

# Wetenskaplike revolusie

Eens op 'n tyd het die wêreld baie anders as vandag gelyk. Daar was nie TV's, elektriese ligte, wasmasjiene of [radio's](#) nie. Om nie eens van Google, Alexa of Netflix te praat nie!

Dis moeilik om ons in so 'n wêreld in te dink.

Die mense van lank, lank gelede was boonop baie **skepties** oor ontwikkeling en nuwe idees. Dis g'n wonder dan dat baie van daardie tyd se wetenskaplikes vir hul bevindings veroordeel was nie.

Die wetenskaplike **revolusie** was 'n tydperk van drastiese verandering in wetenskaplike denkrigtings in die 16de en 17de eeu. Daar is nuut na die natuur en sy werkinge gekyk en waar mense vir meer as 2 000 jaar die Grieke se sienings daarvoor geglo en aangehang het, het dit toe verander.

Selfs wetenskap is toe eers wetenskap genoem nadat dit voorheen deel van **filosofie** gevorm het. Wetenskaplikes is natuurlike filosowe genoem.

Die wetenskaplike revolusie het ná die [Hervorming](#) en die [Renaissance](#) plaasgevind.



Die revolusie het tot 'n vloed van nuwe inligting gelei wat groot druk op ou instellings en praktyke geplaas het. Inligting kon toe ook gouer versprei, want met die drukpers se koms was [boeke](#) nie meer peperduur nie.

Wetenskaplikes moes in daardie tyd baie seker van hul bevindings gemaak het en daarom moes hulle onafhanklike deskundiges gekry het om dit te bevestig. Daar het ook wetenskaplike verenigings in die vroeë 17de eeu begin vorm. Twee van die belangrikstes was die Royal Society of London for Improving Natural Knowledge en die Académie des Sciences van Parys. Wetenskaplikes het daar bymekaargekom om nuwe ontdekkings en teorieë te bespreek. <sup>1</sup>



Ou drukpers

# Alles het met astronomie begin

Die wetenskaplike revolusie het met **astronomie** afgeskop. [Astronomie](#) is sterrekunde, oftewel die bestudering van die hemelliggame. <sup>2</sup>



Die Poolse astronoom Nicolaus Copernicus het die revolusie aan die gang gesit met 'n nuwe teorie oor ons [sonnestelsel](#). Hy het gesê dat die [planeete](#) in ons sonnestelsel om die [Son](#) as middelpunt draai. Hy was die eerste mens om dit te sê, want die mense van daardie tyd het vir honderde jare geglo dat die Son om die [Aarde](#) gedraai het. Copernicus het dus groot teenstand gekry. Hy het sy *De revolutionibus orbium coelestium libri VI* in 1543 gepubliseer - 'n **baanbrekerswerk** op die gebied van wiskundige tegnieke.



Nicolaus Copernicus

Die Duitse astronoom Erasmus Reinhold het in 1551 die *Tabulae prutenicae* gepubliseer wat met Copernicus se metodes meegeding het. Sy tabelle was meer akkuraat en is deur astronome en astroloë benut. Die Deense astronoom Tycho Brahe het nie met Copernicus saamgestem nie, maar met sy instrumente en **observasies** van die ruimte het hy eintlik daartoe bygedra dat Copernicus se teorie later gestaaf is. Copernicus se teorie oor die Son en planeete is later korrek bewys - al was dit eers ná sy dood.

Dit was te danke aan die astronome Johannes Kepler en [Galileo Galilei](#). Kepler was 'n briljante astronoom en het Brahe se observasies gebruik om te bewys dat die planeete nie in sirkelvormige bane om die Son beweeg nie, maar wel in **elliptiese** wentelbane. Dit, tesame met sy ander wette oor planetêre beweging, het tot 'n model van die sonnestelsel gelei. Dit het dus op Copernicus se oorspronklike stelsel voortgebou en verbeter.



Johannes Kepler

Galileo Galilei is op 15 Februarie 1564 in Italië gebore. Hy was 'n filosoof,

sterrekundige en wiskundige, en het 'n groot bydrae tot wetenskap en sterrekunde gelewer. Hy het die grondslag vir beweging gelê. Galilei se ondersteuning van Copernicus se bevinding oor die sonnestelsel het hom in konflik met die Rooms-Katolieke Kerk geplaas. Hulle het hom van **kettery** aangekla en hy moes die res van sy lewe in huisarres gebly het.



Galileo Galilei standbeeld in Pisa, Italië

Deur Kepler en Galileo se ontdekkings, het die **heliosentriese** stelsel al meer ondersteuning gekry en teen die einde van die 17de eeu is dit in die algemeen deur astronome aanvaar.

Kepler en Galileo se werk het ook tot sir [Isaac Newton](#) se ontdekkings gelei. Sy bewegingswette vorm die grondslag van meganika en sy wet op swaartekrag kombineer die meganika van die Aarde en die ruimte en beskryf die wêreld se werkinge in wiskundige formules. Hy het in 1687 een van die belangrikste wetenskaplike boeke ooit gepubliseer. Die boek *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* het die begrip van fisika, swaartekrag en [beweging](#) gerevolusioneer.



## Nog belangrike ontwikkelings

Die wetenskaplike revolusie is ook bekend daarvoor dat die **empiriese tradisie** daartydens ontwikkel het. Dit het in die 17de eeu onder die invloed van filosowe, soos [Francis Bacon](#), ontwikkel. Bacon was 'n Engelse staatsman en filosoof wat die wetenskaplike metodologie ontwerp het wat vir hom die titel “vader van die Empirisme” besorg het. Empiries beteken dat iets op ervaring of proefneming gegrond is. Alle bevindings moes dus eers getoets word voordat dit aan die wêreld verkondig kon word.



Francis Bacon

Robert Hooke en Anton van Leeuwenhoek het die ontwerp van mikroskope verbeter. Van Leeuwenhoek het baie belangrike waarnemings gemaak en was in

1675 die eerste mens om [bakterieë](#) of kieme te sien. <sup>3</sup>



Anton van Leeuwenhoek

Mense soos Robert Hooke, Christiaan Huygens en Newton het ook belangrike wiskundige teorieë vir [lig](#) geformuleer. Huygens het byvoorbeeld in sy *Treatise on Light*'n nuwe golfteorie vir lig voorgestel.

Andreas Vesalius was 'n mediese dokter van Brussel (nou in België). Hy het die menslike liggaam bestudeer en baie nuwe dinge oor die liggaam uitgevind deur lyke te **dissekteer**. Dissekteer beteken om iets oop te sny en te ontleed. Hy het die eerste omvattende handboek oor die menslike anatomie geskryf en geïllustreer. Die *De humani corporis fabrica libri septem* (The Seven Books on the Structure of the Human Body) is in 1543 gepubliseer. <sup>4</sup>



Andreas Vesalius

Georgius Agricola het in 1556 'n boek oor myn en metallurgie gepubliseer.



Georgius Agricola

Simon Stevin het in 1585 die gebruik van [desimale](#) in wiskunde voorgestel.



Simon Stevin

Conrad Gessner het in 1587 'n invloedryke werk, naamlik *History of the Animals* bekendgestel.



Conrad Gessner

Die Engelsman William Gilbert het in 1600 in sy werk *On the magnet* 'n studie oor magnete, magnetisme en [elektrisiteit](#) gepubliseer. Hy het gesê dat die Aarde

magnetiese pole het.



William Gilbert

[Teleskope](#) is in ongeveer 1608 in Nederland ontdek. Isaac Newton het in 1668 spieëls gebruik om beelde deur die teleskoop te sien.



Isaac Newton

Die Engelse dokter William Harvey het in 1628 gesê dat bloed deur die hart in die liggaam gepomp word. Baie mense het eers vir sy bevinding gelag, maar dit is later korrek bewys. <sup>5</sup>



William Harvey

John Napier het in 1610 tabelle van **logaritmes** gepubliseer en gewys hoe hulle kan gebruik word om somme vinniger te bereken.



John Napier

Willebrord Snell het in 1621 die wette van **ligbreking** uiteengesit.



Willebrord Snell

Niccolò Cabeo het in 1629 gevind dat daar twee tipes elektriese lading is en dat daar kragte is wat mekaar aantrek en mekaar afstoot.



Niccolò Cabeo

William Oughtred het in 1632 die **rekenliniaal** uitgevind en daarmee kon berekeninge nog vinniger gedoen word het.



William Oughtred

[René Descartes](#) het in 1637 die Cartesian-koördinasiestelsel uitgevind.



Rene Descartes

Blaise Pascal het in 1645 die optelmasjien uitgevind.



Blaise Pascal

Thomas Bartholin het in 1652 ontdek dat die mens 'n limfstelsel het.



Thomas Bartholin

Blaise Pascal en Pierre de Fermat het in 1654 **statistiek** en die **waarskynlikheidsleer** geformuleer.



Pierre de Fermat

Christiaan Huygens het in 1656 [Saturnus](#) se ringe ontdek nadat hy 'n nuwe teleskoop gebou het.



Christiaan Huygens

Jan Swammerdam het in 1658 ontdek daar is iets soos rooibloedselle in die menslike liggaam.



Jan Swammerdam

Otto von Guericke het in 1660 'n roterende sfeer gebou en gewys hoe [statiese elektrisiteit](#) opgewek kon word.



Otto von Guericke

Die Ierse chemikus en fisikus Robert Boyle het in die 1600's met gasse en vakuums (lugleegtes) geëksperimenteer. Boyle het in 1661 *The Sceptical Chymist* geskryf en die rol van [elemente](#) en verbindings verduidelik, en in 1662 die wet van druk en volume in [gasse](#) gepubliseer. Boyle het ook die idee van chemiese elemente bekendgestel.



Robert Boyle

John Wallis het in 1668 die beginsel van momentum uitgevind.



John Wallis

Hennig Brand het in 1669 die eerste mens geword wat 'n chemiese element, [fosfor](#), kon ontdek en isoleer.



Hennig Brand

Ole Christensen Roemer het in 1676 die spoed van lig vir die eerste keer gemeet.



Ole Christensen Roemer

Edmond Halley het in 1679 'n katalogus van die sterre in die Suidelike Halfrond vrygestel.



Edmond Halley

Thomas Burnet se *Sacred Theory of the Earth* (1681) het die veranderende oppervlak van die Aarde ondersoek. <sup>6</sup>



Thomas Burnet

Francesco Redi het in 1668 sy *Experiments on the Generation of Insects* gepubliseer en 'n nuwe blik op [insekte](#) gewerp. <sup>2</sup>



Francesco Redi

Die Sweedse botanis [Carolus Linnaeus](#) het in 1753 'n manier uitgewerk hoe om plantspesies te klassifiseer. Sy *Species Plantarum* het 'n groot bydrae tot botanie gelewer. <sup>3</sup>



Carolus Linnaeus

## Woordbank

<b>astronomie</b>	Studie van sterre en planete.
<b>baanbrekerswerk</b>	Iemand wat 'n voorloper is, nuwe terreine ontsluit.
<b>dissekteer</b>	Om iets oop te sny en te ontleed.
<b>elliptiese</b>	Ovaalvormig.
<b>empiriese</b>	Dit beteken dat iets op ervaring of proefneming gegrond is. Alle bevindings moes dus eers getoets word voordat dit aan die wêreld verkondig kon word.
<b>filosofie</b>	Die wetenskap wat die kern en aard van kennis, die werklikheid, die bestaan asook die betekenis van die lewe ondersoek.
<b>heliosentriese</b>	Wat betrekking het op die Son as middelpunt van die sonnestelsel.
<b>Hervorming</b>	'n Beweging wat in die 16de eeu deur Martin Luther begin is om die dwalinge en wanpraktyke van die Rooms Katolieke Kerk te bestry en wat die oorsprong van Protestantisme was.



<b>kalkulus</b>	'n Rekenmetode (wiskundig).
<b>kettery</b>	Dit is waarvan mense aangekla is as hulle afgewyk het van dit wat die Rooms-Katolieke Kerk geglo het. Byvoorbeeld dit wat hulle oor sekere sake gedink het.
<b>ligbreking</b>	Die verandering van die rigting van 'n ligstraal as dit van een medium na 'n ander met 'n ander optiese digtheid beweeg.
<b>logaritmes</b>	Die eksponent van die mag waartoe 'n standvastige getal, meestal 10, verhef moet word om 'n ander gegewe getal te kry.
<b>observasies</b>	Waarnemings.
<b>rekenliniaal</b>	'n Rekenaar met 'n skuiflat, waarop rekenkundige bewerkings afgelees kon word.
<b>Renaissance</b>	'n Toestand van groei en vordering op bepaalde gebiede is, veral in die kunste en die letterkunde.
<b>revolusie</b>	'n Algehele ommekeer.
<b>skepties</b>	Geneig om te twyfel.
<b>statistiek</b>	Wetenskap of metode wat gegewens in verband met massaverskynsels, soos die bevolking van 'n land, versamel en dit in getalle en figure uitdruk.
<b>waarskynlikheidsleer</b>	Dis 'n gedeelte van wiskunde wat gaan oor lukrake verskynsels. <sup>9</sup>

## Lees hierdie artikels om meer oor die revolusie te leer

- [Vind meer uit oor die revolusie](#)
- [Feite oor die revolusie](#)
- [Wie was Copernicus?](#)

Kyk na hierdie video's om meer te verstaan

Leer meer oor die revolusie

**Meer inligting oor die revolusie**

**Wie was Newton?**