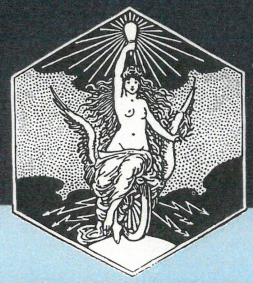


★ Varför räknas astronomi som vetenskap men inte astrologi?

★ Hur skiljer man mellan *äkta* och *falsk* vetenskap?

★ Har parapsykologin gett vetenskapligt hållbara resultat?

★ Borde vi inte avstå från forskning, så ofta som den lett till krig och förintelse?

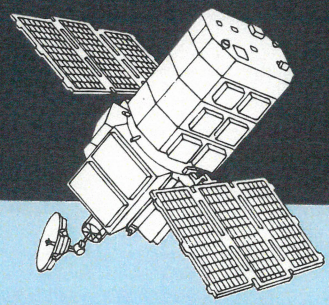
Vetenskap och ovetenskap, som kom ut första gången 1983, återutges i ny, kraftigt utökad och reviderad upplaga. Boken ger fakta och synpunkter kring frågor om vetenskapen och dess roll i samhället.

Sven Ove Hansson, född 1951, är docent i teoretisk filosofi och författare till debattböcker och populärvetenskapliga böcker.

9 789155 041083

VETENSKAP OCH OVETENSKAP

SVEN OVE HANSSON



VETENSKAP OCH OVETENSKAP

OM KUNSKAPENS HANTVERK OCH FUSKVERK

SVEN OVE HANSSON

TIDEN

SVEN OVE HANSSON
VETENSKAP OCH OVETENSKAP

Vetenskap och ovetenskap

Om kunskapens hantverk och fuskverk

Andra upplagan

Sven Ove Hansson

TIDENS FÖRLAG
STOCKHOLM

© SVEN OVE HANSSON 1983 och 1995
Omslag: Leif Zetterling Produktion/Martin Heap
ScandBook AB, Falun 1995
ISBN 91-550-4108-6

Av Sven Ove Hansson har tidigare utkommit:

Arbetsmiljö från A till Ö, 1975, fjärde upplagan 1994 tillsammans med Eva Hellsten. *Marx och Engels i politiken*, 1976. *Kärnkraftens avfall*, 1976. *Socialismen och industrisamhällets framtid*, 1978. *Var det bättre förr?*, 1980. *Acceptabel risk?*, 1982. *Vetenskap och ovetenskap*, 1983. *SAF i politiken*, 1984. *Hur ska vi ha det med jämlikheten?*, tillsammans med Leif Holgersson och Rune Åberg, 1985. *Till höger om neutraliteten*, 1985. *Folkpartiet - idéparti eller vindflöjel?*, redigerad tillsammans med Lars-Olof Pettersson, 1986. *Förklarade mysterier*, 1986. *Operation högervridning*, tillsammans med Anna-Lena Lodenius, 1988. *Om frihet, jämlikhet, broderskap*, 1989. *Idéer om rättvisa*, redigerad, tillsammans med Jörgen Hermansson, 1989. *Idéer om välfärd*, redigerad, 1990. *Idéer om frihet*, redigerad, 1990. *Idéer om reformism*, redigerad tillsammans med Jörgen Hermansson, 1991. *Idéer om demokrati*, redigerad tillsammans med Jörgen Hermansson, 1992. *Värderingar*, tillsammans med Lars-Olof Pettersson, 1992. *Idéer om arbete*, redigerad, 1992. *Idéer om ägande*, redigerad, 1994. *John Stuart Mill och socialismen*, 1994.

INNEHÅLL

Förord	7
Sinnenas och sinnrikhetens lov	9
1. Kunskapens hantverk	10
Samtal om flatheten	30
2. Kunskapens fuskverk	33
Samtal om djupheten	60
3. Människan i centrum	62
Den stora upptäckten	77
4. Fysik och mystik	80
Klagodag i skapelsen	94
5. Ska människan veta?	96
Sagan om tornet	108
6. Vetenskapen åt folket	112
Sagans slut?	123
Efterskrift: Motståndsrörelsen formerar sig	124
Att läsa vidare	127
Adresser	137
Noter	138
Register	149

FÖRORD

Vår tid är motsägelsefull vad gäller utvecklingen av vetenskaplig kunskap. Å ena sidan växer vetandet inom de flesta områden snabbare än någonsin. Å andra sidan ökar samtidigt intresset för strömningar som är skeptiska eller negativa till traditionell vetenskap. Konflikten mellan vetenskapen å ena sidan och å den andra dess kritiker och medtävlare är utgångspunkten för denna bok.

Boken är uppbyggd kring sex huvudkapitel där vetenskapen och dess konkurrenter tas upp från olika synpunkter. Mellan huvudkapitlen finns korta dialoger och berättelser, där samma teman behandlas i allegorisk form.

Det första kapitlet handlar om vad som kännetecknar vetenskaplig metod och om hur den moderna naturvetenskapen uppstod. I det andra kapitlet föreslår jag några kriterier för att skilja mellan vetenskap och pseudovetenskap. Det tredje kapitlet handlar om de mänskliga drivkrafter som gör pseudovetenskap attraktiv, och det fjärde om det påstådda sambandet mellan modern fysik och uråldrig mystik. I det femte kapitlet ställs frågan om det inte ändå vore bäst att avstå från vetenskapen, med tanke på hur människan hittills har brukat sin kunskap. Det sjätte och sista kapitlet innehåller förslag om vad som kan göras åt vetenskapens ställning i samhället.

Jag vill tacka alla dem som bistått mig med inspiration, kritik och synpunkter på manuskriptet.

Sollentuna i april 1983
Sven Ove Hansson

I den andra upplagan har tillfogats en kort efterskrift samt en kommenterad litteraturlista för dem som vill läsa mer i ämnet.

Stockholm i april 1995
Sven Ove Hansson

Sinnenas och sinnrikhetens lov

Denna bok är en lovsång till sinnena och sinnrikheten.

Sinnena förmedlar det sköna och det sinnliga. Sinnena är våra enda medel att nå varandra. Det är förunderligt hur nära de kan föra den ena människan till den andra.

Sinnena är också vår enda förbindelse med yttervärlden. Visst kan både du och jag förnimma inre världar, som inte är sinnenas. Men dessa världar är bleka i jämförelse, och utan näring från sinnevärlden skulle de alldeles förtvina.

De inre världarna tillhör olika människor, men sinnevärlden är gemensam. Det är sinnenas storartade bedrift att föra oss alla samman i en och samma värld.

Mycket är förborgat i sinnevärlden. Genom att använda sinnena väl kan vi varsebli allt mer av det förborgade. Att använda sinnena väl är att använda sinnrikhet.

Sinnrikheten kan öka sinnenas skärpa och räckvidd. Den ger medel att urskilja samband och sammanhang. Sinnrikheten finner på ständigt nya framkomstvägar i sökandet efter det hittills fördolda.

Du och jag lever inte i olika världar, där somligt är sant i den ena och falskt i den andra. Du och jag lever i en och samma värld. Med sinnena och sinnrikheten kan vi lära oss att allt bättre förstå denna värld.

En värld att gemensamt upptäcka. *En* värld att gemensamt förvalta.

1. Kunskapens hantverk

Efter att i nära tjugo år ha varit sjöman i 1500-talets engelska handelsflotta gick Robert Norman i land, och bosatte sig i Radcliffe nära London. Under sina år till havs hade han intresserat sig mycket för navigering. Steget var därför inte långt till hans nya yrke, han blev instrumentmakare med kompasser som specialitet.

Dåtidens kompasser var ganska otympliga. Därför nöjde sig Robert Norman inte med att efterbilda andras instrument, utan han provade sig fram för att se hur kompassen kunde förbättras. Dessutom var han en vetgirig person. Han ville gärna bättre förstå hur de magnetiska stenarna fungerade och varifrån de fick sina egenskaper. De böcker om magneter han kom över innehöll emellertid mest lösa spekulationer och fantastiska historier. Det berättades t ex hur fartyg lastade med järn skulle ha dragits ned i djupet av magnetiska stenar på havsbottnen. Som gammal sjöman visste Robert Norman hur sådana skepparhistorier skulle tas, de lärda män som skrev böcker visste det tydligen inte.

Instrumentmakarens experiment

Böckerna gav alltså inte Robert Norman mycket information. Betydligt mer framgångsrika blev de försök med magnetstenar och magnetiserat järn som han utförde i sin egen verkstad. Han upptäckte flera nya egenskaper hos magnetismen, och samlade sig så småningom till att själv skriva en bok. Där redovisade han sina upptäckter, och beskrev hur vem som helst kunde bekräfta dem med egna försök. Boken hette *The Newe Attractive* och trycktes år 1581. Han skrev på sitt modersmål och inte på latin som de lärda.

Många har i skolfysiken fått pröva att lägga två små magneter på korkbitar i en vattenskål, för att se hur de påverkar varandra. Det var Robert Norman som fann på detta försök. Med dess hjälp kunde han konstatera att en sydpol och en nordpol dras till varandra, medan två sydpoler eller två nordpoler stöter bort varandra.

Han skaffade magnetstenar från olika håll i världen. Med deras hjälp kunde han påvisa att det var fel som stod i somliga böcker att magnetnålar från olika gruvor skulle peka åt olika håll. Vidare undersökte han om magnetismen väger någonting. Det gjorde han genom att noga väga ett järnstycke på en guldvåg, magnetisera det och sedan väga det på nytt. Eftersom vikten inte ändrades drog han den riktiga slutsatsen att magnetism är viktlös.

Den upptäckt som Norman själv skattade högst var det som numera kallas inklinationen, dvs den magnetiska kraftens lutning mot horisontalplanet. Han hängde upp en omagnetiserad järntråd i ett fäste på mitten, och balanserade den så att den hängde alldeles vågrätt. När han sedan magnetiserat järntråden, svängde den inte bara mot norr, utan nordändan svängde också ned och pekade snett mot marken.

Norman uppfann och tillverkade det första instrumentet för att mäta inklinationen. Han mätte inklinationen i London, och ivrade för att liknande mätningar skulle göras på andra platser. Han uppmanade också sjöfolk att göra systematiska mätningar av den magnetiska missvisningen på olika håll på jorden. Själv avsåg han att fortsätta sina försök i verkstaden. I boken beskrev han knapphändigt de försök han just höll på med. Det verkar som om han kan ha varit i färd med att undersöka det vi nu kallar kraftfältets form kring en magnet. Hur det gick med dessa undersökningar är dock inte känt.

Bland de lärda på Normans tid var det inte brukligt att söka kunskap om naturen genom experiment och iakttagelser. I stället byggde man sin uppfattning på spekulationer och tankekonstruktioner, som i regel utgick från Aristoteles' och kyrkofädernas skrifter. I förordet till boken lät Robert Norman förstå att han ansåg hantverksfolkets förhållningssätt vara överlägset de boklärdas när det gällde att utröna naturens mysterier.

"Jag avser inte här att begagna blott och bart tröttsamma gissningar eller fantasier, utan vill gå förbi sådant så kortfattat som möjligt, och bygga mina argument enbart på erfarenhet, förnuft och demonstrationer, vilka är Konsternas grundvalar. Låt vara att det kan sägas av de lärda i matematiken, som några av dem redan har skrivit, att detta är ingen fråga och inget ämne för en hantverkare eller sjöman att rota i. I så fall skulle dessa inte heller få ägna sig åt att söka longituden, för vilket krävs lika mycket geometrisk bevisföring och aritmetisk beräkning. Detta är konster som de anser att alla hantverkare och sjömän är okunniga i, eller åtminstone inte kan tillräckligt om för att utföra sådana ting. De använder mot dem det latinska ordspråket *Apelles, Ne sutor ultra crepidam.* [Skomakare, bliv vid din läst.] Men jag anser sannerligen, att trots att de lärda i dessa vetenskaper, där de vistas bland böckerna i sina studerkammare, kan tänka ut storslagna ting och skriva ned sina långsökta idéer på ett välklingande sätt och med övertygande ord. . . finns det ändå i detta land olika hantverkare som i sina skilda förmågor och yrken kan dessa konster på sina fem fingrar och kan använda dem till deras skilda ändamål lika väl och mer flinkt än de lärda män som mest vill utdöma dem."[1]

Hovläkaren träder in på scenen

År 1600, nitton år efter att Robert Norman givit ut sin bok, kom det i London ut en bok med titeln *De Magnete Magneticisque Corporibus et de Magno Magnete Tellure.* (Om magneter och magnetiska kroppar och om den stora magneten jorden.) Det var en latinsk avhandling skriven av William Gilbert (1540–1603), en framgångsrik läkare som bl a var en av Elizabeth I:s livläkare.

Det allra mesta som Gilbert visste om magneter hade han hämtat från Robert Normans bok. Han övertog t ex Normans metod att låta små magneter flyta på korkbitar i en vattenskål, och redovisade samma resultat som Norman kommit fram till. Han upprepade Normans bevis för att magnetism är viktlös – men alldeles utan att nämna att Norman gjort detta före honom.

Hovläkaren redogjorde också för inklinationen, och beskrev hur man kan bygga ett instrument för att mäta denna. Även här

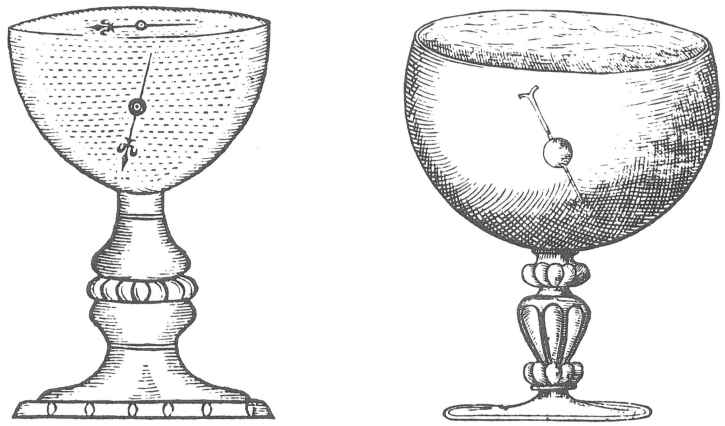


Fig 1. Till vänster en bild ur Robert Normans bok, där han beskriver ett experiment som han funnit på. En magnetisk nål fästes vid en korkbit, och dennas vikt avpassas så noga att den kan sväva fritt i vatten utan att varken sjunka till bottnen eller stiga upp till ytan. Man kan sedan studera i vilken riktning nålen ställer in sig.

Till höger William Gilberts illustration av samma experiment, som han hämtade från Norman utan att ange källan.

har han uppenbarligen använt Normans bok, men han verkar inte ha förstått sig mycket på instrumentmakeri. Han förfuskade viktiga detaljer, varför det instrument han beskriver är klart sämre än Normans förlaga, som han utgick från.

Gilbert avvek från sin tids boklärda genom att rekommendera att man söker kunskap om omvärlden "inte i böcker utan i tingen själva".[2] Ändå lyckades han klart sämre än Norman med att undvika det slags lösa spekulationer som dominerade i de äldre skrifterna i ämnet. Utöver magnetismen behandlade Gilbert även elektriska laddningar. Han redovisade här en del försök av ungefär samma slag som dem Norman utfört med magneter. Det är inte känt om Gilbert själv var den förste som utförde dessa försök eller om han fått dem från någon annan.[3]

Mot denna bakgrund kunde man förvänta sig att böcker om vetenskapens historia skulle nämna Robert Norman som en minst lika viktig pionjär som William Gilbert. Men så är inte

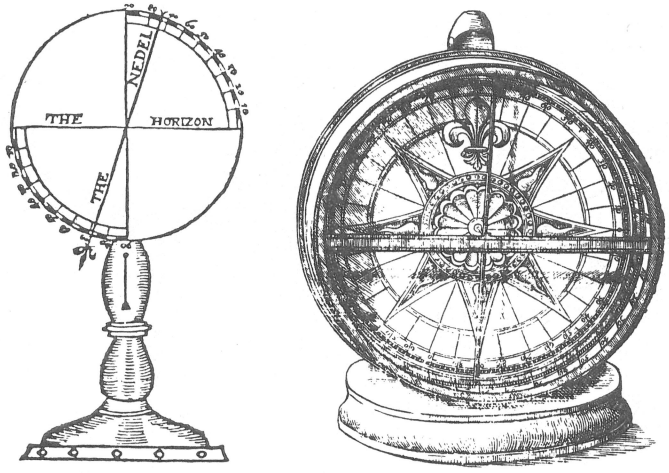


Fig 2. Till vänster Robert Normans bild av ett instrument för att mäta den magnetiska inklinationen. Till höger William Gilberts bild av samma slags instrument.

fallet. Jag har gått igenom de vetenskapshistoriska böckerna i hyllorna på ett par olika bibliotek. Alldeles genomgående nämns Gilbert som en av sin tids stora föregångare inom vetenskapen, tillsammans med Galilei och med Harvey som upptäckte blodomloppet. Norman nämns däremot endast i förbigående eller inte alls. Den som vill kan själv slå upp Norman och Gilbert i några olika uppslagsverk. I de flesta fall får man då en kort levnadsteckning över William Gilbert, medan Robert Norman inte står omnämnd alls. Detta gäller t ex Nordisk Familjebok, Bonniers lexikon, Bra Böckers lexikon och t o m Encyclopaedia Britannica.

Hantverkarnas bidrag till vetenskapen

Att en hovläkare fått eftervärldens erkännande för en hantverkares upptäckter om magnetismen är kanske i och för sig inte särskilt betydelsefullt. Det väsentliga med denna episod är att den belyser ett historiskt skeende som blivit sorgligt försummat,

nämligen hantverkarnas bidrag till den moderna naturvetenskapens uppkomst.

Medeltidens hantverksteknik stod inte stilla, utan tvärtom skedde under denna tid en ständig teknisk utveckling. Katedralbyggena och de astronomiska uren hör till de mera kända resultaten av denna utveckling, men det finns också exempel från en lång rad andra tekniska genrer.[4] Framstegen och nyskapelserna hade inte varit möjliga om hantverkarna nöjt sig med att använda beprövad teknik. Det måste ha funnits en tradition att söka sig fram, att experimentera med nya idéer och uppslag. Det historiska källmaterialet, som ju har en stark slagsida åt kyrkans och kungarnas håll, ger dock tyvärr endast få och knapphändiga upplysningar om uppfinneriet under medeltiden.

En del hantverkare började också göra experiment som inte hade något praktiskt syfte utan betingades av deras nyfikenhet på hur naturen fungerar. Det är omöjligt att veta hur vanligt detta var. Vad vi känner till är i huvudsak de hantverkare som under medeltidens sista år och under renässansen gick så långt som till att skriva och trycka en bok eller broschyr om sina experiment. Att ge ut böcker var ovanligt inom deras samhällsklass.

Dessa böcker är i allmänhet skrivna av företrädare för de mest kvalificerade och utvecklade hantverksyrkena. Bland författarna återfanns instrumentmakare som Robert Norman men också t ex gruvfolk och navigatörer. Den ojämförligt mest produktiva yrkesgruppen i detta hänseende var konstnärerna.

För nutida öron kan det låta egendomligt att räkna in konstnärerna bland hantverkarna, men under medeltiden var deras sociala ställning just denna. Målare och skulptörer gällde som hantverkare och kroppsarbetare, likaväl som t ex guldsmeder, möbelsnickare och tillverkare av musikinstrument. Ännu under större delen av renässansen var konstnärerna organiserade i skrån på samma sätt som andra hantverkargrupper. Först mot slutet av 1500-talet upphörde dessa skrån som en följd av att konstnärerna då fått en högre social ställning än andra hantverkare.[5]

Konstnärerna ville utveckla konsten, och de gjorde därför både konstnärliga och tekniska experiment. De provade ut nya färger och utforskade perspektivläran. Husbyggnadskonsten

krävde kännedom om materialens hållfasthet, och särskilt bildhuggarkonsten krävde kunnighet i anatomi.

Flera konstnärer lämnade också efter sig manuskript eller tryckta skrifter om sina forskningar. Lorenzo Ghiberti (1378–1455) skrev bl a om optiska problem. Leon Battista Alberti (1404–1472) skrev om människokroppens proportioner, om vätskors rörelser och om byggnadskonst. Benvenuto Cellini (1500–1571) skrev, utöver sina berömda memoarer, om tekniska frågor i guldsmedens och skulptörens yrken. Leonardo da Vinci (1452–1519) efterlämnade otaliga manuskript om bl a människokroppens proportioner, hållfasthetslära, geologi, botanik och astronomi. Albrecht Dürer (1471–1528) skrev en bok om människokroppens proportioner, en om hur befästningar bör byggas och en om både praktiska och teoretiska problem i perspektivlära och geometri.

När de boklärda på 1600-talet började experimentera, hörde optiken och mekaniken till de områden de ägnade sig mest åt. Inom båda dessa fält hade nämligen hantverkare berett vägen. Konstnärer hade kommit in på optiken via perspektivläran, och olika grupper av hantverkare hade närmat sig mekaniken från de tekniska problem de försökte bemästra i sina yrken. Det var av hantverkarna som de boklärda lärde sig att väga och mäta, att göra exakta iakttagelser av naturen. Först när de lärt sig detta, och börjat se mera kritiskt på egna och andras spekulationer, kunde en modern naturvetenskap utvecklas.

Akademikerna var dock från början obenägna att inhämta vad hantverkarna visste. Intresset för naturvetenskapliga frågor var litet. Dessutom var den allmänna inställningen vid universiteten – hur otroligt det än kan verka idag – att sådana frågor skulle klarläggas på samma sätt som teologiska och historiska frågor, nämligen genom ett grundligt studium av äldre skrifter. Att hantverkarna skrev på sina modersmål i stället för latin minskade ytterligare deras chanser att bli tagna på allvar av de boklärda.

Hos de boklärda fanns en stark motvilja mot den experimentella metoden. Denna innebar nämligen att man måste arbeta med sina händer, och detta ansågs inte värdigt det samhällsskikt akademikerna tillhörde. De akademiskt utbildade läkarna utförde t ex inga operationer, utan detta överläts åt fältskärer som gällde som hantverkare och därför hade betydligt lägre social status än läkarna. En naturvetenskap byggd på experiment och exakta iakttagelser var inte möjlig förrän akademikerna kommit över en del av sin motvilja mot kroppsarbete.[6]

Den redan nämnde William Gilbert hörde till pionjärerna bland de boklärda när det gällde att söka kontakter bland hantverkarna och tillägna sig deras resultat. Det fanns också andra, och några av dem gjorde egna upptäckter med de metoder de lärt av hantverkarna. Till de mest framgångsrika hörde Andreas Vesalius (1514–1564) och Galileo Galilei (1564–1642).

Andreas Vesalius var en flamländsk apotekarson som vid tjugotre års ålder blev professor i anatomi vid universitetet i Padova i Norditalien. Helt i strid med dåtidens uppfattning om vad som anstod en professor utförde han själv ett stort antal dissektioner. Han upptäckte därvid ett par hundra misstag i de skrifter av Galenos (129–ca 200) som för hans kolleger var den nästan enda kunskapskällan om människokroppens byggnad.

Galilei hör, genom sina upptäckter om kroppars fall och om solsystemet, till vetenskapshistoriens största. Han umgicks flitigt

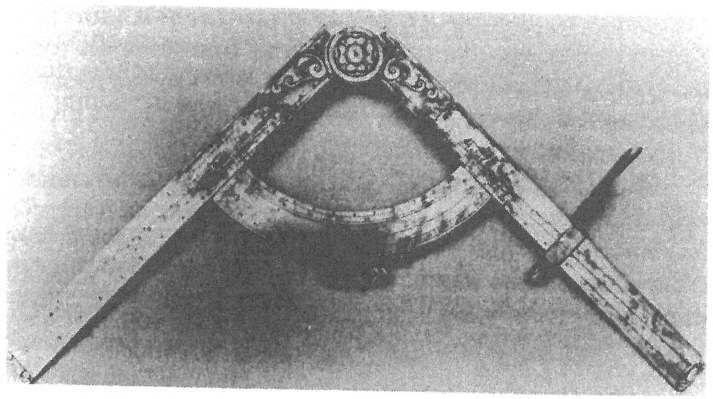


Fig 3. Ett geometriskt instrument, byggt av Marc'Antonio Mazolleni då han var anställd av Galilei som instrumentmakare och laboratorieassistent.

med hantverkare, bl a vid sina många besök i Venedigs skeppsvarv. Som professor i Padova inrättade han 1599 en experimentverkstad och anställde instrumentmakaren Marc'Antonio Mazzoleni (d 1635) som sin assistent. Detta har beskrivits som världens första universitetslaboratorium. Arbetet där började med frågor som anknöt nära till vad hantverkare sysslade med i sina verkstäder, t ex studier av pumpars funktion och av befästningsverk samt konstruktion av mätinstrument.[7]

Vetenskap som hantverk

Robert Norman måste ägna sin mesta energi åt att tillverka och sälja de kompasser och andra instrument som gav honom hans levebröd. Sina experiment fick han utföra på den tid som blev över. Det var endast universitetens professorer som kunde ägna sig på heltid åt att försöka utröna naturens hemligheter. När de började använda sin tid till att föra vidare hantverkarnas experimentella metoder, kunde dittills oanade kunskaper om naturen utvinnas.

Tvåhundrafemtio år efter det att Norman gav ut sin bok hade magnetismen blivit ett stort ämne, och det fanns flera som ägnade sig på heltid åt att studera den. Självfallet kunde de nå ojämförligt mycket längre än vad Norman hade gjort. Deras experimentella metoder hade utvecklats från kompass- och instrumentmakarnas förfaringssätt. Man kan därför se deras verksamhet som en specialisering och vidareutveckling av en av instrumentmakarnas sysslor.

Även frånsett den historiska bakgrunden är det belysande att se på olika vetenskapsgrenar som olika specialiserade hantverk. Arkeologi är det hantverk som inhämtar kunskap om det förflutna från fornlämningar. Ekologi är det hantverk som söker fram kunskap om samspel och balanser mellan olika arter. Det gemensamma för dessa och alla andra vetenskapliga hantverk är att de syftar till att utvinna så mycket kunskap som möjligt inom sina respektive områden. I likhet med konsthantverken, men ofta i ännu högre grad än dessa, kräver de vetenskapliga hantverken fantasi och kombinationsförmåga av sina utövare.

De hantverk som syftar till kunskap har med tiden blivit

minst lika specialiserade som de hantverk som syftar till materiell produktion. De olika kunskapshantverken har var för sig utarbetat olika metoder för sin verksamhet, anpassade till det slags frågor de arbetar med. Men liksom många redskap och arbetsmetoder är gemensamma för olika praktiska hantverk, finns det också verktyg och förfaranden som är gemensamma för många olika kunskapshantverk. Det gäller t ex statistiska metoder och en hel del mätinstrument.

Inom många praktiska hantverk har specialiseringen lett till att man utvecklat interna språk. Det är praktiskt när man talar med kollegerna att kunna använda kortare och mer precisa ord för yrkesbegreppen än vad som finns i det allmänna språket. Av samma skäl har också interna språk utvecklats inom kunskapshantverken. För den icke-facklärde är det i regel svårt att förstå vad två sotare eller två atomfysiker talar om, om de samtalar om yrkesproblem.

Det finns dock en viktig skillnad. Frågar man sotarna vad de talade om, kan de säkert utan svårighet förklara det. Ställer man samma fråga till fysikerna, måste de däremot i regel tänka sig för noga och söka orden länge. Till stor del beror detta naturligtvis på att atomfysik är ett mycket mer specialiserat hantverk än skorstensfejning. Men det beror också på att de flesta fysiker, i motsats till de flesta sotare, är mycket ovana vid att redovisa vad de håller på med för människor som inte är facklärda.

Inom många praktiska hantverk kan en lekman med viss träning hjälpligt klara enklare arbeten. Detsamma gäller inom åtskilliga kunskapshantverk. Så t ex har amatörer lämnat värdefulla bidrag till arkeologin, till astronomin och ornitologin. Men inom kunskapshantverken likaväl som inom de praktiska hantverken finns det också svårare arbeten som i regel kräver yrkesmänniskans utbildning och träning. Dessutom behövs inom flera av kunskapshantverken så dyrbar utrustning att de i realiteten är stängda för lekmän.

En annan viktig jämförelse mellan praktiska hantverk och kunskapshantverk gäller våra attityder till deras utövare. De flesta av oss har, tycker jag, en ganska sund inställning till hantverkares sakkunskaper. Vi brukar utgå från att de vet vad de talar om inom sina respektive specialområden, men vi förväntar

oss också att de ska kunna förklara varför det är som de säger. När det gäller en sakfråga inom t ex rörmokeri eller golvläggning förutsätter vi nog i allmänhet att vi själva, om vi tog oss den tid som krävs, skulle kunna sätta oss in i saken och ta ställning till den. Vi rådfrågar yrkesmänniskan eftersom hon genom sin träning kan fatta samma avgörande mycket snabbare.

Till vetenskapliga frågor är däremot inställningen ofta en helt annan. Många tar för givet att vetenskap är "över deras nivå", att det är något som bara särskilt intelligenta människor kan klara av. Detta är felaktigt. För att sätta sig in i vetenskapliga frågor krävs ofta mycken tid, uthållighet och intresse, men någon övernormal intelligens är inte nödvändig. Vi ska alltså rådfråga kunskapens hantverkare av samma skäl som vi rådfrågar de praktiska yrkenas hantverkare – inte därför att vi inte *skulle kunna* lära oss själva utan därför att det vore *opraktiskt* att ta all den tid i anspråk som krävs för att lära sig själv.

När det gäller praktiska hantverk har vi i allmänhet klart för oss var gränsen går mellan olika yrkesmänniskors särskilda kunskapsområden. En snickare skulle inte, bara därför att han är hantverkare, tillmätas någon särskild auktoritet om han yttrade sig om t ex konstsömnad. Då är det betydligt lättare t ex för en kärnfysiker att bli betraktad som expert då han talar om strålningens biologiska risker – trots att hans fackutbildning inte garanterar att han vet mer om detta än vad en snickare behöver veta om sömnad.

Det finns sammanhang, t ex då en domstol behöver en sakkunnig som vittne, där man noga tar reda på om den som uttalar sig verkligen är expert på just den aktuella frågan. Men detta är undantag. I tidningar och TV ser man ständigt exempel på hur människor lanseras som experter på frågor som ligger utanför deras fackområden.

Ofta krävs det att människor med olika fackkunskaper samarbetar för att man ska kunna lösa ett problem. Detta brukar kallas tvärvetenskap, och det är något som vi behöver mer av både inom samhällsvetenskap och naturvetenskap. Men man bör vara på sin vakt mot det missbruk av ordet "tvärvetenskap" som ibland förekommit. Det är inte tvärvetenskap utan ovetenskap om akademiker ger sig in på områden som de saknar ut-

bildning och träning för, och sedan begär att deras arbete ska gälla som fackmässigt.

Jag tar upp frågan om missbrukad vetenskaplig auktoritet, inte i syfte att motverka respekten för sakkunskap utan tvärtom därför att jag anser det väsentligt att upprätthålla denna respekt i de fall där den är befogad. Det finns ingen anledning att bygga upp misstro mellan olika yrkesgrupper. Vi kan och bör i allmänhet lita på att en elektriker vet hur strömmen ska kopplas in och att ornitologerna kan tala om för oss vilka fågelarter som är utrotningshotade. Det är omöjligt för alla att ta reda på allting själva. Samhällslivet bygger med nödvändighet på specialisering, även i fråga om kunskaper. Just därför är det angeläget att avslöja falska auktoriteter.

De som utövar kunskapens hantverk bör bemötas med samma slags respekt som de som idkar praktiska hantverk – varken mer eller mindre.

Den gemensamma verkligheten

Den medeltida synen på vetenskaplig kunskap utgick från att somliga människor, t ex Aristoteles och Galenos, hade vunnit insikter som andra helt enkelt måste rätta sig efter. Övergången till experiment och exakta iakttagelser var därför i själva verket ett uppror mot gammal auktoritetstro. Vem som helst kunde t ex upprepa Robert Normans försök med magneter. Medan det gamla tänkesättet utgick från att människor inte är jämbördiga, var den nya inställningen mera förenlig med en syn på människorna som intellektuellt likaberättigade.

Genom hela idéhistorien kan man urskilja två huvudsakliga föreställningar om hur människan ska skaffa sig kunskap om den värld hon lever i. Den ena av dessa vill jag här kalla den *inre kunskapsvägen*. Den innebär att människan söker insikter inom sig själv, i den inre världen. Den spekulativa naturfilosofin under medeltiden är ett exempel på detta. Andra exempel är mysticism av olika slag, liksom de olika riktningar som anser att kunskap om yttervärlden kan nås genom meditation. Gemensamt för dem alla är att de godtar inre uppenbarelser som kännemärken för vad som är sant om yttervärlden.

Den andra principen vill jag kalla den *yttre kunskapsvägen.* Dess grunduppfattning är att sinnena är vår enda kanal till yttervärlden. All kunskap om den värld vi lever i måste vi därför få från våra sinnesintryck. Det var denna uppfattning Robert Norman argumenterade för när han sa sig vilja "bygga mina argument enbart på erfarenhet, förnuft och demonstrationer". Detta är också den utgångspunkt som hela den moderna naturvetenskapen arbetar efter.

Själv anser jag att Norman hade rätt. När det gäller kunskap om hur den värld är beskaffad som vi lever i, är sinnena den enda förbindelselänk vi har, och därför gör vi klokast i att helt hålla oss till den yttre kunskapsvägen.

Ett viktigt skäl till denna övertygelse är naturligtvis att den yttre kunskapsvägen i praktiken visat sig så mycket mera framgångsrik. Det finns också ett annat skäl, som i grunden är etiskt.

Den yttre kunskapsvägen ger väsentligen samma resultat om den tillämpas av olika människor. Om du och jag skulle ha olika uppfattning om vilket av två föremål som är längst eller tyngst, kan vi avgöra saken med ett måttband eller en våg. Det finns också mera förfinade mätinstrument, som alla bidrar till att göra vår verklighetsbeskrivning gemensam och precis. De skillnader som kan finnas i åsikter om hur iakttagelserna ska tolkas har visat sig kunna lösas förvånansvärt väl genom att man prövar de olika tolkningarnas förutsägelser om mätningar och iakttagelser som ännu ej gjorts. Den yttre kunskapsvägen ger oss, i allt väsentligt, en gemensam verklighet.

Helt annorlunda förhåller det sig med den inre kunskapsvägen. Om både du och jag spekulerar eller mediterar över materiens innersta uppbyggnad, finns det inga garantier för att vi kommer till samma uppfattning. En av oss kanske blir övertygad om att materien har minsta, odelbara beståndsdelar. Det är vad Demokritos (ca 460 – ca 371 f Kr) kom fram till. Den andra kanske blir förvissad om att materien består av fyra grundelement i olika blandning. Det är vad Aristoteles (384–322 f Kr) kom fram till.

Vad kan man då göra när den inre kunskapsvägen leder till olika resultat hos olika människor? Här finns endast två möjligheter. Den ena är att vi alla lever med olika världsbilder. Detta

är emellertid opraktiskt och har aldrig visat sig hållbart. För att fungera tillsammans behöver vi en gemensam verklighetsuppfattning.

Då återstår endast den andra möjligheten, som är att somligas inre övertygelse anses för riktigare, och att de andra får böja sig för dem. Detta är också den utväg som den inre kunskapsvägens förespråkare nästan alltid har hemfallit åt. Under medeltiden gällde Aristoteles som absolut rättesnöre, och såväl Demokritos' som den medeltida läsarens intuitioner ansågs föga värda i jämförelse med hans. De flesta mysticistiska riktningar förkunnar att det finns en hierarki av medvetandenivåer, och att de som befinner sig i de lägre nivåerna måste rätta sig efter vad de har funnit som nått högre upp.[8] Detta gäller i hög grad också de moderiktningar med föregivet österländskt ursprung som nu blomstrar i västerlandet. De "inre röster" från andra sidan som är spiritismens kunskapsväg anses endast komma till vissa utvalda medier.

Den inre kunskapsvägen kan alltså i motsats till den yttre inte bygga upp en gemensam verklighetsuppfattning utan att hemfalla åt auktoritetstro. Detta är också mitt etiska argument för den yttre kunskapsvägen och för kunskapens hantverk. Om jag begär att andra ska utgå från och handla efter en viss uppfattning om världens beskaffenhet, kräver respekten för dem som medmänniskor att denna uppfattning är något som de själva kan kontrollera. Med sinnenas hjälp och utan auktoritetstro kan vi nå fram till en gemensam uppfattning om omvärlden, till en gemensam verklighet.

Mot detta skulle man kunna invända att vetenskapen, så som den i praktiken är organiserad, inte alls motsvarar detta demokratiska och jämlika kunskapsideal. Särskilt i sitt sätt att möta allmänheten kan den akademiska världen vara lika auktoritär som vilken mysticistisk sekt som helst. Denna kritik mot vetenskapens samhällsroll anser jag i hög grad vara riktig, och återkommer därför till den i det sista kapitlet. Det finns dock en avgörande skillnad mellan vetenskapen och den spekulativa kunskapsvägen. Den förra är möjlig att reformera i demokratisk riktning, eftersom auktoritetstron är ett främmande inslag som bara försvårar dess verksamhet. Den senare är inte möjlig att

reformera i demokratisk riktning, eftersom auktoritetstron är en nödvändig följd av dess grunduppfattning.

Den definition av vetenskap som jag här ska föreslå och använda, betonar också alla människors likaberättigande: *Vetenskap är det systematiska sökandet efter sådan kunskap som inte beror av den enskilde individen, utan som envar skulle kunna återfinna eller kontrollera.*[9]

Denna formulering motsäger inte att det behövs genialitet för att göra stora upptäckter. Vad den däremot säger är att när en sådan upptäckt väl har gjorts, krävs inga märkliga själsförmögenheter för att i efterhand kontrollera iakttagelserna och resonemangen.

Detta synsätt innebär inte heller att man skulle förneka intuitionens roll i sökandet efter kunskap. I många fall är forskarens främsta drivkraft att hon är intuitivt övertygad om en viss hypotes, och söker efter ett bevis. Över huvud taget är intuitionen nödvändig för att man ska kunna ställa upp intressanta hypoteser. Men för att pröva hypoteserna duger inte intuitionen, som ju är helt privat. Då behövs metoder som ger samma resultat oavsett vem som utför dem, nämligen experiment och exakta iakttagelser.

Det oavslutade sökandet

Ett av hantverkarnas bidrag till vetenskapen var föreställningen att våra kunskaper ständigt ska utvecklas och förbättras. För de medeltida boklärda som sökte de slutgiltiga svaren i Aristoteles' och kyrkofädernas skrifter var en sådan uppfattning säkert helt främmande. Om den yttersta kunskapen var uppnådd redan för många sekler sedan, fanns det inte mycket utrymme för fortsatt framåtskridande.

Inte heller de akademiker som mera fritt ägnade sig åt egna spekulationer såg det egna arbetet som ett led i något som skulle gradvis förbättras. Dessa män förefaller ha varit så förvissade att de funnit den definitiva sanningen att de inte räknade med fortsatta framsteg. Såvitt bekant skrev inte en enda av medeltidens eller renässansens författare i den lärda traditionen att de publicerade sina resultat i syfte att möjliggöra fortsatta undersökningar och förbättringar.[10]

Senmedeltidens och renässansens hantverkare, i synnerhet de som verkade i de mest tekniskt avancerade facken, var från sina yrken vana vid en gradvis utveckling. Varje generation förbättrade de metoder och produkter den fått ta över från sina föregångare. Det var därför naturligt för de hantverkare som sökte utröna naturens hemligheter att se på denna verksamhet på samma sätt. Vi har redan konstaterat att Robert Norman lämnade förslag om hur andra skulle kunna fortsätta de undersökningar han påbörjat. I förordet till sin bok talade han om behovet av "kontinuerlig ökning av kunskap och skicklighet" och uppmanade läsaren att "befrämja denna högst nödvändiga och fruktbara kunskap".[11]

Andra exempel på samma synsätt finns i Albrecht Dürers avhandlingar. I sin bok om perspektivlära skrev han att den som tillägnade sig hans metod "kommer att söka vidare och finna mycket mer än jag nu anvisar".[12] Han publicerade sin skrift om människokroppens proportioner i syfte att gagna andra konstnärer "och att förmå andra sakkunniga att göra sammalunda, så att våra efterföljare har något som de kan utvidga och förbättra".[13]

Dessa uttalanden låter högst triviala i våra dagar, men för sin tid var de anmärkningsvärda. De förebådade den moderna vetenskapens kritiska förhållningssätt till sina egna utsagor. Vetenskapen är en metod, inte en samling slutgiltiga fakta som inte får ifrågasättas. Vetenskapen utvecklas, och ofta leder nya fakta till att gamla uppfattningar måste revideras.

Genom dessa revideringar är vetenskapen självkorrigerande. Den har förmåga att rätta sina egna misstag. Någon motsvarande metod för att upptäcka sina misstag finns däremot inte inom mysticistiska riktningar. I motsats till vetenskapen är mysticismen idag i stort densamma som för tvåtusen år sedan.

Vetenskapen är således ett oavslutat sökande, som förefaller att aldrig kunna fulländas. Detta är någonting som vetenskapen har gemensamt med konsten. Att människan skulle uppnå den definitiva fysiken eller psykologin ter sig ungefär lika orimligt som att hon skulle uppnå den slutgiltiga konststilen eller musikformen.

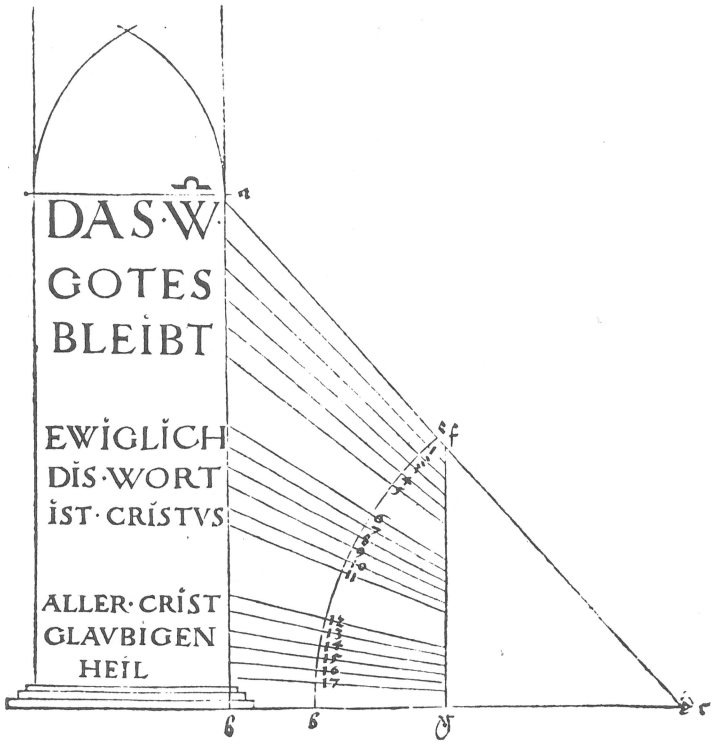


Fig 4. Ur Albrecht Dürers bok om perspektivlära. Bilden visar hur bokstavshöjden ska avpassas om bokstäver på olika höjd ska verka skenbart lika höga (och därmed vara lika lätta att läsa), sedda från ett visst ställe. De insikter som ligger bakom sådana konstruktioner har varit viktiga för optikens utveckling.

Allt är inte relativt

När vetenskapen ständigt förändras, kan man då veta något med säkerhet? Många verkar tro att så inte är fallet. Jag ska här kalla denna uppfattning *kunskapsrelativism*. Den har under det senaste decenniet ofta manifesterats i kulturdebatten. Den förefaller också ha påverkat många människors attityd till naturvetenskapen. Om vetenskapen inte kan ge oss slutgiltiga besked, kan då inte lika gärna astrologin eller scientologin vara riktiga?

Kunskapsrelativismen är en mycket bekväm inställning. Genom att tvivla lagom mycket på allt gör man det lika enkelt för sig som genom att tro på allt vad någon viss auktoritet säger. I båda fallen slipper man nämligen att själv ta ställning.

Kunskapsrelativismen bygger, såvitt jag kan se, på en felaktig föreställning om hur revisioner och förändringar går till i vetenskapen. Man tror att vad som helst av det som forskarna nu är mest övertygade om i morgon kan visa sig vara helt felaktigt. Så är det inte. I själva verket finns det en växande mängd av kunskaper om vilka man med mycket stor säkerhet kan säga att de inte kommer att nämnvärt revideras. Hur stämmer detta med att stora och oväntade nyheter kan komma inom vetenskapen? Låt oss se på ett exempel.

Isaac Newton (1642–1727) formulerade en teori för tyngdkraften och för kroppars rörelse då de påverkas av denna eller andra krafter. I mycket noggranna försök kunde 1700- och 1800-talens fysiker påvisa att de matematiska lagar han ställt upp stämde mycket väl. Med den noggrannhet som mätningarna hade fann de ingen skillnad mellan Newtons ekvationer och verkligheten. Härigenom visste de att Newtons teori gav en mycket god uppskattning inom mätområdet. Däremot kunde de naturligtvis inte avgöra om teorin gav en helt exakt verklighetsbeskrivning eller om den trots allt endast var en mycket noggrann approximation.

Albert Einsteins (1879–1955) relativitetsteori medförde en kraftig revision – man kanske hellre skulle säga revolution – av fysiken. Bland mycket annat ställde han upp nya ekvationer som ersatte Newtons för tyngdkraften och för kroppars rörelse. Ur dessa ekvationer följer att inga föremål kan uppnå större inbördes hastighet än ljushastigheten (300 000 km/s). Vid mycket höga hastigheter, t ex i fysikernas partikelacceleratorer, är skillnaden mycket stor mellan Einsteins och Newtons teorier. De mätningar som hittills gjorts visar att relativitetsteorin stämmer, med den mätnoggrannhet som nu är möjlig.

Detta motsäger emellertid inte den gamla slutsatsen att Newtons ekvationer ger en mycket noggrann uppskattning, vid an-

nat än mycket höga hastigheter. Så t ex duger dessa ekvationer mycket väl för precisionsberäkningarna vid rymdfärder. För det som man kunde iaktta redan på 1800-talet innebar relativitetsteorin inte någon nämnvärd förändring. Däremot täckte den in nya fenomen, som man tidigare inte kunnat iaktta.

Hur noggrant man än skulle lyckas visa att Einsteins förutsägelser stämmer, kan man emellertid aldrig – lika litet som för Newtons teori – bevisa att de verkligen är helt exakta. Det är fullt möjligt, och ganska troligt, att även dessa ekvationer endast är en mycket god approximation. Kanske kommer man i framtiden att göra nya iakttagelser som visar avvikelser från Einsteins ekvationer, men som någon ny teori täcker in. Det skulle inte innebära att Einsteins ekvationer blev värdelösa, lika litet som hans upptäckt gjorde Newtons teori oanvändbar.

Det är inte möjligt att förutsäga i vilka avseenden en ny och bättre teori kommer att avvika från relativitetsteorin. Däremot finns det ett mycket stort antal omständigheter under vilka man vet att den inte nämnvärt kommer att avvika från Einsteins teori – nämligen de omständigheter under vilka denna är noggrant prövad och bekräftad.

Detta exempel visar att det finns en hel del inom vetenskapen som man vet, och som inte rimligen behöver betvivlas. Relativitetsteorins omvälvning inom fysiken kan alltså inte tas som intäkt för att all kunskap skulle vara relativ.[14]

Den sanna sökaren av kunskap måste se kunskapens gränser, och måste därför vara beredd att tvivla på mycket. Men det är lika nödvändigt för henne att se tvivlets gränser, så att hon inte går miste om den kunskap hon söker. Därför är kunskapsrelativismen inte sökarens attityd, utan attityden hos den som egentligen inte bryr sig.

Ibland motiveras kunskapsrelativismen med att forskarna i många frågor har olika uppfattning. Av naturliga skäl är det de olösta problemen, de där det finns åsiktsskillnader eller allmän osäkerhet, som diskuteras mest bland forskarna. Därav följer dock inte att alla problem skulle vara olösta eller att alla frågor skulle stå öppna. Att astronomerna har olika uppfattning om vissa stjärnors uppkomst är t ex ingen anledning att acceptera astrologisk vidskepelse som likvärdig teori.

Ibland motiveras också kunskapsrelativismen med att sanningen skulle kunna vara olika för olika människor. ”Det där kan vara sant för dig, men det här är sant för mig”, heter det. Och detta låter kanske i förstone tolerant och trevligt. Men den som säger så förnekar den gemensamma verkligheten. Om du och jag lever i en och samma värld, måste frågan vad som är sant i denna yttre värld ha ett och samma svar för oss båda – förutsatt att man alls vill skilja mellan sant och falskt på ett meningsfullt sätt. Ibland kan det vara svårt att komma fram till en gemensam verklighetsuppfattning, eftersom vi alla har våra fördomar. Men att inte ens försöka är att ge upp en del av det gemensamma som förenar alla människor.

Samtal om flatheten

På ett kafé i sin hemstad stöter Eva Persson samman med en amerikansk turist vid namn Andrew. Efter en stunds samtal framkommer det att han är medlem av Flat Earth Society, ett sällskap som propagerar för den urgamla uppfattningen att jorden är platt.

EVA: Tror du det på allvar?
ANDREW: Javisst, det är bara sunt förnuft. Rannsaka dig själv i stället. Förmodligen tror du att jorden är rund, men du har aldrig sett någon rund jord.
EVA: Nej, men förrförra sommaren stod jag på en båt som åkte in mot Kretas kust. Först såg man bergstopparna, sedan allt mer av bergen och till slut hamnen. Det var en vacker syn, och dessutom bevisade den att havsytan är krökt som en del av ett klot.
ANDREW: Ja, det var säkert vackert, men det bevisade inte att havsytan är krökt. I själva verket beror det du såg på att ljusstrålarna kröks nedåt då de färdas långa sträckor över havet. Ljuset från avlägsna föremål nära havsytan drogs helt enkelt ned i havet innan de nådde dig på skeppet. Men havet är alldeles platt, frånsett vågorna.
EVA: Jag har faktiskt svårt att ta dig på allvar. Men om du tror att jorden är platt måste du berätta var den har sitt centrum. Är det Jerusalem, kanske?

ANDREW: Nej, det där med Jerusalem är bara gamla vidskepelser. Modern jordvetenskap visar alldeles klart att det är nordpolen som ligger i centrum.
EVA: Vad är sydpolen då?
ANDREW: Den är jordens yttre rand, ett brett lager av snö och is. Där finns också magnetiska berg som får kompassnålen att peka åt söder.
EVA: Men man har ju flugit med flygplan över sydpolen. Jag vet inte hur lång tid det tar att åka från Australien till Sydamerika över sydpolen. . .
ANDREW: Tolv timmar.
EVA: Stämmer inte den tiden mycket bättre med jordgloben än med din modell, där flygplanet måste cirkla runt hela kanten på den platta jorden?
ANDREW: Ytligt sett, jo. Men då har man glömt att den kraft som behövs för att flytta ett föremål är mycket mindre i periferin än närmare jordens centrum. Flygmotorerna ger alltså planet en mycket högre hastighet än om det flög t ex här i Sverige. Det finns en matematisk formel för detta, som jag kan visa dig om du vill. Resultatet blir i vart fall att tidsåtgången blir densamma som om jorden vore ett klot.
EVA: Är det inte då naturligt att också tänka sig att den är ett klot?
ANDREW: Visst är det naturligt. Det är en mycket frestande illusion. Men det är fel.
EVA: Jag har sett bilder av jorden, tagna från ett rymdskepp. De bilderna, om något, bevisar ändå att jorden är rund. Det måste du väl medge?
ANDREW: Inte alls. Det är mycket vackra bilder, och de bekräftar i själva verket det jag förklarade nyss om hur ljusstrålarna böjs nedåt då de färdas långt. Det

finns en matematisk formel för den böjningen. Ur den formeln kan det mycket elegant bevisas att den som färdas långt ovanför jordytan endast kan se en del av jorden, och att den delen förvrids på ett sätt som ger illusionen att jorden skulle vara ett klot.
EVA: Jag tycker att alla dessa förklaringar du har verkar så konstruerade och så onödigt komplicerade.
ANDREW: Förklaringarna om en klotformad jord är också konstruerade, liksom alla förklaringar över huvud taget. Och om det nu är komplicerat, vad är det som säger dig att verkligheten måste vara enkel? Tänk bara på hur komplicerad en enda bakterie är. För den delen är etablissemangets astronomi minst lika komplicerad som vår. Den allmänna relativitetsteorin är mycket krångligare än de formler vi använder, och dessutom strider den mot sunt förnuft. Våra förklaringar stöder vad det ostörda sunda förnuftet alltid vetat.
EVA: Men varför ska jag tro just dig, när alla experter säger att jorden är rund?
ANDREW: Vilka experter? Alla verkliga experter på jordens form finns inom Flat Earth Society. Vår ordförande har t ex ägnat tio år åt att studera saken. Bland etablissemangets astronomer och geologer finns knappast en enda som ägnat tio *timmar* åt att undersöka om jorden är platt eller klotformad.
EVA: Jag tror dig inte, men just nu kan jag inte förklara riktigt varför.

2. Kunskapens fuskverk

På några få sekler har vetenskapen omvälvt vår världsbild. Mycket av det som för oss är självklarheter och sunt förnuft togs av tidigare generationer emot som nyheter från vetenskapen. Så t ex tar nästan alla nu för givet att jorden är klotformad och inte platt. Vi ser det som självklart att mörker inte är någon särskild substans utan bara frånvaron av ljus. Vi godtar utan vidare att det ljus som når oss från stjärnorna är tusentals eller miljontals år gammalt. Vi anser oss själva ha omedvetna psykiska processer utöver de medvetna tankarna. Allt detta är idéer som för tidigare generationer måste ha tett sig ovana och främmande.

Eftersom vetenskapen så starkt har präglat vår verklighetsuppfattning är det naturligt för den som vill påverka andras syn på världen att framställa sina idéer som vetenskap. På medeltiden beskrev man alla möjliga idéer som om de vore uttolkningar av kristendomen, för att på det sättet lättare få gehör för dem. På liknande sätt presenteras nu en hel del som vetenskap, trots att det egentligen inte alls är det.

Ibland kan det vara lätt att skilja sådan falsk vetenskap (pseudovetenskap) från den äkta varan. Så t ex är det ett uppenbart exempel på pseudovetenskap när någon i dag försöker bevisa att jorden är platt. Det finns emellertid också många exempel där gränsdragningen kan kräva mera eftertanke. Hur ska man t ex bedöma ufologin (läran om oförklarade himlafenomen som ofta tolkats som flygande tefat), grafologi (karaktärstolkning ur handstilar) och Wilhelm Reichs psykoanalys? På vilken sida om gränsen hamnar Lysenkos genetik? De bibeltrogna geologernas avhandlingar om varför inga fossil är äldre än 6 000 år? Parapsykologin?

Att känna igen fuskverk

Att skilja mellan falskt och äkta i kunskapens hantverk är en uppgift som något påminner om att skilja mellan fuskverk och äkta hantverk i mera praktiska yrken. Alla är ju t ex angelägna om att den som lagar deras diskho eller bil kan yrkeskonsten och inte är någon klåpare. Visserligen kan reparationen inte hålla i eviga tider, men man vill ha den så gjord att den håller så länge som möjligt. Diskhon eller bilen ska i vart fall inte vara sönder redan när reparatören avslutar sitt arbete.

Om sanningen är oss lika kär som våra diskhoar och bilar, bör vi ha samma inställning till kunskapens hantverk. Innan man låter någon annans tankeverk bli en del av sin egen uppfattning om världen, bör man förvissa sig om att det inte är något fuskverk utan ett gott hantverk. Visserligen brukar inte förklaringar hålla i eviga tider utan kompletteringar och ibland revideringar. Men för den sakens skull finns det ingen anledning att hålla tillgodo med klåparverk som går sönder så fort man prövar dem.

Hur kan man då skilja mellan vetenskap och ovetenskap? I detta kapitel ska jag föreslå sju kännetecken på pseudovetenskap. De är delvis överlappande. Egentligen är de bara sju olika sätt att bryta mot den definition på vetenskap som jag presenterade i det förra kapitlet: *Vetenskap är det systematiska sökandet efter sådan kunskap som inte beror av den enskilde individen, utan som envar skulle kunna återfinna eller kontrollera.*

Alla exempel på pseudovetenskap som jag träffat på bryter mot minst ett, i regel flera, av de sju kännetecknen. Naturligtvis räcker det inte att studera påståendenas yttre form för att kunna skilja mellan vetenskap och ovetenskap. Man måste sätta sig in i de sakfrågor som det handlar om. Men ofta behövs det förvånansvärt litet fackkunskap för att märka att något inte stämmer.

Hur man inte ska avfärda

Innan jag lägger fram förslagen till kännetecken på pseudovetenskap, vill jag nämna några exempel på kriterier som jag *inte* anser duga i sammanhanget. Det handlar om argument som ofta

används, även i forskarkretsar, för att avfärda pseudovetenskapliga teorier – men som borde ersättas med bättre argument.

Mycket vanligt är att man hänvisar till vad det är för *person* som lägger fram teorin. De allra flesta som sysslar med pseudovetenskap saknar forskarutbildning. De arbetar isolerat, utan kontakt med universiteten och utan att följa den vetenskapliga litteraturen inom sitt intresseområde. Naturligtvis är det svårt och mycket sällsynt att med den arbetsformen göra ett arbete som håller måttet. Men i princip är det inte omöjligt.

Att avfärda en teori med motivet att dess upphovsman står utanför den etablerade vetenskapen vore ungefär lika obetänksamt som att fördöma en möbelstoppning därför att den utförts av någon som inte är medlem av Sveriges Tapetserarемästares Centralförening. I båda fallen måste man faktiskt se till hur arbetet är utfört.

Att en person har akademisk titel eller anställning är ingen garanti för att det hon gör är fullvärdig vetenskap. Det finns exempel på forskare som av olika skäl inte klarat att fördomsfritt söka sanningen, och som därför engagerat sig för helt ohållbara teorier. Så t ex har en del akademiker med personlig övertygelse om själens odödlighet visat sig förbluffande godtrogna inför enkla trick i spiritisternas seansrum.[15]

Vi bör alltså inte ta för givet att allt som görs vid universiteten är höjt över alla misstankar. Vem som utarbetat en teori är inget hållbart argument i frågan hur mycket teorin är värd.

Ett annat vanligt argument mot pseudovetenskapliga teorier är att de strider mot *naturlagar eller allmänt accepterade teorier*. Som exempel kan vi tänka oss att någon lägger fram en teori om att pyramidformade föremål, utöver andra magiska egenskaper, faller långsammare än andra föremål. Enligt en sådan teori skulle t ex en blypyramid – även frånsett luftmotståndet – falla långsammare än ett blyklot med samma volym.

Många skulle säkert bemöta en sådan teori genom att säga att ”den strider mot gravitationsteorin, enligt vars formler ett föremåls form saknar betydelse för fallhastigheten, när man kan bortse från luftmotståndet”. Detta är emellertid inget tillräckligt argument, om man inte också förklarar varför gravitationsteorin är att lita på. Ett betydligt bättre argument är att denna teori

"strider mot de omfattande experiment som visar att ett föremåls form saknar betydelse för fallhastigheten när det faller i vakuum, där det inte finns något luftmotstånd". Det allra bästa argumentet är naturligtvis ett experiment som visar hur pyramider och andra föremål faller i vakuum. Det är nämligen våra iakttagelser av omvärlden, och inte de hittillsvarande teorierna, som ska vara bedömningsgrund för nya eller avvikande teorier.

Uppfattningen att förvärvade egenskaper skulle kunna ärvas har på senare år förts fram av bl a Arthur Koestler och Jan Grönholm.[16] Det kunde vara frestande att avvisa dessa idéer med att de "strider mot den vedertagna teorin för evolutionen". Men det är ingen god motivering. Däremot är det ett utmärkt argument att dessa föreställningar "strider mot de omfattande naturiakttagelser och experiment som visat att förvärvade egenskaper inte ärvs". Eftersom dessa iakttagelser och experiment utgör grunden för den vedertagna evolutionsteorin, använder nog många biologer det första uttryckssättet som förkortning för det andra. Men det bör de undvika. Det kan nämligen missförstås, och tolkas som att de motsätter sig Koestlers och andras idéer av dogmatiska skäl och inte på grund av gjorda iakttagelser av naturen.

Ytterligare ett vanligt argument mot pseudovetenskapliga teorier är att de strider mot *sunt förnuft*. Problemet med sådana resonemang är att "sunt förnuft" inte är något en gång för alla givet. Om människor aldrig varit beredda att bryta med de vaneföreställningar som kallas "sunt förnuft"skulle vi fortfarande ha trott att jorden är platt och att solen rör sig medan jorden står stilla.

En liten del av de idéer som nu förs fram, och som strider mot sunt förnuft, är riktiga. De bör införlivas med vår världsbild och med det som i framtiden kommer att räknas som sunt förnuft. Det gäller att vaska fram guldet bland allt gruset.

Auktoritetstro

Det första av de sju kännetecknen på pseudovetenskap är att *vissa personer tillmäts så stor förmåga att avgöra vad som är sant och falskt, att andra bara har att rätta sig efter deras bedömningar*. De personer som tillskrivs denna förmåga är i de allra flesta fall män.

Starka inslag av sådan auktoritetstro finns i många pseudovetenskapliga riktningar, särskilt inom dem som är förbundna med någon viss organisation eller sekt. Ett av de mest extrema exemplen är Ron Hubbards ställning inom scientologin, som han själv har grundat. Hans första bok i ämnet inleddes på följande sätt: "Skapandet av dianetik är en milstolpe för människan jämförbar med upptäckten av elden och överlägsen uppfinnandet av hjulet och valvbågen".[17] På försättsbladet står det för övrigt: "Dianetik är L. Ron Hubbards varumärke med avseende på hans publicerade arbeten." Inom scientologernas organisationer vore det helt otänkbart att ifrågasätta Hubbards ord, och någon annan än han själv bidrar inte nämnvärt till lärans utveckling eller uttolkning.

En likartad ställning har Maharishi Mahesh Yogi i Transcendental Meditation (TM) och Guru Maharaj Ji i Divine Light Mission. Man ifrågasätter inte heller gärna Helena Blavatsky inom teosofin eller Rudolf Steiner inom antroposofin.

Liknande auktoritetstro har ibland smugit sig in vid universiteten, t ex i form av dogmatisk marxism eller alltför Freudfixerad psykoanalys. När en vetenskaplig riktning fastnar vid en enstaka persons auktoritet förlorar den sin spänst och växtkraft. Vetenskapen är till sin natur ett kollektivt göromål (men kräver förstås, som alla andra sådana, goda individuella bidrag).

Auktoritetstron inom pseudovetenskapen yttrar sig ofta i att man godtar rena spekulationer och fantasier när de görs av någon viss person. Så t ex ser man då och då annonser där någon driftig bedragare åtar sig att "kraftigt förhöja din intelligens" mot en rundligt tilltagen kursavgift. Som försäljningsargument tillkännager han att "För närvarande använder du bara 10–15 % av din hjärnas kapacitet". Detta har tydligen sagts med så stor auktoritet att en och annan börjat tro på det, t ex Jan Grönholm i boken *Helhetssyn och framtidstro*.[18]

Men i själva verket är det en ren spekulation. Det finns inget sätt att mäta eller ens grovt uppskatta hur stor del av hjärnans kapacitet man"använder". Du eller jag skulle kunna framställa en egen spekulation och säga t ex att människor i regel använ-

der 0,35–0,45 % eller 99,7–99,8 % av hjärnans kapacitet. Hur vet man då att det som står i annonsen och i Grönholms bok är rätt, och inte någon alternativ spekulation från din eller min sida? Eftersom ingetdera kan bevisas eller göras troligt på något sätt, är det bara auktoritetstron som kan avgöra vilken spekulation man ska tro på. Den som vill avstå från auktoritetstro bör då också avstå från att tro på någon av dem.

Ett annat exempel kan nämnas. Rudolf Steiner, antroposofins grundare, hade följande att säga om så kallad rasblandning:

> "Liksom blodblandningen mellan djursläkten, som är alltför avlägsna från varandra, verkligen kan döda, så dödades den lågtstående människans gamla klarseende, när hennes blod blandades med blod från främmande stammar. Hela kulturlivet av idag är ingenting annat än en följd av blodblandningen och man kommer i en icke alltför avlägsen framtid att studera blodblandningens inflytande och kunna följa den tillbaka i människolivet, när man åter bedriver forskningen från den här omtalade ståndpunkten. Alltså: blod till blod från i utvecklingen vitt skilda djurarter dödar; blod till blod från besläktade djurarter dödar icke. Människan upprätthåller sin fysiska organism också när främmande blod kommer till främmande blod, men den klarseende kraften dör under inflytande av blodblandningen eller till följd av utomsläktsgiftet."[19]

Även detta är en ren spekulation. Ändå ingår dessa och liknande idéer i den antroposofiska lärotraditionen. Med samma sorts okritiska tänkande och samma slags auktoritetstro kan man lika väl hamna i ännu värre former av blods- och rasromantik. Detta är alldeles vad som hände i Tredje Riket. Den teosofiska traditionens rasmystik, som även Steiner utgick ifrån, banade vägen för de långt mer extrema former av auktoritetstro, blodsromantik och rasmysticism som där växte fram.[20]

Experiment som inte kan upprepas

Det andra kännetecknet är att *man förlitar sig på experiment som utförts någon enstaka gång, men som inte gått att upprepa med samma resultat.* Vetenskapen handlar om att utröna sam-

band i den gemensamma verkligheten. Därför kan den inte bygga på experiment som ger olika resultat beroende på vem som utför dem. Alla iakttagelser och experiment måste kunna upprepas av andra, och då ge samma resultat.

Därför krävs det också av en vetenskaplig försöksrapport att den ger tillräcklig information för att andra ska kunna upprepa försöket. Detta är ungefär samma princip som gäller för kakrecept. Vi tänker oss att jag ger dig ett recept på en ny sorts muffins. Du följer noga anvisningarna, men får ändå bara ut klibbiga mjölklumpar ur ugnen. Då kommer du förmodligen tillbaka och ber mig korrigera receptet. Du skulle troligen bli föga imponerad om jag sa t ex att "det här receptet fungerade den 17 april 1983, och därmed är det slutgiltigt bevisat att det fungerar". Antagligen skulle du inte heller uppskatta om jag sa att "det är dina negativa vibrationer som inverkar på mjölet. Jag kan baka goda kakor efter det här receptet, men bara om du inte är närvarande, för mjölet tål inte dina vibrationer".

Det finns nog inte många som skulle godta ett kakrecept som inte ger resultat när det upprepas av andra personer och vid andra tidpunkter. Samma krav bör ställas på vetenskapliga försök. Ett viktigt skäl till detta är att det alltid finns risk för misstag i laboratoriet, och att dessa bäst kan upptäckas genom att experimentet upprepas av andra. Ett annat skäl är att det faktiskt av och till förekommer rena bedrägerier i det som presenteras som försöksrapporter.[21]

I den pseudovetenskapliga litteraturen finns det gott om "kakrecept" vars enda förtjänst är att någon viss person enligt hörsägen ska ha använt dem med framgång. I Olof Alexanderssons bok *Det levande vattnet* är hjälten det österrikiska originalet Viktor Schauberger. Denne trodde att spiralformen har något slags magiska egenskaper. Om luft eller vatten fördes in i spiralrörelse, skulle så mycket energi frigöras att det uppstod en evighetsmaskin. Han försökte på 1930-talet konstruera en flygmotor, som enligt Alexandersson skulle "suga in och omvandla luften allt medan den flög och samtidigt framför sig skapa ett vakuum i vilket den kontinuerligt och motståndslöst kunde röra sig".[22] Om man försöker bygga en motor enligt dessa principer kommer den inte att skapa en gnutta energi, än mindre förflytta

sig av egen kraft. Den experimentella fysiken kan utmärkt förklara varför det är så. Ändå skriver Alexandersson:

> "Det är känt att han byggde åtminstone två sådana maskiner av vilka en förolyckades. Enligt vad som berättats skulle mycket starka krafter plötsligt ha frigjorts varvid maskinen slets loss från sitt fundament och flög i taket och slogs sönder. Anordningarna för kontroll av energin skulle alltså ha varit bristfälliga. . . När det gäller drivmotorn för flygplan är uppgifterna något säkrare. Redan i början av andra världskriget förefaller en sådan modell ha fungerat."[23]

Under ett tjugotal år med början år 1904 publicerade Schaubergers landsman Paul Kammerer (1880–1926) rapporter i vetenskapliga tidskrifter om försök med olika grod- och kräldjur. Han påstod sig ha visat att förvärvade egenskaper kunde nedärvas. Det mest omdiskuterade experimentet gällde ackuschörsgrodan. Den parar sig på land. Hanen saknar de mörka dynor

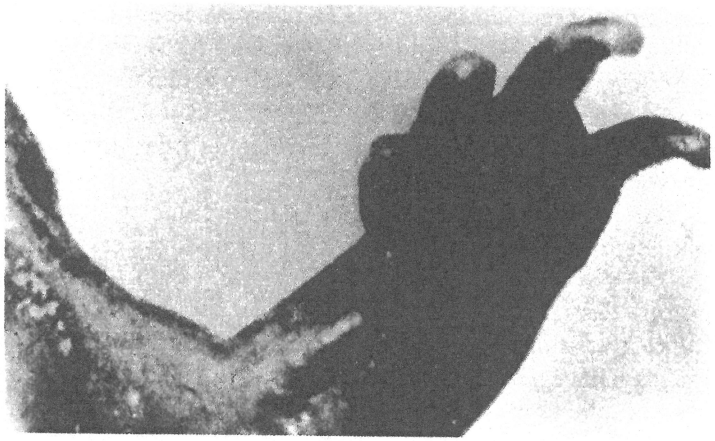


Fig 5. Frambenet hos en ackuschörsgroda från ett av Kammerers experiment. Det svarta fältet i handflatan är inte normalt för arten. Kammerer hävdade att det var en nedärvd förvärvad egenskap. År 1926 påvisades att den mörka färgen i det enda bevarade exemplaret berodde på injicerad tusch.

på benen som utvecklas i parningstid hos de flesta arter som parar sig i vatten, och som gör det lättare för honom att hålla sig fast vid honan under parningsakten.

Genom att tvinga flera generationer att para sig under vatten påstod sig Kammerer ha fått fram ackuschörsgrodor som spontant utvecklade de mörka dynorna vid parningstid. År 1926 påvisade en engelsk zoolog att den mörka färgen i det enda bevarade exemplaret från detta experiment berodde på injektion med tusch. Andra forskare som upprepade Kammerers experiment fann inga belägg för att förvärvade egenskaper ärvs.[24] När Arthur Koestler ändå skänker tilltro till dessa experiment[25] är detta ett utslag av en grundinställning som inte är vetenskaplig.

Då och då dyker det upp påståenden i veckopressen om att växter skulle ha medvetande och känslor, som kan upptäckas genom att man mäter deras elektriska motstånd. Ursprunget till dessa idéer kommer från Cleve Backster, som efter att ha skött lögndetektorer vid bl a CIA började koppla in sina instrument på växter i stället för människor. Han har bl a rapporterat att detektorer kopplade till växter gör kraftigt utslag när en räka dödas i närheten.[26]

När andra upprepat hans försök har de inte alls påträffat några sådana förändringar i växternas elektriska motstånd som Backster påstår sig ha funnit.[27] I en tidningsintervju har Backster försökt bortförklara att hans resultat inte gått att upprepa:

> "Det finns några fenomen som inträder och som gör denna sorts ting mycket svåra. T ex, så snart som man är säker på att något kommer att hända, kan det mycket väl hända att det inte gör det. Jag misstänker att det beror på att man kommunicerar till det biologiska materialet så länge som man håller sitt medvetande involverat i experimentet."[28]

Härmed har Backster format en teori som inte kan motbevisas. Men den är värdelös av samma skäl som det tänkta kakrecept som inte fungerar i din närvaro därför att mjölet inte skulle tåla dina negativa vibrationer. Experiment som inte tål att upprepas av andra människor duger inte heller som utgångspunkt för slutsatser som även andra människor ska kunna lita på.

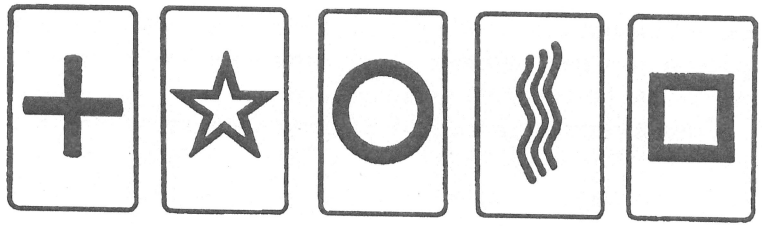


Fig 6. För parapsykologiska experiment har man i stor utsträckning använt en kortlek med 25 kort, 5 vardera med de fem symboler som framgår av bilden. Möjligheterna att fuska med en kortlek är som bekant goda, och många slags korttrick har använts för att lura parapsykologiska forskare.

Inga av de parapsykologiska fenomen som "påvisats" med dessa kort har kunnat påvisas då experimenten upprepats med tillräckliga kontroller mot fusk och andra felkällor.

Ett viktigt exempel på experiment som inte tål att upprepas är de försök där man påstår sig ha påvisat parapsykologiska fenomen som tankeläsning, klärvoajans m m. Det är en vanlig missuppfattning att sådana fenomen skulle vara väl bevisade i rigorösa försök. I själva verket har det hittills inte framträtt en enda person som i välkontrollerade och upprepbara försök har kunnat uppvisa en sådan förmåga. Ett flertal parapsykologer har visserligen rapporterat att vissa personer varit framgångsrika i deras laboratorier med t ex kortgissning. Men när samma personer testats i omsorgsfullt upplagda försök hos traditionella psykologer, har de inte kunnat gissa kort bättre än på slumpnivån. En del parapsykologer försöker bortförklara detta med "negativa vibrationer". De påstår att en skeptiker genom sin blotta närvaro kan blockera det sjätte sinnets funktion.[29]

Alla hittills publicerade försök där man påstår sig ha påvisat det sjätte sinnet har, om de blivit grundligt granskade, kunnat förklaras antingen som trick och bedrägeri eller som omedveten varseblivning med normala sinnen.[30] Många parapsykologer har själva märkt att resultaten uteblivit när framgångsrika klärvoajanter utsatts för hårdare kontroll. Men även detta kan bortförklaras med "negativa vibrationer". Joseph Rhine (1895–1980),

ansedd som den store föregångsmannen inom amerikansk parapsykologi, har uttryckt saken så här:

> "Experimentatorer som arbetat länge inom detta område har observerat att resultatet hämmas om experimentet görs komplicerat, tungrott och långsamt. Säkerhetsåtgärder [mot fusk] som sådana är i regel distraherande."[31]

Varför har Rhine och andra som påstår sig ha bevisat parapsykologiska fenomen blivit trodda i så hög grad, trots att inget enda av de resultat de åberopat har gått att upprepa? En viktig orsak är säkert att många av oss gärna vill tro att de har rätt. En annan orsak är att undermålig forskning på detta område – i motsats till verksamhet i t ex Schaubergers eller Backsters anda – har beretts plats vid flera universitet. Men, som sagt, ingenting blir mera sant av att den som säger det är universitetsprofessor.

Handplockade exempel

Det tredje kännetecknet är att *man använder handplockade exempel, när ett slumpmässigt urval vore möjligt.* Det händer ofta att man vill veta vad som gäller för alla föremål eller fenomen av ett visst slag, men av praktiska skäl endast kan undersöka en del av dem. Antag t ex att vi ska ta reda på hur många kronblad prästkragen har. Genom att bara plocka exemplar med många kronblad skulle jag kunna "bevisa" att antalet är mellan 30 och 35. Genom att göra ett annat urval skulle du kunna belägga att antalet är mellan 20 och 25. Även om vi båda plockade ett mycket stort antal exemplar, skulle ingendera buketten ha något bevisvärde eftersom urvalet var beroende av en enskild persons val.

Det krävs alltså ett urval som är oberoende av den person som gör urvalet. Detta är liktydigt med att göra ett slumpmässigt urval.

En av många pseudovetenskapliga teorier som bygger på sneda urval i bevismaterialet är teorin om de s k biorytmerna. Denna teori skapades på 1890-talet av den tyske kirurgen Wilhelm Fliess. Han trodde att människors liv styrs av två cykler, som

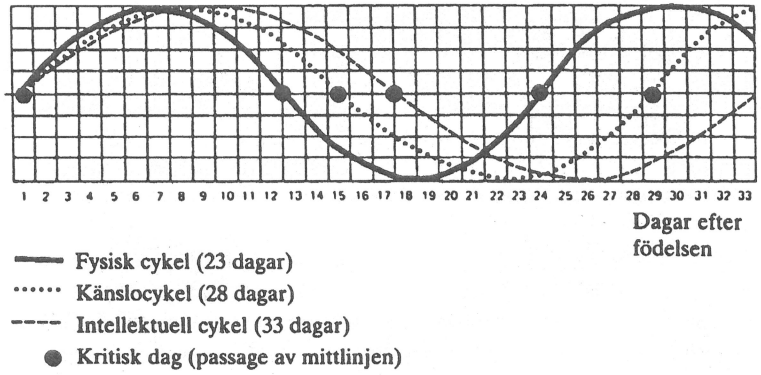


Fig 7. Diagram över biorytmer.

båda startar vid födelseögonblicket. Den ena har en period om exakt 28 dagar, och sägs styra känslolivet. Den andra har en period om exakt 23 dagar och sägs styra bl a fysisk styrka och hälsa. Fliess' efterföljare har lagt till en tredje cykel, som har en period om 33 dagar och som sägs styra intellektet.

De argument som lagts fram för biorytmerna bygger i huvudsak på handplockade exempel. Så t ex skriver Kichinosuke Tatai i sin bok om biorytmer:

> "Den 15 september 1973 dog den nittioettårige kung Gustav VI av Sverige, som både studerade arkitektur och var specialist på kinesisk keramik. Han dog på sin kritiska dag i känslocykeln. Samma år, den 22 oktober, dog den världsberömde cellisten och förespråkaren för frihet och mänskliga rättigheter, Pablo Casals, på sin kritiska dag i den intellektuella cykeln."[32]

Tatai redovisar ytterligare ett antal exempel av samma slag. Men med sådana här handplockade exempel går det att bevisa i stort sett vad som helst. Om man verkligen seriöst vill pröva biorytmteorin måste man i stället göra ett slumpvis urval av människor, söka upp någon viss typ av anmärkningsvärda händelser i deras liv och sedan räkna ut var i cyklerna dessa händelser inträffade.

Fig 8. Sigmund Freud (till vänster) och hans nära vän Wilhelm Fliess under sommaren 1890. Fliess' teori om biorytmer hade stor betydelse för Freud under 1890-talet, då hans psykoanalys började ta form.

Enligt Fliess skulle alla människor under hela livet påverkas dels av 28-dagarsperioder som svarade mot kvinnlig sexualitet, dels av 23-dagarsperioder som svarade mot manlig sexualitet. Som en konsekvens av detta ansåg han att alla människor är bisexuella, dvs att de har både kvinnlig och manlig sexualitet. Vidare drog han slutsatsen att sexualiteten liksom biorytmerna måste finnas redan under de första barnaåren. Det var från Fliess som Freud hämtade sin övertygelse om bisexualitet och om barnsexualitet. Freud drog också nytta av de noggranna iakttagelser som Fliess gjorde av sin egen son, särskilt i fråga om beteenden som kunde tolkas som sexuella. Freud kunde inte själv göra motsvarande iakttagelser av sina egna barn, eftersom hans hustru sagt ifrån att "psykoanalysen gör halt vid barnkammardörren".

Utöver biorytmteorin gjorde sig Fliess känd för uppfattningen att många neuroser beror på förändringar i näsan. Bl a opererade Fliess bort delar av Freuds näsmussla i syfte att bota vissa neurotiska symptom. Det är också känt att Freud remitterade åtminstone en av sina patienter till Fliess för en operation av samma slag.

Ett flertal sådana undersökningar har gjorts. Resultaten ger inget som helst stöd för teorin om biorytmer.[33]

Sigmund Freud, som var nära vän med Wilhelm Fliess, blev fast övertygad om biorytmerna. Han förde anteckningar om händelser från sitt eget, sin familjs och sina patienters liv, som han försökte sätta i samband med teorin om biorytmer. Fliess använde också i sina skrifter flera exempel som han fått av Freud. Eftersom Freud bara letade efter bekräftelser på Fliess' teorier, och inte efter motexempel, har de exempel han fann inget bevisvärde.[34]

Bevisförsök utifrån handplockade exempel är mycket vanliga i den pseudovetenskapliga litteraturen. Samma slags argument som lagts fram för biorytmer används också för astrologi. Siare som påstår sig ha förutsagt olika händelser grundar detta på ett litet urval ur en hel mängd spådomar som till övervägande delen slagit slint.[35]

Många människor drömmer ofta otäcka drömmar. Av rent statistiska skäl måste det därför då och då förekomma att dödsfall eller andra tragiska händelser föregås av drömmar om en liknande händelse. Sådana "sanndrömmar" kommer man ihåg och överdriver ofta i minnet sin egen omedelbara reaktion på drömmen. Andra otäcka drömmar glömmer man. Livet är ett så komplicerat nätverk av händelser att osannolika sammanträffanden då och då måste inträffa – sanndrömmar, hundar som ylar och klockor som stannar när ägaren dör, två personer som samtidigt försöker ringa varandra etc. Om man försöker uppskatta hur ofta sådana händelser skulle uppträda enbart på grund av slumpen, visar det sig att man inte alls behöver några paranormala teorier för att förklara de sammanträffanden som verkligen inträffar.[36] Men det är förståeligt – fast ändå felaktigt – att den som själv råkar ut för sådana händelser i förstone kommer att tänka på andra förklaringsgrunder än bara slumpen.

Det är heller inte förvånande att även de kvacksalvare som använder helt effektlösa behandlingsmetoder kan visa upp ett flertal "framgångsrikt behandlade fall". Det finns nämligen, även vid svåra sjukdomar, en liten andel av patienterna som tillfrisknar av sig själva, genom kroppens egna försvarsmekanismer. Om man delar ut elfenbenspulver eller handpåläggningar

till tillräckligt många sjuka människor kan man nästan vara säker på att en eller annan tillfrisknar från en "obotlig" sjukdom. Till detta kommer naturligtvis suggestionskraften, som ibland kan påverka en sjukdoms förlopp.

Inte heller skolmedicinen går helt fri från att dra felaktiga slutsatser ur utvalda exempel. Bl a inom en del grenar av psykiatrin händer det att man drar alltför stora växlar på enstaka publicerade fallbeskrivningar. Det behövs en kritisk granskning av olika behandlingsmetoder. En sådan granskning kräver att man jämför hur det gått för hela grupper av patienter som fått olika behandling.

Ovilja till prövning

Det fjärde kännetecknet är: *Man försöker inte pröva teorin mot verkligheten, trots att detta vore möjligt.* En vetenskaplig teori har sitt fulla och sitt enda värde i att den ger en god beskrivning av verkligheten. Innan man påstår att en teori är sann måste man därför jämföra den så noga som möjligt med iakttagelser som redan är gjorda eller som vid tillfället är möjliga att göra. När nya iakttagelser framkommer som har betydelse för teorin, måste man ompröva teorin mot dessa nya iakttagelser.

Den som avstår från denna prövning och omprövning mot verkligheten har också gått ifrån det ständiga sökande efter allt bättre verklighetsbilder som är vetenskapens särmärke. Resultatet blir döda, stela dogmer i stället för levande, växande kunskap. De flesta former av pseudovetenskap bär tydliga tecken på sådan förstelning. Några få exempel får räcka.

Scientologerna påstår sig, med Hubbards ord, kunna bota "alla oorganiska, mentala sjukdomar och alla organiska, psykosomatiska sjukdomar med visshet om att alla fall utan åtskillnad blir fullständigt botade".[37] Som psykosomatiska räknar han minst 70 % av alla sjukdomar, bl a reumatism, allergier, astma och magsår. "Migrän är psykosomatisk och botas tillsammans med de övriga utan undantag med dianetikterapi."[38] Såvitt bekant har Hubbard och hans följe inte tagit något som helst initiativ till en prövning av dessa påståenden som, om de vore sanna, skulle revolutionera läkarvetenskapen.

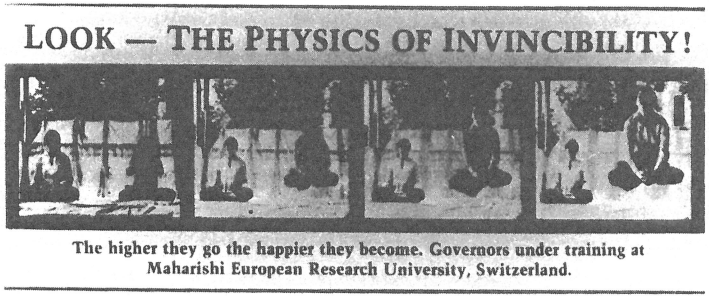


Fig 9. Ur en reklambroschyr för Transcendental Meditation (TM), där man påstår sig lära ut konsten att sväva i luften i strid mot tyngdlagen. En avhoppad TM-lärare har bekräftat hur just denna bildserie fuskats ihop med hjälp av en studsmatta.

Den engelska texten lyder i översättning: "Titta – oövervinnerlighetens fysik! Ju högre de kommer desto lyckligare blir de. Styresmän [i TM-organisationen] under träning vid Maharishis europeiska forskningsuniversitet, Schweiz."

Transcendental meditation (TM) anordnar i bl a Australien, USA och Schweiz sexveckorskurser för ca 20 000 kr, där man påstås kunna lära sig att levitera, dvs att sväva i luften i strid mot tyngdlagen. Det vore ganska enkelt att undersöka om TM verkligen lyckas upphäva tyngdkraften, men sekten har avstått från att låta detta prövas när den blivit erbjuden en undersökning.[39]

Astrologin hävdar en rad olika samband mellan himlakropparnas lägen vid födelsen och händelser i en människas senare liv. Om sådana samband verkligen fanns, skulle man kunna bekräfta dem och lära känna dem bättre genom statistiska undersökningar. Astrologerna har i allmänhet inte intresserat sig för sådana utredningar. De studier som gjorts tyder inte alls på några samband av det slag som astrologin påstår finnas.[40] Att horoskop ändå verkar att "stämma in" beror på att de innehåller mångtydiga fraser som stämmer in på de flesta, men vars mångtydighet ändå är svår att upptäcka.[41]

Om man inte vill pröva sina teorier mot verkligheten beror detta ofta på att man är fast övertygad om att de är riktiga, så att en prövning är överflödig. Ofta finns grunden till denna övertygelse i symboliska samband eller tankeassociationer. Så t ex anses planeten Mars inom astrologin ha särskild betydelse för krig och våldsamheter, eftersom denna planet är röd och alltså har blodets färg. Övertron på naturläkemedel grundas till väsentlig del på Paracelsus' (1493–1541) idéer om att olika växters utseende skulle ge anvisningar om hur de kan användas som läkemedel. En växt med ögonliknande blommor (ögontröst) skulle vara bra mot ögonsjukdomar, en orkidé med testikelliknande rötter skulle vara bra för potensen, en växt med gula blad skulle hjälpa vid gulsot, och tisteln som sticks skulle vara bra mot inre klåda.

Något sådant samband mellan växters utseende och deras eventuella innehåll av läkande ämnen finns det naturligtvis ingen anledning att tro på. Resonemang av detta slag innebär att man drar slutsatser ur sina symboler och associationer om verkligheten, i stället för att gå så direkt till verkligheten som möjligt. Detta är ett felsteg. Det är ju själva verkligheten som teorin ska beskriva, och då är det också mot verkligheten som den ska prövas.

Likgiltighet inför motsägande fakta

Det femte kännetecknet, som hänger nära samman med det föregående, är att *man hävdar att teorin är helt riktig, trots att det finns iakttagelser eller experiment som den inte stämmer med.* Vill man med sin teori beskriva verkligheten, måste man ta allvarligt på varje avvikelse mellan teorin och verkligheten. En sådan avvikelse kan nämligen leda till att teorin måste justeras eller helt överges.

I de mest flagranta exemplen på detta kännetecken byggs en hel pseudovetenskap upp på felaktiga faktauppgifter. Flera av de mest framgångsrika författarna inom genren har arbetat på detta sätt. Två av de mest framträdande är Charles Berlitz och Erich von Däniken.

Charles Berlitz utgav 1975 boken *Dödens triangel* (The Bermuda Triangle) som översatts till ett tjugotal språk, sålts i över fem miljoner exemplar och gjort författaren till mångmiljonär.[42]

Han hävdar där att ett stort antal fartyg och flygplan försvunnit under mystiska omständigheter i ett triangelformat havsområde mellan Puerto Rico, Bermudaöarna och södra Florida. Boken är fylld av skildringar om hur olika farkoster försvunnit spårlöst i triangeln vid lugnt väder. Alltsammans ger intrycket att triangeln har ödesdigra egenskaper.

Flygpiloten Larry Kusche tog sig före att granska faktaunderlaget till alla de försvinnanden Berlitz rapporterade. Med hjälp av bl a Lloyd's fartygsregister i London och den amerikanska kustbevakningens arkiv fick han fram pålitliga uppgifter. Resultatet blev förödande för Berlitz. Många av de farkoster som denne påstod ha försvunnit i Bermudatriangeln hade i själva verket förolyckats på annat håll, ibland så långt borta som i Stilla havet eller invid Irlands kust. En del av de fartyg och flygplan som enligt Berlitz skulle ha gått under i Bermudatriangeln vid stiltje, gick i själva verket till botten under mycket svår väderlek. När alla de felaktiga uppgifterna korrigerats, återstår en olycksfrekvens i Bermudatriangeln som inte är större än i andra vatten med lika stor trafik.[43]

Detta har dock inte hindrat Berlitz från att fortsätta sin lukrativa verksamhet. I nya böcker och artiklar upprepar han de påståenden som Kusche så grundligt har motbevisat.

Erich von Däniken är en schweizisk författare, som varit ännu mera framgångsrik än Charles Berlitz. Hans böcker har sålts i mer än 50 miljoner exemplar.[44] Han försöker där bevisa att mänskligheten tidigare under sin historia fått besök av intelligenta varelser från andra planeter. Storslagna byggnader och tekniska framsteg i äldre civilisationer förklaras genomgående som resultat av lärdomar utifrån.

Ett av de många bevis von Däniken anför är namnet på en liten ö i Nilen:

> "Redan i de äldsta skrifterna kallas denna ö Elefantine, därför att den såg ut som en elefant. Och det stämmer: ön ser ut som en elefant. Men hur kunde de gamla egyptierna veta det, eftersom enda möjligheten att fastställa den saken är att se ner på ön från ett flygplan? Det finns nämligen inget berg i närheten, som ger utsikt på ön!"[45]

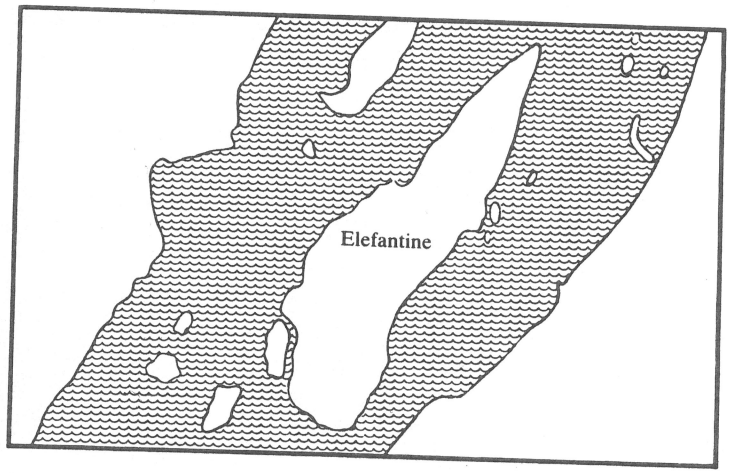


Fig 10. Ön Elefantine i Nilen. Enligt von Däniken har den fått sitt namn av att den från luften ser ut som en elefant. Forntida besökare från rymden ska ha sett ön och berättat om dess form för egyptierna. Det är svårt att tro att von Däniken hade sett en karta över ön när han skrev detta.

Slutsatsen skulle alltså vara att någon har sett ön från luften för mycket länge sedan, märkt att den har formen av en elefant och därför gett ön dess namn. Detta förefaller vara ett rimligt indicium för teorin om forna besökare från yttre rymden – ända tills man kontrollerar fakta.

Faktakontrollen består i det här fallet av att slå upp ön på en karta, vilket von Däniken uppenbarligen inte makat sig att göra. Det visar sig då att ön inte tillnärmelsevis har formen av en elefant. Närmare efterforskningar visar att Elefantine fått sitt namn efter den handel med elfenben som bedrivits där.[46]

von Däniken hävdar att de gamla egyptiernas balsameringskonst var så framstående att de endast kan ha lärt sig den av besökare från rymden:

> "Man måste läsa två gånger för att verkligen fatta det rent fantastiska i denna vetenskapliga notis: biologer vid Okla-

homauniversitetet kunde i mars 1963 slå fast att hudcellerna i den balsamerade egyptiska prinsessan Menes hud var fullt livsdugliga! Och prinsessan Mene har varit död i flera tusen år!"[47]

Det verkar inte som om von Däniken själv har läst och kontrollerat sin källa två gånger. Biologerna i Oklahoma fann nämligen inte alls någon levande eller livsduglig vävnad. Vävnadsstrukturen var ganska välbevarad, men det räcker inte för att cellerna ska kunna leva.[48]

Detta är bara två av många exempel på faktafel hos von Däniken. Men liksom Berlitz har han fortsatt att upprepa sina gamla påståenden i nya böcker, till synes oberörd av de vederläggningar som framkommit. Denna likgiltighet inför motbevis förefaller vara vanlig bland pseudovetenskapliga författare.

Inbyggda undanflykter

Även det sjätte kännetecknet handlar om förhållningssättet till de motbevis som andra kan komma att framlägga mot teorin. Det är att *man begär att teorin ska prövas på sådana villkor att den bara kan bekräftas, aldrig motsägas, av prövningens resultat, vilket detta än blir.*

Teorier brukar innehålla förutsägelser om att man kan iaktta vissa fenomen eller att man kan uppnå något visst resultat i ett experiment. Låt oss anta att jag lägger fram en teori som medför en viss förutsägelse. Det skulle t ex kunna vara en teori om metallen zinks inverkan på växter, och förutsägelsen skulle kunna vara att pelargonier växer långsammare om man lägger zinkplattor i jorden.

Du kanske är intresserad av att pröva denna teori, och odlar därför 50 pelargonier med zink och 50 utan. Om de plantor som utsattes för zink verkligen försenades i sin tillväxt, skulle jag säkert vilja ta detta som ett stöd för min teori. Förmodligen skulle du acceptera detta, men du skulle säkert också anse det som ett avbräck för teorin om de växter som utsatts för zink växte snabbare eller lika snabbt som de utan zink. Det vore orimligt av mig att begära att prövningen skulle ske under förutsättningen att "om försöket visar att zink minskar tillväxten så stödjer det teorin. Men om försöket visar motsatsen eller ingen skillnad, så kan man inte dra någon slutsats ur det."

En prövning värd namnet måste kunna ge antingen positivt eller negativt resultat för den teori som prövas, beroende på utgången. Den som begär att hans teori ska prövas med möjlighet endast till positiva utfall, försöker undandra sig andras motargument på ett sätt som är oförenligt med ett fördomsfritt sanningssökande.

Det finns gott om exempel från olika pseudoteorier på denna sorts inbyggda undanflykter. Om astrologens förutsägelser skulle slå in, tillskriver han stjärntydningen en ny triumf. Om spådomen kommer till korta, talar han i stället om att stjärnorna endast "ger tendenser" och aldrig betvingar ödet. Om han dessutom med någon lämplig förevändning motsätter sig statistiska undersökningar av astrologins utfall, har han helt avskärmat sig från de motargument som andra kan komma med.

De som försöker bota människor genom helbrägdagörelse förefaller ha ungefär samma attityd. Om den sjuke blir frisk, förklaras detta med att handpåläggaren har särskilt nära kontakt med Den Högste. Om däremot någon dör som avstått från läkarvård till förmån för utlovade under, finns det oräkneliga bortförklaringar som alla har det gemensamt att underverkslöftena står utan skuld. Propåer om statistiska undersökningar avfärdas i detta fall säkert som helgerån, varför försvarsmuren mot andras motargument även här är fullständig.

Finner man vatten där slagrutemannen anbefallt brunnsborrning, så tas detta som bevis för metodens effektivitet. Detta brukar gälla hur långt man än tvingades borra innan vattnet sprang fram. Men finner man inget vatten, heter det att man inte borrat tillräckligt djupt – detta oavsett hur djupt man redan har borrat.

Det har förts en debatt bland forskare om även t ex Freuds psykoanalys innehåller undanflykter från negativa resultat. Ett av de argument som använts är det följande: Freud har i en av sina skrifter gjort gällande att ett sadistiskt överjag kan förorsakas av att man i barnaåren haft en hårdhjärtad och våldsam far, som skapat ett behov av bestraffning.[49] Antag att någon gjorde

en undersökning för att pröva om detta stämmer, och tvärtom fann att tecken på sadistiska överjag är vanligast hos dem vars fäder varit ömsinta och eftergivna. En hängiven freudian skulle inte anse att detta resultat motsäger teorin. Det kan nämligen också hävdas att om fadern är släpphänt, får barnet inget utlopp för sin aggressivitet på annat sätt än genom att vända den inåt. Således är det just dessa barn som får ett sadistiskt överjag, något som Freud också (vid ett annat tillfälle) har sagt.[50]

Detta enda exempel är naturligtvis inte tillräckligt för att avfärda hela psykoanalysen som pseudovetenskap. Det avgörande är om psykoanalysen kan redovisa andra, mera entydiga förutsägelser, som kan prövas genom olika slags undersökningar.[51] Psykoanalytikerna har hittills inte ägnat särskilt mycken möda åt att göra sina teorier åtkomliga för sådan prövning. Innan betydligt mer arbete lagts ned på detta finns det i mitt tycke inte fullgoda skäl att betrakta de psykoanalytiska teorierna som vetenskapligt prövade. (Detta resonemang gäller frågan om psykoanalysen ger en korrekt beskrivning av människans själsliv. En helt annan fråga är hur effektiva olika psykoanalytiska behandlingsmetoder är.)

Debatten om psykoanalysen är vetenskap eller pseudovetenskap har förts med utgångspunkt från den österrikiske vetenskapsfilosofen Karl Poppers kriterium för att skilja mellan vetenskap och pseudovetenskap. Han anser att en teori måste vara möjlig att motbevisa (falsifiera) för att vara vetenskaplig. Man kan se kriteriet om inbyggda undanflykter som ett specialfall av Poppers kriterium.

Förklaringar överges utan att ersättas

Det sjunde och sista av de kännetecken jag vill föreslå är att *man överger hållbara förklaringar utan att sätta något i stället, så att den nya teorin lämnar mycket mer oförklarat än den gamla.* Syftet med vetenskaplig verksamhet är att förklara gradvis allt mer av sinnevärlden. För att en ny teori ska godtas krävs som regel att den dels kan förklara allt som den gamla teorin kan förklara, dels också kan förklara ytterligare andra ting som den gamla teorin inte kunde förklara. Så t ex kunde man med Copernicus' teori om solen i centrum förklara alla de fakta om himlakropparnas rörelser på himlavalvet som man hade kunnat förklara med den gamla teorin enligt vilken jorden skulle befinna sig i centrum. Dessutom gjorde den nya teorin det möjligt att förklara växlingarna i Mars' ljusstyrka, som Copernicus noggrant observerade. Den nya teorin stämde väl med Galileis upptäckt att fyra månar kretsar kring Jupiter. Existensen av dessa nya himlakroppar var däremot oförenlig med den gamla teorin, enligt vilken alla himmelska rörelser berodde på kristallsfärer som roterade runt jorden. Slutligen gjorde den nya teorin, sedan Kepler klarlagt planetbanornas matematik, det möjligt att förutsäga himlakropparnas rörelser mera exakt än vad man kunnat tidigare.

Det är viktigt att inte förväxla detta sjunde kännetecken med krav om att man inte skulle få ifrågasätta etablerade teorier. En stor del av den verkligt goda vetenskapen går ju ut just på att ifrågasätta etablerade teorier. Vad det handlar om är att man då ska ersätta de etablerade teorierna med något som har bättre förklaringsvärde, inte med något som har sämre förklaringsvärde eller inget alls. Detta kan illustreras med en jämförelse mellan två teorier som båda motsade en stor del av sin tids etablerade fysik: Albert Einsteins relativitetsteori och Immanuel Velikovskys teori om planeten Venus' tidigare öden.

Albert Einstein (1879–1955) lade 1905 fram sin speciella relativitetsteori och 1916 dess fortsättning, den allmänna relativitetsteorin. Det är inte många ekvationer i den dittillsvarande teorin om kroppars rörelser (den newtonska mekaniken) som förblev oförändrade efter Einsteins omvälvning. Ändå lämnade den nya teorin ingenting oförklarat som den gamla teorin hade kunnat förklara. Vid annat än mycket höga hastigheter ger nämligen Newtons ekvationer en mycket god approximation till Einsteins. Däremot fanns det iakttagelser som den nya teorin kunde förklara, men som den gamla inte gick ihop med. En sådan iakttagelse var Michelsons och Morleys experiment med ljushastigheten. En annan var den långsamma förändringen av planeten Merkurius' bana. Under senare år har det tillkommit ett stort antal iakttagelser från partikelacceleratorer och astronomiska observatorier, som alla bekräftar att Einsteins teori för-

klarar sinnevärlden bättre än den teori den ersatte.

Immanuel Velikovsky (1895–1979) lade 1950 fram en teori om händelser i solsystemet under de senaste årtusendena. Han hävdar att planeten Venus bildades från Jupiter, och utslungades därifrån i en kometbana under det andra årtusendet före vår tideräknings början. Vid två tillfällen ska sedan Venus ha passerat nära jorden. Dessutom ska Venus ha förmått Mars att för någon tid lämna sin bana och bl a passera nära jorden innan den återgick till sitt gängse kretslopp kring solen.

Med hjälp av dessa sammanstötningar mellan jorden och andra himlakroppar försöker Velikovsky förklara märkliga tilldragelser som skildras i äldre skrifter, främst de gammaltestamentliga bibelböckerna. Enligt Josuas bok (10:13) "stod solen stilla, och månen blev stående, till dess folket hade tagit hämnd på sina fiender". Detta förklarar Velikovsky med att jordens rotation tillfälligt upphörde då Venus passerade i dess omedelbara närhet. När Röda havet sägs ha delat sig, så att Israels folk kunde vandra över till andra sidan, tolkas detta av Velikovsky som en följd av kometens dragningskraft på vattnet i Röda havet. Den manna som israelerna ska ha livnärt sig på under den fyrtioåriga ökenvandringen anser han vara kolhydrater som föll ned från kometens svans.[52]

Om himlakropparna verkligen skulle ha rört sig så som Velikovsky påstår, skulle deras rörelser ha varit oförenliga med såväl Newtons som Einsteins mekanik.[53] Men Velikovsky har ingen ny och bättre teori om kroppars rörelser att ersätta den gamla med. Detta är en avgörande skillnad mellan hans och Einsteins nyskapande.

Att acceptera Velikovskys teori är att ställa sig utan en sammanhållen beskrivning av sådana fenomen som stenars fall mot marken och planeternas rörelser i rymden. Det är ett högt pris att betala för en teori vars enda nytillskott är att den nödtorftigt förklarar en del gamla berättelser. Till saken hör också att dessa legender utmärkt kan förklaras som myter utan bokstavlig sanningshalt. Att ersätta den moderna mekaniken (och den källkritiska religionshistorien) med Velikovskys teori förefaller alltså inte vara något gott byte för den som söker förklaringar för så mycket som möjligt av det vi kan iaktta i sinnevärlden.

År 1973 la svensken Ivan Troëng fram en teori i Velikovskys anda.[54] Han anser att månen bildades för ca 11 800 år sedan som en "bula" i jordskorpan på det ställe där Stilla havet nu finns. Med denna teori vill han förklara bl a den bibliska syndafloden, dinosauriernas utdöende, den nordiska mytologins jättar (som liksom jätteödlorna ska ha omkommit då månen lämnade jorden), Ragnarök och Atlantis. Liksom Velikovsky överger Troëng allt vad fysiken och astronomin lärt oss om himlakropparnas rörelser. Han verkar också vara lika obekymrad som Velikovsky om detta.

Det finns många andra exempel på pseudovetenskaper som överger hållbara förklaringar utan att ersätta dem med någon ny förklaring. En av scientologins grundidéer är t ex att människans psyke till stor del beror på vilka ord som yttrades i hennes omgivning på tidigt fosterstadium, även strax efter befruktningen.[55] Godtar man detta, kullkastas våra teorier om hörseln (att vi hör med örat, som då ännu inte är utvecklat), om minnet (att det är förlagt i hjärnan, som inte heller bildats vid denna tidpunkt) och om barns språkförståelse (som vi anser utvecklas först efter födelsen). Det finns inga mänskliga beteenden som den scientologiska teorin kan förklara och som konventionell psykologi skulle gå bet på. Att ersätta gängse biologi och psykologi med scientologins teorier är därför ett mycket dåligt byte.

Den biologiska utvecklingsläran kan mycket övertygande förklara fossilernas utseende och deras inbördes placering i berggrunden. Den förklarar också många annars oförklarliga fenomen hos nu levande arter, t ex rudimentära organ. I USA har det utvecklats en månghövdad och politiskt stridbar grupp, kreationisterna, som vill avstå från alla dessa förklaringar. I stället hävdar de att hela jorden, och därmed också alla fossilen, skapades under loppet av några dagar för några få tusen år sedan. Kreationisterna ger ut en mängd skrifter till förmån för sin sak, men de har inte ens kommit i närheten av en teori som kan förklara de samband i naturen som utvecklingsläran ger oss goda förklaringar till. Därför är även kreationismen en pseudovetenskap.

Avfärdar vi de verkliga genierna?

Jag har försökt utforma dessa sju kännetecken så att de bara pekar ut klara fall av fuskjobb i kunskapens hantverk. Ändå kan det vara rimligt att ställa frågan: Finns det inte risk att vi med dessa kriterier avvisar ny kunskap, som vi i stället borde ta till oss? Kan det vara så att vi i själva verket avfärdar de verkliga genierna, därför att vi inte riktigt förstår dem?

Mitt svar på detta är att med den gränsdragning jag skisserat riskerar vi inte att gallra ut *sanna och välgrundade påståenden.* Däremot gives det inga garantier mot att sanna påståenden som hävdas på otillräcklig eller felaktig grund blir utgallrade. Det är ju fullt möjligt – men i regel osannolikt – att ett påstående råkar vara riktigt, trots att det hävdas av helt oriktiga skäl. Detta kan endast upptäckas när goda skäl för samma påstående senare framkommer.

Att stenar kan falla ned från himlen har länge tillhört folktron. Vetenskapsmännen ställde sig däremot skeptiska, och godtog inte meteoriters existens förrän under 1800-talets första årtionde. Ändå vore det ett misstag att klandra dem som på 1700-talet inte ville godta att stenar fallit från himlen. De hade inte tillgång till de kemiska analyser som till slut kom att fälla avgörandet.[56] Skulle de ha godtagit himlastenarna, kunde de likaväl ha anslutit sig till andra folkliga föreställningar som det vid denna tidpunkt fanns ännu fler vittnen till, t ex tomtar eller skogsrår.

För att vetenskapen inte ska stagnera krävs det att man är kritisk mot de gamla teorierna, och beredd att förkasta dem om det kommer fram bättre verklighetsbeskrivningar. Men för att vetenskapen inte ska slå in på fel väg krävs det också att man är kritisk mot de nya teorier som kommer fram, och bara godtar dem om de verkligen beskriver verkligheten bättre än de gamla teorierna.

De som förespråkar okonventionella idéer brukar ofta bemöta motargument med att "Du kan inte bevisa att jag har fel". En smula eftertanke visar dock att detta argument är helt värdelöst. Det skulle ju lika gärna kunna användas för att bevisa att Törnrosa har levat eller att vi kom till för fem minuter sedan (kompletta med minnen och allt). Den som lägger fram en ny teori måste acceptera sin bevisbörda. Syftet med vetenskaplig verksamhet är ju inte bara att få fram *nya* teorier, utan att få fram *nya och bättre* teorier för att förstå den värld vi lever i.

Samtal om djupheten

Eva Persson skulle gärna vilja besitta den yttersta visheten, om den finns. En dag besöks hennes hemstad av den berömde yogin och vishetsläraren Ahalb Saitamillag. Hon beslutar att söka upp honom, och får tillfälle till ett kort samtal.

EVA: Det sägs att du besitter den yttersta visdomen. Vad är det du har att lära ut?
AHALB SAITAMILLAG: Om du följer den urgamla väg som jag uppenbarar, gubmuh, så kommer du att finna dig själv. Och i dig själv finner du världen.
EVA: Ja, men hur går det till?
AHALB SAITAMILLAG: Vägen till visdom i gubmuh heter kir rilb nurug. Denna väg har sju stadier. I det första blir du darul, i det andra ragnep darulva och i det tredje gittaftu. I det fjärde blir du irfo, i det femte davuk och i det sjätte gidero. Är du framgångsrik kan du till slut nå det sjunde stadiet och bli nelag. Inte alla når dit. De som gör det uppnår fullständig enhet med sig själva.
EVA: Ja, men säg mig vad det är för slags visdom man uppnår. Jag vill inte ägna flera år åt något som jag inte vet riktigt vad det är. Lär man sig något om sig själv, eller är det världen omkring sig som man lär något om?
AHALB SAITAMILLAG: Om du följer kir rilb nurug lär du dig att inte skilja mellan ditt inre och världen.

Ty världen finns i ditt inre. En dag kommer du att se det.
EVA: Jag är inte säker på att jag blir klokare av det. Men låt mig ställa en annan fråga. Är den visdom man lär på dina sju steg en visdom om hur världen är eller en visdom om hur den borde vara? Är det fakta eller moral?
AHALB SAITAMILLAG: Även detta är ting som den ej åtskiljer som hänger sig åt gubmuh.
EVA: Menar du att det inte är någon skillnad mellan hur världen är och hur den borde vara? Jag tycker inte alls att världen är som den borde vara.
AHALB SAITAMILLAG: I ditt inre kommer du, redan när du blivit davuk, att finna ett annat svar på detta. Men varför fortsätta detta samtal? Du verkar sakna nemsipakse, den inre beredskap som behövs för att hänge sig åt gubmuh. Vishetens väg är inte att ställa frågor. Visdom kan inte meddelas med ord som man lär en läxa. Gubmuh är vägen att förvandla frågorna inom sig till visshet om deras meningslöshet.
EVA: Jo, men jag vill fortsätta att ställa frågor om livet och om världen. Vad jag vill ha är svar, inte en metod att sluta fråga.
AHALB SAITAMILLAG: Du söker inte djupet. Så lämna mig!
EVA: Jag tycker din djuphet verkar ytlig.
AHALB SAITAMILLAG (med ej helt fridfull stämma): Eller snarare är det din ytlighet som sitter djupt.

Med detta gick Eva bort från Ahalb Saitamillag. Hon tyckte sig trots allt vara något mera upplyst än då hon kom.

3. Människan i centrum

Onsdagen den 19 oktober 1887 fick Sherlock Holmes ett brev från Mr James Windibank där denne accepterade en inbjudan till Baker Street 221B klockan sex samma kväll. Holmes nöjde sig inte med att läsa brevet och ta för gott vad som stod där. Han granskade också noga den maskinskrivna texten, och konstaterade att herr Windibank använde samma skrivmaskin som den mystiskt försvunne Mr Hosmer Angel. Denna iakttagelse bidrog starkt till hans slutsats att herr Windibank i själva verket var en bedragare, och att herr Angel inte var någon annan än herr Windibank iförd mustasch, polisonger och färgade glasögon.[57]

Älvor och falskmedier

Tisdagen den 22 juni 1920 fick Sir Arthur Conan Doyle, Sherlock Holmes andlige fader, ett brev med två bifogade fotografier från Miss E Blomfield. Bilderna hade tagits några år tidigare av en sextonårig flicka, Elsie Wright, och hennes tioåriga kusin Frances Griffiths. Flickorna hade fotograferat varandra tillsammans med små älvor som de påstod sig ha träffat i närheten av sin hemby Cottingley i Yorkshire.

Om Sherlock Holmes fått se dessa bilder, skulle han nog ha brustit ut i ett av sina inte alltför vanliga, hjärtliga men ljudlösa skratt. Vid en noggrann granskning ser man nämligen i dessa bilder tydliga tecken på hur de framställts. Av allt att döma hade Elsie ritat älvorna på kartong (hon sysslade sedan flera år med att rita sagofigurer). I vart fall såg älvorna precis så platta och skarpt konturerade ut som de skulle göra om de framställts genom fotografering av utplacerade pappskivor. Lägger man till detta att de fladdrande vingarna inte var oskarpa på fotografi-

et, borde saken vara klar. Möjligen skulle Holmes rentav ha lyckats återfinna den sagobok ("Princess Mary's Gift Book") som Elsie använde som förlaga då hon ritade älvorna.

Men det var inte Sherlock Holmes som fick brevet med de två fotografierna, utan det var Sir Arthur Conan Doyle. Om han någonsin lärt sig något av Holmes, så måste han vid det här tillfället helt ha glömt bort det. Han gav nämligen flickornas berättelse full tilltro, och publicerade en bok om saken. Där betecknade han upptäckten som "epokgörande"[58], och skrev:

> "Det förefaller mig som om detta folk [älvorna], med fullständigare kunskap och nya former för iakttagelser, kommer att bli lika konkret och verkligt som eskimåerna. På älvornas flöjt finns en dekorativ linje som visar att konstens behag inte är obekant bland dem. Och vilken glädje man ser i den fullständiga frimodighet med vilken deras små graciösa kroppar släpper loss i dansen! Deras liv må ha sina skuggsidor och sina prövningar alldeles som våra, men det finns åtminstone en omisskännlig glädje i denna yttring av deras liv. . .
>
> När Columbus knäföll i bön vid åsynen av Amerika, vilket profetiskt öga kunde då se alla de sätt varpå en ny kontinent kunde påverka världens öden? Vi verkar också nu att vara på väg att upptäcka en ny kontinent, åtskild inte av oceaner utan av subtila och överkomliga psykiska omständigheter."[59]

I mars 1983 erkände den 76-åriga Frances Griffith att fotografierna var förfalskningar, något som både hon och hennes kusin dittills hade förnekat.[60] Det är långt ifrån säkert att Conan Doyle skulle ha blivit övertygad av hennes bekännelse om den kommit under hans livstid. Hans tilltro till spiritistiska medier brukade inte rubbas när deras trick uppdagades. T o m när de själva erkände sina falsarier fortsatte han att hävda att de hade verkat med andarnas hjälp. Den berömde scenmagikern Harry Houdini avslöjade många påstått övernaturliga fenomen i seansrum och andekabinett. Han använde också sin yrkesskicklighet till att kopiera mediernas förevisningar. Conan Doyle påstod då att Houdini hade fel när han sade sig utföra sina nummer på normal väg. Fem år efter sin bok om feernas värld publicerade

Fig 11. Elsie Wrights fotografi av sin kusin Frances tillsammans med fyra älvor. Detta fotografi övertygade Sir Arthur Conan Doyle om att älvor existerar.

han en artikel där han hävdade att fallet Houdini visade att det är möjligt för en människa "att hela sitt liv vara ett kraftfullt medium, att oupphörligt använda sina krafter och dock inte fatta, att de gåvor han använder, är sådana, som världen kallar mediumskap".[61]

Conan Doyle är långtifrån något enastående fall. Det har funnits gott om personer som inom somliga områden visat osedvanlig förmåga till kritiskt tänkande, men som ändå inom andra områden varit förbluffande godtrogna. Den store biologen Alfred Wallace var nästan lika lättlurad i seansrummet som Conan Doyle.[62] George Bernard Shaw propagerade mot vaccinationer trots alla goda bevis om deras effekt.[63] Den skarpsynte samhällskritikern Upton Sinclair godtog okritiskt kvackaridéer om att fasta kan bota cancer och syfilis, och Aldous Huxley trodde blint att ögongymnastik kan ersätta alla slags glasögon.[64] På 1970-talet föll bl a matematikern John Taylor för illusionisten Uri Gellers anspråk om att kunna böja skedar på övernaturlig

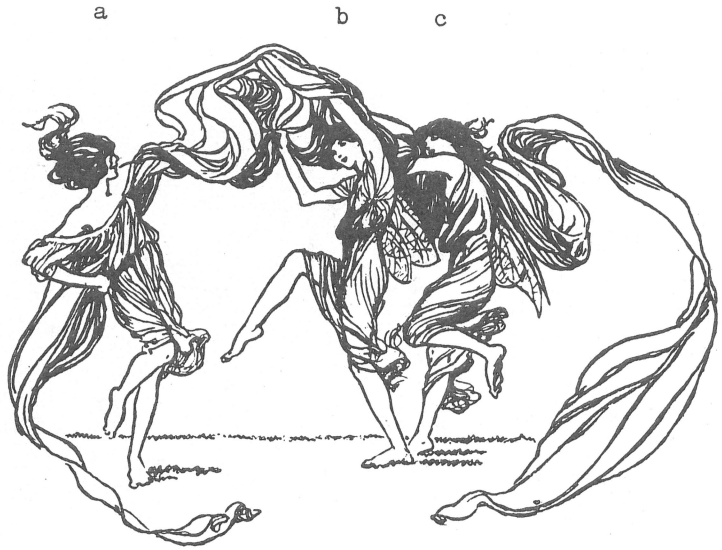


Fig 12. Den bild ur barnboken "Princess Mary's Gift Book" som Elsie Wright använde som förlaga till de pappfigurer hon behövde för att göra fotografiet i fig 11. Den figur som markerats med *a* motsvaras av älvan längst till vänster i fotografiet. Figuren *b* motsvaras av älvan längst till höger och figuren *c* av älvan näst längst till höger i fotografiet.

väg.[65] Den tidigare ansedda psykiatern Elisabeth Kübler-Ross tror numera obetingat det hon i seansrummet fått höra om att hon levde för 2 000 år sedan under namnet Isabelle och då träffade Jesus.[66] Listan skulle kunna göras mycket längre.

Vad är det då som gör att dessa och många andra människor inför vissa påståenden förlorar sin kritiska förmåga? Jag tror en viktig del av svaret är att de så gärna vill tro, att de inte kan låta bli. Det gäller nog oss alla att vi har svårare att förhålla oss nyktert kritiska till en uppgift om vi starkt önskar att den vore sann.

Önsketankar

Gemensamt för de flesta pseudovetenskapliga teorier är att de svarar mot människors önskan om hur världen skulle se ut, sna-

rare än mot hur världen verkligen ser ut. Önsketänkande är den kanske främsta orsaken till att många pseudovetenskaper nått så stor anslutning.

En stor del av dessa teorier har t ex att göra med överlevnad efter döden. Människors längtan efter odödlighet förefaller vara så stark att även annars mycket kritiskt sinnade människor kan acceptera alldeles ohållbara påfund som definitiva odödlighetsbevis. Det sena 1800-talets och tidiga 1900-talets uppblomstrande litteratur om spiritistiska medier har denna bakgrund. Detsamma gäller till stor del de parapsykologiska laboratorieförsöken (kortgissning m m), som hade sin storhetstid under 1930- och 1940-talen.[67]

Under senare år har sökandet efter odödlighetsbevis till stor del inriktats på berättelser från människor som varit nära döden och som då upplevt sig lämna kroppen, färdas genom en tunnel av ljus, möta avlidna anhöriga och se en ljusgestalt. Alldeles likadana upplevelser kan framkallas med droger, och det går utmärkt att förklara dem som hallucinationer, framkallade av de ovanliga kemiska betingelserna i hjärnan då döden är nära.[68] Men denna förklaring är inte intressant för dem som söker bekräftelse på sin odödlighet, snarare än att söka sanningen hur den än är beskaffad.

Flera former av pseudovetenskap har som ändamål att bekräfta religiös bokstavstro. Detta gäller kreationismen, dvs försöken att göra biologin och geologin förenliga med Bibelns skapelseberättelse. Det gäller Velikovskys kometteori och (för de mest extrema fundamentalisterna) teorin om att jorden är platt. Det gäller också alla fantastiska påståenden kring den s k Jesu svepduk i Turin, som på mycket goda grunder kan anses vara en medeltida förfalskning men som ofta påstått vara ett bevis för Jesu uppståndelse.[69] Dessa och andra läror försöker tillfredsställa fundamentalisternas önsketanke att vetenskapen och deras egen bokstavstro skulle stämma överens.

En annan viktig funktion för pseudovetenskapliga teorier är att bekräfta den egna folkgruppens överlägsenhet. Mest uppenbart är detta när det gäller teorier om skillnader i själsförmögenheter och människovärde mellan olika s k raser, men det finns också andra exempel. När 1500-talets upptäcktsresande rappor-

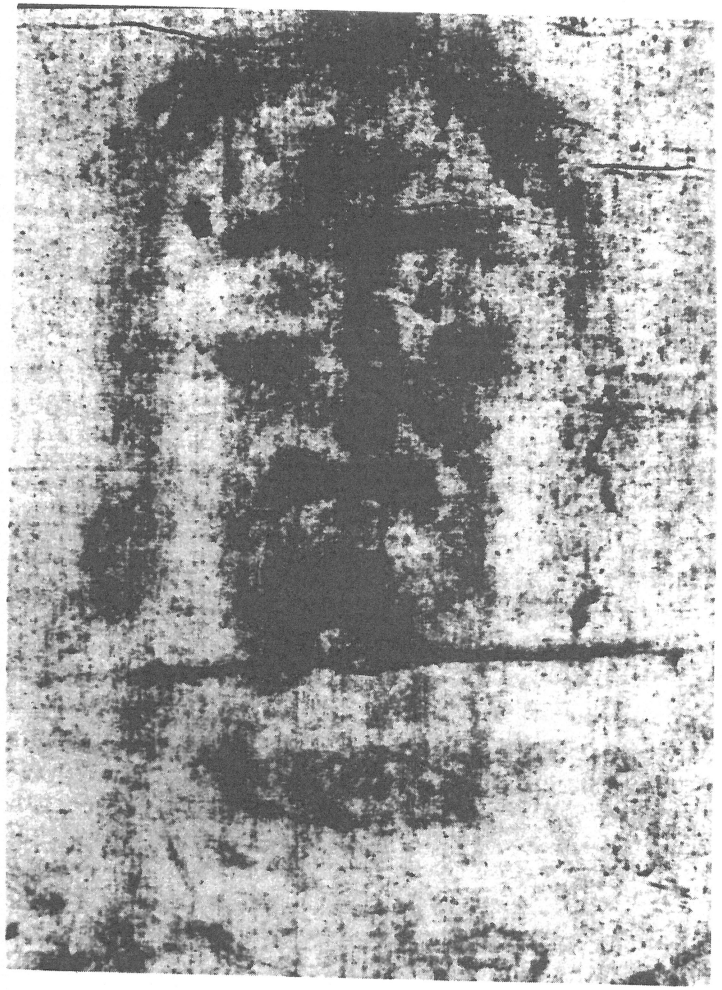


Fig 13. Den s k Jesu svepduk i Turin. Detaljbild av ansiktet. Redan 1357 slog biskopen Henri de Poitiers fast att svepduken var en förfalskning. Han uppgav också att förfalskaren hade erkänt. 1978 uppdagades spår av medeltida konstnärsfärger på tyget. [*Tillägg till andra upplagan:* Åldersbestämning av tyget med C 14-metod har nu visat att svepduken kommer från 1200- eller 1300-talet.]

terade hem om storstilade byggnadsverk och andra tecken på framskridenhet hos Amerikas urinvånare, ville många européer inte gärna tro att indianerna själva varit i stånd till allt detta. Därför återupplivades vid denna tid den gamla Atlantismyten. Man föredrog att tro att indianerna fått sina kunskaper från ett mera begåvat folk, bosatt på en kontinent som i forna tider sjönk i havet över en natt.[70]

Atlantismyten lever kvar, bl a tack vare Rudolf Steiner som med stor energi förkunnade att den var sann.[71] Dessutom har den fått en modern motsvarighet, anpassad till rymdåldern, i form av von Däniken teori om forntida besök från den yttre rymden. Dennes böcker är fyllda av exempel på tekniska prestationer som han påstår att forntidsfolken inte kan ha åstadkommit utan hjälp från rymden. Till cirka 95 % är dessa exempel hämtade från Afrika, Asien och Amerika.[72] Uppenbarligen anser von Däniken att européer på egen hand lyckats utveckla den grekiska arkitekturen, men att Påskön invånare inte själva kunde hugga ut och resa sina jättestatyer. Han och hans anhängare tror gärna att romarna kunde bygga Colosseum, akvedukterna och sitt väldiga vägnät, men vill inte tro att egyptierna och mayaindianerna själva kunde bygga sina pyramider.[73] von Dänikens böcker tillfredsställer därför den gängse europeiska självförhävelsen, förutom det behov av spänning och dramatik som de också tillgodoser.

En annan önsketanke som berövat många deras kritiska förmåga är idén om ett universalmedel mot cancer eller andra svåra sjukdomar. Nära besläktad med detta är önskan om en psykisk enhetsterapi, om en enkel metod att upplösa alla spänningar, komplex och känslor av otillräcklighet. Dessutom utlovar de mentalt inriktade pseudovetenskaperna ofta enkel och säker kunskap om andra människors innersta drivkrafter. På detta liksom på flertalet andra områden är den vetenskapliga kunskapsvägen mödofylld och kräver att man tillägnar sig mycken arbetsam hantverksfärdighet. Pseudovetenskaperna erbjuder en bekväm genväg till kunskap, men det är en väg som missar målet.

Ett tydligt exempel på denna strävan efter bekväma genvägar, inom just psykologins område, är astrologin. Det vore verkligen praktiskt om man kunde utröna andra människors karaktär och

personlighet bara genom att ta reda på när och var de är födda. Astrologin försöker också förverkliga en annan djupt närd mänsklig åstundan, nämligen att framtiden skulle vara mindre oviss och att vi bättre skulle veta hur man bör handla för att det ska bli som man tänkt sig. Spådomar, biorytm och numerologi (talmystik) ställer samma bedrift i utsikt. Men ingen av dem kan infria den.

Att utgå från verkligheten som den är

Den polskfödde antropologen Bronislaw Malinowski studerade grundligt fiskesederna på Trobriandöarna i Melanesien. I de byar vid den inre lagunen där fisket var tämligen riskfritt användes ingen magi för att säkra fångsten. I byarna invid öppna havet, där fisket var farofyllt, användes däremot allehanda ritualer och trollkonster i samband med fiskefärderna.[74] Detta är ett av många exempel på att vi människor blir mera benägna att tillgripa irrationella metoder när vi hamnar i situationer som vi anser oss inte klara av.

Den nya vågen av mysticism verkar att till en del ha sin bakgrund i människors känsla av otillräcklighet inför de sociala förväntningarna om att man själv ska göra något av sitt liv. Det är nog inte utan orsak som en stor del av de mysticistiska riktningarna vuxit fram just i USA, där de sociala kraven på framgång är starkare än i många andra länder. Inom USA är dessa strömningar också starkast inom de geografiska områden och samhällsskikt där den sociala rörligheten är störst, och där man alltså kan förvänta sig särskilt starka inslag av karriärmentalitet.[75]

Att scientologin och New Age kommer från USA är allmänt bekant. Något mindre bekant är kanske att en hel del av de riktningar som kallar sig österländska kommit hit via USA, och att deras tankestoff är avsevärt amerikaniserat. Hare Krishna-rörelsen grundades i New York 1966 av en indisk affärsman[76], och Transcendental Meditation blev framgångsrikt först efter att ha anpassat sitt budskap efter vad som är gångbart i väst.[77]

Man ska inte klandra dem som i sitt sökande fastnar för vishetsläror av olika slag. Däremot må det vara tillåtet att klandra de exploatörer som dyrt säljer intetsägande fraser, uppblandade

med amerikaniserad hinduism, till vilsna människor. Vad jag tycker om den sortens verksamhet torde framgå av dialogen "Samtal om djupheten" (särskilt om man läser guruns facktermer baklänges). Det positiva som kan finnas i dessa riktningar, t ex i form av avslappningsövningar, borde finnas tillgängligt utan den nuvarande barlasten av skenvisdom och auktoritetstro.

Det finns många som anser att litet önsketänkande inte behöver skada, att man inte alltid behöver se den krassa verkligheten just som den är. På ett rent privat plan kan detta kanske ibland vara riktigt. Men när det gäller vår världsbild tycker jag inte att det håller. För att kunna förändra världen måste man skaffa sig en så god bild av hur den är beskaffad som överhuvudtaget är möjligt. För att vi ska kunna förverkliga våra önskningar bör vi avstå från önsketänkande.

Men är då inte sådana företeelser som antroposofi, okonventionell läkekonst, udda psykoterapier och astrologi ändå ganska oskyldiga i detta sammanhang? Inte heller detta vill jag hålla med om. Även läror som dessa kan försvåra våra möjligheter att förändra verkligheten på det sätt vi vill.

Det går bättre att utveckla ett framgångsrikt giftfritt jordbruk om man grundar sitt arbete på biologisk kunskap än om man utgår från den antroposofiska s k biodynamiken med all dess vidskeplighet. (T ex Rudolf Steiners recept mot åkersorkar: "Man fångar en tämligen ung åkersork och flår den. . . Vi skaffar oss skinnet, när Venus står i Skorpionens tecken och förbränner skinnet. . . Ta nu askan, som ni fått på detta sätt, och peppra ut den över åkrarna."[78])

Man kan bättre bekämpa sjukdomar om man använder medicinsk vetenskap för att upptäcka botemedel och förebyggande åtgärder än om man förlitar sig på påstådda universalmedel som inte hjälper. Många människor har tagit skada när de inte fått läkarvård i tid därför att de vänt sig till kvackare.

I de fall då okonventionell läkekonst har något positivt att bidra med måste samhället ta ansvar för att alla som behöver den får tillgång till den. I de fall då den är sämre än konventionell sjukvård – och det är flertalet fall – måste samhället förhindra att människor luras till den sämre vården.

Vi kan bäst komma till rätta med psykiska problem och sjukdomar genom att i vetenskaplig anda söka oss fram till de olika slags terapier som behövs i olika fall, och till de samhällsförändringar som kan förebygga problemen. Det går betydligt sämre om vi förlitar oss på någon av de enhetsterapier som det nu byggs upp kulter omkring.

Vi klarar bäst vårt umgänge med medmänniskor om vi ser på dem med öppna ögon och försöker lära känna dem efterhand. Det går sämre om vi börjar med att placera in dem i något av astrologins fack. Jag har mött en del människor som vill bedöma mig efter "mitt" stjärntecken, och jag har alltid upplevt det som brist på respekt och som ointresse av att verkligen lära känna mig.

Människans plats i världsbilden

Innan vetenskapen omformade människans världsbild, trodde hon sig vara i skapelsens centrum. Särskilt tydligt uttrycktes detta av den medeltida teologin, som ansåg att världen var frambringad för att tjäna som människans hemvist. Kyrkofadern Augustinus (354–430) förklarade att de vilda djuren hade skapats för människans skull – för att straffa, pröva, öva och instruera henne.[79] Den inflytelserike teologen Petrus Lombardus (ca 1100–1160) skrev:

> "Alldeles som människan gjorts för Guds skull, dvs för att tjäna Honom, så har universum gjorts för människans skull, dvs för att tjäna *henne*. Därför är människan placerad vid universums mittpunkt, så att hon kan både tjäna och bli tjänad."[80]

Uppfattningen att människan befinner sig i centrum kallas *antropocentrism* (efter grekiskans anthropos, människa). En lång rad vetenskapliga upptäckter har gjort den gamla antropocentrismen ohållbar.

Vi vet nu att solen inte kretsar kring jorden, utan tvärtom. Solen har visat sig vara en av ca 500 000 miljoner stjärnor i Vintergatan, som i sin tur är en av åtminstone 1 000 miljoner galaxer (stjärnhopar). Den biologiska utvecklingsläran har i en viss

mening tagit ifrån människan hennes särställning bland varelserna på jorden. Eller, som filosofen Friedrich Nietzsche uttryckt saken:

> "Fortskrider inte människans förringande av sig själv, hennes *vilja* att förringa sig själv, oupphörligt alltsedan Copernicus? Ack, borta är tron på hennes egen värdighet, oförliknelighet och oersättlighet i väsendenas rangordning – ett *djur* har hon blivit, bokstavligen, oförminskat och utan förbehåll ett djur, hon som i sin tidigare tro nästan var Gud. . . *All* vetenskap. . . är idag sysselsatt med att försöka frånta människan hennes aktning för sig själv."[81]

Den vetenskapliga revolutionen har alltså lärt oss att vi lever i en värld som inte finns till för vår skull. Varken solen, stjärnorna, växterna eller djuren är tillkomna särskilt för oss. Det är naturligt för oss att önska att det vore annorlunda. Därför är det också följdriktigt att pseudovetenskaperna, som ju i så mycket bygger på önsketänkande, ofta återfaller i den antropocentrism som vetenskapen funnit ohållbar.

Man ger människan en skenbart förnämare plats i tillvaron om man, som kreationisterna, anser att hon skapades direkt ur intet, i stället för att ha utvecklats ur andra arter. Till synes vore det också en upphöjelse för människan om stjärnorna utvisade hennes öde och förtäljde vad hon är ämnad till. Måhända kan detsamma sägas om tron att naturen är så inrättad att dess örter ger henne de läkemedel hon behöver. Det är också lätt att se hur pseudovetenskapliga bevis för människans odödlighet bidrar till hennes upphöjelse.

Atomer och vördnad

Men är det inte ett moraliskt krav att vi sätter människan i centrum för vår världsbild, även om den då inte blir strikt vetenskaplig? Detta är vad många företrädare för olika pseudovetenskaper har hävdat. Så t ex motiverar den amerikanske kreationisten Randy L Wysong sitt motstånd mot utvecklingsläran så här:

> "Atomer har ingen moral. Sålunda, om de är vårt ursprung, är människan omoralisk."[82]

I Sverige har liknande moraliska motiv för en mera antropocentrisk världsbild framförts av bl a Jan Grönholm. Han menar att vetenskapen "tog bort de sista resterna av helighet" och att "den vetenskapliga materialismen hade tagit bort meningen med livet".[83] Grönholm är förkämpe för en lysenkoistisk genetik (dvs uppfattningen att förvärvade egenskaper kan ärvas). Dessutom är han anhängare av pseudovetenskapliga bevis för själens odödlighet.[84] Hans motiv för dessa ställningstaganden är till stor del moraliska:

> "Vi uppmanas till vördnad för livet – men får samtidigt veta att livet bara är kemiska reaktioner uppkomna av en slump.
>
> Enligt en modern och progressiv människosyn är vi aktiva, skapande och kapabla till ansvar – men får samtidigt veta att vi bara är produkter av arv och miljö.
>
> Det talas om självförverkligande – men vi har också fått lära oss att vårt själsliv bara är en produkt av hjärnans elektrokemiska processer."[85]

Efter denna kritik av den traditionella vetenskapen har Grönholm följande att säga om vad han vill sätta i stället:

> "Vi är på väg att få en vetenskap som säger att det finns en plan för skapelsen, att utvecklingen inte är blind utan har en medveten inriktning, och att vår personliga utveckling inte behöver vara slut i och med döden.
>
> Vi börjar ana att det finns en mening i tillvaron för oss att upptäcka. Vi behöver inte längre se oss som resultat av en olycklig slump, utan kan fråga oss vad som är vår roll i denna skapelse – och ha god anledning att tro att det verkligen finns en!"[86]

Är sambandet mellan världsbild och moral verkligen det som Grönholm säger? Och är det verkligen så, som han också säger, att det "fanns inget kvar att känna vördnad för" om "det kunde förklaras att *allt bara* var kemi eller fysik?"[87] Detta är en fråga om moraluppfattning.

Förlorar något sitt moraliska värde därigenom att det visar sig vara materiellt? Så tyckte säkert många av medeltidens teologer, för vilka det jordiska och materiella närmast var orent och därför något man borde befatta sig med så litet som möjligt. För egen del tycker jag inte att denna inställning till det världsliga är värd att upprätthållas.

Varför skulle man älska och respektera sina medmänniskor mindre, om man tror att de helt består av samma innersta byggstenar som bergen och floderna? Har vi människor mindre värde för varandra om vi alla består av blott elementarpartiklar, än om man skulle lyckas påvisa att vi också har någon ytterligare substans, kallad själ? Vad är det med dessa atomer som gör att ingenting, inte ens människan själv, är värt våra högsta känslor om det skulle ha atomer som enda beståndsdelar?

Eller förlorar någonting sitt moraliska värde om vi lyckas förklara det? Skulle vår respekt för varandra minska om vi kunde förstå tankelivet som summan av oöverskådligt många elektrokemiska processer? Skulle vördnaden för livet vara mindre om vi godtar den biologiska utvecklingsläran än om vi ansluter oss till någon teori som saknar stöd i våra iakttagelser av naturen?

I mitt tycke är den materiella världen tillräckligt storslagen för att – alldeles oavsett om det finns andra världar eller ej – vara värd all den vördnad och all den poetiska känsla människan är förmögen. Himlen ter sig inte mindre vacker för mig sedan jag lärt mig varför den är blå, och natthimlen blir bara mer fantasieggande ju mer astronomi man lär sig. Hur mycket jag än försöker hålla i tankarna att Beethovens femte symfoni bara är summan av ett stort antal sinusvågor, kan inte detta förta min skönhetsupplevelse. Tvärtom ökade den upplevelsen när jag skaffade ett partitur och lärde mig att höra och förstå sådant jag inte märkt tidigare.

Om mina och mina medmänniskors tankar enbart är summan av kemiska och fysikaliska processer i hjärnan, så är det en ojämförligt mycket mera komplicerad och sammansatt summa än vad symfonin är i förhållande till sinustonerna. Det är svårt att se hur människan skulle kunna bli en mindre fantastisk varelse om hennes tanke- och känsloliv visade sig vara så sammansatt.

Slutsatsen av detta är att man inte behöver tillgripa önsketänkande om världens beskaffenhet för att få plats med moral och vördnad. Det är antropocentriskt önsketänkande om man tror det vara bevisat att människan inte består av enbart samma byggstenar som resten av världen. Denna tro är inte alls heller nödvändig för att motivera högre värden.

Många tror att om vi förjagar mysticism och övertro, och ersätter dem med rationell vetenskap, så kommer detta att ge mindre utrymme för poesi och oändlighetskänsla. Men mycket tyder på att det kan vara alldeles tvärtom. Pseudovetenskap och mysticism brukar endast prestera omtuggningar av gamla fantasier. Fysiken och astronomin däremot lär oss ting som överskrider gränserna för vad vi hittills kunnat föreställa oss. Naturens verkliga mirakler är så svindlande att de alls inte behöver kompletteras eller ersättas – och då i synnerhet inte med så torftiga ting som astrologi, den skedböjande Uri Geller, Bermudatriangeln eller omtragglade gamla fraser om ”alltings helhet”.

Människan i centrum

Det är nödvändigt att i detta sammanhang skilja mellan två slags antropocentrism, som vi kan kalla *beskrivande antropocentrism* respektive *etisk antropocentrism*. Den förstnämnda innebär att man sätter människan i centrum för sin beskrivning av hur världen är beskaffad, och ger henne en särroll i universum. Den sistnämnda, den etiska antropocentrismen, innebär att man bygger upp etiken med utgångspunkt från mänsklig välfärd och mänsklig strävan.

Kunskapens hantverk har lärt oss att den beskrivande antropocentrismen är en vanföreställning. Men när det gäller den etiska antropocentrismen, eller andra moraliska frågor, kan vetenskapen aldrig ge oss några svar. Vetenskapen handlar nämligen om hur det *är*, inte om hur det *borde vara*. Det är ett misstag att försöka härleda det önskvärda ur det härvarande.

Jag vill – men detta är ingen fråga om vetenskap – förespråka en humanistisk etik, en moral som sätter människan i centrum. För att motivera en sådan etisk antropocentrism behöver man inte hemfalla åt någon beskrivande antropocentrism. Ytterst

kan nämligen ingen moraluppfattning motiveras av några beskrivningar eller förklaringar av hur världen är beskaffad. Till slut måste det ändå handla om våra innersta känslor och lidelser. Att bygga sin moraluppfattning på detta, det rent mänskliga – utan att söka stöd i förvanskade verklighetsbeskrivningar – är att fullt ut sätta människan i centrum.

Den stora upptäckten

Strax nedom snögränsen ett par dagsresor från Lhasa ligger sedan urminnes tider ett kloster, som bär på märkliga hemligheter.

Det märkligaste är inte den sal, formad som en åtthörning och med väggar och tak helt i elfenben, där munkarna samlas för undervisning och rådplägan. Det märkligaste är inte heller den underjordiska gång med mynning i en avlägsen dalgång där munkarna vid två tillfällen räddat sig undan anstormande krigare. Nej, det märkligaste är den kunskap som munkarna samlat genom århundradena, och som uppnåtts genom olika former av meditation och trance.

Låt oss återvända till den kanske största dagen i klostrets historia. Det var femtiosju dagar efter nyåret det år som i Västerlandet kallas 1328.

Den dagen väntar munkarna, med så mycket iver som kan anstå dem, på sin broder Lama Wu Li. Han har tillbringat 27 år och 81 dagar i oavbruten meditation i den grotta en halv dagsfärd ovan klostret dit de bröder av hävd sökt sig som påtagit sig de svåraste uppgifterna på kunskapens väg. Var nionde dag under alla dessa år har en broder kommit med ris och vatten till grottan, men detta har skett under tystnad, och Lama Wu Li har aldrig lämnat grottans mörker. Då han sista gången fick ris och vatten, lämnades den tra-

ditionella stenen i vattenskålen som tecken att tiden var ute. Nu väntas han åter denna dag.

Denna grotta har varit platsen för flera stora upptäckter. Mer än trehundra år tidigare återkom Lama Cap Ra efter 9 år och 27 dagar i grottans mörker. Han kunde berätta för bröderna att jorden är rund och att den tillsammans med åtta andra planeter kretsar kring solen i elliptisk bana. Tre av de äldsta bröderna minns ännu när Lama Zu Kav återkom efter 12 års och 244 dagars oavbruten meditation. Han kunde berätta om livets innersta byggstenar, om cellernas delning, om arvsmassan och arternas utveckling. I grottans mörker och avskildhet har också gjorts viktiga upptäckter bl a om havsdjupens liv och om kratrarna på månens baksida.

Nu inträder Lama Wu Li i den åttkantade salen. Han är ovan att gå, och stöder sig på en käpp. Men hans hy är ljus och slät. De bröder som bevittnade hans avfärd förundras över hur oförändrat den ynglings ansikte är som för nära tiotusen dagar sedan vandrade ensam upp mot bergen. Med osäker stämma börjar han tala.

I grottans mörker har han mediterat över ljusets natur. Han kan nu förtälja hur ljuset rör sig som vågorna efter en sten i vatten. Han förklarar färgerna, löser regnbågens gåta och berättar om ljusets hastighet som inget kan överskrida.

Men ännu märkligare sanningar har nått honom. Han förklarar att ljuset har stoftkorns egenskaper samtidigt som vågors. Bröderna får höra att det hos de minsta beståndsdelarna råder en obetvinglig obestämdhet som förhindrar samtidig full kunskap om tid

och kraft, liksom om plats och rörelse. Allt detta har han lärt sig genom att i meditationen söka själens inneboende vetande. Han talar flera timmar, och de flesta av bröderna tänker att vad de fått höra är de märkligaste sanningar som någonsin nåtts genom meditation.

Då Lama Wu Li talat färdigt, tar Lama Sarfat Ti, klostrets ledare, till orda. Han har blott några få ord att säga, särskilt riktade till de yngre bröderna, innan alla vänder åter till sina celler. Han säger:

”Lär er vad Lama Wu Li sade om ljuset och om de yttersta beståndsdelarna. Men lär er av hans sju och tjugo år, en och åttio dagar i grottan framförallt detta: Kunskap om världen får den som undflyr världen. Mörkret är den sanna vägen till ljuset”.

4. Fysik och mystik

Det är en kär myt i Västerlandet att det någonstans i Tibet skulle finnas en samling heliga män som uppnått den högsta visheten. De sägs besitta den yttersta kunskapen om världen och ha förmåga till övernaturliga gärningar. Denna västerländska fantasi har sitt ursprung i huvudsak hos Helena Blavatsky (1831–1891), teosofins grundare. Många har efter henne bidragit till att upprätthålla myten.[88]

Kan det ändå inte finnas en gnutta sanning bakom dessa föreställningar? Kanske har den österländska visdomen i något fall lyckats uppnå kunskaper som den experimentella vetenskapen har kunnat komma fram till först långt senare och med mycket större möda? Detta är vad som påstått i en lång rad böcker och artiklar under senare år. Det sägs att fysiken med sina experiment nu har nått fram till en världsbild som nära ansluter sig till den som buddister och hinduister funnit långt tidigare genom meditation.

Redan på 1950-talet förekom tanken att den moderna fysiken skulle ha bekräftat uråldrig mystik.[89] Någon större spridning fick dock inte denna idé förrän på 1970-talet, då det utbildades en liten men talför grupp av förespråkare vid kaliforniska universitet.[90] Två författare med anknytning till denna grupp har fått sina böcker översatta till svenska, nämligen Fritjof Capra (*Fysikens Tao*) och Gary Zukav (*De dansande Wu Li-mästarna*).

"Mystiker får sin kunskap helt genom introspektion, utan något maskineri, i meditationens avskildhet", skriver Capra. "Mystikern och fysikern når alltså fram till samma slutsats. Den ene utgår från den inre världen, den andre från den yttre världen."[91] Zukav hävdar att "kvantmekaniken säger oss samma sak som den tantriska buddismen har hävdat under tusen år".

Han håller det för troligt att "fysikstudierna på 2000-talet inbegriper meditationsövningar".[92]

Om allt detta vore riktigt, skulle det inte stämma att vi kan nå pålitlig kunskap om sinnevärlden endast med hjälp av sinnena, stödda av kunskapens hantverk. Om österländska meditatörer verkligen lyckats förebåda den moderna fysiken, skulle detta kunna leda till en helt annan uppfattning om hur vi kan nå kunskap om sinnevärlden. Det finns därför anledning att noga granska dessa argument och se hur mycket de är värda.

Till stor del handlar denna diskussion om hur man ska tolka kvantteorin. Någon mera uttömmande skildring av kvantteorin finns det knappast rum för här, men det finns anledning att kort gå in på två av de viktigaste inslagen i kvantfysiken: förhållandet mellan vågrörelser och partiklar, samt osäkerhetsrelationen.[93]

Vågor och partiklar

Om man kastar två stenar på något avstånd från varandra i en spegelblank sjö, ser man hur de två vågrörelserna, när de möts, ger upphov till ett komplicerat mönster av krusningar. Det är inte svårt att förstå orsaken till detta. När två vågdalar eller två vågtoppar möts, förstärker de varandra. När en vågdal möter en vågtopp kan de helt eller delvis ta ut varandra. Detta samspel mellan två vågrörelser kallas interferens.

Då två ljusstrålar möts, påverkar de varandra på alldeles samma sätt som vattenvågorna. Det finns en lång rad försök vars resultat kan förklaras med matematisk exakthet om man beskriver ljuset som en vågrörelse, där ljus av olika färg har olika våglängd. Därför kan man i praktiken betrakta ljus som en vågrörelse.

Det finns emellertid också några försök vars resultat inte kan förklaras med denna modell. Det mest kända är den s k fotoelektriska effekten. Denna innebär i korthet att elektriska laddningar frigörs när ljus träffar en metallyta. Denna effekt kan utmärkt förklaras om man betraktar ljuset som en knippe små föremål, partiklar, som studsar mot ytan. Det finns många andra resultat från fysikens verkstäder som kan förklaras om ljuset betraktas som en partikel, men inte om det betraktas som en vågrörelse.

Samtidigt finns det som sagt också en hel del resultat som inte kan förstås enligt partikelmodellen, men väl enligt vågmodellen.

Alldeles detsamma visar sig gälla de olika elementarpartiklarna, t ex elektroner, protoner och neutroner. Vissa experiment med elektroner kan förklaras med partikelmodellen men inte med vågmodellen. För andra experiment förhåller det sig tvärtom.

Av detta bör man dra slutsatsen att ljus, elektroner m m varken är partiklar eller vågrörelser. De är någonting tredje, någonting som har vissa egenskaper gemensamma med partiklar och vissa med vågor. Detta tredje har ingen motsvarighet bland de fenomen vi direkt kan iaktta med ögonen.

Då vi talar om materiens minsta beståndsdelar, brukar vi föreställa oss dem som någon sorts Lilleputt-version av den stora världen, den som vi ser. Partiklar kan man tänka sig som små hårda bollar, och även vågrörelser är lätta att göra sig en bild av. Men detta tredje, som den fysiska världen *verkligen* består av på mikronivå går inte att åskådliggöra på detta sätt. Vi tvingas inse att atomernas värld inte är en Lilleputt-version av den stora världen.

Detta är så viktigt, och missförstås så ofta, att det kan vara värt en liten liknelse. Vi tänker oss att du har lärt dig en mängd geometriska termer på ett främmande språk, t ex engelska. Du vet vad cirkel, triangel, rektangel, femhörning etc heter. Men alla de ord du har lärt dig gäller tvådimensionella figurer, dvs sådana som får plats på en plan yta. Du har inte lärt dig de engelska orden för klot, kub, pyramid eller andra tredimensionella föremål.

Nu blir du visad en cylinder, och ombedd att på engelska säga vad det är för något. Ditt språk räcker inte för att beskriva cylindern. Det närmaste du kan komma är att säga att sedd från ett håll är den en cirkel, sedd från ett annat håll är den en rektangel. Men framför allt skulle du konstatera att ditt språk, din begreppsapparat, inte var tillräcklig för att beskriva detta föremål.

Alldeles likadant är det om vi ska använda vår hittillsvarande begreppsapparat för att beskriva t ex en elektron. I en del sammanhang ser det ut som om den vore en partikel, i andra sammanhang ser det ut som om den vore en vågrörelse. Men det språk som grundas på våra upplevelser av större föremål räcker inte för att med *ett* begrepp beskriva vad elektronen är.

Föreställningen om atomernas värld som en Lilleputt-värld är mycket seglivad. Den har gett upphov till missuppfattningen att elektroner på samma gång skulle vara "både" partiklar och vågor, samtidigt som dessa begrepp är logiskt oförenliga. Detta är emellertid lika fel som det vore att påstå att en cylinder är "både" cirkel och rektangel. Icke desto mindre hävdar Fritjof Capra i sin bok att det skulle råda ett slags mystiskt förhållande mellan våg och partikel, som han liknar vid förhållandet mellan yin och yang i kinesiska religioner.[94] Det finns inget underlag i fysiken för ett sådant påstående.

Osäkerhetsrelationen

Det finns ingen mätning som inte påverkar det man mäter. Stoppar man ned en termometer i ett glas kallt vatten, kommer termometern att höja vattnets temperatur en aning. Vill man mäta trycket i en gasbehållare måste man koppla in en tryckmätare. Eftersom något av gasen går in i instrumentet sjunker då trycket en aning. De mätinstrument som elverket installerat i bostäderna för att mäta vår elkonsumtion förbrukar själva en aning ström. Med goda mätinstrument är sådana här effekter mycket små, men de finns där alltid.

Detta gäller t o m när astronomen mäter månens läge. Denna mätning vore omöjlig om inte solen lyste upp månen. Solstrålningen har en viss, mycket liten, mekanisk effekt på månen. Man kan säga att ljuspartiklarna (fotonerna) knuffar bort månen en aning.

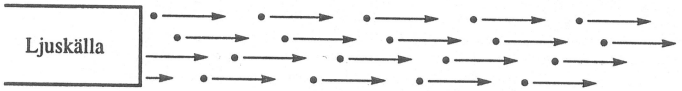
Detta vore inte särskilt störande för vår världsbild om man alltid kunde räkna ut hur stor mäteffekten är på det man mäter. Om man vet hur mycket termometern visade före och efter att den sattes ned i vattnet, kan man inte då räkna ut hur hög temperaturen i vattnet skulle ha varit om man inte hade stoppat dit termometern? Kan man inte på motsvarande sätt räkna ut vad trycket skulle ha varit utan tryckmätare, vad elförbrukningen skulle ha varit utan elmätare och var månen skulle ha varit om

inte solen lyst på den?

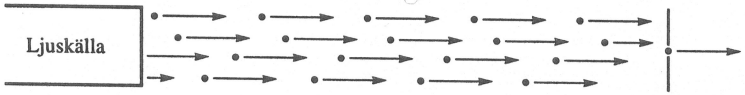
Jo, i de här fallen kan sådana beräkningar göras med mycket god noggrannhet. Men när det gäller mycket små företeelser, som atomer och elementarpartiklar, är det annorlunda. Där finns en absolut gräns för hur små mätfelen kan bli. Det är detta som kallas osäkerhetsrelationen (obestämdhetsrelationen).[95]

Osäkerhetsrelationen kan härledas ur de matematiska samband som visat sig gälla för materiens beståndsdelar. Det skulle föra alldeles för långt att här gå in på dessa härledningar. Kanske kan det däremot vara på sin plats att med ett mera intuitivt resonemang antyda vad som ligger till grund för dem. Osäkerhetsrelationen följer ur den kombination av vågegenskaper och partikelegenskaper som materien har påvisats ha.

Som exempel kan vi ta en mycket väl riktad ljusstråle, framställ t ex i en laser. En sådan ljusstråle kan beskrivas som en samling ljuspartiklar (fotoner) som rör sig parallellt i samma riktning.

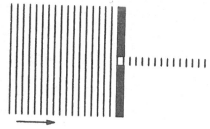


Vi kan i detta fall mycket noga känna till fotonernas rörelseriktning. Antag nu att vi dessutom vill få noggrann kunskap om läget hos någon enskild foton, dvs att vi vill veta var den befinner sig i rummet. För att få sådan kunskap kan vi placera en skärm med en tunn spalt eller ett litet hål framför ljusstrålen.

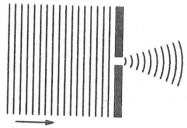


Om en foton passerar genom spalten i skärmen, känner vi dess läge vid den tidpunkt då den passerar genom spalten. Ju smalare vi gör spalten, desto noggrannare känner vi läget. Man skulle då kunna tro att vi med detta försök samtidigt kan få mycket god kunskap om en partikels läge och om dess rörelseriktning. Så visar sig emellertid inte vara fallet. En smal spalt gör nämligen partikelns rörelseriktning mera obestämd.

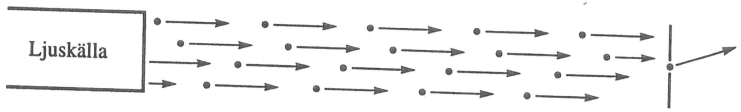
För att förstå detta måste vi se på ljusets vågegenskaper. När vågor t ex på havet möter en smal öppning i en pir, sprids de ut mot sidorna. Havsvågorna beter sig alltså *inte* så här:



I stället beter de sig så här:



På grund av ljusets vågegenskaper länkas ljus ut mot sidorna på liknande sätt när det träffar en spalt. (Detta fenomen visar sig då man håller upp ett tätt tyg mot ljuset.) I vårt exempel betyder det att vi på grund av spalten inte längre exakt vet fotonens rörelseriktning. Efter att den har passerat genom spalten kan det mycket väl hända att den går rakt fram, men det kan också hända att den böjer av mot sidan.



Ju smalare spalten är, desto större är sannolikheten att fotonen böjer av åt sidan, och ju längre kan den komma att böja av.

(För att beskriva fotonens rörelse kan man dela upp den i två komponenter som är vinkelräta mot varandra:

Den lodräta streckade pilen markerar fotonens rörelsemängd i en dimension som är vinkelrät mot den ursprungliga ljusstrålens riktning. Det råder alltså en osäkerhet i rörelsemängden i denna dimension, och denna osäkerhet blir större ju smalare spalten är. Samtidigt råder det en osäkerhet i läget i samma dimension, men denna andra osäkerhet blir större ju bredare spalten är. Det kan

påvisas att produkten av måtten på de båda slagens osäkerhet förblir densamma, oavsett spaltens bredd.)

Detta förhållande skapar ett olösligt dilemma, om vi vill veta både rörelseriktning och läge hos en enskild partikel. Vill vi veta rörelseriktningen så noga som möjligt, ska vi ha så bred spalt som möjligt (vilket följer av ljusets vågliknande egenskaper). Om vi däremot vill veta läget så noga som möjligt, ska vi ha så smal spalt som möjligt (vilket följer av ljusets partikelliknande egenskaper).

Ju noggrannare man mäter läget, desto sämre besked kan man alltså ha om rörelsen. Man kan inte ha hur noggrann kunskap som helst om både läge och rörelse hos ett föremål. Detta är en viktig del av kvantfysikens osäkerhetsrelation.

En annan del av osäkerhetsrelationen gäller förhållandet mellan mätningar av energi och tid. Situationen är här alldeles densamma som för läge och rörelse. Man kan inte samtidigt ha hur noggrann kunskap som helst om både energi och tid. Detta har praktisk betydelse t ex i de experiment där man framställer olika slags partiklar, som i regel är mycket kortlivade. Ju noggrannare man känner en partikels livslängd, desto sämre kan man känna dess energiinnehåll.

De flesta människors reaktion när de lär känna osäkerhetsrelationen brukar vara att det här nog måste bero på vår dåliga mätteknik. Säkert har väl alla partiklar både exakt läge och hastighet, både exakt energiinnehåll och livslängd, trots att vi inte kan mäta dem?

Att döma av de experiment som gjorts hittills är det inte så. Dessa experiment går lättare att beskriva på ett sammanhängande sätt om man utgår från att den iakttagna obestämbarheten och slumpmässigheten inte beror på brister i själva mätandet. Detta är också vad nästan alla fysiker nu arbetar efter.

Att tolka experiment

Det är en öppen fråga hur vi ska sätta samman de pusselbitar som olika experiment ger oss om materiens uppbyggnad. Det finns många försök att sammanfoga olika delar till ett sammanhängande helt, men inget som är självklart bättre än de andra. Detta pussel är ett av vår tids mest fascinerande intellektuella äventyr.[96] Det står alldeles klart att materiens minsta beståndsdelar inte är någon Lilleputt-version av vardagsvärlden. Sammanhangen är av annat slag. För att se dem kommer det att krävas en myckenhet av nyskapande fantasi, men också av hantverksskicklighet och kritisk analys.

Det är viktigt att skilja mellan å ena sidan de fakta inom fysiken som visats genom experiment, å andra sidan de olika förslagen om hur de samband skulle kunna se ut som inte framgår av hittills gjorda experiment. Det har t ex lagts fram ett flertal fantasifulla förslag om hur osäkerhetsrelationen och kvantteorin ska tolkas. Genom att välja ut något visst av dessa förslag kan man hävda att fysiken bevisat nästan vad som helst. Men sådana resonemang är inte hållbara. Det enda som fysiken har bevisat är de samband som klart framgår ur resultaten av gjorda experiment.

Låt mig göra en jämförelse. Det finns en hel mängd säkra fakta om barns utveckling. Bl a vet vi vid vilken ålder och i vilken ordning barn brukar tillägna sig olika färdigheter. Samtidigt finns det en lång rad olika teorier om barns utveckling. En del av dessa teorier är ganska fantasifulla. Antag nu att någon vill bevisa ett samband mellan barns psykiska utveckling och t ex de hormonbildande körtlarnas utveckling. Vederbörande måste då jämföra körtlarnas utveckling med klara fakta om barns utveckling. Det vore inte mycket värt att jämföra med hur någon särskild teori delat in barndomen i stadier. Det finns nämligen så många sådana indelningar att välja mellan, att man nästan kan vara säker på att hitta någon som passar sina syften.

I fråga om barnpsykologi är det i allmänhet möjligt även för lekmannen att skilja mellan fakta och tolkningsförsök. När det gäller fysik är detta vanligen mycket svårare. Detta är en av förklaringarna till att Capras och Zukavs böcker verkar så övertygande på många. De båda författarnas argument om fysikens och mystikens likhet bygger till stor del på att de valt ut sådana teorier som passar deras syften, och sedan framställt dem som vore de definitiva landvinningar inom fysiken.

Flera fysiker som läst Capra och Zukav har klagat över att de teorier de åberopar ofta är minoritetsuppfattningar, eller att de är något decennium gamla och håller på att bli förlegade.[97] Detta är dock inte huvudsaken. Det avgörande är att de båda författarna inte skiljer mellan fakta som fastställts genom experiment och olika tänkbara tolkningar av dessa fakta.

Det har t ex gjorts många försök att tolka osäkerhetsrelationens innebörd. Ett av dessa har amerikanen Jack Sarfatti som upphovsman. Han menar att observatörens medvetande spelar en central roll i fysikaliska experiment, och att osäkerhetsrelationen kan tolkas som att medvetandet inverkar på de studerade partiklarna. Det finns inga experimentella belägg för att denna teori skulle vara mera värd än de teorier som inte ger det mänskliga medvetandet en sådan särställning i naturen.[98] Ändå bygger Capra och Zukav många av sina resonemang på att så skulle vara fallet. "Om den nya fysiken har lett oss någonstans så är det tillbaka till oss själva",[99] säger Gary Zukav. Och Fritjof Capra säger om medvetandets aktiva roll att den "har formulerats inom den moderna fysiken först nyligen, men den är väl känd för var och en som studerat mystik".[100] Detta låter måhända tilltalande, men det har föga gemensamt med den bild som fysiken hittills gett oss av omvärlden och av våra möjligheter att iaktta den.

En annan amerikansk fysiker, David Bohm, har lagt fram en tolkning av kvantfysiken som förutsätter att varje partikel står i samband med varje annan partikel i universum.[101] Även sådana möjligheter bör utforskas. Att de måhända strider mot "sunt förnuft" får inte hindra att de prövas. Hittills har det dock inte framkommit något som helst experimentellt belägg för att Bohms tolkning skulle vara riktigare än de tolkningar där man inte förutsätter en så sammanvävd struktur i universum.

Bohms hypotes kan emellertid passas in i det mönster som Capra och Zukav försöker bygga upp. Capra säger t ex, med hänvisning till den buddistiska urkunden Avataṁsaka Sutra:

> "*Avataṁsakas* centrala tema är alla tings och skeendens enhet och inbördes sammanhang. Denna idé är inte bara själva kärnpunkten i den österländska världsuppfattningen, utan också ett av de grundläggande elementen i den världsbild som håller på att framträda ur den moderna fysiken.[102]

Mystiker i alla tider har förespråkat en *holistisk* världssyn, dvs uppfattningen att allting hänger samman som en helhet och inte kan förklaras enbart av sina delar. Vetenskapliga förklaringar har däremot i allmänhet varit *reduktionistiska*, dvs man har förklarat helheten som summan av delarna och av deras växelverkan. David Bohms tolkning av kvantfysiken har av bl a Fritjof Capra och svensken Jan Grönholm[103] tagits som bevis för att den moderna fysiken nu är på väg att överge reduktionismen och övergå till det slags holism som hittills varit förknippat med mysticism.

Det kan diskuteras om Bohms holism alls har någonting gemensamt med de gamla mystikernas holism. Hans holism rör sig nämligen på partikelnivå, medan mystikerna syftade på människornas levnadsöden och tingens ändamål. Alldeles frånsett detta är det inte riktigt att använda Bohms teori som bevis för att kvantteorin vederlagt reduktionismen – helt enkelt därför att Bohms teori bara är ett av flera tänkbara alternativ.

I själva verket har den experimentellt belagda kvantfysiken snarare bestyrkt än vederlagt reduktionismen. Tack vare kvantteorin kan man numera beräkna ett kemiskt ämnes färg utifrån dess struktur, och man kan med stor exakthet förutsäga hur olika kemiska ämnen kommer att reagera med varandra. Kemin är nu på god väg att "reduceras" till fysik. Detta är vad reduktionister inom vetenskapen strävat efter och hoppats på sedan 1800-talet.[104]

Kvantfysiken har alltså hittills ökat våra möjligheter att förstå helheten utifrån dess delar och deras växelverkan. Det går inte att nu förutsäga om fysiken i framtiden kommer att göra vår världsbild mer reduktionistisk eller mer holistisk. Hur det blir med den saken kommer framtida experiment att avgöra.

Att tolka religiösa urkunder

Så snart det stod klart att Darwins utvecklingslära inte kunde vederläggas, började liberalt sinnade teologer att omtolka Bibelns skapelseberättelse. Den kunde, om man läste den på ett nytt sätt, jämkas samman med den biologiska evolutionen. För några år sedan skrev en amerikansk astronom, Robert Jastrow, en bok där han försökte påvisa en nära överensstämmelse mellan Bibelns skapelseberättelse och den astronomiska teorin om universums början som en urexplosion ("big bang").[105]

Antag att någon ville påstå att kristendomen innehåller uppenbarade kunskaper som förebådat den moderna naturvetenskapens resultat. Antag vidare att vederbörande försökte bevisa detta genom att citera Jastrow och moderna liberalteologer, och visa på likheten mellan deras och naturvetenskapens uppfattning. Detta skulle inte alls ha något bevisvärde, eftersom Jastrow och liberalteologerna redan själva är påverkade av naturvetenskapens resultat. Man måste här hålla sig till Bibeln och till kristna källor som är äldre än de naturvetenskapliga teorier man jämför med.

Denna enkla källkritiska princip måste också tillämpas om man vill diskutera en eventuell överensstämmelse mellan modern fysik och insikter som nåtts med österländska meditationsmetoder. Alldeles särskilt bör man avstå från att tillmäta moderna buddistiska skrifter något bevisvärde. De buddister som under 1900-talet missionerat i västerlandet har nämligen tagit fasta på konflikterna mellan vissa kristna uppfattningar och modern vetenskap. Ett av deras huvudargument har varit att buddismen skulle stämma bättre överens med modernt vetande än vad kristendomen gör. De har, utöver kvantfysiken, särskilt sökt påvisa frändskap med psykoanalysen.[106]

Varken Capra eller Zukav söker tillämpa någon sådan källkritik. Många av de citat som de åberopar som vittnesmål om uråldrig visdom är i själva verket hämtade från 1900-talets buddistiska motsvarigheter till de kristna liberalteologerna. Capra försöker t ex påvisa en likhet mellan relativitetsteorin och gamla österländska traditioner i synen på tid och rum. Han citerar då zenbuddisten D T Suzukis ord: "Rent erfarenhetsmässigt

finns inget rum utan tid, ingen tid utan rum. De genomtränger varandra."[107] Kruxet är att D T Suzuki, som skrev detta år 1959[108], är en av de moderna buddister som intresserat sig för att finna samband mellan buddismen och modern naturvetenskap.[109]

De citat i Capras och Zukavs böcker som hämtats ur äldre källor är i allmänhet långt mindre övertygande än de moderna citaten. Därtill kommer att de äldre citaten ofta ryckts loss ur sitt sammanhang på ett ganska märkligt sätt. Ett exempel på detta är meningen "Form är tomhet, och tomhet är form". Den är hämtad ur Prajnaparamita-skrifterna. Både Capra och Zukav anför den som belägg för att de gamla skrifterna föregriper den moderna kvantfältteorin.[110] I denna teori gör man en matematisk beskrivning av vakuum som om det där hela tiden nyskapas och förintas par av ytterst kortlivade partiklar. Dessa "partiklar" är rent matematiska konstruktioner, och alltså ingenting som man kan iaktta i experiment.

Det kan i och för sig diskuteras hur pass väl kvantfältteorins beskrivning av vakuum motsvaras av att "form är tomhet, och tomhet är form". Alldeles oavsett den saken måste citatet sättas in i sitt sammanhang. Det visar sig då inte alls handla om materien, utan om de fem skandhas, dvs en persons fem beståndsdelar enligt buddismen (materia, känslor, varseblivning, viljeimpulser och medvetande[111]). Så här heter det i den buddistiska källskriften:

> "Den ärevördiga Bodhisattva Avalokitesvara tänkte, då han studerade den djupa Prajnaparamita, på följande sätt: 'Det finns fem skandhas', och dessa ansåg han till sin natur vara tomma.
>
> 'O Sâriputra', sade han, 'form är här tomhet, och tomhet är förvisso form. Tomhet är inte skilt från form, form är inte skilt från tomhet. Vad som är form är tomhet, vad som är tomhet är form."[112]

Texten redogör för den buddistiska uppfattningen att allt är tomt, att allt är en illusion. Den syftar inte på materiens uppbyggnad eller på dess minsta beståndsdelar. Likadant är det med de andra citat ur gamla österländska urkunder som Capra och

Zukav åberopar. De har inget samband med de frågor som fysiken behandlar. I de fall då de gamla österländska texterna verkligen uttalar sig i naturvetenskapliga frågor, visar de sig inte alls förmögna att förebåda modern vetenskap. Deras astronomiska världsbild är t ex lika felaktig som den västerländska var före Copernicus.

Om österländsk meditationsteknik verkligen vore en alternativ kunskapsväg till fysikernas experiment, så skulle detta inte bevisas genom omtolkningar och citaturval av gamla religionsurkunder. Det skulle bevisas genom att man medelst meditation, före de experimentella fysikerna, lyckades lösa något ännu olöst problem inom fysiken. Men något sådant bevis har inte framkommit.

Man bör alltså ta meditation för vad det är. Det är en metod att avskärma sig från omvärlden, inte en metod att nå kunskap om omvärlden. Till sådan kunskap finns ingen genväg förbi kunskapens mödosamma hantverk.

Fysik utan förutfattade meningar

Varför finns det då människor som så engagerat förespråkar samband mellan fysik och österländsk mystik? För dem som är troende hinduister eller buddister är skälet uppenbart. Detta kan för dem vara ett viktigt bidrag till missionen i västerländska länder. För andra, som inte är troende i dessa religioner, kan det finnas andra skäl.

Ett av dessa är att man vill maka plats åt parapsykologiska fenomen i den vetenskapliga världsbilden. Under ett par århundraden har det för tillfället nyaste inom fysiken åberopats som stöd för att tankeläsning och andra paranormala fenomen skulle vara möjliga. Det gällde först magnetismen och elektriciteten[113], sedan den elektromagnetiska strålningen[114] och radioaktiviteten[115]. Relativitetsteorins fyrdimensionella rum-tid har också åberopats. Nu är det främst kvantfysiken som förhoppningarna riktas mot. Jan Grönholm åberopar t ex David Bohms kvantteoretiska modeller som stöd inte bara för "förmågan att se in i det förflutna och i framtiden, uttala sig om skeenden på

andra platser och läsa andras tankar", utan också för hälsofarligt kvacksalveri som t ex irisdiagnostik ("diagnos" efter regnbågshinnans utseende).[116] Något som helst underlag för detta finns inte i Bohms ekvationer, ännu mindre i de experiment han försöker beskriva med hjälp av dessa.

Sammankopplingen av fysik och mystik har alltså kommit att tjäna som legitimering för mysticism och pseudovetenskap. Detta är ett viktigt skäl att nagelfara de argument som framförs för denna sammankoppling. Ett annat skäl är att vi inte bör ha förutfattade meningar om vad fysiken kan komma att lära oss.

Det finns många andra exempel på hur en viss religiös åskådning förknippats med vissa uppfattningar i vetenskapliga frågor. Kreationismen, dvs kristna fundamentalisters motstånd mot utvecklingsläran, är kanske det mest aktuella. Alla sådana sammankopplingar står i motsättning till det fördomsfria sanningssökande som är vetenskapens väsen. De buddistiska och hinduistiska fysiktolkningarna är här inget undantag.

Vi bör vara beredda på att fysikens fortsatta utveckling kan komma att ge oss överraskande ny kunskap om hur verkligheten är beskaffad. Vi har ingen anledning att räkna med att de hypoteser som nu finns inom vetenskapen då kommer att bli bekräftade. Men vi har inte heller någon anledning att räkna med att mysticistiska föreställningar kommer att bli bekräftade. Vi måste vara beredda på det nya, det oförutsedda.

Klagodag i skapelsen

För mycket länge sedan, långt innan människan börjat nedteckna sin historia, utgick en gång ett påbud över hela jorden att Skaparen utlyst en klagodag. På den dagen skulle alla jordens varelser få framföra sina klagomål över hur de blivit skapta. Skaparen skulle företa de förändringar han fann skäl till.

Raden var lång av varelser som på klagodagen sökte företräde inför Skaparen. Låt oss se hur det gick för tre av dem, kaninen, elefanten och människan.

Kaninen uttryckte sin önskan att få skarpare hörsel för att bättre kunna undgå de faror han möter. Det förslaget fann Skaparen gott. Det var så kaninen fick sina långa öron.

Elefanten gav till känna att han ville kunna flyga, för att snabbare kunna förflytta sig mellan olika betesmarker.

"Du är nu så stor och stark att inget annat av djungelns djur rår på dig", sa Skaparen. "Vill du fortsätta att vara det?"

Det ville elefanten.

"Då kan jag inte hjälpa dig" sa Skaparen. "Ty mycket kan jag göra, men jag kan inte göra en varelse som är så stor och stark men ändå kan flyga."

Djupt besviken gick elefanten bort. Det var så han fick sina sorgsna ögon.

Då människan fick företräde, sa hon: "Ta ifrån mig

min förmåga att skada mig själv. Vår art finner ständigt nya tillhyggen och andra sätt att förgöra varandra. Vi kan nu sända förgiftade pilar på stort avstånd. Jag vet inte hur detta ska sluta."

"Alla andra varelser som kommit hit idag", sa Skaparen, "har velat kunna mera. Du är den enda som bett att få kunna mindre. Jag har några frågor till dig. Jag har sett dina känslor för dina gelikar, starkare än vad jordens andra varelser förmår. Jag har sett dig dikta i ord och ibland med bilder. Vill du fortsätta att kunna älska och dikta?"

Det ville människan. Skaparen fortsatte: "Jag har också sett dig vandra i markerna och där betrakta allting noga i syfte att finna sammanhangen i skapelsen. Jag har sett dig söka mening i din egen tillvaro. Vill du fortsätta att söka sammanhang och mening?"

Även detta ville människan. "Då kan jag inte hjälpa dig", sa Skaparen. "Ty mycket kan jag göra, men jag kan inte göra en varelse som kan älska och dikta, än mindre en som kan söka sammanhang och mening, och som inte finner medel att förgöra sig själv. Gå och lär dig att rätt bruka dina förmågor."

Med detta fick människan låta sig nöja.

5. Ska människan veta ?

Den här boken har hittills mest ägnats åt att visa att den vetenskapliga kunskapsvägen, kunskapens hantverk, är den enda som ger oss pålitlig kunskap om sinnevärlden. Men även om det är så, vad är det som säger att vi ska eftersträva så god kunskap som möjligt om världen vi lever i? Visar inte atombomben att människan saknar den mognad som skulle behövas för att förvalta ännu mer kunskap om naturens hemligheter?

Eller är det kanske ändå så att vi inte har något annat val än att lära oss förvalta vårt vetande? Skulle kanske det samhälle som slutade söka nytt vetande, och som gav upp hoppet om människans förvaltarskap, bli ännu mer destruktivt?

Detta är svåra existentiella frågor. De avgörs i grunden av vad vi anser vara människans skickelse och hennes innersta väsen.

En religiös tradition

Redan i antika myter återfinns föreställningen att kunskapen är en fördärvelse. Enligt den grekiska mytologin drabbades Prometeus av Zeus' vrede när han åt människorna vann kunskaper om arkitektur, astronomi, matematik, navigering, medicin, metallurgi och andra värdefulla konster. När han till slut hemförde elden åt människorna, dömde Zeus honom till evig tortyr. Det gick inte mycket bättre för väverskan Arachne. Hon råkade ut för gudinnan Athenas ovilja sedan hon lärt sig väva lika fint som gudarna. Som straff för sin förhävelse förvandlades hon till spindel.[117]

Enligt Första Mosebok (2:16–17) sa Herren Gud till Adam: "Av alla andra träd i lustgården må du fritt äta, men av kunskapens träd på gott och ont skall du icke äta, ty när du äter därav skall du döden dö." Det var när Eva brutit mot det budet som

de två drevs ut ur paradiset för att äta sitt bröd i sitt anletes svett.

För de medeltida kristna fanns det också ett annat ställe i Bibeln som varnade för att söka efter världslig kunskap, nämligen den mening i Pauli brev till romarna (11:20) som i modern översättning lyder "Var inte övermodig utan ta dig i akt". Detta är en korrekt översättning från det grekiska originalet. I den latinska översättning som användes under medeltiden gavs texten emellertid följande innebörd: "Sök ej veta höga ting, utan lev i fruktan."[118]

Med hänvisning till den medeltida översättningen av Paulustexten skrev den helige Ambrosius (340–397): "Det är bättre att frukta de ting som ska komma än att känna dem, ty det har skrivits *Sök ej veta höga ting*. . ."[119] Många andra kyrkolärda gjorde liknande uttolkningar.

En viktig orsak till den medeltida kyrkans motstånd mot ett fritt kunskapssökande var att Herrens vägar ansågs outgrundliga, och då vore det inte rätt av människan att söka utgrunda dem. En annan orsak var säkert att kyrkans kunskapsmonopol skulle hotas av en diskussion där sanningen söktes på annat sätt än genom uttolkning av de heliga texterna. En tredje orsak var rädslan att kunskap om naturen kunde vara farlig, att det kunde röra sig om trollkonster som stod i förbindelse med djävulen. Tron på häxeri och djävulsförbund var i hög grad levande under medeltiden.

År 1163 förbjöd påven Alexander III alla präster att syssla med "studiet av fysik eller av de lagar som styr världen".[120] År 1243 förbjöd dominikanorden sina medlemmar att studera medicin eller naturvetenskap. År 1317 utfärdade Johannes XXII en bannbulla, som riktades mot alkemin, men som i praktiken också förbjöd varje form av kemiska experiment.[121]

De världsliga herrarna följde efter. Förbud mot att äga utrustning för alkemiska eller kemiska experiment infördes i Frankrike 1380, i England 1404 och i Venedig 1418. Så sent som 1624 upprepades förbudet i Frankrike, och stränga straff infördes för dem som bröt mot det.[122] Man ansåg att den sorts kunskap som kunde vinnas ur sådana experiment skulle vara till skada för människan. Experiment för att utröna naturens mysterier var en förhävelse mot Gud, rentav ett djävulens påfund.

Denna inställning drabbade också astronomin. Förföljelserna mot Galilei är välbekanta. Ända fram till 1822 förbjöd den katolska kyrkan alla troende att sprida uppfattningen att jorden rör sig. De protestantiska kyrkorna hade också från början samma inställning till den nya astronomin, även om de i allmänhet gav med sig tidigare.

Ett tidstypiskt exempel är en predikan av den tyske protestantiske prästen Conrad Dieterich år 1620. Han talade om kometer, och fördömde i hårda ordalag de astronomer som försökt förklara kometerna som "en viss eldig, varm, svavel- och salpeterinnehållande klibbig dimma". Det var ogudaktigt att söka sådana förklaringar, menade han, ty ur skrifterna framgick tydligt att kometer var Guds järtecken. Varje komet var ett tecken "särskilt sänt av den Allsmäktige för att varna jorden". Att söka naturlig kunskap om dessa ting vore enligt hans mening att förhäva sig mot den Allsmäktige.[123]

Under 1700-talet fördes många diskussioner med liknande argument. De gällde framför allt vaccinationer och åskledare. Tidigare hade man sett pest och blixtnedslag (med följande eldsvådor) som Guds straff. Borde människan verkligen skaffa och utnyttja sådan kunskap med vars hjälp dessa bestraffningar kunde undvikas? De båda nya hjälpmedlen var dock så effektiva att envar kunde märka deras verkan. Under 1700-talets andra hälft spreds snabbt sedvanan att montera åskledare i kyrktornen.[124]

Även under 1800-talet förekom det strider mellan naturforskare och somliga av kyrkans män. Då gällde det emellertid i regel inte längre själva principen om att försöka utforska naturens hemligheter, utan det gällde en del av de resultat man hade kommit fram till i detta sökande, t ex utvecklingsläran. De som inte ville se naturens hemligheter avslöjade använde vid det laget i huvudsak andra argument än de teologiska.

En romantisk tradition

Redan 1611, flera år innan Galilei första gången varnades av kyrkan, skrev den engelske poeten John Donne en dikt om sin oro inför den nya astronomiska världsbilden:

"En ny filosofi betvivlar allt,
Eldens element har den bort befallt;
Solen är mistad, och jorden; det finns ingen som kan
Säga var den finnes och vart den försvann.
Och fritt bekännes att denna värld är slut,
När i planeterna, mot himlavalvet ut
De söker nya världar; då ser de att den här
Är vittrad, i atomer gått isär
Allt är delar, vart sammanhang försvann;
Så allt skäligt, vart samband med varann:
Prins, undersåte, fader, son är glömda ting. . ."[125]

Argumentet mot astronomisk kunskap är här inte teologiskt. Snarare handlar det om en romantisk syn på invanda föreställningar och livsmönster som var på väg att förändras. Jean-Jacques Rousseau (1712–1778) förfäktade samma synsätt i sin uppmärksammade uppsats om vetenskaperna och konsterna (1750). Han hävdade där att det exakta vetandet varit till människans förfång. Denna uppfattning var inte originell för sin tid, men han framförde den på ett osedvanligt slagkraftigt sätt.

> "Folk, lär er dock en gång att naturen har velat skydda er från vetenskapen, så som en mor sliter loss ett farligt vapen ur sitt barns händer. Lär er att alla de hemligheter som hon gömmer för er är alldeles så skadliga som framgår av att hon skyddar er från dem. . ."[126]

Romantiken, som dominerade stora delar av 1800-talets litterära liv, betonade sökandet efter det mänskligt ursprungliga snarare än strävan efter nya mänskliga landvinningar. De mest konsekventa romantikerna motsatte sig teknisk utveckling och industrialisering. Det ursprungliga, enkla lantlivet var deras ideal.[127] Självfallet kom denna inställning i konflikt med vetenskapen, som representerade sökandet efter ständigt ny kunskap.

Ett flertal litterära verk från 1800-talet präglas också av en negativ syn på vetenskapen.

I John Keats långa dikt *Lamia* från år 1819 beklagar poeten att omvärlden blivit mera prosaisk sedan vetenskapen börjat förklara dittills förborgade mysterier i naturen:

”Flyger ej behag av varje sort
vid vetenskapens blotta beröring bort?
Förr kändes vördnad inför regnbågens glans:
Nu vet vi hennes byggnad, hon är förklarad någonstans
I den trista katalogen över allt det ordinära.
Även ängelns vinge vill man nu beskära,
Besegra mysterierna, ge linjalerna kontroll,
Tömma luften på spöken och bergen på troll.”[128]

År 1818 utgav den då 25-åriga Mary Shelley romanen *Frankenstein*. Den handlar om de risker som skulle kunna följa om människan lärde sig skapa konstgjort liv. Hon hade inspirerats av ett par böcker som Charles Darwins farfar Erasmus Darwin hade skrivit, och där han spekulerade om möjligheterna att lära känna livsprocesserna så väl att man kunde efterbilda dem.

Amerikanen Nathaniel Hawthorne slog an ett liknande tema i berättelsen *The Birth Mark* (1843). Den handlar om en kemist som avlägsnar ett födelsemärke på sin hustrus haka med en medicin, som emellertid visar sig döda patienten samtidigt som födelsemärket försvinner. Robert Louis Stevensons bekanta *Dr Jekyll och Mr Hyde* hör också hit, liksom flera av Edgar Allan Poes berättelser.[129]

Temat om kunskapens faror fick dock sitt främsta uttryck under romantiken i Goethes *Faust* (fullbordad 1831). Goethe utgick här från den folkliga myten om hur vetenskapsmannen måste ställa sig i förbund med djävulen för att kunna utröna naturens hemligheter. Faust sålde sin själ

”på det att andemakters spel
må ge mig hemligheter till del,
så jag slipper att slita i evighet
med att lära ut vad jag inte vet,
så jag får genomskåda världen,
se vad som håller, vad som bär den
se alltets urfrö, varats själ,
och slippa vara bokstavsträl.”[130]

Under 1900-talet har temat om missbrukad och farlig kunskap varit minst lika vanligt i litteraturen som under 1800-talet. Det får räcka att här påminna om några kända titlar: H G Wells’ *The War in the Air* (1908), Karel Čapeks *R.U.R. Rossums Universal*

Robots (1920), Aldous Huxleys *Du sköna nya värld* (1932), Karin Boyes *Kallocain* (1940) och Harry Martinsons *Aniara* (1956). Otaliga filmer har gjorts, från 1910-talet och framåt, med vetenskapens destruktiva kraft som grundmotiv.

I vår tids kulturdebatt är också den uppfattningen väl företrädd att vetenskapen är oss till mera förfång än gagn. Två citat från samtida svenska debattörer får avsluta denna idéhistoriska rapsodi. Det första är från Elisabet Hermodsson, som skrev så här 1979:

> ”Vi måste också ställa frågan om det inte finns någonting destruktivt i själva det moderna naturvetenskapliga sättet att se världen, materien.
>
> Till naturvetenskapens principer hör värderingsfriheten. Forskningen forskar ’för kunskapens egen skull’. De modeller och bilder av verkligheten, som man upprättar, förutsätts vara verkligheten, naturen, materien sådan den ’egentligen’ är. Forskningen förklarar sig ansvarsfri i förhållande till sitt objekt naturen. Naturen har i den moderna vetenskapens principer reducerats till ’bara materia’. Forskningens inställning till naturen är med dessa principer destruktiv. . .
>
> Någon gång under utvecklingens lopp sållade forskningen bort från människans världsbild de gamla religionernas tro på en besjälad natur. Någon gång tog forskningen själ och ande ur träden, bladen, djuren och jorden. Med vilken rätt?”[131]

Temat från Donnes och Keats’ dikter känns här mycket väl igen. Det andra citatet är hämtat från en essä som Eva Moberg skrev 1981:

> ”Varje nytt vetenskapligt framsteg som sätter oss i stånd att manipulera natur och människa sätter bara ytterligare redskap i händerna på en varelse som, som någon har sagt, tror sej vara en gud men bara har upphört att vara människa. Om vi vore tillräckligt känslomässigt utvecklade för att komma i nivå med dagens tekniska utveckling – då skulle vi inte ha den. Då skulle vi ha en helt annan teknik.
>
> Kunskapslagringen blir en fara, därför att den inte motsvaras av en förmåga att lagra och överföra känslomässiga erfarenheter och insikter. Vi kan lagra hur mycket kunskaper och kunnande som helst genom datorer, böcker,

film och band. Men fortfarande måste varje individ göra sina känslomässiga erfarenheter alldeles själv på nytt."[132]

Den oförutsägbara forskningen

Ur idéhistorien kan vi lära oss att fruktan för den vetenskapliga kunskapens följder inte är någon ny företeelse. De resonemang om forskningens faror som förekommer i dagens debatt återfanns till större delen också hos 1800-tals-romantikerna, i en del fall även hos äldre författare. 1900-talets utveckling av atomvapen och andra tekniska monstruositeter har förstärkt dessa stämningar, men de fanns där redan tidigare.

Är det då verkligen klokt av oss människor att söka avlocka naturen dess hemligheter, eller mår vi bäst av att inte veta?

En viktig utgångspunkt då man diskuterar detta är att vi aldrig i förväg kan veta vilka nya praktiska möjligheter som kan bli resultatet av den nya kunskap man söker. Forskning ger ofta resultat som inte hade kunnat förutsägas. Många av de stora tekniska genombrotten har också varit följden av forskning som inte alls var inriktad på att lösa tekniska problem.

Det fanns många tekniker på 1800-talet som försökte förbättra den optiska telegrafen, men det var inte genom deras arbete som metoderna för kommunikation på långt avstånd blev radikalt förbättrade. Både telegrafen och radion blev möjliga genom oförutsedda resultat från vetenskapliga studier av förhållandet mellan elektricitet och magnetism. Det fanns också på 1800-talet många läkare som försökte förbättra metoderna att undersöka de inre organen, men det var inte deras arbete som gav det stora genombrottet. Röntgenstrålarna upptäcktes 1895 av Wilhelm Röntgen då han undersökte elektriska urladdningar i gaser vid lågt tryck.

Tyvärr är det inte bara positiva möjligheter som radio och röntgen som kan följa oförutsett ur forskningen. Många av vapenteknologins genombrott har kommit till på samma sätt. Det var av allt att döma inte en klingsmed eller svärdfejare som uppfann krutet. Alldeles säkert var det inte någon sprängämneskemist som gjorde de upptäckter varmed atombomben blev möjlig. Dessa upptäckter gjordes i stället av forskare vars verksamhet då ansågs lika världsfrånvänd som den mest abstrakta matematiken. År 1919, då Einsteins allmänna relativitetsteori börjat bli allmänt känd, skrev *The Times* att "det nya synsättet kommer inte att göra någon skillnad för det praktiska livet".[133] Inte ens då var det möjligt att förutsäga att fortsatt forskning på detta område skulle möjliggöra vapen med dittills oanad sprängkraft.

Det krävdes ett omfattande tekniskt utvecklingsarbete för att utifrån den teoretiska fysikens landvinningar konstruera atombomben. Detta gäller rent allmänt för grundforskningen; steget från forskningsresultat till praktisk tillämpning av det ena eller andra slaget är ofta långt. Men icke desto mindre är det i huvudsak från grundforskningen, och inte från den tillämpade forskningen, som de oförutsedda – positiva och negativa – tekniska möjligheterna har framkommit. Man skulle kanske därför kunna hoppas att det här problemet kunde lösas genom att man avstod från grundforskning, och endast sysslade med sådan tillämpad forskning som har entydigt värdefulla ändamål.

Tyvärr är emellertid detta inte möjligt. Så snart den tillämpade forskningen har mål som kräver ett verkligt nyskapande, kommer den att behöva en hel del ren grundforskning för att alls ha en chans att lyckas. Cancerforskningen kan t ex inte komma någon vart utan att man söker helt ny kunskap om skeendena i cellernas inre. Ska man lyckas att framställa elektrisk energi ur solljus till rimligt pris, krävs det en hel del ny grundkunskap bl a om ljusets inverkan på kemiska och fysikaliska processer.

Det finns inte, och går inte att få, några garantier för att den forskning som syftar till att lösa cancergåtan inte också eller i stället gör nya förstörelsemedel möjliga. Detsamma gäller varje annan forskning som syftar till att ta reda på hittills okända fakta om hur naturen fungerar.

Den oundvikliga slutsatsen av detta är att om det alls ska bedrivas egentlig forskning, så kan det inte finnas några garantier mot resultat som kan missbrukas. Man kan inte förhindra oönskade resultat genom att avskaffa eller begränsa forskningen inom vissa särskilda områden. Den enda garantin mot oönskade resultat skulle vara att inte forska alls.

Missbruk av forskningsresultat

Kunskapen om atomklyvning är för oss urbilden av forskningsresultat som kan missbrukas. Vi lever alla under hotet av en ödeläggande kärnvapenkonflikt. Inget är viktigare än att avvärja det hotet. Det kan endast ske genom begränsning och avveckling av kärnvapenarsenalerna.

Av detta följer dock inte att människosläktets förmåga till självförintelse enbart skulle vara resultatet av kunskapen om atomklyvningen. Om kärnexplosionens princip hade undgått upptäckt, skulle samma destruktiva kraft ha kunnat framställas på annat sätt. Det finns åtskilliga tänkbara former av både kemiska och biologiska stridsmedel som skulle ha kunnat användas i vapensystem med lika fruktansvärda verkningar som atomvapen.

Ur detta kan man dra en viktig slutsats för fredsarbetet, nämligen att begränsningar av kärnvapen måste åtföljas av avtal som hindrar att det kommer nya, lika fruktansvärda, hot som ersättning för kärnvapenhotet.

Det finns också en viktig slutsats att dra för frågan om missbruk av forskningsresultat. Det är inte något eller några enstaka forskningsresultat som gjort människan förmögen att omintetgöra sin egen fortlevnad. Denna förmåga är i stället en följd av hela vår allmänna kunskapsnivå om naturens mekanismer. Det är ofrånkomligt att en civilisation som vet så mycket som vi om hur materien och livet fungerar, också måste känna till åtskilliga sätt att förinta sig själv.

Det är en angenäm dröm att vi ägde blott den kunskap som kan användas till goda ting, och inte den som kan användas till onda ting. Vilken lycka det vore om människan hade kunskap för att bota tuberkulos, utrota smittkopporna, tillverka hörapparater och telefoner, spela in grammofonskivor och göra filmer, men saknade kunskaper för att tillverka atombomber, biologiska stridsmedel, styrsystem till kryssningsrobotar och andra destruktiva ting!

Men den drömmen är fåfäng. Den är det inte bara därför att det är för sent att uppnå ett sådant sakernas tillstånd, utan därför att detta helt enkelt alltid varit alldeles omöjligt att uppnå.

Naturlagarna och de biologiska mekanismerna skiljer inte mellan gott och ont. Ofta har ett och samma kunskapsområde både positiva och negativa tillämpningar (t ex kunskap om mikroorganismer, som ger oss både antibiotika och biologiska stridsmedel).

Om vi vill ha det positiva som ny kunskap kan ge oss, måste vi alltså räkna med att den också kan ge nya möjligheter till missbruk. Men, kan det inte vara värt priset att avstå från de positiva möjligheterna för att slippa de negativa? Vore det inte rimligt att avstå från forskning över huvud taget, hellre än att ta de stora risker som verkar vara ofrånkomliga?

Ett ganska rimligt svar på den frågan är att projektet att avbryta all forskning är så orealistiskt att det inte är meningsfullt att arbeta för. Om t ex miljörörelsen slutade att använda sig av kemisk kunskap, samtidigt som de företag som förgiftar naturen fortsatte att tillämpa kemin som de gjort hittills, skulle resultatet bara bli att miljöintresset fick ännu svårare att göra sig gällande. Annorlunda uttryckt, eftersom det inte går att avskaffa forskningen måste vi lära oss leva med den. Detta kan, som sagt, vara ett ganska rimligt svar, åtminstone ur realpolitisk synvinkel.

Men ur en mera principiell moralisk synvinkel är ett sådant svar inte tillräckligt. Det säger nämligen bara att det inte är *möjligt* att sluta syssla med forskning, medan grundfrågan var om ett samhälle där detta skett är *önskvärt* eller inte.

Ett samhälle utan forskning?

Låt oss därför göra ett tankeexperiment. Låt oss anta att det faktiskt vore möjligt att genom en internationell överenskommelse sluta forska, dvs upphöra med att utvinna nya hemligheter ur naturen. Vore detta önskvärt? Eller, annorlunda uttryckt: Hur skulle ett samhälle se ut som slutat att försöka upptäcka nya samband i naturen? Skulle det bli ett bättre samhälle att leva i? Skulle det bli ett samhälle med mindre risk för krig och förintelse?

Jag tror inte det, av i huvudsak tre skäl. Det första är att om vi avstår från forskning, leder detta till starka inre spänningar i

samhället. De blinda kommer att kräva sådan forskning som kan ge dem bättre hjälpmedel, de cancersjuka kommer att kräva cancerinriktad biologisk forskning, jordbrukarna kommer att kräva jordbruksforskning, osv. Det kommer att finnas önskemål om de flesta av de forskningsinriktningar som förekommer i dag, och många av dessa önskemål kommer att framföras med mycket starka moraliska skäl. De kan knappast tillbakavisas utan att detta ger upphov till djup förbittring hos många människor. Det är svårt att se hur ett gott samhälle skulle kunna byggas med så svåra inbyggda konflikter.

Det andra skälet är att man inte kan fortsätta att föra diskussioner och fatta beslut på rationell grund, om man avstår från att söka ny kunskap. Detta kan kräva en närmare förklaring.

Det vetenskapliga tankesättet, dvs traditionen att söka kunskap om naturen i naturen själv, kan bara leva vidare om vi fortsätter att göra nya undersökningar. Att man skulle kunna fortsätta att göra goda analyser av vetenskapliga problem i ett samhälle där man slutat göra nya experiment är lika orimligt som att man skulle kunna behålla en hög konstnärlig kvalitet om man helt slutade att prova nya former inom konsten. Detta visas av ett historiskt exempel. Aristoteles' naturlära och Galenos' anatomi var till stor del resultatet av noggranna iakttagelser av naturen. Under medeltiden slutade man att göra nya iakttagelser och experiment, och litade i stället på de observationer som beskrevs i de antika skrifterna. Resultatet blev att den naturvetenskapliga traditionen förföll, och ersattes av auktoritetstro.

Ett samhälle som endast har gamla svar på nya frågor blir alltså med nödvändighet ett samhälle där auktoritetstron får mycket god grogrund. Den historiska erfarenheten tyder på att auktoritetstro befrämjar sådana sociala förhållanden som leder till förtryck och till krig.

Det tredje skälet är att om mänskligheten övergav forskning och sanningssökande därför att den inte ansåg sig kunna hantera resultaten, så skulle detta innebära att mänskligheten gav upp hoppet om sig själv. Att sluta söka kunskap därför att den kan missbrukas, trots att den också kan ge oss så mycket gott, vore att anse oss själva vara mera onda än goda. För att en enskild människa ska kunna lösa sina problem krävs det att hon inte ger

upp hoppet om sig själv. Detsamma torde gälla mänskligheten som helhet.

Sammanfattningsvis: Det samhälle som slutar att försöka avlocka naturen fler hemligheter blir ett samhälle med starka och olösliga inre spänningar. Det blir ett samhälle med starka tendenser till auktoritetstro, och ett samhälle som har givit upp hoppet om människan och anser henne vara mer ond än god. Risken är stor att ett sådant samhälle skulle få det ännu svårare än våra nuvarande samhällen att undvika missbruk av den kunskap om naturen som redan finns, och som inte kan göras ogjord. Även om ett samhälle som slutat forska vore möjligt, vore det inte önskvärt.

Att undvika ny kunskap är ingen framkomlig väg. Den enda vägen är att förhindra missbruk, att forma samhället så att kunskapen används till människors gagn och inte till deras förnedring eller förintelse. Detta är inte lätt, men det är det enda möjliga.

Att söka efter samband och sammanhang i den värld vi lever i, att söka ständigt bättre kunskap, är en lika omistlig del av den mänskliga existensen som att dikta och drömma. Därför måste vetenskapen – och inte bara dess bleka avbilder – göras tillgänglig för alla.

Sagan om tornet

Det var en gång ett folk, som var blott en tvärhand höga. De kallades nimber och bodde i landet Dajarien, som på fyra sidor omges av höga berg.

Nimberna var ett flitigt och företagsamt folk. Deras liv var ändå hårt, ty Dajarien är farofyllt. Även för ett mångfalt högre och starkare folk vore det ett kärvt land att bebygga. För nimberna var det en misskundslös tillvaro. Floden Frat, som bevattnade deras odlingar, svämmade stundom plötsligt över sina bräddar och kunde då ta mången nimbs liv. Från bergen i norr kom ibland de Flygande Farorna, som var det nimberna fruktade mest.

Är man blott en tvärhand hög är det inte lätt att få överblick. Nimberna traktade efter överblick och kunskap, både för att undgå farorna och för att stilla sin nyfikenhet. I gamla tider hade man för att vinna kunskap om Dajarien och det okända omlandet vänt sig till gropmän och gropkvinnor. Dessa kallades så efter sin spådomskonst. De grävde gropar i marken – ju djupare desto bättre, sades det – och kastade noga utvalda pinnar ned i gropen. De mönster som pinnarna bildade tolkades som tecken om Dajariens beskaffenhet och om kommande faror.

Det fanns också nimber som sökte överblick genom att klättra upp i höga träd och se sig om. Dessa nimber blev så småningom så framgångsrika i sina spådomar att man en dag beslöt att bygga ett torn, högre än alla träd, där deras konster kunde bedrivas.

Tornet uppfördes, och genom otaliga tillbyggnader blev det allt högre och allt bredare, och fick allt fler rum. Till att tjäna i tornet utsågs några av de nimber som i skolorna visat sig mest förtjänta. Från tornets höjd gjordes otaliga iakttagelser, och tornfolket företog ständigt nya expeditioner och undersökningar. I tornet gjordes kartor över Dajarien som var långt mer tillförlitliga än något man dittills sett. Tornfolket lärde sig också förutsäga Frats översvämningar och gav många andra anvisningar om hur olika faror kunde förekommas eller övervinnas.

Efter en tid blev tornfolket alltmer avskilt från de andra nimberna. Mer och mer behöll de sina kunskaper för sig själva. Deras kartor kom att innehålla alltfler egendomliga tecken, som bara förklarades med varandra. De många karttecknen var snart lika obegripliga för nimben i gemen som tecknen i gropfolkets gropar hade varit. Hos mången nimb väcktes därav tvivel och tvehågsenhet inför tornfolkets förehavanden.

I Dajarien uppträdde blott alltför ofta tyranner som med vapen betvingade delar av landet. Det blev allt vanligare att tyranner tog tornfolk i sin tjänst, och använde deras kartor och uppfinningar. Därav tilltog ytterligare misstron mot tornfolket bland de andra nimberna.

Många började rentav söka sig tillbaka till groparnas tecken. De som ännu behärskade de gamla gropkonsterna blev ånyo uppskattade, och de fick många unga lärlingar.

För tornfolket var det självklart att kartor ska ritas från utsiktspunkter, såsom ett torn, och inte efter hur pinnar faller. Men tornfolket talade inte nämnvärt med de andra nimberna om dessa ting. Blott de själva fick hållas i sitt torn, var folkets gropar dem ganska likgiltiga. Dessutom såg man i tornet de många nygrävda groparna som ett bevis för den länge närda misstanken att nimberna utomtorns var dumma och mindervärdiga, och då fanns det ännu mindre anledning att tala med dem om saken.

En mindre grupp av tornfolk hade dock en helt annan inställning till gropteckнen. I tornets källare grävde de en djup grop, och utövade där de gamla konsterna. Det övriga tornfolket fnös åt vad som försiggick i tornets källare, men de försökte inte hindra det. Av hävd gällde nämligen att den som väl blivit insläppt i tornet fick lov att där utföra vilka konster han ville.

Allt färre nimber frågade nu efter tornfolkets råd, men gropfolket hade bråda dagar. För den nyktre betraktaren skulle nog deras råd ha tett sig föga framgångsrika. Många odlingar skadades av att utrymmas i tid och otid då gropfolk spådde att Frat skulle svämma över. Ändå skördades många liv då Frat verkligen svämmade över, och då folket hade stannat trots varningar från tornfolket.

Gropfolkets makt över nimberna var nu så stor att de utan svårighet kunde skyla över sina misslyckanden. De lyckades rentav vända nimbernas vrede över sina umbäranden mot tornet och dess inbyggare. Det sades att ingen grop i hela Dajarien kunde ge helt säkra tecken så länge jämvikten i marken störtes av det höga tornet. Allt oftare besöktes tornets grannskap av

fackeltåg och fastetåg. In i tornet hördes allt oftare ropet "Gropar åt alla, låt tornet falla!" En natt lyckades några gropmän och gropkvinnor bränna ned tornets östra annex.

Om vad som sedan hände har inget bud nått ut från Dajarien.

6. Vetenskapen åt folket

Det mänskliga samhället blir alltmer präglat av kunskapens hantverk och av de tekniska nyskapelser som detta har gjort möjliga. Politiken och samhällsdebatten handlar allt oftare om frågor som anknyter till naturvetenskap och teknik. Om vi ska kunna ha en fungerande demokrati blir det därför också alltmer nödvändigt att vetenskapen görs till folkflertalets egendom.

Naturligtvis kan ingen bli expert på alla de olika områden av vetenskapen som har betydelse för samhällsdebatten. Men detta är inte heller nödvändigt. Vad som behövs är att så många människor som möjligt har det grundkunnande och den insikt om vad vetenskap är som behövs för att kunna föra en meningsfull dialog med experter på olika områden. En sådan dialog kräver naturligtvis också en del av experten; vi måste alla lära oss att ställa de kraven.

För att expertrollen ska kunna fungera i ett demokratiskt samhälle måste man klart kunna skilja mellan vad en specialist säger på grundval av sina fackkunskaper och vad hon säger mera som privatperson. Detta ställer krav på forskare och andra sakkunniga. Det är också nödvändigt att folk i allmänhet vet tillräckligt mycket om vetenskapens villkor för att märka när någon hoppar över skaklarna. Då behöver man inte känna sig så rådvill och vanmäktig som många gjorde inför alla motstridiga "expertutlåtanden" i kärnkraftsdebatten inför folkomröstningen. När experterna var oense om kärnkraften, var de det i regel inte i sin egenskap av experter utan i sin egenskap av energipolitiskt engagerade medborgare som tog ställning i frågor långt utanför sina specialområden. Men detta var inte lätt att upptäcka i de debattinlägg som gjordes från olika håll.

Den som själv sysslar med forskning har i regel en avdramatiserad syn på forskning även inom helt andra områden än sitt eget, eftersom hon känner vetenskapens villkor och metoder. För de flesta andra människor framstår däremot vetenskapen som något främmande och högtidligt. De ser den som något som bedrivs av andra slags människor än dem själva och som innefattar tankearbete på en speciell nivå. Detta främlingskap som många känner inför vetenskapen gör det omöjligt att se på dess möjligheter på ett nyanserat sätt. Resultatet kan antingen bli en auktoritetsbunden övertro på forskarna eller en onyanserad misstro mot allt vad vetenskap heter. Båda dessa attityder är farliga eftersom de hindrar oss från att under demokratiska former tillgodogöra oss den vetenskapliga metodens möjligheter.

Som jag framhöll i det första kapitlet bygger vetenskapen i grunden på en demokratisk kunskapssyn. Slutsatser får endast byggas på iakttagelser som vem som helst kan göra, och ingen levande eller död person tillskrivs särskilda insikter som andra behöver rätta sig efter. Dock har vetenskapen alltför ofta bedrivits i avskildhet från folkflertalet. Elitistiska attityder har också fått spridning bland en del av vetenskapens utövare. Därigenom har dess demokratiska grundprinciper kommit i skymundan.

Falsk vetenskap måste bekämpas

Om vetenskapens metoder och resultat ska bli förankrade hos folkflertalet, krävs att de riktningar trängs undan som har en auktoritetsbunden eller på annat sätt ovetenskaplig kunskapssyn. Den falska vetenskapen, pseudovetenskapen, måste med andra ord bekämpas. Detta måste ske med sakargument, något annat sätt finns inte.

Många motsätter sig en sådan kamp mot vetenskapens fiender. Den bekväma kunskapsrelativismen säger: Du kan inte veta att just du har rätt. Låt andra ostört tro vad de vill. Detta låter måhända som ett utslag av tolerans och av respekt för andras uppfattningar. Men det är en falsk tolerans som inte bryr sig om att andra är vilseförda. Sanningen är viktig, och den kan inte se ut hur som helst. Om vi verkligen respekterar andra människor måste vi vara angelägna om att de inte blir påprackade falska föreställningar.

Ibland tycker jag mig kunna spåra en form av elitism hos dem som inte tycker det gör något om vanföreställningar sprids bland allmänheten. "Visst är astrologin bluff, men vad gör det, om folk trivs med att tro på den?" De som resonerar så skulle i regel inte själva vilja att andra höll dem i okunnighet. Alltför många forskare tar ganska lätt på att allmänheten blir vilseförd, bara de själva ostört får bedriva sin forskning.

Skolorna

Skolan har en stor del av ansvaret för att förmedla kunskap om vetenskapens metoder och resultat. En hel del måste ändras för att den ska kunna fylla denna uppgift. Det kan bli nödvändigt att justera läroplanens timfördelning, men detta är inte huvudsaken. Det viktigaste är att undervisningen i grundskola och gymnasium utformas så att den ger bättre förståelse än hittills för hur vetenskapen arbetar. Det räcker inte att servera vetenskapens resultat som färdiga sanningar, utan eleverna måste också lära sig hur man når fram till kunskap. De måste lära sig att skilja mellan vetenskap och pseudovetenskap. Annars förbereds de inte för att kunna bedöma de olika teorier och påståenden som de kommer att stöta på senare i livet. Hur många resultat från olika vetenskaper man än lärt sig, står man försvarslös mot pseudovetenskap om man inte också lärt sig grunderna för vetenskaplig metod.

Denna ändrade inriktning bör få återverkningar i de flesta ämnen. Laborationerna i de naturvetenskapliga ämnena bör göras mindre kokboksmässiga, och ge eleverna verkliga problem att lösa, där de måste pröva sig fram. De naturvetenskapliga ämnena bör innehålla mera vetenskapshistoria, framför allt med syftet att visa hur olika upptäckter har gjorts. Undervisningen i historia och i modersmålet bör ta upp exempel och övningsuppgifter på källkritiska metoder. Samhällskunskapen bör ta som en av sina huvuduppgifter att visa hur man kan skilja mellan fakta och värderingar i samhällsfrågor. Statistikmomentet i matematiken, liksom filosofiämnet, kan också ge viktiga bidrag.

Hittills har skolan tigit om pseudovetenskaperna. Kanske har läroplanens författare – om de alls tänkt på saken – ansett att dessa företeelser ska tigas ihjäl. Men det är inte möjligt. Alla elever kommer vid olika tillfällen i livet att stöta på propaganda för pseudovetenskaper av skilda slag. Det är bättre om skolan tar upp dessa riktningar till diskussion och lär eleverna hur man kritiskt granskar deras påståenden.

Det kan t ex vara lämpligt att eleverna själva får undersöka om astrologin eller biorytmerna stämmer, om pyramider har de påstådda magiska egenskaperna, etc. På detta sätt skulle eleverna kunna få många nyttiga insikter om vetenskaplig metod, men det finns varken traditioner eller läromedel i skolan för sådana elevarbeten.

Särskilt angeläget är det naturligtvis att de som utbildar sig till specialister får lära sig något om de pseudovetenskaper som opererar inom deras område. All universitetsutbildning i astronomi borde ge kunskap om hur astrologin arbetar och om de undersökningar som visar att den är felaktig. Psykologer borde lära sig en del om de vanligaste kvasiterapierna och läkare om de mest förekommande kvacksalverikurerna; de kommer med säkerhet att träffa på många patienter som prövat dem. Det går inte längre att nonchalera dessa företeelser. De felaktiga eller överdrivna löften om bot som förekommer i dessa sammanhang måste bemötas, och bemötas med sakargument.

Massmedia

Det brister tyvärr en hel del i massmedias bevakning av vetenskapliga och tekniska frågor. Dels är den alltför knapphändig, dels förekommer det ofta brister i vederhäftigheten. Pseudovetenskapliga påståenden är ofta s k goda (dvs säljande) nyheter, och får därför lätt utrymme. Kritik av pseudovetenskap har ofta svårare för att göra sig hörd.

En bidragande orsak till detta kan ibland vara att man betraktar pseudovetenskapliga riktningar som förfördelade parter, i underläge mot det vetenskapliga etablissemanget. I själva verket är det ju tvärtom. Det är vetenskapen som i massmedia befinner

sig i underläge gentemot pseudovetenskapen, eftersom pseudovetenskapen svarar mot människors önsketänkande medan vetenskapen ofta har att komma med de obehagliga sanningarna. ("Nej, det finns inga hållbara bevis för att vi överlever döden. Nej, det finns ingen underkur mot cancer.")

Det behövs en uppryckning, och den måste göras av radio-TV och tidningarna själva. Varje form av statsingripande i nyhetsförmedlingen är naturligtvis ett mycket större ont än vad slapp journalistik kan vara. Samhällets insatser i sammanhanget bör bestå i att journalistutbildningen ger en god skolning i källkritik och grundläggande kunskaper om vetenskaplig metod. Det finns också anledning att inrätta en särskild, 2–3-årig vidareutbildning för journalister specialiserade på naturvetenskap och teknik. Antingen kan naturvetare vidareutbildas till journalister eller tvärtom, båda möjligheterna bör finnas.

Det ankommer på tidningsägarna och radio/TV-bolagen att se till att journalisterna får sådana arbetsvillkor att de kan bevaka vetenskapsfrågor på ett seriöst sätt. Det går åt mer arbetstid per spaltcentimeter om man ska vara sanningssökare åt allmänheten än om man nöjer sig med att upprepa vad olika sensationsmakare säger.

Bokbranschen

I de flesta boklådor jag besökt finns det ett större urval av astrologiska än astronomiska böcker. I många affärer finns det också mer pseudovetenskap och ockultism än egentlig naturvetenskap på hyllan "Naturvetenskap".

Böcker som tillfredsställer läsarens fördomar och önsketänkande säljer bra. Den pseudovetenskapliga utgivningen är i allmänhet mycket lönsam för förlagen. Däremot brukar böcker som bekämpar pseudovetenskap vara betydligt mindre lönsamma. Sådana böcker har ofta svårt att finna en utgivare, även om de är välskrivna.

Bokförlagen har ett stort ansvar för kulturutbudet och folkbildningen. De borde ta sitt ansvar för att den vetenskapliga kritiken mot pseudovetenskapen får komma i tryck.

Bokförlagen har också ett ansvar för hur de presenterar sina böcker. von Dänikens böcker borde t ex, i konsumentupplysningens namn, beskrivas som science fiction och inte som faktaböcker. Åtskilliga böcker som åsatts rubriken "naturvetenskap" borde i själva verket rubriceras "ockultism" eller dylikt. Annars gör man samma fel som om man skulle kalla en historisk roman för historiebok.

Allmänheten förväntar sig att faktaböcker innehåller fakta, och att böcker med annat innehåll rubriceras därefter. Det är bokbranschens ansvar att se till att det också blir så.

Folkbildning

Studiecirkeln och det populärvetenskapliga föredraget är utmärkta former för allmänheten att komma i kontakt med forskningens arbetsmetoder och resultat. Man borde därför kunna förvänta sig att folkbildningsorganisationerna satsade helhjärtat på ett sådant arbete. Men i själva verket finns sådana ämnen ofta inte ens med i studiekatalogerna. När nu en växande andel av samhällsfrågorna visar sig kräva ett naturvetenskapligt beslutsunderlag borde det vara hög tid för folkbildningsorganisationerna att börja satsa på forskningsinformation och populärvetenskap.

För närvarande är naturvetenskapliga ämnen missgynnade i systemet med särskilda bidrag i studiecirkelsverksamheten. Lägre statsbidrag utgår än för t ex cirklar i samhällsämnen. Denna skillnad beror på att man underskattar samhällsbetydelsen av att naturvetenskapliga kunskaper sprids bland befolkningen i dess helhet. Bidragsbestämmelserna måste ändras så att naturvetenskapen blir jämställd med andra samhällsviktiga studier. Men i huvudsak är det som sagt bildningsorganisationernas eget ansvar att ge naturvetenskapen en bättre plats i folkbildningen.

Populärvetenskapliga föredrag är ett bra sätt att åstadkomma kontakter mellan forskare och allmänhet, något som båda parter kan behöva. Folkbildningsorganisationerna borde, mer än hittills, ta på sig att organisera föredragsserier. Det borde gå att ordna så att akademiska lärare kunde få fullgöra en del av sin

undervisningsskyldighet i form av populärvetenskapliga föredrag, och av fackmannamedverkan i studiecirklar.

Det bästa sättet att lära känna vetenskapens arbetssätt är att själv syssla med vetenskap. Inom många områden kan amatörer göra värdefulla insatser. Det gäller t ex biologi (inventera fauna och flora), arkeologi (leta hällristningar) och historia (hembygdsforskning), för att bara nämna några alldeles uppenbara exempel. Folkbildningsorganisationerna borde, tillsammans med forskare inom olika områden, leta fram lämpliga projekt. Staten borde bidra med ett antal handledartjänster, så att amatörforskningen får stöd av god sakkunskap.

Ett annat bidrag till den vetenskapliga folkbildningen kunde vara ett museum, "Upptäckternas hus", ägnat åt forskningens arbetsmetoder. Besökarna skulle själva få prova en del av de försök som lett fram till vetenskapliga upptäckter. Museet skulle i samarbete med bl a folkbildningsorganisationer kunna göra olika vandringsutställningar, som alla har det gemensamt att de inte bara redovisar forskningsresultaten som färdiga sanningar utan talar om hur man nått fram till dem.

Forskarnas ansvar

Tyvärr tror jag man måste konstatera att de flesta forskare i dag inte tar ansvar för folkupplysningen inom sitt område. Särskilt tydligt märks detta på ointresset för att offentligt vederlägga de olika pseudovetenskaperna. Det borde vara astronomernas ansvar att förklara varför astrologin är värdelös, psykologernas ansvar att tala om varför man inte ska förlita sig på scientologi och andra patentterapier, historikernas ansvar att bemöta von Däniken, biologernas ansvar att förklara skillnaden mellan giftfri odling och biodynamisk vidskepelse etc. Men av detta ser vi inte mycket.

När forskare framträder inför allmänheten händer det alltför ofta att de vädjar till allmänhetens auktoritetstro i stället för att vädja till dess förnuft. De anstränger sig inte att förklara grunderna för sina slutsatser, utan nöjer sig – alldeles som mystiker och pseudovetenskapare – med att hävda att de vet bättre. Det

är svårt för allmänheten att se skillnaden mellan äkta och falsk vetenskap, om företrädare för båda strömningarna argumenterar på samma sätt.

Vad som här behövs är framför allt en attitydförändring. Forskare och specialister måste inse att de har ett ansvar för folkbildningen och för att föra en dialog med allmänheten om problemen inom sitt område. De måste lära sig att använda sakargument i stället för personauktoritet då de talar med allmänheten. Detta är en självklarhet för dem i samtal med andra forskare. Det gäller bara att utsträcka respekten för det mänskliga förnuftet till andra än kollegerna.

Till en del hänger dessa problem också samman med att de flesta specialister saknar träning i att uttrycka sig så att andra än de redan insatta förstår vad de säger. Detta kan man göra någonting åt. I all högre undervisning bör införas ett moment där man lär sig att översätta ämnets facktermer till begripligt språk. Lika självklart som att högre examina innefattar uppsatser på det vetenskapliga språket borde det vara att de ska innefatta någon kort pedagogisk eller populärvetenskaplig uppsats. Ingen skulle få en universitetsexamen med t ex limnologi som huvudämne utan att ha dokumenterat sin förmåga att förklara sambanden i sötvattnets växt- och djurliv på ett lättbegripligt språk. Blivande läkare och sjuksköterskor borde få träning i att förklara sjukdomsmekanismer och behandlingsmetoder på ett för patienten lättbegripligt och upplysande sätt.

För närvarande missgynnas populärvetenskapligt arbete av att det inte är akademiskt meriterande. Populärvetenskapliga arbeten borde i likhet med akademisk undervisning räknas som meriter för dem som söker akademiska tjänster.

En av de främsta orsakerna till pseudovetenskapernas attraktionskraft är att många av dem gör anspråk på att slutgiltigt kunna besvara frågor om livets mening, om hur man kan bli lycklig och om hur man kan förverkliga sig själv. Vetenskapen kan och bör inte ha sådana anspråk. Ändå finns det en vetenskapsgren som har ett särskilt ansvar för dessa frågor, nämligen filosofin. Genom begreppsutredningar och analyser kan filosofin reda ut vad som egentligen menas med frågorna om mening,

lycka och självförverkligande.[134] Den kan klarlägga vilka i grunden skilda alternativ som finns då man tar ställning i olika etiska och existentiella frågor. En diskussion på sådana grunder kan föra mycket längre, och tillfredsställa den verklige sökaren mycket mer, än de förenklade och skenbart slutgiltiga svar på livsfrågorna som ockultister och pseudovetenskapare har att erbjuda.

Svensk filosofi har, bl a genom Ingemar Hedenius, en god tradition att anknyta till när det gäller att vända sig till allmänheten med sina resultat. I filosofins fall handlar det inte bara om populärvetenskap utan också om att en del forskningsarbeten – med litet god vilja – kan skrivas på ett språk som är tillgängligt även för den som inte är facklärd.

En motpol till pseudovetenskapen

En viktig orsak till att vanföreställningar möter så litet motstånd är att det i regel inte finns någon organisation eller institution som ser det som sin uppgift att bemöta dem. Om en tidning eller ett TV-program ger en osaklig redovisning i någon politisk fråga, finns det i regel en eller flera intressegrupper som protesterar. Om vetenskapliga frågor redovisas på ett osakligt sätt, finns det däremot i regel ingen självklar motpol.

För att råda bot på den saken bildade en grupp av amerikanska forskare och skribenter den 1 maj 1976 en organisation med det något otympliga namnet *Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal* ("Kommittén för vetenskaplig undersökning av påstått paranormala fenomen"), CSICOP. Som mål för verksamheten uppsatte man:

> "Att bygga upp ett nätverk av människor som är intresserade av att granska påstått paranormala fenomen.
>
> Att utarbeta bibliografier över publicerat material där sådana fenomen grundligt undersöks.
>
> Att uppmuntra och beställa objektiva och opartiska undersökningar på områden där detta behövs.
>
> Att anordna konferenser och möten.
>
> Att publicera artiklar, monografier och böcker som granskar påstått paranormala fenomen.
>
> Att inte på förhand och utan undersökning förkasta alla eller en del sådana påståenden; utan i stället granska dem öppet, fullständigt, objektivt och grundligt."

CSICOP ger ut en tidskrift, *Skeptical Inquirer*, där pseudovetenskapliga påståenden granskas och bemöts. Kommittén har bidragit till att avslöja Uri Geller och andra falskspelare med paranormala anspråk. Den har med viss framgång protesterat mot det ockulta sensationsmakeriet i amerikansk TV. Den har gett journalister vägledning om vart de kan vända sig för att få vetenskapliga kommentarer till olika slags pseudovetenskapliga påståenden. Särskilda grupper inom kommittén arbetar med UFO-frågan och med kvacksalveri.

Motsvarigheter till CSICOP finns i flera andra länder. Bl a finns en livaktig grupp i Australien. Den har ägnat stor uppmärksamhet åt Transcendental Meditation (TM), som har stor anslutning i Australien. Bluffmakeriet och geschäftet inom denna sekt har, tack vare de australiska skeptikerna, blivit tydligt redovisat för allmänheten.

I Sverige bildades den 4 december 1982 föreningen Vetenskap och Folkbildning. Den har i stadgarna beskrivit sitt syfte på följande sätt:

> "Föreningen Vetenskap och Folkbildning har till uppgift att främja folkbildning om vetenskapens metoder och resultat. Särskilt tar föreningen som sin uppgift att i en fri opinionsbildning bekämpa de felaktiga föreställningar som förekommer i frågor som kan avgöras vetenskapligt. En viktig del av den vetenskapliga folkbildningen är att klargöra vilka frågor som kan respektive inte kan avgöras med vetenskapliga medel.
>
> Föreningen ansluter sig till den politiska demokratins principer. Föreningen är partipolitiskt neutral och neutral i religiösa trosfrågor."

När detta skrivs har Vetenskap och Folkbildning funnits ett knappt halvår. Den har ett sjuttiotal medlemmar. De flesta har akademiska yrken, men det finns också många med andra yrken. Föreningen har ett medlemsblad. Den har också gjort sig hörd genom en del debattinlägg i massmedia, bl a i samband

med några undersökningar om astrologi. I skrivelser till socialstyrelsen och konsumentverket har den bett dessa myndigheter uppmärksamma en form av hälsofarligt kvacksalveri ("purificationsprogrammet") som bedrivs inom scientologirörelsen.

Föreningen förbereder en lista över personer som från vetenskaplig synpunkt känner till olika pseudovetenskaper och som är beredda att hjälpa journalister med att skaffa fram fakta. Vetenskap och Folkbildning har också etablerat kontakt med sina utländska systerorganisationer. Föreningens adress är: Vetenskap och Folkbildning, Box 185, 101 23 Stockholm.

Organisationer som CSICOP och Vetenskap och Folkbildning kan lämna viktiga bidrag i det vetenskapliga bildningsarbetet. Men verkligt betydelsefulla kan de endast bli om de lyckas stimulera och uppfordra alla dem som har ett ansvar på detta område. Inte minst gäller det att förmå forskarna inom olika områden att själva ta sitt folkbildningsansvar.

Sagans slut?

Hur slutade sagan om nimbernas torn? Som sagt, jag vet inte. Kanske återgick nimberna till de gamla gropteckнen, och tornet blev blott ett kort mellanspel i deras historia. Eller kanske lärde sig tornfolket i tid att förklara vad de lärt sig i tornet, och tornkonsterna blev var nimbs egendom.

Ty tornfolkets främsta styrka var att de för det mesta hade rätt. Det kunde man inte säga om gropfolket. Men gropfolkets främsta styrka var att de ständigt beflitade sig om att övertyga de andra nimberna om sina konster. Det kunde man inte säga om tornfolket.

Efterskrift: Motståndsrörelsen formerar sig

Under det dryga decennium som gått sedan boken skrevs har pseudovetenskapen fortsatt att blomstra. Visserligen har en del pseudovetenskaper fallit ur modet, t ex von Dänikens teorier om forntida astronauter. Men i gengäld har andra riktningar ryckt fram, t ex andeskåderi och kristallmagi.

Pseudovetenskapen gynnas av starka kommersiella intressen. Bok- och tidskriftsförlag tjänar stora pengar på pseudovetenskap. Andra företag höstar in tiotals miljoner kronor på verkningslösa preparat som säljs under förespeglingar om att de är både effektiva och biverkningsfria. Pseudovetenskap har också ett stort utrymme inom den snabbt växande branschen för personlighetsutvecklande kurser och seminarier.

Det är svårt att bedöma om pseudovetenskapen har ökat i omfattning. Däremot står det helt klart att motståndsrörelsen mot pseudovetenskap har vuxit kraftigt. År 1983 fanns det föreningar mot pseudovetenskap i ett tiotal länder. Nu finns det sådana föreningar i 27 länder, nämligen Argentina, Australien, Belgien, Estland, Finland, Frankrike, Indien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Malta, Mexiko, Nederländerna, Norge, Nya Zeeland, Ryssland, Spanien, Storbritannien, Sverige, Sydafrika, Taiwan, Tjeckoslovakien, Tyskland, Ukraina, Ungern och USA. Samtidigt har antalet lokala och regionala skeptikerorganisationer i USA ökat från 6 till 36.

Den svenska föreningen, Vetenskap och Folkbildning, har under denna tid vuxit från ett 70-tal till ca 400 medlemmar. Medlemsbladet har utvecklats till tidskriften *Folkvett*, som utkommer med fyra nummer per år.

Vad vill då denna motståndsrörelse? Belackarna beskriver den ibland som en "tankepolis".

Men någon "tankepolis" är det verkligen inte fråga om. Respekten för åsikts- och yttrandefrihet är mycket väl förankrad i motståndsrörelsen mot pseudovetenskap, både i Sverige och i andra länder. Ingen vill förmena pseudovetenskapens företrädare att tycka, säga och skriva vad de vill. Däremot vill motståndsrörelsen se till att vilseledande påståenden inte får stå oemotsagda.

Ibland beskrivs också motståndsrörelsen som företrädare för ett vetenskapligt etablissemang som förkastar avvikande idéer utan att pröva dem. Men i själva verket skiljer sig motståndsrörelsen från det vetenskapliga etablissemanget just genom sin beredskap att pröva avvikande idéer på samma sätt som man prövar mera gängse vetenskapliga hypoteser.

Vi kan ta astrologin som exempel. Den dominerande inställningen bland forskare är att förkasta den utan vidare spisning, eftersom den är så orimlig. Motståndsrörelsen har däremot organiserat ett stort antal vetenskapliga prövningar av astrologiska förutsägelser. Antalet vetenskapliga studier inom detta och liknande områden har ökat i takt med motståndsrörelsens tillväxt under de senaste 10–15 åren. En stor del av dessa studier avrapporteras eller refereras i *Skeptical Inquirer*, rörelsens internationella huvudorgan.

Ibland möter man den inställningen att motståndsrörelsen aldrig kan göra någon egentlig nytta, eftersom de som tror på pseudovetenskap inte låter sig påverkas av sakargument. Och visst är det vanligt att människor avskärmar sig från förnuftsargument. Det gäller för övrigt inte bara anhängarna av de olika pseudovetenskaperna.

Men jag har också kommit i kontakt med många människor som under intryck av sakargument har övergett sin tidigare tilltro till olika pseudovetenskaper. Av och till kommer det brev och telefonsamtal från personer som har tagit sig ut från beroendet av en sekt eller som har lämnat kvacksalvare till förmån för fungerande sjukvård. Det är alltså fel att tro att alla anhängare av t ex scientologi, astrologi eller homeopati är otillgängliga för sakskäl. Ännu mera fel vore det att tro så om de många männi-

skor som ännu är tveksamma om hur de ska ställa sig i dessa frågor.

Det är både meningsfullt och angeläget att förse människor med argument som hjälper dem att genomskåda kvacksalvare och bluffmakare. Alla som vill stödja detta arbete är välkomna till motståndsrörelsen mot pseudovetenskap.

Att läsa vidare

Det finns vid det här laget ett stort antal böcker som kritiskt granskar pseudovetenskap. Jag ska här nämna några av de böcker på svenska och engelska som jag helst vill rekommendera. Böcker på svenska är markerade med en asterisk (*).

Vi börjar med några *allmänna böcker om pseudovetenskap*:

* Martin Gardner, *Vetenskap och humbug*, Natur och kultur 1955.

Martin Gardner, *Science, Good, Bad and Bogus*, Prometheus 1981.

Martin Gardner, *On the Wild Side*, Prometheus 1992.

James Randi, *Flim-Flam!*, Prometheus 1982.

George O Abell och Barry Singer (utg.) *Science and the Paranormal*, Charles Scribner's Sons 1981.

Peter W Huber, *Galileo's Revenge. Junk Science in the Courtroom*, Basic Books 1991.

* Sven Ove Hansson, *Förklarade mysterier*, Tiden 1986.

Martin Gardners bok från 1955 är en översikt över de vanligaste formerna av pseudovetenskap. Den är en klassiker, och fortfarande lika läsvärd. Gardner lyckas med konsten att på samma gång vara både informativ och humoristisk. Han är lika underhållande i sina böcker från 1981 och 1992, som båda är samlingar av artiklar som varit publicerade i olika tidskrifter.

James Randis bok från 1982 är också mycket underhållande. James Randi är en amerikansk trollkonstnär som har specialiserat sig på att avslöja bluffmakare. Randi är jämsides med Gardner en av CSICOPs stora pionjärer.

Abells och Singers antologi är en mera systematisk, men mindre humoristisk framställning som täcker in de flesta av de vanligaste pseudovetenskapliga riktningarna. Hubers bok handlar om några fall där pseudovetenskapen har trängt in i det amerikanska domstolsväsendet.

Om ***fusk i vetenskapen*** finns flera bra böcker:

* William Broad och Nicholas Wade, *Sanningens dödgrävare*, Mannerheim och Mannerheim 1983.

Marcel C LaFollette, *Stealing into Print*, University of California Press 1992.

Frank Spencer, *Piltdown, A Scientific Forgery*, Natural History Museum Publications, 1990.

Anthony Grafton, *Forgers and Critics. Creativity and Duplicity in Western Scholarship*, Princeton University Press 1990.

Broads och Wades bok är en utmärkt översikt över fusk och bedrägeri inom vetenskapen. LaFollettes bok, som främst handlar om bedrägeriets betydelse för den vetenskapliga publiceringen, ger också en god överblick i ämnet. Spencer berättar historien om ett av de mest berömda förfalskningsfallen. Det s k Piltdownfossilet, som dök upp i början av 1900-talet, påstods vara lämningar efter en förhistorisk människotyp, men var alltså en förfalskning. Graftons bok ger intressanta perspektiv på de litterära förfalskningarnas historia.

Om ***pseudovetenskap i diktaturer*** berättas i bl a:

* Dominique Lecourt, *Fallet Lysenko*, Arkiv 1981.
* Zjordes A Medvedev, *Vetenskap i Sovjetunionen*, Rabén & Sjögren 1979.
Alan D Beyerchen, *Scientists under Hitler. Politics and the Physics Community in the Third Reich*, Yale University Press 1977.

Lecourt berättar om hur Lysenkos pseudovetenskapliga genetik kommenderades fram i Sovjetunionen under Stalin. Boken innehåller också ett kapitel av Bengt Olle Bengtsson om lysenkoismen inom det svenska kommunistpartiet. Medvedevs bok är en historik om vetenskapens politisering i Sovjetunionen. Beyerchen skriver om den tyska fysikens förfall under Hitler.

Den vetenskapliga litteraturen om ***påstått paranormala fenomen*** har vuxit snabbt under senare år. Det finns också ett flertal böcker på engelska som är lätt tillgängliga för lekmän:

CEM Hansel, *ESP and Parapsychology*, Prometheus 1980.

David Marks och Richard Kammann, *The Psychology of the Psychic*, Prometheus 1980.

James E Alcock, *Parapsychology: Science or Magic?*, Pergamon Press 1981.

Leonard Zusne och Warren H Jones, *Anomalistic Psychology*, Lawrence Erlbaum 1982.

Paul Kurtz (utg.) *A Skeptic's Handbook of Parapsychology*, Prometheus 1985.

* Sven Ove Hansson, *Förklarade mysterier*, Tiden 1986, s 89–192.

Hansel granskar i sin bok några av de mest berömda parapsykologiska experimenten. Marks och Kammann gör en motsvarande genomgång av några experiment som utfördes under 1970-talet, främst experiment där Uri Geller medverkade.

De båda böckerna av Alcock och av Zusne och Jones behandlar de psykologiska orsakerna till att föreställningar om paranormala fenomen är så utbredda som de är. Alcocks bok är främst inriktad på parapsykologiska experiment, medan Zusne och Jones täcker in ett bredare fält av egenartade psykologiska fenomen.

Paul Kurtz' antologi är en omfattande handbok (700 sidor), främst att rekommendera för den som vill tränga verkligt djupt in i ämnet.

Om Uri Geller och hans arbetsmetoder kan man läsa dels i den nyssnämnda boken av Marks och Kammann, dels i en bok av James Randi:

James Randi, *The Truth About Uri Geller*, Prometheus 1982.

Spiritismen, dvs ansträngningarna att nå kontakt med avlidnas andar, hade sin storhetstid under tiden 1850–1920. Följande bok berättar både om spiritismen som rörelse och om vad som hände i seansrummen:

Ruth Brandon, T*he Spiritualists*, Weidenfeld and Nicolson 1983.

Den bästa boken om ***utanför-kroppen-upplevelser*** är skriven av en brittisk parapsykolog:

Susan Blackmore, *Beyond the Body*, Paladin 1983.

Om ***besatthet och djävulsutdrivning*** i olika kulturer kan man läsa i:

* Daniel Cohen, *Voodoo, häxor och djävulsdyrkan*, Nybloms 1972.

William Sargant, *The Mind Possessed*, Heinemann 1973.

Cohens bok behandlar också ufologi, domedagsprofetior och en del märkliga sekter. Sargants bok ger djupare inblickar i besatthetens psykologiska mekanismer.

Om ***astrologi och spådomskonst*** handlar följande böcker:

* Hans-Jürgen Eysenck och DKB Nias, *Astrologi. Vetenskap eller vidskepelse?*, Natur och Kultur 1984.

Barry L Beyerstein och Dale Beyerstein (utg.), *The Write Stuff*, Prometheus 1992.

James Randi, *The Mask of Nostradamus*, Charles Scribner's Sons 1990.

Eysencks och Nias bok om astrologi är tyvärr ofullständig i sitt avsnitt om den s k marseffekten, som innebär att idrottsmän oftare än andra skulle vara födda i vissa planetkonstellationer. Det har sedermera påvisats att effekten berodde på skevt urval i den undersökning där den framträdde. Om detta kan man läsa i

nr 1, 1995 av *Folkvett*, som också innehåller en översiktsartikel av Curt Roslund om astrologi.

"The Write Stuff" ställer frågan om man kan utläsa en människas personlighet ur hennes handstil, vilket visar sig inte vara fallet. Randis bok handlar om Nostradamus, alla tiders mest berömde spåman. Den ger också många intressanta utblickar om andra spåmän och spåkvinnor.

Om *UFO* finns en ganska omfattande kritisk litteratur, ur vilken följande kan nämnas:

* Eugen Semitjov, *De otroliga tefaten*, Askild och Kärnekull 1974.

Philip J Klass, *UFOs Explained*, Vintage Books 1976.

Donald H Menzel, *Flying Saucers*, Harvard University Press 1953.

Robert Sheaffer, *The UFO Verdict*, Prometheus 1981.

I sin bok från 1976 går Philip Klass igenom några av de mest förbryllande UFO-fallen, som han efter ett omfattande detektivarbete har lyckats förklara. Klass har också skrivit flera andra böcker om UFOn, men detta är i mitt tycke den bästa. För den som läser engelska är det den bok om UFOn som i första hand bör rekommenderas.

Om ***historieförfalskning och historiska myter*** handlar följande böcker:

* Gerhard Gadow, *Olösta forntidsgåtor*, Nyblom 1974.

* Daniel Cohen, *Gåtfulla platser*, Rabén och Sjögren 1985.

William H Stiebing, *Ancient Astronauts, Cosmic Collisions*, Prometheus 1984.

Gadow granskar Erich von Dänikens försök att bevisa att jorden i förhistorisk tid har fått besök från främmande himlakroppar. Cohen berättar om mytiska platser som Atlantis, Lemurien och El Dorado. Stiebing går grundligt igenom några av de vanligaste myterna om människans förflutna: forntida astronauter,

syndafloden, Noaks ark, Atlantis, vanföreställningar om de egyptiska pyramiderna, m m.

Bermudatriangeln avslöjas fullständigt i:

Lawrence D Kusche, *The Bermuda Triangle Mystery – Solved*, Warner Books 1975.

Om olika slags ***evighetsmaskiner*** finns en liten bok på svenska:

* Hjalmar Larsson, *Perpetuum Mobile och andra mysterier*, Clas Ohlson 1976.

För den som vill veta varför fysiker inte tror på evighetsmaskiner rekommenderas:

* Hanno Essén, "Vetenskapen och evighetsmaskinerna", *Folkvett* nr 2, 1994, s 4–13.

I ett tidigare nummer av samma tidskrift finns en översiktsartikel om ***slagrutor***:

* Rolf Manne, "Slagrutor – och slagruteforskning", *Folkvett* nr 3, 1993, s 4–8.

Om ***sjöodjur och andra monster***:

* Bengt Sjögren, *Berömda vidunder*, Settern 1980.
* Jan Bondeson, *Lärda grisar och falska sjöjungfrur*, Kiviksgårdens förlag 1994.

Steuart Campbell, *The Loch Ness Monster*, Aquarian Press 1986.

Sjögren skriver roande och välinformerat om sjöodjur, snömän, enhörningar och andra mytiska varelser. Bondeson är lika underhållande, och täcker in ett vidare fält av egendomligheter i djurriket: grisar som kan räkna, hundar som satts i fängelse, fiskar som regnar ner från himlen m m. Campbells bok ger den

bästa tillgängliga informationen om de påstådda sjöodjuren i de skotska insjöarna.

Med ***kreationism*** menas den rörelse som använder pseudovetenskapliga argument för att bevisa att bibelns skapelseberättelse är bokstavligt sann. I USA, där kreationismen har en stark ställning, har många biologer och geologer tagit sig an uppgiften att granska dess påståenden. Åtskilliga kritiska böcker om kreationismen finns därför tillgängliga på engelska. En av de bästa är följande antologi:

Laurie R Godfrey (utg.), *Scientists Confront Creationism*, W W Norton 1983.

En grundlig genomgång och kritik av de vanligaste kreationistiska argumenten återfinns i följande artikel:

* Sverker Johansson, "Är kreationismen vetenskapligt hållbar?", *Folkvett* nr 1, 1993, s 4–15.

Rasism uppträder ofta med pseudovetenskapliga argument. Detta är självfallet en form av pseudovetenskap som det är särskilt angeläget att bemöta. Det finns utmärkta böcker på svenska i ämnet:

* Lars Beckman, *Ras och rasfördomar*, Prisma 1981.
* Gunnar Broberg och Mattias Tydén, *Oönskade i folkhemmet. Rashygien och sterilisering i Sverige*, Gidlunds 1991.
* Stephen Jay Gould, *Den felmätta människan*, Alba 1983.

Gould tar också upp könsdiskriminerande pseudovetenskap och missbruk av intelligensmätningar.

Om ***auktoritära sekter*** finns en ganska omfattande litteratur, och vi kan här hålla oss till böcker på svenska:

* Lester Wikström, *Nya religioner mitt ibland oss*, Skeab 1982.
* Håkan Arlebrand, *Det okända. Om ockultism och andlighet i en ny tidsålder*, Libris 1992.

* Sture Ahlberg, *Folkets tempel. Fallet Jim Jones*, Gummessons 1980.

Wikströms bok är en introduktion som behandlar flertalet av de viktigaste sekterna i Sverige. Arlebrand ger en inblick i mysticismens idévärld och dess idéhistoria. Ahlberg berättar den skrämmande historien om sekten som drevs till så absolut lydnad att 900 personer begick ett massjälvmord i Jonestown i Guyana år 1978.

Följande böcker skildar förhållanden i enskilda sekter:

* Rune W Dahlén, *Myter och mantra*, Libris 1992. (TM, Transcendental Meditation)
* Lotta Danielson, *Väg utan skäl*, Aros förlag 1989. (Hare Krishna)
* Christopher Edwards, *Himmelsk hjärntvätt*, Skeab 1979. (Moon-sekten)
* Raymond Franz, *Samvetskris*, CKI-förlaget 1990. (Jehovas Vittnen)
* Carl Olof Jonsson och Wolfgang Herbst, *Har vi sett tecknet sedan 1914?*, CKI-förlaget 1989. (Jehovas Vittnen)
* *Folkvett granskar antroposofin*, 1993. (Häfte om 52 sidor. Beställes genom att sätta in 40 kronor på Vetenskap och Folkbildnings postgirokonto 63591-2. Skriv "Antroposofihäftet" och din adress.)

Det finns ett flertal böcker om ***kvacksalveriet*** i dess olika former:

* Frants Staugård, *Den folkliga medicinen – svart magi eller sunt förnuft?*, Liber 1979.
* Jan Bondeson, *Medicinhistoriskt kuriosakabinett*, Kiviksgårdens förlag 1992.
* Sven Ove Hansson, "Antroposofi och medicinsk kunskap", *Läkartidningen* vol 87, nr 17, s 1464–1465, 1990.

Stephen Barrett och Gilda Knight (red.), *The Health Robbers*, George F Stickley Company 1976.

Douglas Stalker och Clark Glymour (red.), *Examining Holistic Medicine*, Prometheus 1985.

Jack Raso och Stephen Barrett, *Mystical Diets. Paranormal, Spiritual, and Occult Nutrition Practices*, Prometheus 1993.

William A Nolen, *Healing, A Doctor in Search of a Miracle*, Random House 1974.

James Randi, *The Faith Healers*, Prometheus 1987.

Staugård granskar kvacksalveriet, men diskuterar också vilka positiva erfarenheter som sjukvården kan hämta från den folkliga medicinen. Bondesons bok är en samling medicinhistoriska essäer, av vilka ett flertal behandlar kvacksalveriets historia.

Barretts och Knights antologi skildrar kvacksalveriet i USA. Stalkers och Glymours antologi innehåller dels grundliga analyser av den "holistiska" ("alternativa") medicinens ideologi, dels utvärderingar av några av dess metoder, som kiropraktik, homeopati och ögondiagnostik. Boken av Raso och Barrett granskar olika s k alternativa dieter av tveksamt medicinskt värde. Nolen är en amerikansk kirurg, som tillbringade två år med att söka efter fall av övernaturligt helande. Han fann inte vad han sökte, men han gjorde många intressanta iakttagelser som han redovisar i sin bok.

James Randis bok från 1987 handlar om amerikanska TV-predikanter som påstår sig kunna utföra helbrägdagörelse. Han avslöjar en lång rad häpnadsväckande bedrägerier.

Några ***böcker för barn och ungdomar*** om pseudovetenskap finns ännu inte på svenska, men på engelska finns bland annat de följande:

Dan Barker, *Maybe yes, maybe no*, Prometheus 1990.

Joe Nickell, *The Magic Detectives: Join Them in Solving Strange Mysteries*, Prometheus 1989.

Joe Nickell, *Wonder-workers! How they Perform the Impossible*, Prometheus 1991.

Slutligen bör två *tidskrifter* nämnas som tar upp pseudovetenskapen till kritisk granskning:

* Folkvett
  Skeptical Inquirer

Folkvett ges ut av Vetenskap och Folkbildning. Den granskar främst sådan pseudovetenskap som förekommer i Sverige, men ger också i varje nummer utblickar över utvecklingen i andra länder. Den kommer ut med 4 nummer per år. Prenumerationspriset är f n 100 kronor.

Skeptical Inquirer är den ojämförligt viktigaste källan för den som vill följa de kritiska studier av pseudovetenskap som görs på olika håll i världen. Den ges ut av CSICOP (Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal). Den kommer ut med 4 nummer per år.

Adresser

Vetenskap och Folkbildning och tidskriften *Folkvett* nås under följande adress:

Box 185
101 23 Stockholm 1

Föreningen Rädda Individen (FRI) hjälper dem som vill ta sig ur beroendet av auktoritära sekter, informerar i förebyggande syfte och ger råd och stöd till anhöriga. Adressen är:

FRI
Svandammsvägen 10
126 34 Hägersten.

För den som vill prenumerera på *Skeptical Inquirer* är adressen:

Skeptical Inquirer
Subscription Service
Box 703
Buffalo
NY 14226-0703
USA

Noter

1. Robert Norman, *The Newe Attractive*, London 1581 (faksimilutgåva 1974), förordets båda första sidor. Normans latinska citat är felaktigt; det korrekta Plinius-citatet är *Ne sutor supra crepidam.*

2. William Gilbert, *De magnete, magneticisqve corporibvs, et de magno magnete tellure*, London 1600, förordets andra sida.

3. De använda källorna om Norman och Gilbert är, förutom deras respektive böcker *The Newe Attractive* och *De Magnete*: Artiklarna om Norman och Gilbert i *Dictionary of National Biography*. Edgar Zilsel, *The Origins of William Gilbert's Scientific Method*, Journal of the History of Ideas, 2:1–32, 1941. Duane H D Roller. *The De Magnete of William Gilbert*, Amsterdam 1959.

4. Jean Gimpel, *The Medieval Machine*, Harmondsworth 1977.

5. Arnold Hauser, *Konstarternas sociala historia 1*, Stockholm 1972, s 102–110.

6. Edgar Zilsel, *The Sociological Roots of Science*, American Journal of Sociology 47:544–562, 1942. Arne Helldén, *Arbete*, Stockholm 1979, s 8–21.

7. Antonio Favaro, *Galileo Galilei e lo studio di Padova*, Firenze 1883. Leonardo Olschki, *Geschichte der neusprachlichen wissenschaftlichen Literatur*, vol 3, Halle 1927. Stillman Drake, *Galileo at Work*, Chicago 1978. Zilsel enligt not 6.

8. Om elitismen i den västerländska mysticistiska traditionen, se P Rossi, *Magic, Science and Equality of Men*, s 64–69 i EG Forbes (utg), *Human Implications of Scientific Advance*, Edinburgh 1978.

9. Denna definition är såvitt bekant ny, men den ansluter till den vetenskapsteoretiska traditionen av "betoning på kriterier om upprepbarhet och intersubjektiv överensstämmelse, varhelst det är möjligt" (Ted S Clements, *Science and Man*, Springfield 1968, s 16.) JM Ziman var inne på likartade tankegångar i sin bok *Public Knowledge* (Cambridge 1968). Den motsatta uppfattningen, att vetenskaplig kunskap är av privat natur, förs fram av PW Bridgman i *Science: Public or Private*, Philosophy of Science, 7:36–48, 1940.

10. Edgar Zilsel, *The Genesis of the Concept of Scientific Progress*, Journal of the History of Ideas, 6:325–349, 1945.

11. Norman enligt not 1, förordets båda sista sidor.

12. Albrecht Dürer, *Underweysung der messung, mit dem zirckel vn richtscheyt*, Nürnberg 1525, förordets första sida.

13. Albrecht Dürer, *Hierinn sind begriffen vier Bücher von menschlicher Proportion*, Nürnberg 1528, förordets första sida.

14. Då Einstein formulerat den speciella relativitetsteorin tvekade han mellan att kalla den "relativitetsteori" och "invariansteori" (oföränderlighetsteori). Även det senare namnet beskriver viktiga egenskaper hos teorin (främst att det s k rumtidsavståndet är oberoende av vem som mäter det).

15. Ray Hyman, *Scientists and Psychics*, s 119–141 och 375–378 i George O Abell och Barry Singer (utg), *Science and the Paranormal*, New York 1981. Kate Coleman, *Elisabeth Kübler-Ross in the Afterworld of Entities*, New West 30 July 1979, s 43–50. — Se även s 62–63.

16. Arthur Koestler, *The Case of the Midwife Toad*, London 1971. Jan Grönholm, *Helhetssyn och framtidstro*, Stockholm 1981, s 42–46.

17. L Ron Hubbard, *Dianetics*, 1950. (I en del av de senare upplagorna finns den citerade formuleringen inte med.)

18. Grönholm enl not 16, s 43.

19. Rudolf Steiner, *Blod är en mycket egen saft*, Stockholm 1965, s 28–29. Om rasläror i nutida svensk antroposofi, se mitt svar till Liv Ohlson i en debatt i SACO/SR-tidningen, nr 12, 1982.

20. GL Mosse, *The Mystical Origins of National Socialism*, Journal of the History of Ideas 22:81–96, 1961. James Webb, *The Occult Establishment*, La Salle 1976, s 61–79 och 275–344.

21. Göran Möller, *Forskare fuskar*, Läkartidningen 79:4834–4840, 1982. Martin Gardner, *Science Good, Bad and Bogus*, Buffalo 1981, s 123–130.

22. Olof Alexandersson, *Det levande vattnet*, Stockholm 1981, s 79.

23. Alexandersson, s 78–79.

24. William Bateson, *Problems of genetics*, New Haven 1913, s 199–211.

25. Koestler enl not 16.

26. Cleve Backster, *Evidence of Primary Perception in Plant Life*, International Journal of Parapsychology, 10:329–348, 1968.

27. Arthur W Galston och Clifford L Slayman, *Plant Sensitivity and Sensation*, s 40–55 och 364–366 i George Abell och Barry Singer (utg) *Science and the Paranormal*, New York 1981. JM Kmetz, *Plant Primary Perception: The Other Side of the Leaf*, Skeptical Inquirer II/2:57–61,1978.

28. Christian Science Monitor, 11 Dec 1973, s 9.

29. James Randi, *Flim-Flam*, Buffalo 1982, s 40, 140, 242 och 303.

30. Sven Ove Hansson, *Parapsykologi – finns tankeläsning och fjärrskådande?*, Tidens kalender 1984. CEM Hansel, *ESP and Parapsychology*, Buffalo 1980. Gardner enl not 21. Randi enl not 29. David Marks och Richard Kammann, *The Psychology of the Psychic*, Buffalo 1980.

31. JB Rhine, *The Reach of the Mind*, New York 1947, s 38.

32. Kichinosuke Tatai, *Biorhythm for Health Design*, Tokyo 1977, s 103.

33. WS Bainbridge, *Biorhythms: Evaluating a Pseudoscience*, Skeptical Inquirer II/2:40–56, 1978. TM Hines, *Biorhythm Theory: A Critical Review*, Skeptical Inquirer III/4:26–36, 1979.

34. Om Freud och Fliess, se Frank J Sullaway, *Freud, Biologist of the Mind*, Bungay 1979, s 135–237 (kap 5–6).

35. Gary Alan Fine, *Psychics, Clairvoyance and The Real World*, The Zetetic I/1:25–33, 1976.

36. Ruma Falk, *On Coincidences*, Skeptical Inquirer VI/2:18–31, 1982. LW Alvarez, *A Pseudo Experience in Parapsychology*, Science 148:1541, 1965.

37. L Ron Hubbard, *Dianetik* [svensk upplaga], Köpenhamn 1981, s 6.

38. Hubbard enl not 37, s 95.

39. Mark Plummer, *Skeptics to test levitation claims*, The Skeptic (Melbourne) no 1, s 3, 1981. Kendrick Frazier, *Levitation for a fee in New Zealand*, Skeptical Inquirer IV/2:6–7, 1980. Kendrick Frazier, *Levity in "Levitation"*, Skeptical Inquirer VI/2:11–12, 1982. Kurt Ejstrup, *Transcendental Meditation*, Det Ukendte (Köpenhamn) juni/juli 1982, s 193–199.

40. GO Abell, *Astrology*, s 70–94 och 370–371 i Abell och Singer enl not 15. IW Kelly, *Astrology and Science*, Psychological Reports 44:1231–1240, 1979. DH Saklofske m fl *An Empirical Study of Personality and Astrological Factors*, Journal of Psychology 110:275–280, 1982. Beträffande en svensk undersökning som på grund av sina felkällor inte tillåter några slutsatser om astrologin, se Sven Ove Hansson, *Vetenskap eller pseudolära?*, SACO/SR-tidningen nr 2, 1983, s 31–32.

41. Ray Hyman, *"Cold Reading": How to Convince Strangers that You Know All About Them*, The Zetetic, I/2:18–37, 1977. David Marks och Richard Kammann, *The Psychology of the Psychic*, Buffalo 1980, s 187–193.

42. PJ Klass, recension av C Berlitz "Without a Trace", Skeptical Inquirer II/1:97–102, 1977.

43. Larry Kusche, *The Bermuda Triangle Mystery – Solved*, New York 1975.

44. EC Krupp, *Recasting the Past*, s 253–295 och 385–389 i Abell och Singer enl not 15.

45. Erich von Däniken, *Olösta gåtor ur mänskligheten förflutna*, Stockholm 1974, s 91–92.

46. Ronald Story, *The Space-Gods Revealed*, New York 1980, s 90–91.

47. von Däniken enl not 45, s 115–116.

48. SJ Klemm, *Mummy's "living" cells*, Skeptical Inquirer, III/1:74–75, 1978. Walter Hain, *Irrwege der Geschichte*, Wien 1981, s 317.

49. Citerat enligt s 484 i Robert Borger och Frank Cioffi, (utg), *Explanation in the Behavioural Sciences*, Cambridge 1970.

50. Sigmund Freud, *Vi vantrivs i kulturen*, Stockholm 1932, s 96.

51. Några av inläggen i debatten om detta är: Karl R Popper, *Conjectures and Refutations*, 1963, kap 1. VL Jupp, *Freud and Pseudoscience*, Philosophy 52:441–453, 1977. Adolf Grünbaum, *Is Freudian Psychoanalytical Theory Pseudo-Scientific by Karl Popper's Criterion of Demarcation?*, American Philosophical Quarterly 16:131–141, 1979. Robert Mollinger, *High Tide*, New York Review of Books, 5 February 1976, s 33–34. Artiklar av Frank Cioffi och BA Farrell i den i not 49 nämnda boken, s 471–515.

52. Immanuel Velikovsky, *Worlds in Collision*, 1950, kap 1, 3 och 6.

53. Carl Sagan, *Brocas hjärna*, Stockholm 1982, s 108–161.

54. Ivan Troëng, *Hur månen föddes*, Falun 1973.

55. L Ron Hubbard, *Dianetik*, särskilt kap 2:7. Se även Martin Gardner, *Fads and Fallacies in the Name of Science*, New York 1957, s 263–280.

56. Ron Westrum, *Scientists as Experts*, The Zetetic I/1:34–46, 1976.

57. Händelsen finns redovisad i *A Case of Identity*. Datumangivelse enligt William S Baring-Gould, *Sherlock Holmes*, London 1962. Holmes uttryckte skepticism mot det paranormala i fallen *The Sussex Vampire* och *The Devil's Foot*.

58. Arthur Conan Doyle, *The Coming of the Fairies*, London 1922, s 70.

59. Doyle enl not 58, s 39–41. Beträffande Doyles älvor, se i övrigt Randi enl not 29, s 12–41.

60. David Hewson, *Cottingley fairies a fake*, The Times 18/3 1983, s 3.

61. Arthur Conan Doyle, *På tröskeln till det okända*, Stockholm 1930, s 61.

62. Malcolm Jay Kottler, *Alfred Russel Wallace, the Origin of Man, and Spiritualism*, Isis 65:144–192, 1974.

63. GB Shaws förord till sitt skådespel *The Doctor's Dilemma*.

64. Gardner enl not 55, s 221 och 235.

65. John Taylor, *Superminds*, London 1973. Han har sedermera ändrat uppfattning, och redovisar sin skeptiska inställning i *Science and the Supernatural*, London 1981. Om Gellers metoder, se James Randi, *The Truth About Uri Geller*, Buffalo 1982.

66. Coleman enligt not 15. Robert Sheaffer, *Psychic Vibrations*, Skeptical Inquirer VI/1:14, 1981. *The Conversion of Kübler-Ross*, Time, November 12, 1979, s 55.

67. Christopher Evans, *Long dream ending*, New Scientist 41:638–640, 20 March 1969.

68. Ronald K Siegel, *Life After Death*, s 159–184 och 378–383 i Abell och Singer enl not 15. Graham Reed, *The Psychology of Anomalous Experience*, London 1972, s 52–55. DH Rawcliffe, *Illusions and Delusions of the Supernatural and the Occult*, New York 1959, s 115–123.

69. Sven Ove Hansson, *Dödsdansen kring Jesu liksvepning*, Svenska Dagbladet 18/5 1982. Natalie Angier, *Unraveling the Shroud of Turin*, Discover, October 1982, s 54–60. Skeptical Inquirer VI/3:15–56 (temanummer), 1982.

70. EC Krupp enl not 44, s 272–273.

71. Rudolf Steiner, *Våra atlantiska förfäder*, Stockholm 1960.

72. Kenneth L Feder, *Foolsgold of the Gods*, Humanist, January/February 1980, s 20–23.

73. Erich von Däniken, *Olösta gåtor ur mänskligheten förflutna*, Stockholm 1974, kap 7 och 9.

74. S 32 i Bronislaw Malinowski, *Magic, Science and Religion*, s 19–84 i Joseph Needham (utg) *Science, Religion and Reality*, London 1925.

75. WS Bainbridge och R Stark, *Superstitions: Old and New*, Skeptical Inquirer IV/4:18–31.

76. Gregory Johnson, *The Hare Krishna in San Francisco*, s 31–51 i Charleys Y Glock och Robert N Bellah (utg), *The New Religious Consciousness*, Berkeley 1976.

77. Eric Woodrum, *The Development of the Transcendental Meditation Movement,* The Zetetic I/2:38–48. Kurt Ejstrup enl not 39.

78. Rudolf Steiner, *En lantbrukskurs*, Stockholm 1966, s 139–140.

79. Citerat i Bergen Evans, *The Natural History of Nonsense*, New York 1946, s 143.

80. Petrus Lombardus, *Sententiarum libri quatuor*, II, i, 8. Citerat ur J P Migne, *Patrologiae cursus completus*, Series latina, vol 192, Paris 1855, s 653.

81. Friedrich Nietzsche, *Gesammelte Werke*, München 1925, vol 15, s 440–441. (*Zur Genealogie der Moral* III:25.)

82. Randy L Wysong, *The Creation-Evolution Controversy*, Midland 1976, s 6. Citerad från The Zetetic I/2:84, 1977.

83. Jan Grönholm, *Helhetssyn och framtidstro*, Stockholm 1981, s 26 och 129.

84. Grönholm s 38–46.

85. Grönholm s 30.

86. Grönholm s 50.

87. Grönholm s 26.

88. Agehananda Bharati, *Fictitious Tibet: The Origin and Persistence of Rampaism,* Tibet Society Bulletin 7:1–11, 1974.

89. Se t ex debatten mellan JP McKinney och CTK Chari i Philosophy East andWest, vol 3:257–267 (1953) och 5:61–67 (1955).

90. D E Thomsen, *Mystic Physics*, Science News vol 116, 4 August 1979, s 94.

91. Fritjof Capra, *Fysikens Tao*, Stockholm 1981, s 34–35 och 277.

92. Gary Zukav, *De dansande Wu Li-mästarna*, Stockholm 1981, s 238 och 364.

93. En lättillgänglig introduktion till den moderna fysiken är Svante

Svensson, *Molekylerna genomlyses*, som utkommer oktober 1983. Den som inte störs av en och annan matematisk formel får en bra introduktion till kvantfysiken i Alfred Kastler, *Denna underliga materia*, Stockholm 1981.

94. Capra s. 144.

95. Beteckningen "obestämdhetsrelation" vore egentligen att föredra framför "osäkerhetsrelation", men jag har ändå använt det senare ordet, som är allmänt accepterat.

96. En utmärkt introduktion till frågan om kvantfysikens uttolkning är Bernard d'Espagnat, *Conceptual Foundations of Quantum Mechanics*, Menlo Park 1971. Denna bok förutsätter dock grundkunskaper om kvantmekanikens matematiska formulering.

97. Jeremy Bernstein, *A Cosmic Flow*, American Scholar, Winter1978/79, s 6–9. Robert H March, recension av Zukavs bok, Physics Today, vol 32, August 1979, s 54–55.

98. John Archibald Wheeler, *Not Consciousness but the Distinction Between the Probe and the Probed*, s 87–111 i Robert G Jahn (utg), *The Role of Consciousness in the Physical World*, Boulder 1981.

99. Zukav s 147.

100. Capra s 127.

101. David Bohm, *Wholeness and the Implicate Order*, London 1980.

102. Capra s 91.

103. S 20–22 i Jan Grönholm, *Alternativa världsbilder för en alternativ värld*, s 15–30 i Ingemar Svantesson (red) *Människan i en ny tidsålder*, Stockholm 1981.

104. Svante Svensson, *Utvecklingsoptimism*, Förr och Nu, nr 1, 1981, s 49–58.

105. Robert Jastrow, *God and the Astronomers*, New York 1978. Se även Jastrows artikel *Har astronomerna funnit Gud?*, Det Bästa, oktober 1980, s 106–110.

106. Jan Ergardt, *Buddhismen i Västerlandet*, Lund 1970, s 95–97.

107. Capra s 155.

108. Sid xxxiii i hans förord till Beatrice Lane Suzuki, *Mahayana Buddhism*, London 1959.

109. Se t ex DT Suzuki, Erich Fromm och Richard DeMartino, *Zenbuddism och psykoanalys*, Stockholm 1965.

110. Capra s 193 och 200. Zukav s 285–286.

111. Nārada, Thera, *Buddhismen i ett nötskal*, Stockholm 1974, s 73.

112. F Max Müller (red), *Sacred Books of the East*, vol 49, Oxford 1894, s 153.

113. Bert A Bender, *Let There Be (Electric) Light!* Arizona Quarterly 34:55–70, 1978.

114. Walter von Lucadou och Klaus Kornwachs, *Parapsychologie und Physik*, s 581–590 i Gion Condrau (red), *Die Psychologie des 20. Jahrhunderts*, Band XV, Zürich 1979. CEM Hansel enl not 30, s 205. E Balanovski och JG Taylor, *Can electromagnetism account for extrasensory phenomena?*, Nature, vol 276, 2 November 1978, s 64–67.

115. Alfred Lehmann, *Aberglaube und Zauberei*, 3:e uppl, Stuttgart 1925, s 677–680.

116. Grönholm enl not 103, s 22. För en utvärdering av irisdiagnostiken, se Allie Simon m fl, *An Evaluation of Iridology*, Journal of the American Medical Association, 242:1385–1389, 1979.

117. Robert Graves, *The Greek Myths*, vol 1, Harmondsworth 1960, s 98 och 143–149 (kap 25.h och 39).

118. Carlo Ginzburg, *High and Low: The Theme of Forbidden Knowledge*, Past and Present 73:28–41, 1976.

119. *Corpus Scriptorum Ecclesiasticorum Latinorum*, vol 78, *Sancti Ambrosii Opera*, pars VIII, Wien 1962, s 295. (De fide V 17, 209.)

120. *Acta conciliorum et epistolae decretales*, Paris 1714–1715 (utg Jean Hardouin), tomi VI, pars II, s 1598–1599.

121. Andrew Dickson White, *A History of the Warfare of Science with*

Theology, vol 1, London 1897, s 384–389.

122. White s 391–393.

123. White s 184–193.

124. Ernst Benz, *Theologie der Elektrizität*, Wiesbaden 1971.

125. John Donne, *An Anatomie of the World*, 1611. Översättningen gjord från John Donne, *Complete Poetry and Selected Prose* (utg John Hayward), London 1946, s 202.

126. Jean Jacques Rousseau, *Tvenne avhandlingar om kulturen och människan*, Berömda filosofer XIV, Stockholm 1920, s 32. (Översättningen justerad med ledning av det franska originalet.)

127. Sven Ove Hansson, *Var det bättre förr?*, Stockholm 1980, s 134–138.

128. John Keats, *Lamia*, 1819. Översättningen gjord från *The Poems and Verses of John Keats* (red JM Murry), New York 1949, s 388.

129. Jules Zanger, *Poe and the Theme of Forbidden Knowledge*, American Literature 49:533–543, 1978.

130. Goethe, *Faust, Sorgespelets första del*, Vänersborg 1956, s 29. Översättning Britt G Hallqvist.

131. Elisabet Hermodsson, *Ord i kvinnotid*, Stockholm 1979, s 19–20.

132. Eva Moberg, *Är människan för dum för att överleva?*, s 67–81 i Ingemar Svantesson (red), *Människan i en ny tidsålder*. Stockholm 1981. Citatet från s 70–71.

133. *Dr. Einstein's Theory*, redaktionell kommentar i *The Times*, 28 November 1919, s 13.

134. Beträffande självförverkligande, se Sven Ove Hansson, *Självförverkligande – begrepp utan mening?*, Filosofisk tidskrift 3/3:1–16, 1982.

Källor till figurer

Fig 1–2. Robert Norman, *The Newe Attractive*, London 1581, faksimilutgåva 1974. William Gilbert, *De magnete*, London 1600. (Bilderna ur den senare boken återges med tillstånd från Kungliga Bibliotekets raritetssamling.)

Fig 3. Stillman Drake, *Galileo at work*, Chicago 1978, s 45.

Fig 4. Albrecht Dürer, *Underweysung der messung, mit dem zirckel vn richtsheyt,* Nürnberg 1525. (Återges med tillstånd från Kungliga Bibliotekets raritetssamling.)

Fig 5. Arthur Koestler, *The Case of the Midwife Toad*, London 1971, s 81.

Fig 6. CEM Hansel, *ESP and Parapsychology*, Buffalo 1980, s 86.

Fig 7. Teckning av författaren efter förlaga i George O Abell och Barry Singer (utg), *Science and the Paranormal*, New York 1981, s 108.

Fig 8. Science 80, Jan/Febr, s 24.

Fig 9. Det Ukendte (Köpenhamn), juni/juli 1982, s 199.

Fig 10. Ritad av författaren efter förlaga utgiven av egyptiska staten.

Fig 11. Arthur Conan Doyle, *The Coming of the Fairies*, London 1922, s 32.

Fig 12. *Princess Mary's Gift Book*, London 1915, s 104.

Fig 13. Reportagebild, Stockholm. (Foto Vernon Miller)

Figurer s 84-85 av författaren.

Register

ackuschörsgroda 40–41
akvedukter 68
Alberti, Leon Battista (1404–1472) 16
Alexander III (påve 1159–1181) 97
Alexandersson, Olof 39–40
alkemi 97
amatörforskning 19, 118
Ambrosius (340–397) 97
anatomi 16–17, 106
antropocentrism 71–76
antroposofi 37–38, 70, 134
approximation 55
Arachne 96
Argentina 124
Aristoteles (384–322 f Kr) 11, 22–24, 106
astrologi 46, 48–49, 53, 68–71, 114–115, 118, 122, 125, 130–131
astronauter, förhistoriska 50–52, 68, 124, 131
astronomi 15, 16, 19, 54–55, 72, 74, 90, 98–99, 115–116, 118
Athena 96
Atlantis 57, 68, 131–132
atombomb 96, 102–104
Augustinus (354–430) 71
auktoritetstro 19–21, 23–24, 27, 36–38, 106–107, 113, 118–119
Australien 48, 121, 124
Avatamsaka Sutra 88
Backster, Cleve 41, 43
balsamering 51–52
barnböcker 135
barnpsykologi 45, 87
bedrägeri
– i vetenskap 40–42, 128
– i parapsykologi 42–43
– i spiritism 35, 63–65
– Bermudatriangeln 49–50, 75, 132
– "Jesu svepduk" 66–67
– von Dänikens böcker 49–52, 68, 117–118, 124, 131
Beethoven, Ludwig van (1770–1827) 74
Belgien 124
Berlitz, Charles 49–50, 52
Bermudatriangeln 49–50, 75, 132
Bermudaöarna 50
besatthet 130
bevisbörda 58–59
Bibeln
– skapelseberättelsen 57, 66, 90
– Moseböckerna 56–57, 96–97
– Josuas bok 56
– Pauli brev till romarna 97
big bang 90
biodynamik 70, 118
biologiska stridsmedel 104–105
biorytmer 43–46, 69, 115
bisexualitet 45
Blavatsky, Helena (1831–1891) 37, 80
Blomfield, E 62
Bohm, David 88–89, 92–93

bokbranschen 50, 116–117, 124
bokstavstro, se fundamentalism
Boye, Karin (1900–1941) 101
buddism 80, 88, 90–93
börat och varat 75

C14-metoden 67
Californien 80
Canada 124
cancer 64, 68, 103, 106, 116
Capek, Karel (1890–1938) 100
Capra, Fritjof 80, 83, 87–91
Casals, Pablo (1876–1973) 44
Cellini, Benvenuto (1500–1571) 16
CIA 41
Colosseum 68
Columbus, Christofer (1451–1506) 63
Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal 120–122, 127, 136–137
Copernicus, Nicolaus (1473–1543) 54–55, 72, 92
Cottingley 62
CSICOP 120–122, 127, 136–137

Darwin, Charles (1809–1882) 90, 100
Darwin, Erasmus (1731–1802) 100
darwinism (utvecklingslära) 36, 57, 71–72, 74, 90, 93, 98
da Vinci, Leonardo (1452–1519) 16
demokrati
– och kunskapssyn 23–24
– och vetenskap 112–113
Demokritos (ca 460–ca 371 f Kr) 22
dianetik 37, 47
– se även scientologi
Dieterich, Conrad 98
diktaturer 128
dinosaurier 57
dissektioner 17
Divine Light Mission 37
djävulsutdrivning 130
dominikanorden 97
domstolsväsende 20, 128
Donne, John (1573–1631) 98–99, 101
Doyle, Arthur Conan (1859–1930) 62–65
drömmar 46
Dürer, Albrecht (1471–1528) 16, 25–26
Däniken, Erich von 49–52, 68, 117–118, 124, 131
döden 35, 66, 72

Egypten 50–51, 68
Einstein, Albert (1879–1955) 27–28, 55–56, 103, 139
ekologi 18
El Dorado 131
Elefantine 50–51
elektricitet 13, 92, 102–103
elektromagnetism 92
element 22
elitism
– i mysticism 23
– vetenskap 113–114
– se även auktoritetstro
Elizabeth I (1533–1603) 12
England 10–14, 97, 124
enhörning 132
ESP, se parapsykologi

Estland 124
etik
– kunskapssyn 22–23
– världsbild 72–76
– humanistisk 76
– missbruk av vetenskap 96–107
evighetsmaskiner 39–40, 132
evolution 36, 57, 71–72, 74, 90, 93, 98
exempel, handplockade 43–47
experiment
– historia 10–18, 21
– tolkning 35–36, 86–89
– upprepbarhet 38–43
– hypotesers roll 24
– förbud mot 97
expertroll 19–21, 112–113
– se även auktoritetstro

fackspråk 19, 119
falsifierbarhet 41, 52–54
Faust 100
feer 62–65
filosofi 114, 119–120
Finland 124
fiske 69
Flat Earth Society 30
Fliess, Wilhelm (1858–1928) 43–46
Florida 50
folkbildning 117–122, 124–126
Folkvett 124, 136
– adress 137
forntida astronauter 50–52, 68, 124, 131
forskning, se vetenskap och universitet
forskningsinformation 117
fossil 57, 128
fotoelektrisk effekt 81
foton 84
Frankenstein 100
Frankrike 97, 124
Freud, Sigmund (1856–1939) 37, 45–46, 53–54
FRI 137
fundamentalism 57, 66, 72, 93, 97
– se även kreationism och Jesu svepduk
fusk, se bedrägeri
fysik
– mekanik 16, 27–28, 55–57
– optik 16, 26
– magnetism 49–52, 68, 117–118, 124, 131
– relativitetsteori 27–28, 55–56, 90, 92, 103
– kvantmekanik 80–93
– fackspråk 19
– förbud mot 97
fältskär 17
Föreningen Rädda Individen 137
förfalskningar 128
förvärvade egenskaper, nedärvning av 36, 40–41, 73

Galenos (129–ca 200) 17, 21, 106
Galilei, Galileo (1546–1642) 14, 17, 55, 98
Gardner, Martin 127
Geller, Uri 64–65, 75, 121, 129
genetik 36, 40–41, 73
Ghiberti, Lorenzo (1378–1455) 16
Gilbert, William (1540–1603) 12–14, 17
glasögon 64

Goethe, Johann Wolfgang von (1749–1832) 100
grafologi 33, 131
gravitation 27–28, 35–36, 48
Griffiths, Frances 62, 64
grundforskning 103
grundskola 114–115
Grönholm, Jan 36–38, 73, 89, 92
Guru Maharaj Ji 37
Gustav VI Adolf (1882–1973) 44
Guyana 134
gymnasium 114–115

hallucinationer 66
handplockade exempel 43–47
hantverk
– hantverkare som forskare 10–18, 24
– jämförelse med vetenskapen 18–21, 33–35
Hare Krishna 69, 134
Harvey, William (1578–1657) 14
Hawthorne, Nathaniel (1804–1864) 100
healing 53, 135
Hedenius, Ingemar (1908–1982) 120
Heisenbergs osäkerhetsrelation 81, 83–86
helande 53, 135
helbrägdagörelse 53, 135
helhetssyn 89
Hermodsson, Elisabet 101
hinduism 69, 80, 92–93
historieförfalskning 131
Hitler, Adolf (1889–1945) 129
holism 89, 135
Holland 124
Holmes, Sherlock 62–63, 142
homeopati 125, 135
horoskop 48
– se även astrologi
Houdini, Harry (1874–1926) 63
Hubbard, L Ron 37, 47
humanistisk etik 76
Huxley, Aldous (1894–1963) 64, 101
hypotes 24
– se även teorier

indianer 68
Indien 124
inklination, magnetisk 11, 14
intelligens 37, 133
interferens 81
intersubjektivitet 22–24, 29, 39, 138
intuition 24
irisdiagnostik 93
Irland 50, 124
Italien 17–18, 124

Japan 124
Jastrow, Robert 90
Jehovas Vittnen 134
"Jesu svepduk" 66–67
Johannes XXII (påve 1316–1334) 97
Jonestown 134
jorden, uppfattningen att den är platt 30–33, 66
journalistik 20, 115–116
journalistutbildning 116
Jupiter 55–56
järtecken 98
jättar 57

Kalifornien 80
Kammerer, Paul (1880–1926) 40–41
Kanada 124
kancer 64, 68, 103, 106, 116
katolska kyrkan 97–98
Keats, John (1795–1821) 99, 101
kemi 89, 97, 105
kemiska stridsmedel 104
Kepler, Johannes (1571–1630) 55
kiropraktik 135
kirurgi 17
Koestler, Arthur (1905–1983) 36, 41
kometer 56, 98
kompass 10
komplementaritet 81–83
konst och vetenskap 15–16, 25, 107
Kopernicus, se Copernicus
kortgissning 42, 66
kreationism 33, 57, 66, 72, 93, 133
kristallmagi 124
kristendom och vetenskap 33, 66–67, 90, 93, 96–98
kritisk dag 44
kroppsarbete, motvilja mot 16–17
kunskapens träd 96
kunskapsrelativism 26–29, 113
kunskapssyn, demokratisk 23–24
kunskapsväg, inre och yttre 9, 21–24, 81, 92
Kusche, Larry 50
kvacksalveri 46–47, 49, 53, 64, 68, 70–71, 93, 115, 121–122, 124–126, 134–135
kvantfältteori 91
kvantmekanik 80–93
Kübler-Ross, Elisabeth 65
källkritik 56, 90, 114, 116
kärnkraftsdebatten 20, 112
kärnvapen 96, 102–104

laborationer 114
– se även experiment
latin 16
Lemurien 131
Leonardo da Vinci (1452–1519) 16
levitation 48
liberalteologer 90
likhetsmagi 49
ljus 33, 81–86
Lloyds fartygsregister 50
Lombardus, Petrus (ca 1100–1160) 71
London 10–12, 50
Lysenko, Trofim Denisovitj (1898–1976) 33, 128
– lysenkoistisk genetik 36, 40–41, 73, 128
lögndetektorer 41

magi 49, 69
magnetism 10–14, 18, 92, 102
Maharaj Ji 37
Maharishi Mahesh Yogi 37, 48
Malinowski, Bronislaw (1884–1942) 69
Malta 124
manna 56
Mars 49, 55–56
marseffekten 130–131
Martinson, Harry (1904–1978) 101
marxism 37

massmedia 20, 115–116, 121
materialism 73
mayafolket 68
Mazolleni, Marc'Antonio (d 1635) 17–18
medeltiden
– världsbild 33, 71, 74
– kunskapssyn 21, 96–98
medier 20, 115–116, 121
meditation 22, 80–81, 90, 92
medvetande
– hierarki av nivåer 23
– och kvantmekanik 88
– hos växter 41
Melanesien 69
Mene 52
Merkurius 55
meteoriter 58
Mexiko 124
Michelson, Albert (1852–1931) 55
miljörörelsen 105
Moberg Eva 101–102
monster 132
Moon-sekten 134
moral, se etik
Morley, Edward Williams (1838–1923) 55
museer 118
musik 74
mysticism, mystik
– kunskapsväg 21–24
– elitism 23–24
– helhetssyn 89
– och fysik 80–93
– orsak till utbredning 69
myter 56, 131
månen 57, 83
människan, plats i universum 71–72
mätning 16, 19, 83–86
mörker 33

naturfilosofi 21
naturlagar 35, 105
naturläkemedel 49, 72
nazismen 38
Nederländerna 124
negativa vibrationer 42
New Age 69
Newton, Isaac (1642–1727) 27–28, 55–56
New York 69
Nietzsche, Friedrich (1844–1900) 72
Nilen 50–51
Noaks ark 132
Norge 124
Norman, Robert 10–14, 18, 21–22, 25
Nostradamus 131
numerologi 69
Nya Zeeland 124
nära döden-upplevelser 66

odödlighet 35, 66, 72–73
Oklahoma 51–52
optik 16, 26
optimism 106–107
ornitologi 19
osäkerhetsrelationen 81, 83–86

Padova (Padua) 18
Paracelsus (1493–1541) 49
parapsykologi 33, 42–43, 46, 63–66, 92–93, 129
– se även spiritism
partiklar 91
Paulus 97
perpetuum mobile 39–40, 132
perspektivlära 16
Piltdownfossilet 128
platt jord 30
Poe, Edgar Allan (1809–1849) 100
Poitiers, Henri de 67
Popper, Karl 54
populärvetenskap 117–120
Prajnaparamita 91
prekognition 46
profetia 46, 69
Prometeus 96
prövning av teorier 47–49, 52–54
pseudovetenskap
– definition och kännetecken 33–59
– riskerna med 112–114
– orsaker till anslutning 62–69
psykoanalys
– uppkomst 45–46
– vetenskaplighet 37, 53–54
– och buddism 90
psykoterapi 68, 70–71, 115, 118
– se även psykoanalys
Puerto Rico 50
purification 122
pyramider 68, 115, 132
Påskön 68

Radcliffe 10
radio 116
radioaktivitet 20, 92
Ragnarök 57
Randi, James 127, 129, 130, 135
rasism och raslära 38, 66–68, 133
reduktionism 89
Reich, Wilhelm (1897–1957) 33
relativism (kunskapsrelativism) 26–29, 113
relativitetsteori 27–28, 55–56, 90, 92, 103
religion och vetenskap, se buddism, fundamentalism, kreationism och kristendom
Rhine, Joseph (1895–1980) 42–43
romantiken 99–100, 102
Rousseau, Jean-Jacques (1712–1778) 99
rymdskepp, förhistoriska 50–52, 68, 124
Ryssland 124
rättegångar, se domstolsväsende
Röda havet 56
Röntgen, Wilhelm von (1845–1923) 102
röntgenstrålar 102

sammanträffanden 46
sanndrömmar 46
Sarfatti, Jack 88
Schauberger, Viktor (1885–1958) 39–40, 43
Schweiz 48
scientologi 37, 47, 57, 69, 118, 122, 125
sekter 133–134
Shaw, George Bernhard (1856–1950) 64
Shelley, Mary (1797–1851) 100
Sinclair, Upton (1878–1968) 64
sjöodjur 132
skandha 91
skapelseberättelsen 57, 66, 90
Skeptical Inquirer 121, 125, 136–137
skolväsendet 114–115

skrån 15
skönhetsupplevelse 74
slagruta 53, 132
slumpmässigt urval 43–47
snömannen 132
solen 56, 72
solenergi 103
Sovjetunionen 128
Spanien 124
specialisering 18–19
spiritism 23, 35, 63–65, 130
språk
– fackspråk 19, 119
– latin 16
spådomar 46, 53, 69, 130
Stalin, Josef (1879–1953) 128
statistik 19, 43–47, 114
Steiner, Rudolf (1861–1925) 37–38, 68, 70
Stevenson, Robert Louis (1850–1894) 100
Stilla havet 50, 57
Storbritannien 124
studiecirklar 117
suggestion 47
sunt förnuft 33, 36, 88
Suzuki, D T 90–91
svepduk 66–67
Sydafrika 124
syfilis 64
syndafloden 57, 132

Taiwan 124
talmystik 69
tankeläsning 42–43, 92–93
Tatai, Kichinosuke 44
Taylor, John 64–65
teknisk utveckling 99
telepati 42–43, 92–93
television 116, 121, 135
teorier
– förhållande till verkligheten 27–28, 35–36, 49, 86–89
– prövning av 47–49, 52–54
– förklaringsvärde 54–57
teosofi 37, 80
Tibet 80
tidningar, se massmedia
Times 103
Tjeckoslovakien 124
TM, transcendental meditation 37, 48, 69, 121,134
Trobriandöarna 69
Tröeng, Ivan 57
Turin 66–67
TV 116, 121
TV-predikanter 135
tvärvetenskap 20–21
tyngdkraft 27–28, 35–36, 48
Tyskland 124

ufo 33, 121, 130–131
– förhistoriska 50–52, 68, 124
Ukraina 124
undanflykter, inbyggda 52–54
underverk 53
– se även helbrägdagörelse
undervisning 114–115, 119
Ungern 124
universitet 18, 35, 37, 43, 115, 117–119
upprepbarhet 38–43
urval, slumpmässigt 43–47
USA 48, 57, 69, 124
utanför kroppen-upplevelser 130
utbildning 114–115, 119
utveckling, teknisk 99
utvecklingslära 36, 57, 71–72, 74, 90, 93, 98

vaccinationer 64, 98
vakuum 91
Wallace, Alfred (1823–1913) 64
varat och börat 75
varsel 46
vatten 39–40
Velikovsky, Immanuel (1895–1979) 56–57, 66
Wells, Herbert George (1866–1946) 100
Venedig 18, 97
Venus 56, 70
Vesalius, Andreas (1514–1564) 17
vetenskap, definition 24
Vetenskap och Folkbildning 121–122, 124–125, 136
– adress 137
vibrationer, negativa 42
Vinci, Leonardo da (1452–1519) 16
Vintergatan 71
vittnesmål 20
Wright, Elsie 62, 64
Wysong, Randy L 72
vågrörelser 81–83
växter, medvetande 41

Yorkshire 62
yttrandefrihet 125

Zeus 96
Zukav, Gary 80, 87–88, 91–92

åsiktsfrihet 125
åskledare 98

älvor 62–65

ögondiagnosik 135
ögongymnastik 64
önsketänkande 65–69, 75, 115–116
överjag 53–54