

Vetenskapshistoria Inlämningsuppgift 2

7 april 2020

Thomas Kuhn beskriver en *vetenskaplig revolution* inom ett ämne som en period av stor förändring i förståelse av ämnet följt av en period av "normal vetenskap" där man undersöker implikationerna av sin nyvunna förståelse (Kuhn 1962).

Antoine Lavoisier var en fransk kemist som under 1700-talet utvecklade en ny teori om förbränning. Han lade mycket vikt vid experimentella metoder och något han använde sig mycket av var att väga reaktanter och produkter i kemiska reaktioner. Teorin han utvecklade baserades på det nyligen upptäckta ämnet syrgas, som Lavoisier argumenterade innehöll *värme*, som frigjordes vid förbränning, och *syre*, som kombinerades med bränslet och bildade en syra. Lavoisier introducerade även ett fackspråk i kemin som var baserat på hans teori. I hans fackspråk beskrivs *grundämnen*, som är ämnen som inte är kombinationer av andra ämnen. Exempel på vad Lavoisiers grundämnen är syre, järn, kväve, värme, och ljus (Bowler och Morus 2005, s. 55-71). Lavoisiers teoris omkullkastande av flogistonteorin beskrivs ofta som en vetenskaplig revolution.

Beskrivningen av Lavoisiers teori som en vetenskaplig revolution har dock

kritiserats av nutida historiker då teorin snarare reviderades än att dess implikationer undersöktes efter att den introducerats (Bowler och Morus 2005, s. 76). I den meningen följde det alltså inte en period av normal vetenskap som Kuhn har som kriterium i sin beskrivning av vetenskaplig revolution. Det fanns även många vetenskapsmän som fortsatte att tvivla på Lavoisiers teori, exempelvis Joseph Black, Henry Cavendish, och Joseph Priestley (Bowler och Morus 2005, s. 71-77). Bland annat utförde också Humphry Davy experiment som direkt motsade Lavoisiers påstående att syre orsakade surhet. Davy bestridde även Lavoisiers påstående att värme är ett grundämne (Bowler och Morus 2005, s. 71-77).

Även om Lavoisiers teori om syre inte kan anses vara en vetenskaplig revolution inom kemin, kan hans introduktion av kvantitativitet i kemin anses det. I den här meningen byggde Davy vidare på Lavoisier med sina experiment, även om experimenten motsade de påståenden Lavoisier gjorde om syre.

Charles Darwin var en engelsk geolog och biolog som 1859 introducerade sin utvecklingslära genom att publicera sin *Origin of Species*. Hans utvecklingslära kan sägas bestå av två delar. *Evolutionism* är uppfattningen att levande organismer förändras över tid och att dessa förändringar är ärftliga. I Darwins evolutionism beror förändringarna på slumpprocesser. *Naturligt urval* är uppfattningen att det som driver anpassningen och utvecklingen av arter är att individer med bättre anpassade egenskaper har större sannolikhet att överleva och föröka sig.

När Darwin publicerade sin *Origin of Species* hade han samlat argument för sin utvecklingslära i tjugo år. Bland annat hade han blivit inspirerad av djuruppfödare. Han insåg att djuruppfödare kultiverar positiva egenskaper genom urval och att det finns ett analogt urval i naturen. Darwin var också inspirerad av *uniformism*, som är uppfattningen att de geologiska processer som formar jorden verkar långsamt

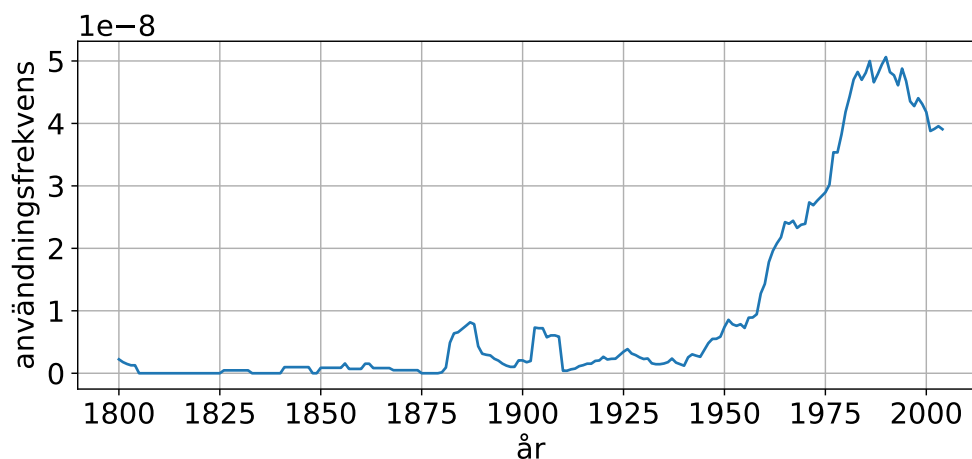
och över lång tid, exempel är vittring och sedimentering. På liknande sätt tänkte han sig att långsamma processer också formade arter. Geologer hade tidigare bannat väg för sådana teorier genom att insistera på dom tidsskalor Darwins teori behövde utspela sig över snarare än de tidsskalor kyrkan förespråkade.

Många vetenskapsmän anslöt sig till Darwins utvecklingslära, bland annat Thomas H. Huxley, och Herbert Spencer. Huxley använde läran som utgångspunkt för sina argument mot naturlig teologi. Spencer använde läran för att argumentera för individualism och evolution som social förklaringsmodell (Bowler och Morus 2005, s. 149-154).

Darwins utvecklingslära beskrivs också ofta som en vetenskaplig revolution. Bowler och Morus (2005, s. 129-131) pekar på populariteten av frasen ”Darwinian Revolution” som en indikation på detta men påpekar även att denna beskrivning har kritiserats av nutida historiker. I Figur 1 kan man tydligt se hur användningsfrekvensen av frasen i litteratur börjar sjunka vid 1990.

Darwin var en av många (Haeckel, Owen, Mivart, etc) som under 1800-talet argumenterade för olika typer av evolutionism (Bowler och Morus 2005, s. 149-154). Den mest kända rivalen till Darwins evolutionism är Lamarcks evolutionism, som säger att egenskaper som organismer använder mycket utvecklas. Under Darwins tid ställde sig även många vetenskapsmän skeptiska till att slumpmässiga processer kunnat ge upphov till uppenbarligen avsiktliga egenskaper hos organismer (Bowler och Morus 2005, s. 153). Det är alltså svårt att argumentera för att Darwins evolutionism var en vetenskaplig revolution.

Teorin om det naturliga urvalet kan göra aningen större anspråk på att vara en vetenskaplig revolution. Teorin var revolutionerande i den mening att den var ett stort konceptuellt hopp, i kontrast med Darwins evolutionism som föreslogs



Figur 1: Användningsfrekvens av frasen "Darwinian Revolution" i litteratur över tid. Datan är hämtad från Google Books Ngram (Michel m. fl. 2011).

i ett sammanhang där det redan fanns ett antal evolutionsteorier. Även om Darwins naturliga urval var ett väldigt radikalt förslag var det många som stöttade den. Det underlättade att man redan hade börjat tänka på evolution naturlistiskt innan Darwin föreslog naturligt urval, annars hade tanken kanske varit för radikal (Bowler och Morus 2005, s. 131). Dock var det många av Darwins jämlingar som kritiserade teorin, bland annat påpekade Fleeming Jenkin att en positiv förändring som förekommer i en organism kommer tendera att spädas ut varje generation. Det skulle dröja länge innan man genom genetik började förstå att dom ärvda förändringarna är diskreta, därför var detta ett seriöst argument mot Darwins utvecklingslära.

Sammanfattningsvis är Lavoisiers och Darwins teorier och deras mottagande på många sätt olika. Ingen av teorierna är i Kuhns mening vetenskapliga revo-

lutioner. Lavoisiers teori om syre visade sig vara felaktig på många sätt och det han idag är känd för är snarare sin praktiska inställning till kemi, medan Darwins utvecklingslära idag har väldigt god empirisk grund samtidigt som han inte i någon mening var den första empiriska biologen eller evolutionsteoretikern. De har dock fått en liknande roll i den Vetenskapliga RevolutionenTM som pionjärer i sina respektive fält och företrädare för den vetenskapliga metoden.

Referenser

Bowler, Peter och Iwan Morus (april 2005). "Making Modern Science: A Historical Survey". I: *Bibliovault OAI Repository, the University of Chicago Press*.

Kuhn, Thomas (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press.

Michel, Jean-Baptiste m. fl. (2011). "Quantitative Analysis of Culture Using Millions of Digitized Books". I: *Science* 331.6014, s. 176–182. ISSN: 0036-8075. DOI: 10.1126/science.1199644. eprint: <https://science.sciencemag.org/content/331/6014/176.full.pdf>. URL: <https://science.sciencemag.org/content/331/6014/176>.