Afl. 415: DE NOBELPRIJZEN 2026

Inleiding **3**

Nobelprijs voor Fysiologie of Geneeskunde 2026: licht als schakelaar voor de hersenen **3**

Segment 1: Fysiologie of Geneeskunde – Hersenen besturen met licht 3

De Winnaars: Karl Deisseroth, Peter Hegemann en Georg Nagel. 3

Inleiding 3

De drie laureaten en hun landen 3

Het probleem: de hersenen begrijpen 4

De oplossing komt uit een alg 4

De stap naar de hersenen: Deisseroth 4

Hoe werkt optogenetica in de praktijk? 5

Wat heeft het opgeleverd? 5

Anderen die bijdroegen 5

De reactie van Deisseroth en de les van het verhaal 5

Afsluiting 6

Nobelprijs voor Natuurkunde 2026: een telescoop van ijs **6**

Een kosmische telescoop onder het ijs 6

De Winnaar: Francis Halzen (Belgisch-Amerikaans natuurkundige verbonden aan de University of Wisconsin-Madison). 6

Inleiding 6

De laureaat en zijn land 7

Wat is een neutrino? 7

Het idee: het ijs als detector 7

Hoe vang je zulke schuwe deeltjes? 7

Hoe ziet dat er in de praktijk uit? 7

Het resultaat: een nieuw soort astronomie 8

Het raadsel van de kosmische straling 8

Een prijs voor één man, met een team erachter 8

Waarom is dit belangrijk? 9

Afsluiting 9

Nobelprijs voor Scheikunde 2026: moleculen die elkaars spiegelbeeld zijn **9**

Het mysterie van spiegelmoleculen (25:00 – 36:00) 9

Inleiding 10

De laureaten en hun landen 10

Het probleem: links en rechts 10

Waar komt het idee vandaan: Pasteur 11

De uitdaging: één spiegelbeeld maken 11

De bijdrage van Kagan: niet-lineaire effecten 11

De bijdrage van Soai: een reactie die zichzelf versterkt 11

Het grote raadsel: waarom is het leven eenzijdig? 12

Samen: twee bouwstenen van dezelfde puzzel 12

Het belang voor de praktijk 12
Een persoonlijk moment 12
Afsluiting 13
OPTIONEEL - Non science! 14
Nobelprijs voor Literatuur 2026: de dichter die de oudheid hedendaags maakt 14
Nobelprijs voor de Vrede 2026: een rechter voor het internationaal recht 16
Nobelprijs voor Economie 2026: waarom economieën schommelen en wat we eraan doen 19
Overzicht: de wetenschapsprijzen van 2026 22
Slottekst: waarom de Nobelprijzen er nog toe doen 22

Inleiding

Een paar afleveringen geleden hadden we het over de uitreiking van de IG - Nobelprijzen. Deze keer zal het ook over Nobelprijzen gaan, maar over de reguliere Prijzen die door het Nobelcomité uitgereikt worden. Dit jaar is het heel bijzonder, want er zit ook een Belg tussen de winnaars.
Er valt ook te vermelden dat er een speciale persoon is, die dit jaar alweer geen van de prijzen kon mee naar huis nemen.

Nobelprijs voor Fysiologie of Geneeskunde 2026: licht als schakelaar voor de hersenen

Segment 1: Fysiologie of Geneeskunde – Hersenen besturen met licht
De Winnaars: Karl Deisseroth, Peter Hegemann en Georg Nagel.

- ***De Motivatie:*** *Voor ontdekkingen rond lichtgestuurde ionkanalen en de ontwikkeling van* ***optogenetica****.*
- ***De Kern van het Verhaal:***
    - *De biologische vonk: Hoe groenwieren licht detecteren via eiwitten (zoals channelrhodopsine). Hegemann en Nagel ontrafelden hoe deze eiwitten fungeren als lichtgevoelige poriën.*
    - *De neurologische doorbraak: Deisseroth bouwde deze genen in hersencellen in. Schijn met een blauwe laser via een glasvezeltje, en een specifiek type neuron vuurt direct af.*
- ***Waarom dit belangrijk is:*** *Het loste het aloude probleem van "grove" elektrostimulatie op. Nu kunnen onderzoekers met millimeterprecisie zien welke hersencircuits depressie, angst, verslaving of Parkinson aansturen.*
- ***Podcast-interactie:*** *Laat het geluid horen van vurende neuronen of leg de metafoor uit van een microscopisch lichtschakelaartje in de hersenen.*

Inleiding

We beginnen met de eerste prijs van deze Nobelweek, die van de geneeskunde. De prijs gaat naar Karl Deisseroth, Peter Hegemann en Georg Nagel voor hun ontdekkingen over lichtgevoelige ionkanalen en optogenetica. Dat klinkt technisch, maar het idee is eenvoudig. Stel je voor dat je een bepaalde groep zenuwcellen in de hersenen kunt aan- en uitzetten met een lichtknop. Precies dat is mogelijk geworden dankzij het werk van deze drie mannen.

De drie laureaten en hun landen

Het is een Duits-Amerikaanse prijs. Peter Hegemann en Georg Nagel zijn Duitsers, Karl Deisseroth is Amerikaan. Hegemann werkt aan de Humboldt-Universiteit in Berlijn. Nagel is verbonden aan de Universiteit van Würzburg, ook in Duitsland, en is geboren in Weingarten. Deisseroth werkt aan Stanford University in de Verenigde Staten. Hij is daar hoogleraar bioengineering en psychiatrie en is ook onderzoeker bij het Howard Hughes Medical Institute. De prijs wordt in drie gelijke delen verdeeld.

Het probleem: de hersenen begrijpen

Om te snappen waarom dit zo belangrijk is, moeten we eerst naar de hersenen kijken. Ze bestaan uit tientallen miljarden zenuwcellen die met elkaar praten via kleine elektrische signalen. Die signalen ontstaan doordat geladen deeltjes, ionen, in en uit de cel stromen door kanaaltjes in het celmembraan. Zulke ionkanalen zijn dus de poortjes waarmee een zenuwcel wordt aan- en uitgezet.

Neurowetenschappers liepen jarenlang tegen een grote beperking aan. Je kon wel meten wat zenuwcellen doen, maar niet precies bepalen welke cellen je wilde activeren. Een elektrode in de hersenen prikkelt alles in de buurt. Medicijnen werken traag en overal tegelijk. Wie wil begrijpen hoe geheugen, angst of beweging ontstaat, wil juist één soort cel kunnen aansturen, op het juiste moment en met grote precisie. Dat was lange tijd een droom.

De oplossing komt uit een alg

De oplossing kwam niet uit hersenonderzoek, en dat maakt het verhaal zo mooi. Hegemann wilde weten hoe een eencellig algje, Chlamydomonas, licht kan waarnemen en er naartoe kan zwemmen. Dat is fundamenteel onderzoek in de zuiverste vorm: nieuwsgierigheid naar een organisme dat op het eerste gezicht weinig met geneeskunde te maken heeft.

Hegemann en Nagel gingen samen op zoek naar het eiwit achter die lichtgevoeligheid. Nagel, een expert op het gebied van ionkanalen, was destijds ook verbonden aan het Max Planck Instituut, en samen wezen ze het sleuteleiwit aan en gaven het de naam channelrhodopsine. Nagel gebruikte het gen dat Hegemann leverde om het eiwit te laten aanmaken in eicellen van kikkers, zodat hij kon bestuderen hoe het werkt. Rond 2002 en 2003 lieten ze zo zien dat het gaat om kanalen die door licht worden geopend.

Wat doet zo'n eiwit precies? Als het blauw licht ontvangt, opent het een kanaal waardoor geladen deeltjes de cel binnenstromen, en dat levert een elektrisch signaal op. En dat is het cruciale punt: zo'n signaal is precies wat een zenuwcel ook gebruikt. Als je dit eiwit in een zenuwcel zou kunnen krijgen, zou je die cel met licht kunnen laten vuren.

De stap naar de hersenen: Deisseroth

Die stap zette Karl Deisseroth. Hij is niet alleen onderzoeker maar ook arts, psychiater, en dat kleurt zijn werk. Toen hij hoorde van de ontdekking van channelrhodopsine-2, schreef hij Nagel aan en vroeg of hij het DNA mocht gebruiken. Zijn team toonde daarmee voor het eerst aan dat dit eiwit in zenuwcellen aangemaakt kan worden, met een bouwsteen van Nagel. Hij bracht het gen in zenuwcellen van ratten en wekte met blauw licht een zenuwsignaal op. Later lukte het hem ook in de hersenen van levende muizen. Het baanbrekende artikel uit zijn lab verscheen in 2005.

Het Nobelcomité vat de rolverdeling treffend samen: Hegemann en Nagel ontdekten het eiwit in een eencellig alg, en Deisseroth maakte er een lichtgestuurde schakelaar voor zenuwcellen van.

Hoe werkt optogenetica in de praktijk?

Laten we het stap voor stap doorlopen. Eerst brengen onderzoekers het gen voor het lichtgevoelige eiwit in, en wel alleen in een bepaald type zenuwcel. Dat doen ze met genetische technieken, vaak met een onschadelijk gemaakt virus als bezorger. Daarna komt er licht bij, bijvoorbeeld via een heel dun glasvezeltje in de hersenen van een proefdier. Gaat het licht aan, dan worden alleen die cellen actief. Gaat het uit, dan stopt het. Ook uitschakelen kan, met verwante eiwitten die de cel juist tot rust brengen.

Daardoor kun je oorzaak en gevolg testen. Zet je een bepaalde groep cellen aan en verandert het gedrag van het dier, dan weet je dat die cellen daar iets mee te maken hebben. Dat is een heel andere benadering dan alleen waarnemen welke hersengebieden tegelijk oplichten.

Wat heeft het opgeleverd?

De impact op het onderzoek is enorm. Met optogenetica kunnen onderzoekers zenuwbanen vinden die verantwoordelijk zijn voor specifieke herinneringen, emoties en gedragsreacties die verband houden met neurologische en psychiatrische aandoeningen. Denk aan onderzoek naar angst, verslaving, depressie, slaap, de ziekte van Parkinson en epilepsie. Het Nobelcomité noemde de methode in de woorden van voorzitter Per Svenningsson een mogelijkheid om de hersenen in kaart te brengen op een manier waarvan onderzoekers vroeger alleen konden dromen.

Wie dit hoort, vraagt zich meteen af: helpt het ook patiënten? Dat vraagt om een nuchter antwoord. Optogenetica is in de eerste plaats een hulpmiddel voor basaal onderzoek, dat vooral in proefdieren in laboratoria over de hele wereld wordt gebruikt. Toch zijn er al stappen richting kliniek. Zo wordt het eiwit al toegepast in de netvliescircuits van het oog. In de praktijk wordt het gebruikt in onderzoek dat gericht is op het herstel van het zicht bij mensen. Het idee is dat je lichtgevoeligheid kunt teruggeven aan cellen in het oog van mensen die blind zijn geworden doordat hun gewone lichtgevoelige cellen zijn afgestorven. Dat is nog volop in ontwikkeling.

Anderen die bijdroegen

Zoals vaak in de wetenschap is het verhaal groter dan drie namen. De Nobelregels laten maximaal drie winnaars per prijs toe, en het comité noemde in zijn achtergrondinformatie ook andere onderzoekers. Een voorbeeld is de Oostenrijkse neurofysioloog Gero Miesenböck, die in 2002 als eerste zenuwcellen genetisch lichtgevoelig maakte. Een ander is Zhuo-Hua Pan, verbonden aan Wayne State University in Detroit, die in 2004 channelrhodopsine in cellen van het netvlies uitprobeerde, waardoor die op licht gingen reageren. Dat is goed om te noemen, omdat het laat zien hoe wetenschap in de praktijk werkt: veel groepen, vaak in verschillende landen, bouwen op elkaars werk voort.

De reactie van Deisseroth en de les van het verhaal

Over de reacties: Deisseroth werd door het telefoontje uit Stockholm gestoord toen hij vanwege het tijdsverschil naar bed wilde gaan. Hij sprak van een enorme eer en zei dat het

team veel obstakels moest overwinnen om optogenetica werkend te krijgen, maar dat ze volhielden.

En daarmee zijn we bij de les van dit verhaal. Dit is een schoolvoorbeeld van het belang van fundamenteel onderzoek. Niemand begon met het doel de hersenen te besturen met licht. Het begon met de vraag hoe een alg het licht vindt. Pas jaren later bleek dat antwoord een van de krachtigste gereedschappen in de moderne neurowetenschap te zijn.

Afsluiting

Samengevat: twee Duitse onderzoekers ontdekten in een alg een lichtgevoelig kanaaleiwit. Een Amerikaanse psychiater en onderzoeker maakte daar een schakelaar van voor zenuwcellen. Daarmee kunnen we de hersenen nu onderzoeken op een manier die voorheen onmogelijk was. De prijs wordt op 10 december uitgereikt in Stockholm, en het prijzengeld bedraagt 12 miljoen Zweedse kroon, ongeveer 1,2 miljoen dollar.

Nobelprijs voor Natuurkunde 2026: een telescoop van ijs

Een kosmische telescoop onder het ijs
De Winnaar: Francis Halzen (Belgisch-Amerikaans natuurkundige verbonden aan de University of Wisconsin-Madison).

- ***De Motivatie:*** *Voor doorslaggevende bijdragen aan het IceCube Neutrino Observatorium en de ontdekking van hoogenergetische kosmische neutrino's.*
- ***De Kern van het Verhaal:***
    - *Het spookdeeltje: Neutrino's gaan dwars door materie heen; er gaan er elke seconde triljoenen door je duimnagel zonder ooit iets te raken.*
    - *Het IceCube-experiment: Omdat ze zo zelden botsen, had Halzen een gigantische detector nodig. IceCube gebruikt een kubieke kilometer helder Antarctisch ijs, bezaaid met duizenden lichtsensoren die zeldzame lichtflitsen (Tsjerenkov-straling) registreren als een neutrino botst.*
- ***Waarom dit belangrijk is:*** *Halzen opende een heel nieuw venster op het heelal (neutrino-astronomie). Neutrino's buigen niet af door magnetische velden en worden niet geblokkeerd door stofwolken, waardoor ze rechtstreeks informatie leveren over superzware zwarte gaten en ontploffende sterren.*
- ***Leuk podcastdetail:*** *De opmerkelijke reis van Halzen (geboren in Tienen, KU Leuven) naar een observatorium op de Zuidpool.*

Inleiding

De tweede prijs van de week, die voor natuurkunde, werd op dinsdag 6 oktober bekendgemaakt. Dit jaar is er maar één winnaar. De prijs gaat in zijn geheel naar Francis Halzen, voor zijn beslissende bijdragen aan de IceCube-neutrinodetector en de ontdekking van hoogenergetische neutrino’s van astrofysische oorsprong. Een ongedeelde prijs komt

niet vaak voor in de natuurkunde, waar het meestal om grote teams gaat. Daar komen we straks op terug.

De laureaat en zijn land

Halzen is een Belgisch-Amerikaanse deeltjesfysicus. Hij is in België geboren, is 82 jaar oud en is verbonden aan de University of Wisconsin–Madison in de Verenigde Staten, die de IceCube-detector beheert. De Belgische premier Bart De Wever liet op sociale media weten dat Halzen de elfde Belg is die een Nobelprijs wint. Zijn werk speelt zich dus af in Amerika, maar zijn wortels liggen in België. Halzen zei zelf dat zijn Nobelprijs al eerder werd voorspeld, maar dat het nieuws hem toch een vreemd gevoel gaf.

Wat is een neutrino?

Om dit te begrijpen, moeten we eerst weten wat een neutrino is. Het is een van de elementaire deeltjes waaruit het universum is opgebouwd. Het heeft geen elektrische lading en een buitengewoon kleine massa. Daardoor reageert het nauwelijks met gewone materie. Op dit moment gaan er elke seconde duizenden miljarden neutrino's door je lichaam, zonder dat je er iets van merkt. De meeste komen van de zon. Ze vliegen ook dwars door de hele aarde heen.

Dat is ook meteen het probleem. Een deeltje dat bijna nergens mee botst, is ontzettend moeilijk te vangen. Daarom spreekt men wel van spookdeeltjes. Maar dezelfde eigenschap maakt ze waardevol. Licht kan worden tegengehouden door stof en gas, en geladen deeltjes worden door magnetische velden van hun pad afgebracht. Een neutrino vliegt rechtdoor en komt ongehinderd aan. Het wijst dus precies terug naar zijn bron. Wetenschappers beschouwen deze deeltjes als boodschappers uit de kosmos die aanwijzingen geven over hoe het heelal zich ontwikkelde.

Het idee: het ijs als detector

Hoe vang je zulke schuwe deeltjes?

Je hebt een gigantische hoeveelheid materiaal nodig, zodat af en toe één neutrino toch botst. Als dat gebeurt, ontstaat er een lichtflitsje. Die flits moet je kunnen zien, dus het materiaal moet helder zijn en donker. Dat leidde tot een verrassend idee: gebruik het ijs op de Zuidpool.

Het Nobelcomité noemt vooral Halzens werk bij het IceCube Neutrino Observatory op Antarctica, waar hij in de jaren tachtig begon met onderzoek naar het opvangen van neutrino's. Commissielid Eva Olsson verwoordde het zo dat Halzen inzag dat het ijs op de Zuidpool deze kosmische boodschappers zichtbaar kon maken. De detector werd bedoeld om ijs om te vormen tot een neutrinodetector.

Hoe ziet dat er in de praktijk uit?

Het ijs onder de Zuidpool is kilometers dik, extreem zuiver en volkomen donker. Onderzoekers boorden diepe gaten en lieten daar kabels in zakken, met duizenden

lichtgevoelige sensoren eraan. Zo ontstond een detector ter grootte van een kubieke kilometer ijs, begraven onder het Antarctische oppervlak. Wanneer een neutrino toevallig tegen een atoomkern in het ijs botst, ontstaan er geladen deeltjes die een zwakke blauwe lichtstreep achterlaten. De sensoren registreren dat licht, en uit het patroon kunnen natuurkundigen herleiden waar het neutrino vandaan kwam en hoeveel energie het had. Het is een telescoop die niet omhoog kijkt, maar door de aarde heen naar de lucht aan de andere kant van de planeet.

Het resultaat: een nieuw soort astronomie

Dit werkt, en het heeft grote ontdekkingen opgeleverd. Het Nobelcomité benadrukt dat IceCube de eerste hoogenergetische neutrino's van verre sterrenstelsels heeft waargenomen. Het opent daarmee een nieuw soort astronomie.

Ik voeg daar wat achtergrond aan toe, uit mijn eigen kennis van het vakgebied. IceCube meldde rond 2013 de eerste neutrino's met zeer hoge energie die niet van de zon of de dampkring kwamen, maar van ver buiten ons zonnestelsel. In 2017 kon een zo'n neutrino worden gekoppeld aan een specifiek object: een verre blazar, een sterrenstelsel met een superzwaar zwart gat in het midden dat straalstromen de ruimte in schiet. In 2022 volgde een tweede bron, een actief sterrenstelsel dat NGC 1068 heet. Daarna werd ook nog een signaal uit onze eigen Melkweg gevonden. Dat zijn stuk voor stuk mijlpalen, want ze helpen een oud raadsel op te lossen.

Het raadsel van de kosmische straling

Dat raadsel gaat over kosmische straling. Al meer dan honderd jaar weten we dat de aarde voortdurend wordt gebombardeerd door extreem energierijke deeltjes uit de ruimte. Sommige hebben meer energie dan we ooit met onze grootste deeltjesversnellers kunnen halen. Maar waar komen die vandaan? Omdat deze deeltjes elektrisch geladen zijn, worden ze onderweg afgebogen door magnetische velden. Hun richting zegt dus niets over hun oorsprong.

Neutrino's bieden een uitweg. Als zo'n energierijk geladen deeltje in een kosmische versneller wordt voortgebracht, ontstaan daar ook neutrino's. Die vliegen rechtdoor naar ons toe. Wie de neutrino's volgt, vindt dus de versnellers. Dat maakt IceCube zo bijzonder: het is een middel om de krachtigste natuurlijke deeltjesversnellers van het heelal op te sporen, zoals zwarte gaten en exploderende sterren.

Een prijs voor één man, met een team erachter

IceCube is niet het werk van één persoon. Halzen zelf zei dat het een enorme gezamenlijke inspanning was. Het Nobelcomité zei dat hij een internationaal team van onderzoekers en ingenieurs heeft geleid dat ons een fantastisch instrument heeft gegeven. Dat verklaart de keuze van het comité. Halzen was de drijvende kracht en de leider van het project, bijna veertig jaar lang. Hij bleef geloven in het idee toen het nog onhaalbaar leek, en hij hield een grote internationale samenwerking bij elkaar. Zo'n prijs voor een enkele persoon is ook een eerbetoon aan dat hele team.

Dat laat tegelijk zien hoe moderne natuurkunde werkt. Een detector op de Zuidpool vraagt om boorinstallaties, elektronica die bestand is tegen extreme kou, en analysemethoden om een paar echte signalen uit een zee van achtergrondruis te halen. Dat is niet door één persoon te doen.

Waarom is dit belangrijk?

Wat betekent dit voor ons? Om te beginnen is het fundamenteel onderzoek. Het gaat om begrip van het heelal, niet om een product. Maar de geschiedenis van de natuurkunde laat zien dat elke nieuwe manier van waarnemen verrassingen oplevert. Eeuwenlang keken we alleen met zichtbaar licht naar de hemel. Daarna kwamen radiogolven, röntgenstraling en zwaartekrachtsgolven erbij. Neutrino's zijn het volgende venster, en ze laten ons delen van het heelal zien die voor licht ontoegankelijk zijn, zoals het hart van extreem dichte, actieve sterrenstelsels.

Ook is het mooi dat deze prijs past bij het thema van de week: technologie die ontstaat uit nieuwsgierigheid. Gisteren ging het over een alg die licht waarneemt, vandaag over ijs dat een deeltjesdetector wordt.

Afsluiting

Samengevat: Francis Halzen, Belg van geboorte en werkzaam in de Verenigde Staten, kreeg de prijs omdat hij een gewaagd idee waarmaakte. Hij zag dat het diepe, heldere ijs van Antarctica een enorme neutrinodetector kon worden. Dankzij IceCube kunnen we nu hoogenergetische neutrino's uit verre sterrenstelsels opvangen, en daarmee kijken naar plekken waar licht ons niet kan helpen. De medailles worden op 10 december in Stockholm uitgereikt door koning Carl XVI Gustaf. Het prijzengeld is 12 miljoen Zweedse kroon, ongeveer 1,2 miljoen dollar.

Nobelprijs voor Scheikunde 2026: moleculen die elkaars spiegelbeeld zijn

Het mysterie van spiegelmoleculen (25:00 – 36:00)

- ***De Winnaars:*** *Henri B. Kagan en Kenso Soai.*
- ***De Motivatie:*** *Voor de ontdekking van niet-lineaire effecten en autokatalyse in asymmetrische organische synthese.*
- ***De Kern van het Verhaal:***
    - *Het chiraliteitsraadsel: Veel moleculen hebben een 'links- en rechtshandige' spiegelbeeldversie. In het levende leven komen vrijwel uitsluitend linkshandige aminozuren en rechtshandige suikers voor (homochiraliteit). Maar hoe is die asymmetrie ooit begonnen?*
    - *De doorbraken:*
        - *Kagan: Toonde aan dat een heel klein beginverschil via niet-lineaire effecten enorm versterkt kan worden in chemische reacties.*

        - *Soai: Ontwierp de beroemde 'Soai-reactie' (asymmetrische autokatalyse), waarin een molecuul zijn eigen spiegelbeeldvorm kopieert en zichzelf exponentieel vermeerdert, waardoor een microscopische onbalans resulteert in 100% zuiverheid van één variant.*
- ***Waarom dit belangrijk is:*** *Cruciaal voor zowel medicijnontwikkeling (waar de ene spiegelvorm kan genezen en de andere schadelijk kan zijn) als fundamenteel begrip over hoe het eerste leven op aarde chemisch kon ontstaan.*

Inleiding

De derde prijs van de week ging op woensdag 7 oktober naar twee chemici uit twee landen en twee generaties. De prijs gaat naar Henri B. Kagan en Kenso Soai voor de ontdekking van niet-lineaire effecten en autokatalyse in asymmetrische organische synthese. Dat klinkt als een zin die je alleen op een scheikundecongres verwacht. Maar het gaat over iets heel concreets: hoe je medicijnen maakt die precies de juiste vorm hebben, en misschien zelfs over hoe het leven op aarde zijn voorkeursvorm kreeg.

De laureaten en hun landen

Kagan is Fransman en 95 jaar oud, Soai is Japanner en 76. Kagan is daarmee de op twee na oudste persoon die ooit een Nobelprijs kreeg. De prijs wordt in twee gelijke delen verdeeld.

Er zit ook een mooi detail in het verhaal van Kagan. Zijn werk wordt al lang als invloedrijk gezien, en in 2001, toen hij werd gepasseerd, klaagde de toenmalige Franse minister van onderzoek zelfs bij de Nobelstichting. Vijfentwintig jaar later is hij dus alsnog beloond.

Het probleem: links en rechts

Om dit te begrijpen, moeten we beginnen bij een eigenschap die bijna iedereen kent maar zelden in de scheikunde plaatst: links en rechts. Je linker- en rechterhand lijken sprekend op elkaar. Het zijn elkaars spiegelbeeld. Toch kun je ze niet op elkaar leggen, en een linkerhandschoen past niet op een rechterhand.

Veel moleculen hebben dezelfde eigenschap. Chemici noemen dat chiraliteit. Zo'n molecuul bestaat in twee vormen, een linkse en een rechtse, die enantiomeren heten. Ze hebben exact dezelfde atomen en dezelfde verbindingen, alleen zit de ruimtelijke opbouw spiegelbeeldig in elkaar.

Waarom is dat belangrijk? Omdat ons lichaam zelf ook asymmetrisch is gebouwd. Eiwitten, enzymen en receptoren zijn opgebouwd uit bouwstenen met één voorkeurshanden. Een molecuul dat in het ene spiegelbeeld past, past in het andere vaak niet. Het Nobelcomitélid Peter Somfai legde uit dat de linkse versie van een medicijn een ander effect kan hebben dan de rechtse, en dat we dus methodes nodig hebben om ze gericht te maken. Het ene spiegelbeeld kan dus genezen, terwijl het andere niets doet of zelfs schadelijk is. Het beruchte voorbeeld uit de geneeskunde is thalidomide, het slaapmiddel van de jaren vijftig en zestig, waarvan een van de spiegelbeelden ernstige geboorteafwijkingen veroorzaakte.

Dat is mijn eigen aanvulling, niet uit de zoekresultaten, en het wordt vaak als waarschuwend verhaal gebruikt, al ligt de precieze werking ingewikkelder.

Waar komt het idee vandaan: Pasteur!

Het begint bij Louis Pasteur. Het werk van Kagan en Soai bouwt voort op een ontdekking van de negentiende-eeuwse Franse scheikundige. Pasteur ontdekte in 1848 dat kristallen van een bepaald zout uit wijn bestonden uit twee vormen die elkaars spiegelbeeld waren. Hij sorteerde ze met een pincet. Dat was het begin van het inzicht dat moleculen een “handigheid” hebben.

De uitdaging: één spiegelbeeld maken

Het probleem voor chemici was: hoe maak je zo’n molecuul in één vorm? Als je een chirale stof maakt met gewone methodes, krijg je meestal een mengsel van beide spiegelbeelden, fifty-fifty. Dat wil je niet, zeker niet bij medicijnen. Hoe je de gewenste vorm van een chirale stof maakt, bleef een probleem tot Kagan en Soai asymmetrische reacties wisten te bereiken, waarbij één vorm in overschot ontstaat.

De gangbare oplossing is een katalysator die zelf chiraal is. Een katalysator versnelt een reactie zonder zelf op te raken. Een chirale katalysator werkt als een handschoen die alleen bij één hand past, en stuurt de reactie zo naar één spiegelbeeld. Chemici noemen dit asymmetrische synthese.

De bijdrage van Kagan: niet-lineaire effecten

Hier komt de bijdrage van Kagan. Vanaf de jaren tachtig liet hij zien dat de verhouding tussen de chirale zuiverheid van een katalysator en die van het product niet lineair hoeft te zijn. Dat vergt wat uitleg. Je zou denken: als je katalysator voor 50 procent uit het gewenste spiegelbeeld bestaat, krijg je ook ongeveer 50 procent in je product. Dat blijkt niet altijd zo te zijn.

Onder bepaalde omstandigheden kan er zogenoemde asymmetrische amplificatie optreden: een katalysator die niet perfect zuiver is, kan een product opleveren met een veel groter overschot van één spiegelbeeld. Het is alsof je met een half goede handschoen toch bijna alleen rechterhanden maakt. Dat is verrassend en nuttig, want zuivere katalysatoren zijn duur en moeilijk te maken. Deze niet-lineaire effecten werden bovendien een instrument om te begrijpen hoe asymmetrische reacties werken en hoe de betrokken deeltjes met elkaar omgaan. Chemici kunnen er dus ook mee ontrafelen wat er op moleculair niveau gebeurt.

De bijdrage van Soai: een reactie die zichzelf versterkt

Soai ging nog een stap verder, met een verschijnsel dat nog verrassender is. Hij ontdekte een bijzonder effectief geval van asymmetrische autokatalyse. Autokatalyse betekent dat het product van een reactie zelf de katalysator is voor dezelfde reactie. Het product helpt dus bij het maken van meer product, en bij Soai ook nog van precies dezelfde spiegelbeeldvorm.

Een in het begin minimaal verschil tussen de twee spiegelbeelden kan zo stap voor stap worden versterkt. Uit mijn eigen kennis: Soai toonde dit in de jaren negentig aan met een reactie waarin een kleine hoeveelheid van het ene spiegelbeeld, soms nauwelijks meetbaar, na een paar rondes uitgroeide tot een product dat vrijwel volledig uit één vorm bestond. Dat noemt men tegenwoordig vaak de Soai-reactie. Ook dit is aanvulling van mijn kant, dus controleer de details gerust.

Het resultaat is opmerkelijk. Een bijna onzichtbaar beginverschil, bijvoorbeeld door puur toeval, kan genoeg zijn om een reactie volledig de ene kant op te sturen. De winst zit niet alleen in het maken van moleculen. Het geeft ook een mogelijk antwoord op een oude vraag.

Het grote raadsel: waarom is het leven eenzijdig?

Die vraag is: waarom bestaat het leven op aarde vrijwel uitsluitend uit één spiegelbeeld? Onze aminozuren zijn bijna allemaal “linkshandig”, onze suikers “rechtshandig”. Als het leven op een willekeurige manier was begonnen, zou je een mengsel verwachten. Toch is dat niet zo. Hoe is die eenzijdigheid ontstaan?

Soais werk laat zien dat een kleine, toevallige of heel zwakke afwijking in een zelfversterkend systeem kan uitgroeien tot een totale voorkeur. Dat bewijst niet hoe het leven op aarde is begonnen, en die voorzichtigheid is op haar plaats. Maar het toont wel dat zo’n mechanisme in de chemie kan werken, zonder dat er een levend organisme aan te pas komt. Voor wie zich bezighoudt met de oorsprong van het leven is dat een belangrijk puzzelstuk.

Samen: twee bouwstenen van dezelfde puzzel

Het Italiaanse persbericht vat het mooi samen. Kagan liet zien dat het doorgeven van chirale informatie sterk niet-lineair kan zijn, en Soai dat het product van een reactie zijn eigen chiraliteit kan versterken via autokatalyse. Samen veranderden ze de manier waarop scheikundigen over asymmetrische synthese denken. Kagan leverde het inzicht dat versterking mogelijk is, Soai een reactie die dat inzicht tot het uiterste doorvoert.

Het belang voor de praktijk

En de praktijk? Het werk is van groot belang voor de productie van farmaceutische middelen. Een groot deel van de moderne medicijnen is chiraal. De farmaceutische industrie wil dus één spiegelbeeld maken, zuiver en in grote hoeveelheden, liefst met zo min mogelijk afval en kosten. Asymmetrische katalyse is daarvoor een kerntechnologie geworden, en de inzichten over niet-lineaire effecten helpen om die processen te ontwerpen en te verbeteren.

Een persoonlijk moment

Het verhaal heeft ook een menselijke kant. Soai sprak per telefoon met de persconferentie en zei dat dit de mooiste dag van zijn leven was. Hij was boodschappen aan het doen toen het nieuws hem bereikte. Hij zei blij te zijn de prijs te mogen delen met professor Kagan. Het comité probeerde op dat moment nog Kagan te bereiken om hem te informeren. Dat is

een mooi beeld: een man van 95 die nog moest worden opgespoord om te horen dat hij na vele jaren alsnog de hoogste onderscheiding in zijn vak had gewonnen.

Afsluiting

Samengevat: de Fransman Henri Kagan en de Japanner Kenso Soai delen de Nobelprijs voor Scheikunde, omdat ze lieten zien hoe kleine verschillen tussen spiegelbeeldmoleculen kunnen worden versterkt. Kagan met de niet-lineaire effecten, Soai met autokatalyse. Dat is nuttig voor het maken van medicijnen en geeft mogelijk een inkijkje in de eenzijdigheid van het leven zelf. De winnaars delen 12 miljoen Zweedse kroon, ongeveer 1,2 miljoen dollar.

Overzicht: de wetenschapsprijzen van 2026

- **Geneeskunde**: Karl Deisseroth (Verenigde Staten), Peter Hegemann en Georg Nagel (beiden Duitsland), voor optogenetica en lichtgevoelige ionkanalen.
- **Natuurkunde**: Francis Halzen (België, werkzaam in de Verenigde Staten), voor hoogenenergetische neutrino's en de IceCube-detector.
- **Scheikunde**: Henri Kagan (Frankrijk) en Kenso Soai (Japan), voor niet-lineaire effecten en autokatalyse bij asymmetrische synthese.
- **Literatuur**: Anne Carson (Canada, deels woonachtig in IJsland), voor haar spel met de klassieke traditie.
- **Vrede**: Navi Pillay (Zuid-Afrika), voor haar inzet voor vrede en internationaal recht.
- **Economie**: Robert Hall en Michael Woodford (beiden Verenigde Staten), voor de microfundamenten van macro-economische stabilisatie.

In totaal gaat het om tien laureaten. Samen komen ze uit zeven landen op vier continenten. De prijzen worden op 10 december uitgereikt, de vijf eerste in Stockholm en de Vredesprijs in Oslo.

Slottekst: waarom de Nobelprijzen er nog toe doen

Het is een terechte vraag of een prijs uit 1901 nog betekenis heeft in een tijd waarin feiten ter discussie staan en geopolitiek hard klinkt. We denken dat ze belangrijker zijn dan lang vanzelfsprekend leek, maar niet om de redenen die vaak worden genoemd. Dit is ons eigen inschatting, en we geven ook de tegenargumenten.

Ten eerste: ze maken het verhaal van de wetenschap zichtbaar. De Amerikaanse Nobelprijswinnaar Frances Arnold zei vorig jaar dat de wetenschap in de Verenigde Staten nu de prijs betaalt voor het te lang niet uitleggen van het nut van onderzoeksfinanciering. Dat is precies wat de Nobelprijs doet. Dit jaar liep dat verhaal van een alg die licht waarneemt, via een nieuwe manier om de hersenen te onderzoeken, tot ijs op de Zuidpool als detector. Niemand van die ontdekkers begon met een praktisch doel. Zulke voorbeelden laten zien waarom fundamenteel onderzoek zich pas later uitbetaalt, en dat is moeilijk te vertellen zonder concrete namen en gezichten.

Ten tweede: ze zijn een zeldzame gedeelde referentie. In een versnipperd medialandschap is dit een van de weinige momenten waarop mensen in tientallen landen tegelijk naar dezelfde bekendmaking kijken. De Britse schrijver Kazuo Ishiguro zei in 2017 dat de prijzen kunnen helpen tegenwicht te bieden aan wat hij groeiende tribale vijandigheid tussen gemeenschappen noemde. Of dat lukt, valt te betwisten, maar het idee dat Duitsers, Amerikanen, een Fransman, een Japanner en een Zuid-Afrikaanse in één week samen worden geëerd, heeft symbolische waarde.

Ten derde: de politieke druk is zelf een reden. Ook de organisatoren zien de spanning. De Zweedse Academie van Wetenschappen zei dat de Verenigde Staten na de oorlog de rol van Duitsland als toonaangevend wetenschapsland hebben overgenomen.

Secretaris-generaal Hans Ellegren waarschuwde dat die positie kan veranderen. Hij uitte ook zorgen dat een hele generatie jonge onderzoekers verloren kan gaan, terwijl China opkomt. Eerdere Nobelwinnaars in de Verenigde Staten hebben ook kritiek geuit op bezuinigingen op onderzoek. De regering ziet dat anders. Het Witte Huis stelt dat de gerichte kortingen op verspilling, fraude en misbruik de Amerikaanse wetenschappelijke voorsprong juist zullen versterken. Dat is een echt meningsverschil waar ik geen kant in kies. Maar het laat zien dat de prijzen een plek zijn waar zo'n debat zichtbaar wordt.

Ten vierde: de Vredesprijs als signaal. Met Navi Pillay koos het comité, volgens berichten, bewust voor iemand die staat voor de gedachte dat machtspolitiek het respect voor recht en gerechtigheid heeft ondermijnd. Ook eerdere jaren laten zien dat de prijs wordt gebruikt voor dissidenten en onderdrukte stemmen. In 2022 ging hij naar het Oekraïense Center for Civil Liberties, de eerste Oekraïense organisatie die hem kreeg. Er kreeg datzelfde jaar ook de Russische mensenrechtenorganisatie Memorial de prijs. Een Nobelprijs verandert geen oorlogen, maar hij geeft bescherming en aandacht aan mensen die onder druk staan.

De kanttekeningen

Eerlijkheidshalve zijn er ook goede redenen voor kritiek. Die zijn ook in dit jaar zichtbaar:

- **Weinig vrouwen.** Dit jaar was er één vrouw onder de laureaten in de eerste vier categorieën, met Carson, en Pillay bij de Vrede. Bij Literatuur waren er volgens AFP slechts 19 vrouwen op 122 laureaten sinds 1901. In Economie hebben maar drie vrouwen ooit gewonnen.
- **Westerse concentratie.** Vier van de tien laureaten werken in de Verenigde Staten.
- **Beperkte erkenning.** Er zijn maximaal drie winnaars per prijs, terwijl moderne wetenschap vaak het werk is van honderden mensen. Dat zagen we bij Halzen, die de prijs alleen kreeg, terwijl IceCube een enorm team is.
- **Politieke lading.** Vooral de Vredesprijs is vaak omstreden, en dit jaar ook, zeker door de Gaza-discussie.
- **De economieprijs is formeel geen echte Nobelprijs.** Hij is in 1968 door de Zweedse centrale bank ingesteld.

Slotsom

Ons inschatting: de Nobelprijzen zijn geen waarheidsmachine en geen neutraal oordeel over wie het meest heeft bijgedragen. Maar ze zijn nog steeds het sterkste communicatiemiddel dat de wetenschap en het recht hebben om zich in de publieke ruimte te laten horen. Hun waarde zit niet in het gezag van het comité, maar in de aandacht die ze één week per jaar afdwingen voor werk dat meestal onzichtbaar blijft. Wie vindt dat wetenschap, recht en cultuur het verdienen om gesteund te worden, heeft hier een voorbeeld om naar te wijzen. Wie twijfelt aan de prijzen, heeft ook genoeg om over na te denken. Dat debat hoort er eigenlijk bij.