

# DE EXPERIMENTELE STIJL

In 1277 verbood de Bisschop van Parijs – Tempier – een honderdtal theses van Aristoteles. Dit versterkte het denken over God zijn macht. Theologen waren niet gecharmeerd van Aristoteles zijn god aangezien deze bestond door noodzakelijkheid. De christelijke God bestond niet alleen uit noodzakelijkheid, maar de christelijke God had absolute macht en Hij kan zijn eigen wil limiteren – er zal nooit meer een zondvloed zijn zoals in de tijd van Noach. Dit was van belang omdat nu niet langer de deductieve stijl vanzelfsprekend was en dat er ruimte was gecreëerd voor andere stijlen en dus niet alleen de experimentele stijl in het bijzonder.

In de Middeleeuwen was het algemeen gedachtegoed dat de wereld niet eeuwig was en dat deze wereld zo was als ze was dat het één van de mogelijkheden was om te bestaan. Het was zo, maar het kan anders zijn. De natuur werd geobserveerd onder speciale omstandigheden – uitgevonden door magiërs. Zij betrokken observatie bij het valideren van redeneringen. Iets wat volgens Aristoteles niet mogelijk was, want op deze manier breng je de natuur in een onnatuurlijke staat en dat was volgens Aristoteles exact de scheiding tussen kunsten en natuur (wetenschappen). Het deductieve denken begon langzaam aan terrein te verliezen, observaties werden steeds meer als relevante onderdelen gezien voor het redeneren in de wetenschap.

Ervaringen werden in de Middeleeuwen ook als bewijzen gebruikt in wetenschappelijke vraagstukken. Het was niet nodig om dingen te experimenteren; *experimentum* staat ongeveer gelijk aan ervaring. Ook de medische wetenschap had experimenten kunnen ontwikkelen, maar hebben dat nagelaten in de Middeleeuwen. Uiteindelijk komt het experiment pas goed van de grond door het werk van Tartaglia en Galileo (de nadruk moet vooral gelegd worden op de laatst genoemde).

De wetenschap der beweging werd nog op dezelfde manier gegeven als in de Middeleeuwen. In de Renaissance werd deze steeds meer toegespitst worden op de kogelbaan en de val. Tartaglia kwam er achter dat een kogel het verst komt wanneer deze

wordt afgeschoten onder een hoek van 45 graden, naar eigen zeggen is hij hier experimenteel achter gekomen. Daartoe had hij ook de mogelijkheden, omdat hij betrokken was bij de artillerie. Daarnaast stelde hij dat de waarheid van de wiskunde niet wordt ingeperkt door haar imperfecte verwerkelijking in de materiële natuur. Galileo zou later de belangrijkste persoon zijn die deze nieuwe visie op de wiskunde zou aanhangen. De wiskunde ging zich steeds meer uitlaten over filosofie.

Galileo combineerde drie versies van de wiskunde in zijn tijd; de wiskunde van de universiteiten, de wiskunde van de humanisten en de wiskunde van Tartaglia. Galileo spendeerde een deel van zijn leven tussen *virtuosi*. Galileo had bewondering voor Tartaglia welke zijn interesse wekte voor de valwet. Dit vraagstuk zou hij naar ruim tien jaar oplossen door middel van experimenten en muziek.

Galileo kreeg zijn professionele status door Guidobaldo die hem hoogleraarschappen in de wiskunde bezorgde en een andere belangrijke – cruciale – carrière stap was dat hij benoemd werd aan het hof van de Medici. Hij kreeg de status van wiskundige en filosoof, vooral door de status van de laatst genoemde kreeg hij aanzien, macht en invloed. Hierdoor kon hij zijn experimenten en het opgeloste vraagstuk van de valwet publiceren.

Galileo had de status van filosoof nodig om de wiskunde en het experiment in de wetenschap te kunnen introduceren en geen enkele universiteit kon Galileo die status geven. Dat kon een vorst wel. Door zichzelf te emanciperen tot een hooggeplaatste hoveling emancipeerde Galileo ook de wiskundige en experimentele fysica<sup>1</sup>. Galileo heeft voor een boost gezorgd ten faveure van de experimentele stijl en is dus ook belangrijk geweest dat de experimentele stijl een onderdeel werd van de wetenschap.

Sceptici hebben ook bijgedragen aan de ontwikkeling van de experimentele stijl en hebben er voor gezorgd dat de deductieve stijl drastisch werd ingeperkt. De herontdekking van het scepticisme viel samen met de Reformatie en werd door Erasmus ingezet om verdraagzaamheid te bepleiten en het beschikbaar komen van het werk van Sextus. Het scepticisme is zelfs in de hedendaagse wetenschap terug te vinden. Sceptici willen graag

---

<sup>1</sup> Chunglin Kwa, De ontdekking van het weten, p. 102.

geloven in solide fundamenteën, maar dat is bijna onmogelijk. Ze zijn daarom nooit klaar met onderzoeken, onderbouwen en ook onderuit halen van fundamenteën; experimenten konden fundamenteën onderbouwen, maar eenzelfde serie experimenten kon diezelfde fundamenteën weer onderuit halen. Sceptici waren dus nooit klaar met het uitvoeren van experimenten, ze trokken alleen conclusies uit feiten en niet vanuit eerste principes.

Galileo – en ook Kepler en Descartes – is antisceptisch. Toch heeft Galileo procedures ontwikkeld om de hoeveelheid waarheidsfouten in te dammen. Dit zou later uitgroeien tot de foutenanalyse. Hierdoor werden de onbetrouwbare zintuigen enigszins getemd. Marin Mersenne keerde zich alleen tegen het radicale scepticisme. Mersenne stelde dat de ware aard van dingen ons nooit bekend zouden worden; eerste principes zullen we nooit vast kunnen stellen. De kennis die wel mogelijk is, is echter subjectieve kennis van de manier waarop de wereld aan een onderzoeker verschijnt. Experimenten zijn dus nodig om deze kennis te vergaren en ook het scepticisme heeft dus bijgedragen aan de ontwikkeling van de experimentele stijl in de wetenschap.

Ook Francis Bacon heeft een belangrijke rol gespeeld bij de ontwikkeling van de experimentele stijl. Door het vergelijken van magnetisme (occult) en warmteverschijnselen (fysica van Aristoteles) bracht hij samen wat de natuurfilosofen hadden onderscheiden als manifeste en occulte kwaliteiten. Occulte verschijnselen behoorde publiekelijk te zijn volgens Bacon. Francis Bacon had hierbij steeds oog voor het rechtssysteem. Hij vergeleek het doen van experimenten met de gang van zaken in een rechtszaak. Alchemie kreeg een aandeel in de rechtszaal, want het recht hield van wonderen en daarom pikte zij de alchemie op en verhoogde daarmee de status van alchemie en haar experimenten. Doel van de alchemisten waren over het algemeen het eeuwige leven en de steen der wijzen (alles in goud veranderen). Alchemisten deden veel experimenten en door de verhoogde status kon zij de wetenschap binnenkomen en daarmee werd er nog meer het belang van de experimentele stijl in de wetenschap onderstreept.

 **Naam**

Mark de Groot

 **Collegekaartnummer**

0455253