



Den videnskabelige revolution – opgøret med Aristoteles

Fra midten af 1500-tallet og i hvert fald to hundrede år frem foregår konstante ændringer i opfattelsen af verden og ikke mindst af, hvad det overhovedet vil sige at vide noget om den. Det kaldes ofte “den videnskabelige revolution”, selvom der ikke er tale om ændringer fra det ene år til det næste, men om langstrakte forandringer. Termen er dog ikke helt ved siden af, da der rent faktisk sker en række voldsomme ændringer, som – selvom de er gradvise og længerevarende – er knyttet til få markante fænomener og centrale personer. Perioden er starten på moderniteten, og det er en periode, hvor fornuft, videnskab og rationalitet erstatter tradition, åbenbaring, religion og overtro.

Processen starter i 1543, hvor Nikolaus Kopernikus fremlægger sit verdensbillede med Solen i centrum af universet, og den kulminerer i 1684 med fremlæggelsen af Isaac Newtons (1642-1727) mekaniske fysik i værket *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (“Naturfilosofiens matematiske principper”). Den ebber ud i løbet af 1700-tallet, hvor universiteter og de dannede kredse rimelig bredt har accepteret hovedindholdet af naturvidenskabens resultater. Dermed er revolutionen så at sige forbi, og erstattet af en art permanent forandringstilstand, hvor videnskabens udvikling ses som noget normalt. Alligevel er det først i vort århundrede, at man for alvor har accepteret, at der ikke bare én gang kan ske en videnskabelig revolution, men at der principielt kan være revolution på revolution i en uendelighed – dvs. at det videnskabelige verdensbillede aldrig én gang for alle vil være etableret. Langsomt sker der også ændringer i samfundets teknologi, hvilket

Det var ikke nemt at tegne et korrekt perspektivisk billede, og derfor blev der udviklet en række hjælpemidler, bl.a. en pind foran øjet og et gitter, der skulle placeres foran objektet. Her er teknikken gengivet i et træsnit af Albrecht Dürer (1471-1528) fra 1525.

er knyttet til den større og større videnskabelige viden, og det muliggør igen ændringer i produktionssystemet. Der sker også politiske ændringer – i 1600-tallet den engelske revolution og i 1700-tallet den franske – der er tæt knyttet til en række af de forestillinger om fornuft, som er centrale i den videnskabelige revolution.

Den videnskabelige revolution betyder en gradvis afvikling af middelalderens og renæssancens voldsomme tillid til Aristoteles. Man ønsker noget nyt, nye indsigter og modeller, og nye forestillinger om, hvad viden er, og hvad den gør godt for. Viden bliver først og fremmest knyttet til *eksperiment* og *observation*. Det er hverken åbenbaringer eller fornuften i sig selv, der giver viden, den opstår derimod i samspillet mellem en tænkende og handlende forsker og naturen. Forskeren stiller spørgsmål til naturen, som denne så besvarer i eksperimentet eller observationen, der nu typisk kan ske ved hjælp af sindrige instrumenter som kikkerter og mikroskoper, der selv bygger på videnskabelige teorier. Viden bliver lokaliseret hos forskeren, i det tænkende subjekt, men samtidig organiseres disse tænkende og diskuterende subjekter på nye måder. Der opstår den institution, vi kalder videnskaben. Den består f.eks. af videnskabelige selskaber, der offentliggør forskningsresultater i videnskabelige tidsskrifter, eller i netværk af forskere, der korresponderer og diskuterer. Disse forskere og videnskabelige selskaber begynder også at bidrage til løsning af væsentlige praktiske problemer, f.eks. kortlægning og navigation, ligesom de involverer sig med forbedring – videnskabeliggørelse – af mange praktiske aktiviteter, f.eks. landbrug og gartneri.

Videnskabelige ekspeditioner undersøger og kortlægger Jorden og bidrager til at ændre på handel og søfart. Langsomt ændres de vestlige samfunds uddannelsessystemer, så videnskabelig uddannelse bliver sideordnet, senere måske endda overordnet, den klassiske dannelse. Universiteterne afvikler langsomt den aristoteliske og antikke lærdomstradition og erstatter den med én, der er baseret på den videnskabelige revolutions idealer om erfaringsfunderet og kritisk efterprøvet viden. Laboratorier, anatomiske studiesale, observatorier med kikkerter og feltstudier bliver naturlige elementer i den studerendes liv.

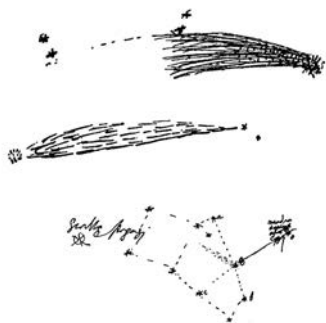
Man kan måske sige, at starten på udgivelsen af Den Store Franske Encyklopædi i 1751 markerer afslutningen på den videnskabelige revolution. Efter en revolution skal resultaterne konsolideres, og det er encyklopædien

en start på. Derefter sker det ved udviklingen af et vidensproducerende system, hvor forskningsinstitutioner, læreanstalter, eksperter, industrilaboratorier osv. indgår som helt centrale elementer.

Den videnskabelige revolution ændrer på forholdet mellem filosofi og videnskab, og den etablerer en bestemt forestilling om, hvad der udgør videnskabelig viden. Den giver også elementer af en verdens- og naturopfattelse. Man siger ofte, at verdensbilledet bliver *mekanisk*. Verdensbilledet – forestillingen om, hvad der er virkeligt og væsentligt – og naturopfattelsen – forestillingen om den fysiske verdens indretning og væsen – bliver næsten sammenfaldende i ideen om, at naturen dybest set er en art særlig kompleks maskine, og at den fysiske verden – universet – dybest set er det eneste virkelige, i modsætning til et verdensbillede, hvori der f.eks. indgår engle og andre typer åndelige væsener. Det giver igen anledning til overvejelse af forholdet mellem religion og videnskab. Hvor religionen med sine åbenbarede sandheder i middelalder og renæssance havde en selvfølgelig og gudgiven autoritet, trænges den nu mere og mere tilbage af viden baseret på eksperiment og observation.

Kortlægningen af den ydre og indre verden

Et afgørende element i den videnskabelige revolution var således opgøret med aristotelismen. Det fremstilles ofte på den måde, at de afgørende personer – Bacon, Galileo, Descartes – opgav troen på den aristoteliske autoritet og i stedet indsatte troen på egen erkende- og tænkeformåen. I virkeligheden ligger den tendens i renæssancen som sådan. Den danske astronom Tycho



Tycho Brahes skitser af den komet, han så i 1577 · Det Kongelige Bibliotek.

Brahe (1546-1601) er et eksempel. For en aristoteliker var den himmelske sfære en evig og uforanderlig verden, hvor stjernerne var faste, og planeterne bevægede sig omkring Jorden i baner styret af helt andre love end dem, der var gældende på Jorden. Matematik – i form af geometri – kunne beskrive disse himmelske fænomener. I året 1572 observerede Tycho Brahe en ny stjerne, hvis udvikling han fulgte frem til 1574, hvor den ikke længere kunne ses. I 1577