Wanneer ze nieuwe informatie evalueren, kunnen mensen de inhoud van de informatie controleren op samenhang en op coherentie met de overtuigingen die ze reeds koesteren. Daarnaast kunnen ze checken of de informant in staat is en ook de intentie heeft

“Mensen zijn geen lichtgelovige dwazen die zomaar om het even wat aannemen.”

om betrouwbare kennis over een bepaald domein te leveren, of deze een goede reputatie heeft en of deze geen verborgen agenda heeft. Met andere woorden, ondanks wat sommige psychologieboeken ons vertellen (e.g. Ariely, 2009), zijn mensen geen lichtgelovige dwazen die zomaar om het even wat aannemen.

Als een overtuiging enige kans op succes wil hebben in het ‘veroveren’ van het menselijke brein, moet ze dus voorbij de toetsingsprocedures geraken. Zoals we hierboven al uitgebreid besproken hebben, spelen pseudowetenschappelijke overtuigingen in op onze intuïtieve veronderstellingen. Als een gevolg daarvan laten mensen hun waakzaamheid varen. Meer nog, omdat pseudowetenschappelijke overtuigingen uiterlijke kenmerken van de wetenschap overnemen, zijn mensen geneigd te denken dat ze afkomstig zijn van een betrouwbare informatiebron. Mensen hebben hoge achting voor wetenschap, maar hebben vaak een beperkt begrip van wat ‘wetenschap’ precies inhoudt en de manier waarop wetenschappen hun cultureel prestige hebben verworven (namelijk dat het bestaat uit praktijken die de best beschikbare kennis binnen een bepaald domein genereren).

Mensen zijn misschien onder de indruk van de technologische vooruitgang dankzij de wetenschap, of ze dichten de wetenschap autoriteit toe op grond van de diepzinnige en technische taal ervan, het gebruik van geavanceerde apparatuur en experimenten of haar afhankelijkheid van meetbare resultaten en statistieken. Op zich is dit geen probleem, omdat deze kenmerken vaak behoorlijke indicaties zijn voor de wetenschappelijke status en dus de betrouwbaarheid van informatie. Deze situatie schept echter ook kansen voor irrationele overtuigingen. Ze kunnen de uiterlijke kenmerken van de wetenschap nabootsen om een betrouwbare indruk te maken en zo in te spelen op de mechanismen voor epistemische waakzaamheid. Mensen die pseudowetenschap verspreiden zullen hun uiterste best doen om artikelen te pu-

bliceren in respectabele academische tijdschriften en ze zullen hun academische geloofwaardigheid benadrukken om mensen ervan te overtuigen dat hun overtuigingen betrouwbaar zijn. Afgezien daarvan moeten we ook rekening houden met de beperkingen van epistemische waakzaamheid zelf. De mechanismen voor epistemische waakzaamheid zijn geëvolueerd om een-op-een interacties aan te gaan, waarbij het relatief eenvoudig is om de inhoud te controleren en de betrouwbaarheid van de bron na te gaan. Ze zijn onvoldoende uitgerust om efficiënt om te gaan met complexe gehelen van overtuigingen zoals bij wetenschap en pseudowetenschap. In deze omstandigheden is de inhoud vaak duister en (deels) onbegrijpelijk, en hangt de betrouwbaarheid van de bron af van complexe aaneenschakelingen van vertrouwen en expertise. De meeste pseudowetenschappen zullen niet alleen de kenmerken van de wetenschap nabootsen, maar meten zich expliciet de eervolle titel aan van wetenschap. Met andere woorden, het kwaliteitslabel van de wetenschap wordt expliciet gebruikt als argument om mensen te overtuigen en zo de epistemische waakzaamheid van mensen te verlagen (over deze functie van argumenten, zie Mercier & Sperber, 2011, 2017). In een culturele omgeving waar wetenschap wordt erkend als een autoriteit inzake kennis, is het inderdaad een overtuigend argument om te benadrukken dat een overtuiging wetenschappelijk is - zelfs als dat niet zo is. Bovendien, aan de kant van de ontvanger van de informatie, geven mensen de voorkeur aan overtuigingen met een wetenschappelijk keurmerk, zodat zij het op hun beurt kunnen gebruiken als een argument om hun overtuigingen te rechtvaardigen en anderen te overtuigen. Het resultaat is dat irrationele overtuigingen die de wetenschap nabootsen vaak succesvoller zijn dan overtuigingen die dat niet doen. In andere gevallen zullen pseudowetenschappers de autoriteit van de wetenschap bagatelliseren door te doen alsof ze een «alternatieve manier van weten» aanbieden, die zogenaamd op gelijke voet staat met de wetenschap. En soms, zoals in het ge-



» Automatisch leggen we het gedrag van anderen uit aan de hand van intenties en emoties. Deze manier van denken komt spontaan in ons op, wat verklaart waarom we het overmatig toepassen op natuurlijke objecten en gebeurtenissen.



» Om zichzelf te beschermen tegen kritisch onderzoek of falsificatie, nemen sommige irrationele overtuigingen hun toevlucht tot dubbelzinnigheid. Dit is bijvoorbeeld het geval voor waarzeggers en astrologen die hun klanten algemene en vrijblijvende informatie geven om zichzelf te beschermen voor het geval dat hun voorspellingen niet uitkomen.




 Zich immuniseren tegen kritiek is een andere overlevingsstrategie van pseudowetenschappen. Als bijvoorbeeld een geloof zoals parapsychologie het bestaan van onzichtbare agenten voorstelt, kunnen we gemakkelijk besluiten dat geesten niet gezien willen worden door degenen die aan hun bestaan twijfelen. Op de foto zie je de schrijver Arthur Conan Doyle, een groot aanhanger van het occultisme, gefotografeerd door de 'geestfotograaf' Ada Deane in 1922.

val van de zogenaamde 'creation science', worden de twee strategieën samengevoegd. De aantrekkingskracht van pseudowetenschap is niet alleen een cognitief verschijnsel, maar heeft ook een motiverende component, die wordt omvat door het begrip 'epistemische nonchalance'. Hiermee wordt het idee bedoeld dat mensen lui redeneren. Ze zijn gemakkelijk tevreden met overtuigingen en argumenten die ze op een intuïtieve basis of op basis van vertrouwen zijn gaan houden. Wetenschappelijke concepten en theorieën begrijpen vergt veel inspanning, een investering die de meeste mensen simpelweg - en enigszins begrijpelijk - niet bereid zijn te doen. Als gevolg hiervan hebben mensen, zelfs als ze geloven in de moderne wetenschap, slechts een oppervlakkige kennis van de relevante theorieën en concepten waarbij ze bovendien de neiging hebben wetenschappelijke inzichten te vervormen tot meer intuïtieve representaties. Zelfs mensen die de evolutietheorie onderschrijven, hebben bijvoorbeeld nog altijd teleologische intuïties over de richting van evolutie en blijven worstelen met een populair begrip

van soortgrenzen. Het gevolg is dat populaire opvattingen van moderne wetenschappelijke theorieën sowieso grenzen aan pseudowetenschap. Dit sluit de mentale kloof tussen echte wetenschap en pseudowetenschap, waardoor de ideale omstandigheden worden geschapen waarin pseudowetenschap kan floreren en zichzelf presenteren als echte wetenschap (voor meer details, zie Blancke et al., 2017).

Immuun voor kritiek

Ook al hebben sommige irrationele overtuigingen een 'voordeel' (in de strijd om cultureel succes) ten opzichte van wetenschappelijke (omdat ze doorgaans onze intuïties aanboren), ze hebben ook een belangrijk nadeel. Rationele kritiek weerleggen tasten hun geloofwaardigheid aan. Dit is waar wetenschappelijke overtuigingen een voorsprong hebben: omdat ze worden ondersteund door empirisch bewijs en intern consistent zijn, kunnen ze het zich veroorloven om zichzelf bloot te stellen aan empirisch testen. Elke pseudowetenschap wordt op de een of andere manier geconfronteerd met deze weerstand van de wereld. Als ze de menselijke geest willen beheersen, is intuïtieve aantrekkingskracht en het imiteren van wetenschap niet genoeg. Geloofsovertuigingen die onwaar zijn op een manier die direct voor de hand ligt, of die te makkelijk vatbaar zijn voor empirische toetsing, zullen waarschijnlijk niet breed geaccepteerd worden, zelfs als ze intuïtief zijn. Zoals we hierboven opmerkten, zijn mensen niet zo goedgelovig als vaak wordt verondersteld. Als een overtuiging duidelijk vals is, is het onwaarschijnlijk dat mensen deze onderschrijven. Om een goede kans te maken op cultureel overleven, heeft pseudowetenschap maatregelen nodig die beschermen tegen de realiteit. Op de een of andere manier moeten ze ervoor zorgen dat empirisch bewijs en rationele kritiek niet langer een bedreiging vormen. Daarom beroepen pseudowetenschappen zich vaak op immunisatiestrategieën. Die beschermen de theorie tegen falsificatie en kritiek (Boudry & Braeckman, 2011, 2012).

Er zijn veel verschillende manieren om ontmaskering en kritisch onderzoek te voorkomen. Veel pseudowetenschappen bevatten theorie-eigen verklaringen voor de weerstand tegen het geloofstelsel zelf. Boudry en Braeckman noemden dit "epistemische verdedigingsmechanismen". Zo suggereerde Sigmund Freud bijvoorbeeld dat de oppositie tegen de psychoanalyse een klinkende bevestiging is van een van zijn belangrijkste voorspellingen: dat critici in de ban zijn van onbewuste weerstand, en daarom wanhopig de ongemakkelijke waarheden van de freudiaanse theorie willen verdoezelen. Aanhangers van Scientology en marxisme hebben hun eigen versie van het weerstandsargument geconstrueerd, bijvoorbeeld dat het verzet tegen het marxisme een bewijs is van vals "klassenbewustzijn". Dit argument is een handige troefkaart die in elke discussie kan worden gebruikt en tegen elk gegeven argument.

Als een geloofstelsel draait om onzichtbare personen (agents), zoals bij veel pseudowetenschappen, dan opent zich een hele reeks immuniserende strategieën: de geheime samenzweerders planten mogelijk vals bewijs om ons op het verkeerde been te zetten: bezoekende buitenaardse wezens proberen aan detectie door aardbewoners te ontsnappen: geesten kunnen verstoppertje spelen; de duivel kan ons verleiden met slimme sceptische argumenten (sommige creationisten geloven dat Satan zelf het idee van evolutie in het oor van Darwin fluisterde).

Parapsychologie heeft een hele reeks ingebouwde afweermechanismen om ongewenste bevindingen af te weren. In het bijzonder geloven veel parapsychologen dat de aanwezigheid van nieuwsgierige geesten paranormale verschijnselen verstoort, een fenomeen dat ze 'negatieve psi-trilling' of 'catapsi' noemen (let op het technische jargon). Ze geloven ook dat psikrachten schuw zijn en actief voorkomen dat ze worden opgespoord, wat het gebrek aan empirisch bewijsmateriaal verklaart.

Een andere immunisatiestrategie is om centrale concepten en claims om te zetten in bewegende doelen die vat-

baar zijn voor uiteenlopende interpretaties. Astrologie en diverse vormen van waarzeggerij bieden hier goede voorbeelden. Horoscopen zien eruit alsof ze specifieke voorspellingen of interessante observaties over je karakter bevatten, maar zodra ze worden bedreigd met falsificatie, worden ze vaag of veranderen ze in metaforen.

Conclusies

Waarom gedijen irrationele overtuigingen nog steeds in het tijdperk van de wetenschap, en waarom nemen ze vaak de attributen van de wetenschap over? Een epidemiologische benadering van cultuur stelt ons in staat om deze vragen te beantwoorden. Ten eerste spreken veel van dergelijke overtuigingen, hoewel ze geen basis hebben in de werkelijkheid, universele menselijke intuïties aan. Dit geeft hen een belangrijke voorsprong op wetenschappelijke overtuigingen omdat die vaak complex en contra-intuïtief zijn. Ten tweede, omdat wetenschap een hoog aanzien geniet in onze cultuur, voornamelijk op grond van de technologische vruchten die ze afwerpt, loont het voor irrationele overtuigingen om de uiterlijke kenmerken van de wetenschap over te nemen. Aangezien mensen hoe dan ook een slecht begrip hebben van het gezag van de wetenschap, hebben ze het moeilijk om het verschil te benoemen en vallen ze voor dit soort culturele nabootsing. Ironisch genoeg is doelbewuste nabootsing van wetenschap een succesvolle strategie gebleken, zelfs voor overtuigingen die allesbehalve wetenschappelijk zijn, en die ronduit worden afgewezen door de wetenschappelijke gemeenschap. Ten derde, hoewel pseudowetenschappelijke overtuigingen geen basis hebben in de realiteit, hebben ze, in tegenstelling tot wetenschappelijke, slimme trucs ontwikkeld om blootstelling aan falsificaties te voorkomen en kritisch onderzoek te vermijden. Pseudowetenschappen hebben dus hun eigen immuunsysteem ontwikkeld, waardoor ze de gedachten van mensen blijven beheersen.

Stefaan Blancke en Johan Braeckman doceren wijsbegeerte aan de UGent. **Maarten Boudry** is filosoof.

REFERENTIES

- Ariely, D. (2009). *Predictably irrational, revised and expanded edition: The hidden forces that shape our decisions*. New York: Harper Collins.
- Blancke, S., Boudry, M., & Pigliucci, M. (2017). Why do irrational beliefs mimic science? The cultural evolution of pseudoscience. *Theoria*, 83(1), 78–97. doi: 10.1111/theo.12109
- Blancke, S., & De Smedt, J. (2013). Evolved to be irrational? Evolutionary and cognitive foundations of pseudosciences. In M. Pigliucci & M. Boudry (Eds.), *The philosophy of pseudoscience* (pp. 361–379). Chicago: The University of Chicago Press.
- Blancke, S., Van Breusegem, F., De Jaeger, G., Braeckman, J., & Van Montagu, M. (2015). Fatal attraction: The intuitive appeal of GMO opposition. *Trends in Plant Science*, 20(7), 414–418. doi: 10.1016/j.tplants.2015.03.011
- Boudry, M., Blancke, S., & Pigliucci, M. (2015). What makes weird beliefs thrive? The epidemiology of pseudoscience. *Philosophical Psychology*, 28(8), 1177–1198. doi: 10.1080/09515089.2014.971946
- Boudry, M., & Braeckman, J. (2011). Immunizing strategies and epistemic defense mechanisms. *Philosophia*, 39(1), 145–161. doi: 10.1007/s11406-010-9254-9
- Boudry, M., & Braeckman, J. (2012). How convenient! The epistemic rationale of self-validating belief systems. *Philosophical Psychology*, 25(3), 341–364. doi: 10.1080/09515089.2011.579420
- Boudry, M., & Hofhuis, S. (2017). Parasites of the mind. How cultural representations can subvert human interests. *PhilSci Archive*. Retrieved from <http://philsci-archive.pitt.edu/id/eprint/13207>
- Boyer, P. (2001). *Religion explained. The evolutionary origins of religious thought*. New York: Basic Books.
- Gelman, S. A. (2004). Psychological essentialism in children. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(9), 404–409. doi: 10.1016/j.tics.2004.07.001
- Hansson, S. O. (2009). Cutting the Gordian knot of demarcation. *International Studies in the Philosophy of Science*, 23(3), 237–243. doi: 10.1080/02698590903196007
- Kelemen, D. (1999). Why are rocks pointy? Children's preference for teleological explanations of the natural world. *Developmental Psychology*, 35(6), 1440–1452. doi: 10.1037//0012-1649.35.6.1440
- Lewens, T. (2015). *Cultural evolution. Conceptual challenges*. Oxford: Oxford University Press.
- Mercier, H., & Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *Behavioral and Brain Sciences*, 34(2), 57–74. doi: 10.1017/s0140525x10000968
- Mercier, H., & Sperber, D. (2017). *The enigma of reason*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Morin, O. (2013). How portraits turned their eyes upon us: Visual preferences and demographic change in cultural evolution. *Evolution and Human Behavior*, 34(3), 222–229. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2013.01.004
- Spelke, E. S. (1990). Principles of object perception. *Cognitive Science*, 14(1), 29–56. doi: 10.1207/s15516709cog1401_3
- Sperber, D. (1996). *Explaining culture. A naturalistic approach*. Oxford: Blackwell.
- Sperber, D., Clement, F., Heintz, C., Mascaro, O., Mercier, H., Origg, G., & Wilson, D. (2010). Epistemic vigilance. *Mind & Language*, 25(4), 359–393.



Right Between Your Ears

SKEPP-panelgesprek op het documentairefilmfestival Docville

21 mei 2011: het einde der tijden volgens sommigen. Hoe kan je zo overtuigd zijn van iets dat iedereen tegenspreekt? Een film over hoe een idee kan worden omgevormd naar een zekerheid en uiteindelijk verward wordt met de waarheid. Inclusief interviews met aanhangers... die het allen overleefden.

Een vader van een jong gezin, een filosofie student die bijna afstudeert, een handelaar die zo overtuigd is dat hij zijn job na 18 jaar opgeeft. Genieten ze van hun laatste dag op aarde of zien ze de zon terug opkomen op 22 mei 2011? We weten ondertussen het antwoord op die laatste vraag, maar de meer intrigerende vraag is: hoe zijn de mensen zo verzonken geraakt in hun ideeën? De manier waarop de toenmalige gelovigen toegeven dat het idee tussen hun oren zat, komt naar boven in de vele getuigenissen. Hoe gebeurt zoiets? Sheila Marshall laat sociologen en neurowetenschappers aan het woord om meer context te scheppen bij deze beweging. Het schetst niet alleen een denkpatroon van een bepaalde gemeenschap, maar ook een beeld voor ons allemaal

over hoe bredere overtuigingen en gedachten tot stand kunnen komen. 'Have you ever been convinced of something, beyond all doubt?'

Info: www.docville.be/nl/film/right-between-your-ears

Waarom komen mensen vast te zitten in vreemde overtuigingen?

Panelgesprek door SKEPP na de filmvertoning.

Hoewel we graag geloven dat we leven in een rationele maatschappij – waarin mensen te overtuigen zijn met rationele argumenten – lijkt het tegendeel vaak waar. Ondanks (of net dankzij) de overdaad aan tegenbewijzen zijn er mensen die blijven geloven dat de aarde plat is, de wereld zal vergaan op een bepaalde datum of dat de maanlanding nep was. Hoe komt dit? Waarom beginnen we te geloven in dergelijke afwijkende ideeën en hoe komt het dat we erin vast komen te zitten? Waarom is het zo moeilijk om sommigen te overtuigen van hun ongelijk? Hoe pakken we dat aan als kritische maatschappij?

Agenda : Right Between Your Ears

RIGHT BETWEEN YOUR EARS

Have you ever been convinced of something beyond all doubt?



Met o.a. Johan Braeckman (UGent), Dr. Kris De Meyer (King's College London).

Meer info: <http://www.docville.be/nl/film/waarom-komen-mensen-vast-te-zitten-in-vreemde-overtuigingen>

Praktisch

Film: Zondag 25/3 – 15:00
in Cinema ZED Vesalius
(A. Vesaliusstraat 9c), Leuven.

Nagesprek: Zondag 25/3 – 17:00
in Cinema ZED Vesalius
(A. Vesaliusstraat 9c), Leuven.

De normale prijs is € 8,50 voor de film. Het nagesprek is gratis. SKEPP-leden genieten van het kortingstarief voor deze film en voor alle films uit het DocScience aanbod.

Info en bestelling: www.docville.be/nl/programma#filter=.sciencedocs

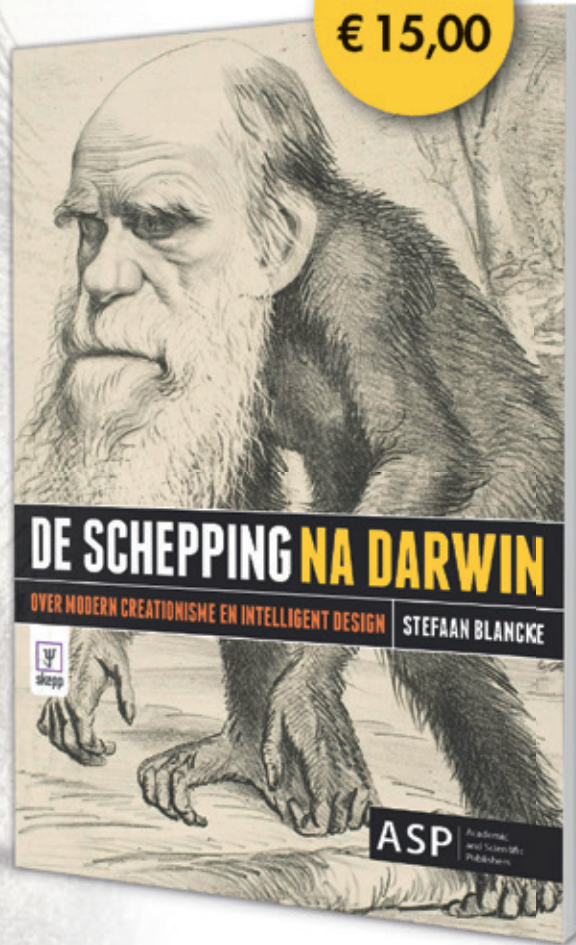
Gebruik de promocode: SKEPP

Meer dan 150 jaar geleden publiceerde Charles Darwin *On the origin of species*.
Waarom blijft het creationisme dan toch zo populair?

DE SCHEPPING NA DARWIN

OVER MODERN CREATIONISME EN INTELLIGENT DESIGN

Stefaan Blancke



Prijs: € 15,00* / ISBN: 978 90 5718 694 3



DE STER VAN BETHLEHEM WIJST HET LICHT NOG STEEDS DE WEG?

Tim Trachet

Wat kan de ster van Bethlehem precies geweest zijn? En wat is de waarde van deze astronomische verklaringen?



ACHTERDOCHT TUSSEN FEIT EN FICTIE KRITISCH OMGAAN MET COMPLOTTHEORIEËN

Brecht Decoene

Complottheorieën zijn alomtegenwoordig. Hoe kunnen we feit van fictie onderscheiden?

"Complottheorieën zijn fascinerend. En dat is het boek 'Achterdocht tussen feit en fictie' ook. Het boekje is kort en bondig, nuchter en bijzonder relevant." – Scientias.nl

BESTEL VIA WWW.ASPEDITIONS.BE