

# Inhoud

Dankwoord	9
Voorwoord	11
1. Waar gaan debatten over wetenschap en religie werkelijk over?	13
2. Galileo en de filosofie van de wetenschap	33
3. Treedt God op in de natuur?	55
4. Darwin en evolutie	78
5. Creationisme en intelligent design	104
6. Geest en moraliteit	130
Illustratieverantwoording	155
Verwijzingen	157
Verder lezen	165
Index	179



## Dankwoord

Ik kwam voor het eerst in aanraking met dit fascinerende onderwerp toen ik nog een student was, dankzij de lezingen van Fraser Watts over theologie en wetenschap aan de universiteit van Cambridge, en dankzij het klassieke *Science and Religion: Some Historical Perspectives* (Cambridge, 1991) van John Hedley Brooke. Later volgde ik colleges van vooraanstaande historici en wetenschapsfilosofen aan de universiteiten van Londen en Cambridge, waaronder Janet Browne, Hasok Chang, Rob Iliffe, Peter Lipton, Jim Moore en Jim Secord. Ik ben hun veel dank verschuldigd, en aan de stimulerende onderzoeksomgeving die ik in Cambridge aantrof, zowel bij de afdeling voor geschiedenis en wetenschapsfilosofie als bij de faculteit voor de godgeleerdheid. Ik ben ook dankbaar voor de steun die ik meer recent van collega's in Lancaster en Londen heb gekregen. Ik wil in het bijzonder Stephen Pumfrey en Angus Winchester van de Universiteit van Lancaster noemen, en Geoffrey Cantor voor zijn hulp bij de organisatie van de conferentie 'Wetenschap en religie: historische en moderne perspectieven' aldaar in juli 2007 ter gelegenheid van John Hedley Brookes pensionering. Ik heb veel geleerd van iedereen die een bijdrage heeft geleverd aan die conferentie. Meer recent heb ik veel gehad aan het advies en de aansporing van mijn collega's van Queen Mary, Universiteit van Londen, met name Virginia Davis, Colin Jones, Miri Rubin, Yossef Rapoport, Rhodri Hayward, Joel Isaac, en Tristram Hunt. Emilie Savage-Smith en Salman Hameed hebben me veel nuttig advies gegeven over het onderwerp 'islam en wetenschap'. Marsha Fillion, Andrea Keegan en James Thompson van Oxford University Press hebben me met veel geduld, wijsheid en enthousiasme door het productieproces geleid. Fiona Orbell heeft heel snel en efficiënt voor de afbeeldingen en de benodigde toestemmingen gezorgd, en Alyson Silverwood heeft ervoor gezorgd dat de

tekst uitstekend geredigeerd is. Speciale dank gaat uit naar die vrienden die de tijd en moeite namen om de eerste versies van de tekst door te lezen en aanbevelingen hebben gedaan voor verbeteringen: Emily Butterworth, Noam Friedlander, James Humphreys, Finola Lang, Dan Neidle, Trevor Sather, Léon Turner en vooral Giles Shilson. De meeste dank ben ik verschuldigd aan mijn familie. Dit boek is opgedragen aan mijn zus Emma, die me aangeraden heeft een academicus te worden in plaats van een advocaat.

## Voorwoord

Boeken over wetenschap en religie zijn over het algemeen in twee categorieën te verdelen. Boeken uit de ene categorie willen je overtuigen van de plausibiliteit van religie, boeken uit de andere categorie willen juist het tegenovergestelde. Dit *Elementair Deeltje* behoort tot geen van beide categorieën. In plaats daarvan probeert het een informatief en onpartijdig overzicht te geven van wat in wezen op het spel staat. De bijna religieuze gedrevenheid die het onderwerp vaak oproept toont hoe intens mensen zich identificeren met hun overtuigingen over de natuur en over God, of ze nu religieus zijn of niet. Dit boek gaat over waar die overtuigingen vandaan komen en wat hun functie is.

De laatste jaren is het thema ‘wetenschap en religie’ bijna synoniem geworden met debatten over evolutie, vooral in de Verenigde Staten. Daarom zijn twee van de zes hoofdstukken in dit boek gewijd aan onderwerpen die met evolutie te maken hebben. Aan het moderne Amerikaanse debat over evolutie en ‘intelligent design’ is bijzonder duidelijk te zien hoe verhalen over conflict of harmonie tussen wetenschap en religie ingezet kunnen worden in politieke campagnes – die in dit geval over de controle op het onderwijs en de interpretatie van het Eerste Amendement op de grondwet van de Verenigde Staten gaan.

Een aantal zaken die standaard bij moderne debatten over wetenschap en religie horen zijn geschiedkundige opvattingen over beroemde personen (met name Galileo Galilei en Charles Darwin), filosofische veronderstellingen over wonderen, natuurwetten en wetenschappelijke kennis, en discussies over de religieuze en morele implicaties van de ontdekkingen van de moderne wetenschap, van de quantummechanica tot de neurowetenschap. Al deze zaken worden hier kritisch onder de loep genomen.

Ik heb dit boek niet geschreven om mensen ervan te overtuigen het niet langer oneens te zijn over wetenschap en religie – integendeel. Ik hoop alleen dat het mensen kan helpen goed op de hoogte te zijn van de zaken waarover ze het oneens zijn.

# 1. Waar gaan debatten over wetenschap en religie werkelijk over?

Op 22 juni 1633 veroordeelde de pauselijke inquisitie in Rome een oudere man die zich 'sterk verdacht gemaakt had aan ketterij, namelijk door vast te houden aan en te geloven in een leer die vals is en ingaat tegen het goddelijke en de Heilige Schrift'. De leer waar het hier om ging was dat 'de zon het centrum van het heelal is en zich niet van oost naar west beweegt, maar dat de aarde beweegt en niet het centrum van het heelal is, en dat iemand het recht heeft vast te houden aan en een verdediging te voeren voor een mening nadat vastgesteld is dat die in tegenspraak is met de Heilige Schrift'. De schuldige was de zeventigjarige Florentijnse filosoof Galileo Galilei, die veroordeeld werd tot een gevangenisstraf (een straf die later omgezet werd in huisarrest) en die de opdracht kreeg drie jaar lang een keer per week als 'heilsame penitentie' de zeven boetsalmen op te zeggen. Daaronder viel een wekelijkse voordracht van de bijzonder toepasselijke zin in psalm 102 die tot God gericht is: 'Vóór alle tijden hebt u de aarde gegrondvest, de hemel is het werk van uw handen'. Knielend voor 'Uwe eminenties de eerwaarde heren kardinalen, grootinquisiteurs' accepteerde Galileo zijn vonnis, zwoer hij volledige gehoorzaamheid aan de 'Heilige Katholieke en Apostolische Kerk', en verklaarde hij dat hij de 'vergissingen en ketterijen' waarvan hij verdacht werd – het geloof in een kosmos waarin de zon centraal stond en waarin de aarde bewoog – vervloekte en verafschuwde.

Het is niet bepaald verrassend dat sommige mensen de manier waarop de pauselijke inquisitie de meest gevierde wetenschappelijke denker van zijn tijd vernederde vanwege diens overtuigingen over astronomie en de manier waarop die de Bijbel tegenspraken opgevat hebben als bewijs dat een

conflict tussen wetenschap en religie onvermijdelijk is. Ook de moderne botsing tussen aanhangers van de evolutietheorie en creationisten lijkt een doorlopende vijandigheid te onthullen, alleen ligt dit keer het overwicht bij de wetenschap in plaats van bij de kerk. De victoriaanse agnost Thomas Huxley drukte dit idee levendig uit in zijn recensie van *On the Origin of Species (Over het ontstaan van soorten, 1859)* van Charles Darwin. 'Uitgebluste theologen,' schreef Huxley, 'liggen aan de wieg van iedere wetenschap, als de gewurgde slangen rond de wieg van Hercules, en de geschiedenis is er getuige van dat iedere keer wanneer de wetenschap en de orthodoxie op gelijke voet tegenover elkaar stonden, de laatste gedwongen was zich terug te trekken, bloedend en beschadigd zo niet vernietigd, onschadelijk gemaakt zo niet verslagen.' Dit conflictidee is ook aantrekkelijk voor sommige vrome gelovigen, die het gebruiken om zichzelf af te schilderen als leden van een in het nauw gedreven maar rechtschapen minderheid die heldhaftig strijdt om haar geloof te beschermen tegen de onderdrukkende en intolerante krachten van wetenschap en materialisme.

Hoewel het idee dat er een oorlog woedt tussen wetenschap en religie wijdverbreid en populair blijft, ondermijnen de meeste recente wetenschappelijke studies naar het onderwerp het idee dat er een onvermijdelijk conflict bestaat. We zullen zien dat er goede historische redenen zijn om simpele conflictverhalen te verwerpen, van Galileo's proces in het Rome van de zeventiende eeuw tot de moderne Amerikaanse strijd over de laatste versie van tegenstand tegen de evolutieleer, beter bekend als 'intelligent design'. Er zit meer achter de relatie tussen wetenschap en religie dan je op het eerste gezicht zou zeggen, en zeker meer dan uitsluitend conflict. Pioniers van de vroegmoderne wetenschap als Isaac Newton en Robert Boyle zagen hun werk als deel van een religieuze onderneming die gewijd was aan het doorgronden van Gods schepping. Ook Galileo dacht dat wetenschap en religie in onderlinge



harmonie konden bestaan. Veel moderne joden, christenen en moslims streven een constructieve en collaboratieve dialoog tussen wetenschap en religie na. Het idee dat wetenschappelijke en religieuze opvattingen onvermijdelijk op gespannen voet met elkaar staan is ook in tegenspraak met het grote aantal religieuze wetenschappers dat hun onderzoek blijft zien als een bijdrage aan in plaats van een ondermijning van hun geloof, waaronder de theoretisch natuurkundige John Polkinghorne, de voormalige directeur van het Menselijk Genoom Project Francis S. Collins en de astronoom Owen Gingerich, om er maar een paar te noemen.

Betekent dit dat conflict helemaal uit ons verhaal geschreven moet worden? Nee, absoluut niet. Het enige wat we moeten voorkomen is dat we een te beperkt idee hebben over welke conflicten we tussen wetenschap en religie kunnen verwachten. Het gaat niet altijd om een heldhaftige en onbevooroordeelde wetenschapper die botst met een reactionaire en bevooroordeelde kerk. Vooroordelen en openheid komen aan alle kanten voor – net als zoektochten om meer te begrijpen, liefde voor de waarheid, het gebruik van retorica, en de compromitterende verstrengelingen met de macht van de staat. Er kunnen conflicten ontstaan tussen personen, ideeën en instituten, en die zijn ook ontstaan, maar de verschillen kunnen ook harmonieus en op eindeloos veel verschillende manieren opgelost worden.

De vooraanstaande wetenschaps- en religiehistoricus John Hedley Brooke schrijft dat serieus geschiedkundig onderzoek 'heeft ontdekt dat de relatie tussen wetenschap en religie in het verleden zo buitengewoon rijk en complex was dat algemene stellingen moeilijk te staven zijn. De complexiteit blijkt de werkelijke les te zijn.' Een deel van die historische complexiteit wordt in de volgende hoofdstukken uitgediept. De relatie tussen de entiteiten die 'wetenschap' en 'religie' heten is zeker niet eenvoudig en onveranderlijk. Toch zijn er een aantal centrale filosofische en politieke vragen die in dit

verband vaak terugkomen: welke kennisbronnen hebben het meeste gezag? Wat is de meest fundamentele werkelijkheid? Wat is het wezen van de mens? Wat is de juiste relatie tussen kerk en staat? Wie zou het onderwijs moeten reguleren? Kan een heilige tekst of de natuur een betrouwbare leidraad bieden in ethische kwesties?

Debatten over wetenschap en religie gaan op het eerste gezicht over de intellectuele (on)verenigbaarheid van een of andere specifieke religieuze overtuiging en een of ander specifiek aspect van wetenschappelijke kennis. Botst het geloof in leven na de dood met de ontdekkingen van het moderne hersenonderzoek? Is geloof in de Bijbel onverenigbaar met de overtuiging dat mensen en chimpansees geëvolueerd zijn uit een gemeenschappelijke voorouder? Is het geloof in wonderen in strijd met de uitsluitend door natuurwetten gereguleerde wereld die de natuurwetenschappen onthuld hebben? Of kunnen de theorieën uit de quantummechanica het geloof in de vrije wil en goddelijk handelen juist bevestigen en bewijzen? Een van de antwoorden op de vraag in de titel van dit hoofdstuk – waar gaan debatten tussen wetenschap en religie echt over? – is dat ze over deze kwesties van intellectuele verenigbaarheid gaan.

Wat ik in deze korte inleiding tot het onderwerp echter vooral wil benadrukken, is dat deze moderne botsende ideeën de zichtbare toppen zijn van veel grotere en dieper liggende structuren. Het is mijn bedoeling om in dit hele boek naar de geschiedenis te kijken om te zien hoe ons denken over wetenschap en religie zich ontwikkeld heeft, om in filosofisch opzicht te onderzoeken welke vooropgezette meningen over kennis erbij betrokken zijn, en de politieke en ethische vragen die vaak stilzwijgend de toon zetten voor deze intellectuele debatten nader te bekijken. In de rest van dit inleidende hoofdstuk geef ik aan welk soort vragen ik denk dat we over wetenschap en religie moeten stellen, zowel wanneer we die twee beschouwen als oorsprong van individuele overtuigingen

als wanneer we ze zien als sociale en politieke entiteiten, voor ik kort ‘wetenschap en religie’ als een wetenschappelijk onderzoeksgebied introduceer.

### **Een ontmoeting met de natuur**

Wetenschappelijke kennis is gebaseerd op observatie van de natuurlijke wereld. Maar het observeren van de natuurlijke wereld is veel minder eenvoudig, en een veel minder eenzame bezigheid, dan het lijkt. Neem bijvoorbeeld de maan. Wat zie je als je op een heldere nacht opkijkt naar de hemel? De maan en de sterren. Maar wat neem je nu eigenlijk waar? Er zijn een hoop kleine, heldere lichtjes te zien, en daarnaast een groter, witachtig, cirkelvormig object. Als je nou niets wist over de natuurwetenschappen, wat zou je dan denken dat dit witte object was? Is het een platte schijf, een soort gigantische aspirine? Of is het een bol? Als het een bol is, waarom zien we er dan altijd dezelfde kant van? En waarom verandert het van vorm, van een dunne sikkel in een volle schijf en weer terug? Is het een object dat op de aarde lijkt? En zo ja, hoe groot is het dan? En hoe dichtbij? En wonen er mensen? Of is het een kleinere, nachtelijke tegenhanger van de zon? Of misschien lijkt het wel op een van de kleine, heldere lichtjes, maar dan groter of dichterbij? In ieder geval, hoe en waarom beweegt het zo langs de hemel? Wordt het voortgestuwd door iets anders? Is het bevestigd aan een of ander onzichtbaar mechanisme? Is het een bovennatuurlijk wezen?

Als je een beetje op de hoogte bent van de moderne natuurwetenschap, weet je natuurlijk dat de maan een grote, bolvormige, rotsachtige satelliet is die in ongeveer een maand tijd rond de aarde draait en die in dezelfde tijdsperiode om zijn eigen as draait (wat verklaart waarom we altijd dezelfde kant zien). De veranderende relatieve posities van de zon, aarde en maan verklaren ook waarom de maan ‘fasen’ vertoont, waarbij op vaste tijden of het geheel of alleen een kleine sikkel van de verlichte helft van de maan zichtbaar is. Misschien

weet je ook dat alle fysieke lichamen elkaar aantrekken met een zwaartekracht die evenredig is aan het product van hun massa's en omgekeerd evenredig aan het kwadraat van de afstand ertussen, en dat dit helpt om de regelmatige bewegingen van de maan rond de aarde en van de aarde rond de zon te verklaren. Je weet waarschijnlijk ook dat de kleine, heldere lichtjes in de nachtelijke hemel sterren zijn, te vergelijken met onze zon; dat de sterren die je met het blote oog kunt onderscheiden duizenden lichtjaren bij ons vandaan liggen en dat sterren die door een telescoop te zien zijn miljoenen of zelfs miljarden lichtjaren ver weg zijn, wat betekent dat opkijken naar de nachtelijke hemel betekent dat je in het verre verleden van ons heelal kijkt. Maar hoeveel van dit alles je ook weet, je bent er niet achter gekomen dankzij je eigen opmerkzaamheid. Iemand heeft het je verteld. Misschien heb je het van je ouders geleerd, of van een leraar natuurkunde, of van een televisieprogramma of een online encyclopedie. Zelfs professionele astronomen hebben over het algemeen niet met hun eigen, proefondervindelijke observaties getest of de stellingen in deze paragraaf waar zijn of niet. Dat is niet omdat astronomen lui of incompetent zijn, maar eenvoudig omdat ze kunnen vertrouwen op de wetenschappelijke gemeenschap, die vele eeuwen lang gezaghebbende observaties en theoretische redeneringen heeft vergaard, en die heeft vastgesteld dat deze feiten fundamentele natuurkundige waarheden zijn.

Waar het hier om gaat is dat wetenschappelijke kennis weliswaar gebaseerd is op en getoetst wordt aan observaties van de natuurlijke wereld, maar dat er veel meer bij observatie komt kijken dan je zintuigen op het juiste moment inzetten. Slechts een minuscuul deel van wat je als individu weet, en zelfs van wat een individuele wetenschapper weet, is direct gebaseerd op eigen waarnemingen. En zelfs die waarnemingen krijgen pas betekenis als je ze kunt inpassen in een complex raamwerk van bestaande feiten en theorieën die door de eeuwen heen verzameld en ontwikkeld zijn. Al je



1. Een gravure van de maan door de kunstenaar Claude Mellan, gebaseerd op telescopische waarnemingen uit de vroege zeventiende eeuw.

kennis over de maan en de sterren heb je te danken aan een lange en gecompliceerde culturele geschiedenis (waarvan een klein deel in hoofdstuk 2 wordt beschreven), die tussen het licht uit de nachtelijke hemel en je gedachten over astronomie en kosmologie ligt. Galileo Galilei, die met behulp van de

astronomische theorieën van Copernicus en de aan het begin van de zeventiende eeuw uitgevonden telescoop met succes het oude idee dat de aarde het centrum van het zonnestelsel was aanvocht, maakt deel uit van die geschiedenis, net als Newtons wetten over beweging en zwaartekracht die later die eeuw werden vastgesteld, en recentere ontwikkelingen in de natuurkunde en de kosmologie. Een ander cruciaal onderdeel ervan is de geschiedenis van die sociale en politieke mechanismes die ervoor zorgen dat wetenschappelijke kennis via boeken en klaslokalen onder de mensen verspreid kan worden, en die controle uitoefenen op die verspreiding.

Overigens moeten we ook opmerken dat de wetenschap vaak probeert aan te tonen dat zaken in wezen niet zijn wat ze in eerste instantie voor ons lijken – dat uiterlijke verschijning bedrieglijk kan zijn. De grond onder onze voeten lijkt beslist stevig en stabiel, en de zon en de andere sterren lijken om ons heen te draaien. Maar uiteindelijk toonden de natuurwetenschappen aan dat, ondanks alles wat onze zintuigen ons vertellen, de aarde niet alleen om zijn eigen as draait maar ook met hoge snelheid rond de zon suist. Een van de karakters in Galileo's *Dialogo sopra i due Massimi Sistemi del Mondo* (*Tweegesprek over de twee belangrijkste wereldsystemen*, 1632) uit juist daarom zijn bewondering voor mensen als Aristarchus en Copernicus die in staat waren al voor de komst van de telescoop in een stelsel waarin de zon centraal stond te geloven. 'Ik kan niet genoeg bewondering tonen voor de intellectuele eminentie van degenen die dit aannamen en voor waar hielden. Met niets anders dan de kracht van het intellect hebben ze hun eigen zintuigen zo veel geweld aangedaan dat ze wat hun verstand zei verkozen boven wat hun zintuiglijke ervaring zo ondubbelzinnig liet zien.' Recenter hebben zowel evolutionaire biologie als quantummechanica mensen op dezelfde manier uitgedaagd om in de meest onwaarschijnlijke zaken te geloven – dat we niet alleen een voorouder delen met konijnen maar ook met wortels, bijvoorbeeld, of dat de

kleinste bestanddelen van materie tegelijkertijd golven en deeltjes zijn. Mensen zeggen soms dat de exacte wetenschap niets anders is dan een systematisering van empirische observaties, of niets anders dan het zorgvuldige gebruik van gezond verstand. Maar wetenschap streeft er ook naar – en heeft de potentie om – aan te tonen dat onze zintuigen ons bedriegen en dat onze instincten ons de verkeerde kant op kunnen sturen.

Maar misschien denk je helemaal niet aan astronomie en kosmologie wanneer je opkijkt naar de nachtelijke hemel. Wie weet word je in plaats daarvan overweldigd door een gevoel van ontzag voor de vermogens van de natuur, de schoonheid en de grootsheid van de hemelen, de oneindigheid van ruimte en tijd, en van hoe klein en irrelevant je zelf bent. Het zou zelfs een religieuze ervaring voor je kunnen zijn, iets wat je ontzag voor de macht van God en de onmetelijkheid en de complexiteit van Zijn Schepping bijbrengt, en wat de woorden van psalm 19 bij je oproept: ‘De hemel verhaalt van Gods majesteit, het uitspannel roemt het werk van zijn handen.’

Een dergelijke emotionele en religieuze reactie op de nachtelijke hemel is natuurlijk net zo goed historisch en cultureel gekleurd als de ervaring dat je de maan en de sterren waarneemt in termen van moderne kosmologie. Zonder een vorm van religieuze scholing zou je zeker niet in staat zijn uit de Bijbel te citeren, en misschien zou je niet eens een uitgedacht concept van God onder woorden kunnen brengen. Individuele religieuze ervaringen worden, net als moderne wetenschappelijke observaties, mogelijk gemaakt door lange processen van menselijke samenwerking in een gedeelde zoektocht naar kennis. In het geval van religie ligt er een lange geschiedenis van een specifieke heilige tekst en de lezing en interpretatie daarvan in een aantal elkaar opvolgende samenlevingen tussen het licht dat je netvlies raakt en je ideeën over de glorie van God. En een van de lessen die we uit deze gemeenschappelijke onderneming geleerd

hebben is dat, net als bij de wetenschap, de zaken niet zijn wat ze lijken. Net als docenten van de exacte wetenschap proberen godsdienstonderwijzers hun leerlingen te laten zien dat er een andere wereld achter de zichtbare verscholen gaat – een wereld die onze diepst gewortelde instincten en overtuigingen omver kan werpen.

### **De politieke dimensie**

Historici die natuurwetenschappen en religie bestuderen en die kritiek hebben op het ‘conflictverhaal’ waar rationalisten uit de verlichtingstijd, victoriaanse vrijdenkers en moderne atheïstische wetenschappers de voorkeur aan geven, hebben twee verschillende interessante strategieën om dat idee te ondermijnen. De eerste strategie behelst het vervangen van dat overkoepelende conflictbeeld door een complexer beeld, en de nadruk leggen op de vele verschillende manieren waarop de relaties tussen exacte wetenschap en religie zich in verschillende periodes, op verschillende plaatsen en onder verschillende lokale omstandigheden ontwikkeld hebben. Sommige wetenschappers waren religieus, anderen atheïstisch. Sommige religieuze denominaties verwelkomen moderne wetenschap, andere staan er wantrouwend tegenover. Een ander belangrijk aspect van deze benadering is ook dat de onderzoekers erkennen dat de termen ‘wetenschap’ en ‘religie’ niet naar eenvoudige, onveranderlijke entiteiten verwijzen, en dat er aanzienlijke nationale verschillen bestaan. Om het meest voor de hand liggende voorbeeld te nemen, de discussies over evolutie en religie hebben zich van het begin van de twintigste eeuw tot in de moderne tijd in de Verenigde Staten op een heel andere manier ontwikkeld dan in Europa en elders. Zoals ik in hoofdstuk 5 zal uitleggen zijn de discussies die vandaag de dag in Amerika gaande zijn over of de evolutietheorie op scholen gegeven moet worden of niet voortgekomen uit omstandigheden die heel specifiek zijn voor dat land, en dan met name uit de interpretatie van