

## KENNIS ONDER VUUR

### 30<sup>e</sup> Abel Herzberglezing

Robbert Dijkgraaf

Zondag 15 september 2019

“Zo groot kan de wijsheid niet zijn of de domheid is altijd groter.” Deze woorden van Abel Herzberg vangen goed de gemengde gevoelens bij de stand van de wetenschap en van kennis in het algemeen.

Eenzijds is het de beste tijd voor de wetenschap. Nog nooit hebben we zo veel begrepen. Nog nooit zijn er zo veel onderzoekers en universiteiten geweest. En nog nooit hebben zo velen over de hele wereld toegang tot al deze kennis, mede dankzij de moderne technologie. Kennis is doorgedrongen tot in de haarvaten van de maatschappij en heeft ons leven onherkenbaar veranderd.

Anderzijds is het de slechtste tijd voor de wetenschap. Kennis ligt overal onder vuur. Menigeen voelt zich plotseling vrij de waarheid te manipuleren en verdacht te maken. Een vloedgolf van nepnieuws, alternatieve feiten en complotdenken verspreidt zich steeds gemakkelijker over de wereld, geholpen door diezelfde technologie. Feiten zijn obstakels om handig te vermijden. Een genuanceerde mening is een retorisch zwakgebod. De elementaire regels van de logica zijn optioneel. Complexiteit is een Gordiaanse knoop die het best met een botte redenering kan worden doorgehakt. Onwetendheid wordt verheerlijkt als een deugd. Experts worden gewantrouwd, hun advies weggezet als “ook maar een mening”, of het nu gaat over klimaatverandering, immigratie of vaccinaties.

Toen tijdens de Brexit-campagne minister Michael Gove, notabene in Oxford opgeleid en nu verantwoordelijk voor de implementatie van het no-deal-scenario, gevraagd werd naar de sombere voorspellingen van economen, deed hij de befaamde uitspraak: “Engeland heeft het wel even gehad met experts.” Al een halve eeuw eerder zei de Amerikaanse president Truman dat hij graag een eenarmige econoom wilde spreken, zodat die niet langer “*On the other hand*” kon zeggen.

In mijn nieuwe thuisland vestigt Donald Trump het wereldrecord liegen en bedriegen. Journalisten hebben gedurende zijn presidentschap al meer dan twaalfduizend onwaarheden en misleidende uitspraken geteld. Hij en zijn politieke medestanders hebben geen scrupules klimaatverandering af te doen als een complot van buitenlandse mogendheden om de Amerikaanse economie te ondergraven. Republikeinse senatoren doen de opwarming van de aarde af met de woorden “het is tenslotte zomer” of door tijdens een strenge winter demonstratief een sneeuwbal in de vergaderzaal te gooien. Zelfs weersvoorspellingen worden aangepast aan presidentiele uitspraken zoals bij orkaan Dorian. Dit doet denken aan hoe Stalin in 1934 het hoofd van de Sovjet meteorologische dienst, Alexey Wangenheim, de Goelag in stuurde vanwege “frauduleuze voorspellingen”, om zo de schuld aan de hongersnood in de Oekraïne op hem af te wentelen. Karl Marx zei het al: de geschiedenis herhaalt zich, eerst als tragedie, dan als klucht.

Trump heeft wetenschappelijke adviesraden ontbonden en stringente milieumaatregelen teruggedraaid om vrij baan te geven aan vervuilende industrieën. Ieder jaar stelt zijn regering de

meest draconische bezuinigingen op onderzoeksbudgetten voor, inclusief het volledig afschaffen van staatssteun voor de geesteswetenschappen en de kunsten. Gelukkig legt het Congres deze voorstellen tot nu toe naast zich neer. En men doet verwoede pogingen de grenzen te sluiten voor studenten en onderzoekers uit moslimlanden. Zo werd onlangs pas na druk op het allerhoogste niveau een Palestijnse student aan Harvard het land ingelaten.

Ook in Nederland schroomt een populistisch politicus niet te beweren dat universiteiten de samenleving “ondermijnen”, terwijl zijn doel natuurlijk exact het omgekeerde is, namelijk de ondermijning van universiteiten en kennis in het algemeen. Mijn antwoord daarop is trouwens: ja, het is waar, de wetenschap ondermijnt, namelijk vooringenomen ideeën en dogmatisch denken.

De media spelen een dubieuze rol in dit alles. Menig inhoudelijk debat wordt tegenwoordig gegoten in het talkshowformaat. Bij deze kijkbuis-kooigevechten zal de expert, gehouden aan alle nuances en onzekerheden van de waarheid, al direct met 1-0 achter staan, terwijl de tegenstander, niet gebonden aan de feiten, alle dichterlijke vrijheden van hyperbool en misleiding kan aanwenden. Sowieso eindigt zo’n debat hoogstens in gelijkspel voor de waarheid. Zelfs als een charlatan publiekelijk wordt ontmaskerd, dan wordt vaak vergoeljkend gezegd “goed dat de kwestie is aangekaart.”

Een sinistere rol wordt gespeeld door de grote technologiebedrijven die zonder enige terughoudendheid deze misstanden faciliteren en zelfs actief propageren vanuit een gevaarlijke combinatie van naïef techno-optimisme en arrogant monopolistisch winstdenken. Kennis is sinds kort een verhandelbaar goed, waarvan de waarde gemeten wordt in de harde cijfers van clicks, like’s en retweets—en niet in waarheidsgehalte of relevantie. De sociale media maken de informatiestromen nog vloeibaarder en gemakkelijker te manipuleren. Deze techreuzen lijken zelf evenzeer verrast door de effectiviteit en winstgevendheid van hun algoritmes.

Dat technologie, met de beste bedoelingen ontwikkeld door onderzoekers om de uitwisseling van wetenschappelijke informatie te vergemakkelijken—nota bene door natuurkundigen als ikzelf die met duizenden aan één deeltjesversneller samenwerkten—, nu door demagogen wordt ingezet *tegen* de verspreiding van legitieme kennis, laat weer eens zien hoe amoreel technologie in principe is. Het is uiterst wrang dat de handigste manipulators van deze digitale wereld niet in academische kring worden gevonden maar onder autoritaire leiders—van Donald Trump, de zelfbenoemde Shakespeare van Twitter, tot de Filipijnse dictator Rodrigo Duterte, die als eerste van Facebook een politiek wapen maakte.

Deze aanzwellende aanvallen op de redelijkheid leiden niet alleen tot de verspreiding van misinformatie, de verdachtmaking van expertise en de onderdrukking van inhoudelijk debat. Ze tasten ook de fundamentele waarden van onze vrijheid en democratie aan, en de instituties die deze waarden beschermen. Dit noopt tot enkele grote vragen. Wat is exact de rol van de kennis in onze samenleving? Waarom staat deze plotseling onder druk? En wat kunnen wij als individu en als samenleving hiertegen doen?

Abel Herzberg is wel beschreven als een pessimist die niets liever wilde dan een optimist te zijn. Zeker op een dag als vandaag, waarop we ons de onvoorstelbare wreedheden van de oorlogsjaren

en de Shoah in het bijzonder herinneren, is het moeilijk met enig optimisme naar de toekomst te kijken. Een van de kenmerken van menselijk gedrag is immers hoe gemakkelijk men in dezelfde fouten vervalt. De filosoof Immanuel Kant zei al dat uit het kromme hout van de mens nooit iets rechts getimmerd kan worden.

Toch is in mijn ogen de gestage groei en verspreiding van kennis een van de weinige fundamenten voor een realistisch vooruitgangsgedrag. Kennis van de wereld, de natuur, de mens, de cultuur en het verleden. Kennis permanent verfijnd en geverifieerd door experts en beschikbaar gesteld voor iedereen. Met de wetenschap als zuiverste kennisproducent, misschien wel het laatste reservaat voor optimisten.

Kennis is de enige grondstof die groeit in het gebruik. Met iedere nieuwe gedachte, historische vondst, berekening of observatie, hoe ogenschijnlijk marginaal en irrelevant ook, neemt ons collectieve inzicht toe. Iets nieuws leren is altijd een stap voorwaarts, ook al zijn het de donkerste feiten. En het tempo van al deze ontdekkingen groeit ook nog eens, gevoed door steeds verfijndere methoden en instrumenten, gedragen door een uitdijende gemeenschap van geleerden, afkomstig uit bredere sociale en culturele kringen, onderling verbonden via moderne communicatiemiddelen.

Toegegeven, wetenschap is wat wetenschappers doen en niets menselijks is de wetenschapper vreemd. Er hangen ook rotte appels aan de kennisboom. We lezen over fouten en fraude, misvattingen en mislukkingen, maar die tegenslagen zijn in het algemeen tijdelijk en minder ingrijpend dan de media ons willen doen geloven. De wetenschap is een van de minst vriendelijke omgevingen voor bedriegers en fantasten. Vroeg of laat, en meestal vroeg, vallen die door de mand. Niet zo zeer omdat wetenschappers een hogere moraliteit bezitten, maar eerder door de aard van kennis. Het is moeilijk aan zo'n grandioos bouwwerk, deze intellectuele kathedraal, gemaakt gedurende vele eeuwen, met alle dwarsbalken en zwaluwstaarten van onderlinge consistenties, zomaar een foutief stukje toe te voegen. Uiteindelijk hebben de feiten het laatste woord.

Het is ook moeilijk iets te "ontleren". Kennis is opvallend robuust en vasthoudend gebleken, ook gedurende oorlogen en conflicten. Niet dat totalitaire ideologieën niet geprobeerd hebben met harde hand hun dogma's op te leggen, nieuwe inzichten te doven of de onwelkome pagina's van de geschiedenis te wissen. Maar als een hardnekkig organisme overleeft kennis in barre omstandigheden, ondergronds of in verborgen bibliotheken, in verre culturen of in de getuigenis van een enkele overlevende. Zoals Abel Herzberg hoopvol schrijft: "Als de kennis omtrent het gebeurde bij zou dragen tot het inzicht in datgene, waartoe de mens in staat is en waartoe hij, als men niet oppast, kan worden gebracht, dan ware er al veel gewonnen."

Maar is er reden tot pessimisme dat de wetenschap snel zijn natuurlijke grenzen bereikt? Dat de kathedraal zagezegd binnenkort af is? Of dat althans de limiet van ons menselijk vermogen de wereld te begrijpen in zicht komt? Ik vermoed dat we nog mijlenver verwijderd zijn van zo'n verzadigingspunt en ben eerder steeds weer verbaasd hoeveel meer we in staat zijn te begrijpen dan we voor mogelijk hielden. Er is eerder sprake van een gebrek aan ambitie, van pleinvrees het grote onbekende te betreden. Zelfs aartsoptimisten als ikzelf blijken vaak een te pessimistisch beeld van de wetenschappelijke vooruitgang te hebben.

Dit is zeker het geval in de jaren waarin we nu leven, die met recht revolutionair kunnen worden genoemd. Een nieuwe wereld opent zich onder onze ogen, grotendeels door de mens zelf geschapen. Kortgezegd, verplaatst de wetenschap zich van het ontdekken en onderzoeken van de bouwstenen van de werkelijkheid—zoals de atomen, genen en bits die de basis vormen van materie, leven en informatie—naar het bouwen van een nieuwe werkelijkheid, met combinaties die de natuur nog niet eerder heeft ontdekt. We noemen deze materialen, levensvormen en intelligenties “kunstmatig”, maar dit proces is niets anders dan de natuurlijke evolutie voortgezet en versneld door mensenhand.

Maar geeft al deze kennis ook een betere wereld? Er is een prominente school van geleerden die graag de stijgende lijn van de wetenschap rechtstreeks doortrekt naar de samenleving als geheel. Deze techno-optimisten beargumenteren dat de afgelopen eeuwen bijna alle aspecten van het leven wereldwijd zijn verbeterd. Zo laat de Amerikaanse psycholoog Steven Pinker in zijn recente boeken aan de hand van honderden grafieken zien dat levensverwachting, inkomen en onderwijs zijn gestegen, en dat misdaad, armoede en ziekten zijn gedaald.

Het is inderdaad onmiskenbaar, en bijna onvoorstelbaar, hoe veel beter onze gezondheidszorg, materiële welstand en leefomgeving zijn dan die van onze voorouders, slechts enkele generaties geleden. Mijn overgrootvader geboren in 1858 was een van de vier kinderen van een gezin van tien die de volwassen leeftijd behaalde. Ook buiten het Westen zien we een spectaculaire groei van de levensverwachting en welvaart. De afgelopen jaren zijn alleen al in China honderden miljoenen burgers van de armoede naar de middenklasse getild.

Er is echter ook scherpe kritiek op dit simplistische vooruitgangsgeloof. Er is namelijk een vergelijkbare verzameling van grafieken die precies de andere kant op wijzen. Klimaatverandering, ontbossing, verzuring van de oceanen, verlies van biodiversiteit, economische ongelijkheid zijn even spectaculair toegenomen—de keerzijde van dezelfde industriële vooruitgang die ons zo veel materiële voorspoed heeft gebracht.

Bovendien laat veel leed zich moeilijk in cijfers vangen. Hoe meet je het bruto binnenlandsproduct van prekoloniale staten of de kosten van onteigening, onderdrukking en slavernij? Er is onmiskenbaar vooruitgang in de gezondheidszorg, maar welvaart brengt ook weer welvaartsziekten. In sommige landen en onder sommige bevolkingsgroepen is recent de levensverwachting weer gaan dalen. En hoe kunnen we de enorme schokken van wereldoorlogen en massamoorden afdoen als statistische fluctuaties, als tijdelijke stappen terug in een gestage klim naar de top? Wie vindt troost in de gedachte dat het *gemiddeld* beter gaat met de wereld, als het noodlot het leven van jou of je geliefden treft? Als je simpelweg in de verkeerde plaats of tijd bent geboren?

Het is naïef te geloven dat technologie alleen maar een kracht voor het goede. In het vroegste verleden van de mens vinden we zowel wapens als kunstobjecten. Kennis heeft altijd een schaduwzijde.

De groei van kennis is echter onmiskenbaar, onafwendbaar en onomkeerbaar. Per definitie graaft onderzoek steeds verder en legt diepere verbanden bloot. Daarmee neemt ook de relevantie voor de samenleving toe die simultaan groeit in complexiteit. Er is nauwelijks een maatschappelijk onderwerp te bedenken waarin onderzoek géén rol speelt. De toenemende invloed van de wetenschap en van technische expertise verklaart de heftige tegenreacties. Kennis wordt de mond gesnoerd, *omdat* het zo'n duidelijke boodschap heeft. En uit onmacht tegen de feiten richt men de pijlen op de boodschapper.

Tegelijkertijd worden deze complexe inzichten steeds moeilijker te begrijpen, voor de burger én voor menig expert. Wie snapt nog hoe de laatste klimaatmodellen, computerchips of genetische data werken? Zeker als alleen algoritmes in staat zijn de verbanden in gigantische datasets te zien. De mens kan het tempo nauwelijks bijhouden. De kloof tussen inhoudelijke expertise en “gezond verstand” wordt daarmee steeds groter. Kennis dreigt zo ook naar de achtergrond te verdwijnen, verborgen achter een ondoordringbaar woud van technische details. Zoals de sciencefictionschrijver Arthur C. Clarke zei, elke voldoende geavanceerde technologie is niet te onderscheiden van tovenarij.

Het is heel goed mogelijk dat deze beide ontwikkelingen—de groei van kennis enerzijds en van onkunde anderzijds—ongestoord doorgaan en zelfs versnellen, gevoed door dezelfde krachten. Dan lopen we het risico in een dystopie te geraken, een wereld geregeerd door alwetende machines en onwetende leiders. In dit schrikbeeld wordt ieder aspect van ons leven door technologie bepaald, maar niemand begrijpt er iets van of wil het zelfs maar begrijpen. In dit donkere scenario, waarin kennis tegelijkertijd almachtig en onzichtbaar is, zou de rede zichzelf uiteindelijk in de staart bijten.

We missen in ieder geval een overkoepelende filosofie om met deze kennisparadox om te gaan. Op dit moment lijkt de wereld slechts twee concrete modellen te kennen om de technologie te beteugelen. In de Verenigde Staten ligt de verantwoordelijkheid bij almachtige bedrijven, in China bij de almachtige overheid. Beide zijn even gesloten, geheimzinnig en ondoorzichtig. Onlangs stonden twee artikelen in dezelfde krant: een over een leger van censoren die in opdracht van Facebook berichten afstruinen om opruiende boodschappen te weren; een ander met een schets van Chinese collega's die exact hetzelfde werk doen maar nu uit naam van de regering.

Dat wetenschap en technologie alleen gedijen in een open en vrije samenleving, is een misverstand. Op de mestvaalt kunnen de mooiste rozen groeien. Ik ken Russische collega's die zelfs met enige weemoed aan hun Sovjettijd denken. De onverschilligheid van de staat bood hun de mogelijkheid in interne ballingschap te gaan. Het befaamde natuurkundige Landau-instituut bleek achteraf alleen een postbusadres—de onderzoekers werkten gewoon thuis. Juist de meest abstracte wiskunde, lichtjaren verwijderd van enige nuttige toepassing, bloeide in Moskou onder de liefdeloze verwaarlozing van het regiem.

Het is ook niet zo dat totalitaire regimes geen boodschap aan wetenschappelijke kennis hebben. Ze winkelen alleen graag selectief. Hetzelfde Sovjetregime dat de mensenrechten vertrapte, behandelde zijn atoomgeleerden met het grootste respect. Ook Kim Jong-un is vast overtuigd van het nut van de

kernfysica. Het zou me niet verbazen als hij beter contact heeft met zijn wetenschappelijke adviseurs dan zijn aartsvriend en “beste vriend” in het Witte Huis.

Hoe kunnen we de aanvallen op de waarheid keren, kennis het maatschappelijke respect geven dat zij verdient, zonder in een absolute technocratie te geraken?

Na de verkiezing van Trump zei een commentator dat een deel van het electoraat het gevoel had dat het land ernstig ziek was en bereid was een experimenteel medicijn te nemen. Dit hebben we geweten. Nu heeft het land een ernstige infectie opgelopen, die zich gestaag verspreidt over de andere staatsorganen, zoals de wetgevende en rechterlijke macht, en het ambtelijke apparaat. Het populistisch virus verspreidt zich ook over Europa en de rest van de wereld. Zelfs een oude democratie als het Verenigd Koninkrijk blijkt niet immuun.

Maar, als ik de metafoor van een infectie doortrek, we zien ook het afweersysteem in werking treden. Vele individuen en instellingen—schrijvers en journalisten, onderzoekers en ondernemers, universiteiten en internationale organisaties—zijn wakker geschrokken en voelen zich geroepen de fundamentele waarden van redelijkheid, tolerantie en de vrije uitwisseling van ideeën te verdedigen. Misschien is deze stresstest van de Verlichting de *wake-up call* die de wereld periodiek nodig lijkt te hebben. Na een infectie bouwt het afweersysteem immers een reservoir aan antilichaampjes op die een volgende infectie helpt voorkomen.

Als de geschiedenis ons één les leert, is het dat dit maatschappelijke afweersysteem geen voldongen feit is. Of we ons kunnen immuniseren tegen gevaarlijke ideologieën hangt af van de mate waarin de samenleving deze defensieve mechanismen organiseert en onderhoudt. Net zoals een jong kind moet worden blootgesteld aan huisstof om zich later te kunnen verdedigen tegen ziektekiemen, zo dient ook de kritische geest vroeg en permanent te worden geprikkeld. De geest scherpt zich niet in een steriele, politiek-correcte filterbubbel, maar in een pluriforme omgeving rijk aan verschillende gezichtspunten, vol contrasten en debat.

Het is een wrange constatering dat de waarden van redelijkheid, compassie, solidariteit, humanisme en internationale samenwerking vaak het best gedijen na een immense catastrofe. Het is geen toeval dat juist de nuchtere naoorlogse jaren de bloei zagen van hoger onderwijs, sociale stelsels en intergouvernementele organisaties, zoals de Verenigde Naties, de Europese Unie en de Wereldbank. Helaas lijken deze lessen na een of twee generaties gemakkelijk vergeten.

Ik heb het voorrecht in dezelfde kamer te werken als Robert Oppenheimer, de vader van de atoombom. Als ik mijn kantoor binnenloop denk ik vaak hoe in zijn tijd bij de deur twee gewapende mariniers stonden. Zij bewaakten de kluis met de atoomgeheimen van de Verenigde Staten. Je kunt je nauwelijks een pregnanter beeld van de relevantie van wetenschap voorstellen.

Kort nadat de eerste twee kernwapens op Hiroshima en Nagasaki waren geworpen, met alle verschrikkelijke gevolgen, sprak Oppenheimer de staf van het laboratorium in Los Alamos toe. In zijn woorden klinkt geen twijfel over het eigen handelen, eerder een zeker fatalisme: “Het was een organische noodzaak. Als je een wetenschapper bent, kun je zoiets niet stoppen. Als wetenschapper

geloof je dat het goed is om erachter te komen hoe de wereld werkt; dat het goed is om erachter te komen wat de werkelijkheid is; dat het goed is om de mensheid in het algemeen de grootst mogelijke macht te geven om de wereld te beheersen en ermee om te gaan volgens zijn inzichten en zijn waarden.”

Tegelijk zegt hij: “Het is niet mogelijk om een wetenschapper te zijn tenzij je gelooft dat de kennis van de wereld, en de kracht die dit geeft, iets is dat intrinsieke waarde heeft voor de mensheid, en dat je het gebruikt om te helpen bij de verspreiding van kennis, en bereid bent om de gevolgen te accepteren.”

In de ogen van Oppenheimer was de ontwikkeling van kernwapens een even grote schok en bedreiging van bestaande dogma's en wereldbeelden, als de geboorte van de wetenschap zelf in de vroegmoderne tijd. Hij dacht dat de komst van de kernbom de ultieme alarmbel was voor de mensheid. Dat de wereld, geconfronteerd met de mogelijkheid om letterlijk met één druk op de knop alle vormen van beschaving instantaan te vernietigen, onherkenbaar zou veranderen. Het was zijn hoop, wellicht wanhoop, dat de acute dreiging van deze vreselijke wapens wereldvrede en internationale broederschap zou brengen en het definitieve einde van nationalisme en strijdende ideologieën. Helaas moeten we constateren dat de mensheid ook dit alarm negeerde, de wekker in de slaapstand zette en verder dommelde.

Wat kunnen we dan wel doen om deze ontwikkelingen te keren? Allereerst dient de wetenschap een correct beeld van zichzelf te presenteren. Er is geen noodzaak de negentiende-eeuwse strijd tussen Verlichting en Romantiek nog eens over te doen en de schijntegenstelling tussen de rede en de emotie te bestendigen. Het is een misverstand dat kennis altijd kil en koud is. Dat de wetenschap zich slecht verhoudt met de menselijke natuur. Dat waarheid en schoonheid tegenover elkaar staan.

Toen de natuurkundige Richard Feynman eens werd verweten dat hij de schoonheid van een roos ontrafelde tot nietszeggende formules en chemische processen, antwoordde hij dat juist het tegendeel het geval was. Als onderzoeker zag hij *meer* schoonheid, niet alleen met het blote oog, maar ook op het niveau van cellen of moleculen. Hij begreep dat de kleuren van bloemen door de evolutie zijn ontwikkeld om insecten aan te trekken, zodat hij ook de schoonheid van een roos door de ogen van een bij kon zien. In zijn woorden: “Kennis draagt alleen maar bij aan de opwinding, het mysterie en het ontzag voor een bloem. Het voegt alleen maar toe. Ik begrijp niet hoe het vermindert.”

Deze tijd vraagt om bezielde kennis die evengoed recht doet aan de harde feiten als aan onze humane en morele waarden. Laten we toegeven dat de oorspronkelijke gedachten van de Verlichtingsdenkers soms op gespannen voet stonden met de principes van vrijheid en gelijkheid. Sommige filosofen voorzagen een toekomst waarin alle beslissingen, ook politieke en ethische, uitsluitend werden genomen door experts. De wiskundige Gottfried Leibniz geloofde zelfs dat in de toekomst ieder conflict zou worden beslecht door een berekening. Zij zouden wellicht geen problemen hebben met een wereld geregeerd door alwetende algoritmes. Maar wetenschap moet juist een avontuur zijn door, voor en van iedereen. Niet geleid door kille rationaliteit, maar door een moreel kompas gericht op een betere wereld.

Deze tijd vraagt ook om een zekere nederigheid van experts. Een van de grote giften van de wetenschap is de omarming van onzekerheid. Inzicht begint pas bij de realisatie van wat je allemaal niet weet. Het pad naar de waarheid kent vele haarspeldbochten en gaat soms door dikke mistwolken. Juist die kwetsbaarheid is de kracht van kennis. Zoals dezelfde Feynman zei: “Ik kan leven met twijfel en onzekerheid en niet-weten. Ik denk dat het veel interessanter is met twijfel te leven dan om antwoorden te hebben die misschien fout zijn.” Laten we nooit vergeten dat de vrijheid om te mogen twijfelen, om bij alles een vraagteken te plaatsen, is veroverd in een lange en zware strijd tegen dogmatisch denken vanaf de geboorte van de moderne wetenschap.

Het is ook een misverstand dat kennis haaks op intuïtie staat. In menige situatie hebben we te maken met onvolledige of onzekere kennis. Intuïtie is simpelweg het vermogen om met deze onzekerheid om te gaan, een radarscherm dat de zwakste signalen opvangt. Toen wij geconfronteerd werden met de zeldzame ziekte van onze dochter Charlotte, liet de behandelende kinderoncoloog juist als expert ruimte voor zijn eigen onzekerheid. Hij was zo eerlijk te delen wat hij niet wist en gaf ons daarmee de hoop op het ongekende.

Als we kennis een positieve kracht willen laten zijn, moeten we niet alleen de eindproducten, maar ook de methodes om die inzichten te bereiken, omarmen. Zoals de beroemde uitspraak van Einstein luidt: “Verbeelding is belangrijker dan kennis. Want kennis is beperkt tot alles wat we nu kennen en begrijpen, terwijl de verbeelding de gehele wereld omvat, en alles wat er ooit zal zijn om te weten en te begrijpen.” De rol van de wetenschap gaat verder dan het produceren van nuttige technologie en praktische oplossingen. Het is de meest systematische manier om de wereld, de mens en ons denken te begrijpen. Kennis van het weefsel van de werkelijkheid, hoe gebrekkig en incompleet ook, moet reflecteren op wat het betekent mens te zijn en ons helpen de weg voorwaarts te vinden.

De maatschappij heeft wezenlijk baat bij het omarmen van de wetenschappelijke cultuur van nauwgezetheid, getrouwe waarheidsvinding, een open houding naar andere meningen, respect voor feiten en onzekerheden, en verwondering over de grenzeloze rijkdom van de natuur en de menselijke geest.

Vrijheid van gedachte is essentieel voor het menselijk welzijn, niet alleen als methode om kennis te ontwikkelen, maar ook als cruciale voorwaarde voor democratie en tolerantie. De wetenschap kan, net als de kunsten, de geest verheffen, ons perspectief boven het alledaagse uittillen en ons op nieuwe manieren naar gewone dingen doen kijken. Zoals Abraham Flexner, de eerste directeur van het Institute for Advanced Study schreef: “De werkelijke vijand van het mensdom is niet de onverschrokken, onverantwoordelijke denker, ongeacht of die gelijk heeft. De werkelijke vijand is degene die de menselijke geest aan banden probeert te leggen, zodat die zijn vleugels niet meer durft uit te slaan,”

Als we denken over onze plaats in het heelal, in die oneindigheid van ruimte en tijd, duizelt het ons gemakkelijk. Hoe nietig, kortstondig en onbeduidend is het menselijk bestaan, hier op planeet Aarde, draaiend rond een gemiddelde ster in een uithoek van de Melkweg, vergeleken met de onmetelijkheid van dit kosmisch spektakel. Maar we hebben wel balkonstoelen voor de voorstelling. Wij hebben het



zeldzame vermogen het universum te aanschouwen. Via ons mensen, met al onze beperkingen en onvolmaaktheden, kijkt het universum naar zichzelf. Het is ons voorrecht en onze plicht de wereld te bevragen, te beschrijven, te onderzoeken en naar vermogen te begrijpen. En, nog belangrijker, ervan doordrongen te zijn dat de wereld begrepen kan worden. Ik zou zelfs willen zeggen, *wil* worden.

Kant schreef in de *Kritiek van de praktische rede* “Twee dingen vervullen de geest met steeds nieuwe en toenemende bewondering en eerbied, hoe vaker en langduriger het denken zich ermee bezighoudt: de sterrenhemel boven mij en de morele wet in mij.” Dat is onze opdracht: de ogen te openen, het wonder van het universum te zien en op onze eigen rol daarin te reflecteren.

Mijn collega in Princeton, de fysicus Freeman Dyson heeft een persoonlijk kosmologisch principe: ons universum is het meest interessante van alle mogelijke universa en het is ons lot als mens is om dat waar te maken.

Ik wil graag afsluiten met een ander citaat van Abraham Flexner. Het is de paragraaf waarmee hij zijn essay *The Usefulness of Useless Knowledge* begint. Deze lofzang op de zuivere wetenschap, niet gestuurd door onmiddellijk praktisch nut, verscheen in oktober 1939, het jaar waarin de wereld werd geconfronteerd met een existentiële crisis die zijn gelijke in de geschiedenis niet kent. Zijn woorden hebben niets aan kracht verloren.

“Is het niet een merkwaardig feit dat in een wereld die doordrenkt is van irrationele haat die de beschaving zelf bedreigt, mannen en vrouwen—oud en jong—zich geheel of gedeeltelijk losmaken van de boze stroom van het dagelijks leven om zich te wijden aan het cultiveren van schoonheid, aan de vermeerdering van kennis, aan de genezing van ziekte, aan de verbetering van lijden, net alsof fanatici niet tegelijkertijd bezig zijn met het verspreiden van pijn, lelijkheid en lijden? De wereld is altijd een spijtige en verwarde plaats geweest—maar dichters en kunstenaars en wetenschappers hebben de factoren genegeerd die, als ze die zouden volgen, hen zouden verlammen.”

*Robbert Dijkgraaf is directeur en Leon Levy professor aan het Institute for Advanced Study te Princeton, New Jersey, en universiteitshoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam.*