

1

Vad är vetenskap egentligen?

Det här kapitlet handlar om *definitionen* av vetenskap.¹ Många verkar tycka att definitioner är ganska tråkiga.² Men de är användbara. Många konflikter uppstår därför att de som bråkar inte först har definierat vad de menar.

- Samhället är orättvist!
- Nej, det är det inte!
- Jo, det är det visst! En del föds i rika familjer och andra i fattiga.
- Så är det förstås. Men rättvisa handlar om att samhället erbjuder lika möjligheter för alla, inte om att alla ska födas in i samma livssituation.
- Men det är i alla fall orättvist att vissa föds fattiga.
- Nej, det är inte orättvist, det är bara väldigt tragiskt.
- Det är visst orättvist!
- Nej!
- Jo!

I det här läget är det dags för ett samtal om hur rättvisa bäst definieras. Ofta hänger oenigheter på att man omedvetet har definierat samma ord eller begrepp på olika sätt. Genom att vända blicken mot våra definitioner kanske konflikten kan lösas. Eller så fortsätter diskussionen, men på ett mer konstruktivt sätt, så att man börjar diskutera ”rätt” saker. Många är medvetna om detta och kan ganska snabbt upptäcka att oenigheten egentligen är en definitionsfråga.

- Det här är verkligen en bra film!
- Tycker du? Det tycker inte jag.
- Jo, den *är* bra!

- Nää! Hur kan du säga så? Vad menar du med ”bra film”?
- Jag menar en film med spänning och action förstås.
- Ja, men det är inte vad jag menar med en ”bra film”.
- Okej, så hur definierar du ”bra film”?

Det här var bättre. Ganska snabbt kom diskussionen in på definitionen av ”bra film”. Genom att börja diskutera våra definitioner tvingas vi tänka efter. Vad menar jag egentligen med det eller det ordet? Man lär sig något om sig själv och om andra. Man kanske märker att man har tagit många saker för givna och inte insett att man utan ifrågasättande bara har tagit över ens familjs eller samhällets definition. Definitioner är bra. Man lär sig av dem, och de hjälper oss att få mer konstruktiva diskussioner. Problemet är att det ofta är svårt att definiera saker och ting på ett sätt som är vattentätt. Ibland är det rent av omöjligt.

Definitionen av vetenskap

I vårt samhälle är det många som tror väldigt starkt på vetenskapen. Vissa säger att de inte tror på Gud eftersom de tror på vetenskapen i stället. Vetenskapen har på många sätt tagit över den roll som religionen spelade förr i tiden. Det är inte ovanligt att man menar att kristen tro och vetenskap befinner sig i konflikt. Vetenskapen (och inte minst själva *tron* på vetenskapen) spelar en ganska stor roll i vår kultur. Därför är det viktigt att försöka förstå vad vetenskap är och hur vetenskap bör definieras.

Den frågan har vetenskapsfilosofer funderat otroligt mycket på. Man har försökt att ringa in vetenskapen med hjälp av en definition som inkluderar all vetenskap och utesluter allt icke-vetenskapligt. Det intressanta är att dessa filosofer är väldigt överens om att detta är en mycket svår uppgift och att man hittills inte lyckats hitta någon tydlig gräns mellan vetenskap och icke-vetenskap. Man har gett olika förslag på hur denna gräns skulle kunna dras, men det ena efter det andra förslaget har kritiserats och förkastats. Låt oss titta närmare på några av dem.

Naturliga förklaringar

Kan ”naturliga förklaringar” vara den gränsen? En naturlig förklaring är när man förklarar något i naturen (och med ”naturen” menar vi hela universum) i ljuset av något annat i naturen. Exempelvis kan man förklara varför en kanonkula hamnade där den gjorde genom att hänvisa till den naturlag som Newton formulerade och som beskriver hur gravitationen påverkar rörelsekurvan hos något som skjuts ut eller kastas (Newtons gravitationslag). Detta gränsdragningsförslag säger alltså att något ska räknas som vetenskap när man kan ge naturliga förklaringar och att det inte ska räknas som vetenskap när man inte kan ge en naturlig förklaring (exempelvis om man skulle ge en övernaturlig förklaring).

Vad kan vi säga om detta förslag? Låt oss börja med att slå fast att vetenskapens fokus ofta är att förklara hur naturen fungerar. Det betyder att naturliga förklaringar är något man söker inom vetenskapen. Ett problem med detta förslag är dock att man även utanför vetenskapen söker naturliga förklaringar, till exempel inom filosofin (som inte brukar räknas till vetenskapen). Till vardags ger vi också många naturliga förklaringar till saker och ting. Blir vardagsresonemang i och med det ”vetenskap”? Det är knappast rimligt. Denna definition verkar alltså alltför bred.

Samtidigt finns det saker inom vetenskapen som saknar naturliga förklaringar men som ändå är en del av vetenskapen. Ta big bang-teorin som exempel. Det finns ingen naturlig förklaring till big bang. Det finns starka vetenskapliga skäl att tro att universum (alltså all energi plus själva rumtiden) blev till i en oändligt liten punkt och expanderade från denna punkt till att bli det universum som vi befinner oss i. Detta har vi ingen naturlig förklaring till.

Dessutom är vårt universum fantastiskt finjusterat för att kunna innehålla liv. De olika naturlagar och startvillkor som behövs för att ett universum ska kunna innehålla liv är precis ”inställda” – som om vårt universum balanserade på en matematisk knivsegg. Eller – för att ta en annan bild – som om någon kastar en pil genom

hela universum och träffar mitt i prick! Så osannolik är denna finjustering att den fått vissa forskare och filosofer att dra slutsatsen att en övernaturlig förklaring är den bästa, nämligen att en skapargud ligger bakom.

En övernaturlig förklaring brukar inte räknas till vetenskap, men den tycks ändå kunna bygga på vetenskapliga resultat och på så vis få stöd från vetenskapen och därför mycket väl kunna betraktas som förnuftig. Men oavsett om man accepterar övernaturliga förklaringar eller inte, så utgör big bang-teorin och universums finjustering två bra exempel på sådant som finns inom vetenskapen men som saknar en *naturlig* förklaring.

”Naturliga förklaringar” verkar alltså inte kunna dra den gräns mellan vetenskap och icke-vetenskap som vi söker efter. Vi har naturliga förklaringar utanför vetenskapen, och vi saknar ibland naturliga förklaringar inom vetenskapen.

Observationer och teori

Ett annat förslag är ”observationer” som definition av vetenskap. Tanken är då att vetenskapen bygger på observationer, medan icke-vetenskap inte bygger på observationer. Även denna definition tycks alltför bred. Till vardags observerar vi en hel del, men det blir inte vetenskap för det. Och inom vetenskapen räcker det inte med observationer. Minst lika viktigt är att det finns en teori som styr vilka observationer som är intressanta och som ska räknas.

Men är kanske kombinationen mellan observation och teori unik för vetenskapen? Om man har en hypotes (ett förslag på hur något kan vara eller fungera) och man sedan testar det förslaget genom sina observationer och kanske även genom att utföra experiment, då bedriver man väl ändå vetenskap? Fångar detta vad vi menar med vetenskap?

Nja. Att kasta fram hypoteser som vi sedan testar genom vår erfarenhet är faktiskt något vi ofta gör till vardags. Jag hittar inte min husnyckel. Var har jag lagt den? Då kastar jag fram ett antal

hypoteser. Kanske i byxorna som jag just har lagt i tvättkorgen? Sedan går jag till tvättkorgen och observerar. Nej, inte där. Kanske min tvååring har tagit den från köksbordet (där jag har ett vagt minne av att jag lade den) och lagt dem bland sina leksaker. Jag tittar bland leksakerna. Nej, inte där heller. Och så där håller jag på. Hypotes och observation i kombination.

Vi gör detta inte bara till vardags utan även inom sådant som vanligen inte kallas för vetenskap så som exempelvis filosofi, etik och teologi. Blir dessa vetenskap då? Det brukar vi inte hävda. Men vill man hävda det, då blir vår definition av vetenskap så bred att den till slut inkluderar väldigt mycket som vi i dag *inte* kallar för vetenskap. En sådan definition fångar då inte det vi faktiskt menar med ordet "vetenskap" så som det används i dag – och vi vill kanske definiera de ord och begrepp vi använder på det sätt som vi faktiskt använder dem.

Dessutom blir det svårt att använda en sådan definition för att utesluta icke-vetenskap. I så fall finns det vetenskapliga tänkandet utspjutt lite överallt. Och visst kan det kanske vara så. Men då finns det ingen skarp gräns som åtskiljer vetenskap från icke-vetenskap.

Den vetenskapliga metoden

Men det kanske är själva metoden som skiljer vetenskap från icke-vetenskap? Ett sätt att beskriva den vetenskapliga metoden är så här: Först har man en hypotes, sedan gör man observationer, därefter prövar man om hypotesen stämmer med observationerna. Den hypotes som stämmer med alla observationer blir då ens teori som man sedan fortsätter att pröva. Om den överlever alla prövningar, kan den bli en väletablerad vetenskaplig teori eller kanske till och med en naturlag.

Problemet med detta synsätt är att det finns mycket vetenskapligt tänkande som inte följer detta mönster. Vetenskapsfilosofer har upptäckt att vetenskapen använder sig av olika metoder. Det finns alltså inte *en* vetenskaplig metod utan *flera*. Och det finns ingen

metod för hur man ska välja vilken metod som man bör använda när. Dessutom kan vi använda metodiska sätt att tänka även utanför vetenskapen. Så mönstret upprepar sig. Inte all vetenskap följer detta krav, och även icke-vetenskap lever ibland upp till det.

Falsifierbarhetskriteriet

Ett annat förslag är att vetenskapen präglas av att den är *falsifierbar*. Det innebär att en vetenskaplig hypotes måste vara principiellt möjligt att motbevisa. Den måste så att säga sticka ut hakan och hävda något om verkligheten, något som verkligheten själv (genom experiment eller observationer) kan falsifiera, alltså visa vara falskt. Om jag säger: ”Det regnar ute” så kan jag falsifiera denna hypotes genom att titta ut genom fönstret eller öppna dörren och känna efter om det regnar eller inte.

En vetenskaplig hypotes får alltså inte vara sådan att den står sig oavsett vilka observationer vi gör eller oavsett vad experimenten visar. Den filosof som är känd för att ha argumenterat för falsifierbarhetskravet är Karl Popper. Hans två mest kända exempel på icke-falsifierbara teorier som felaktigt gör anspråk på att vara vetenskapliga är Sigmund Freuds psykodynamik och Karl Marx kommunism.

Inom psykodynamiken tar man en patients psykiska tillfrisknande som intäkt för att psykodynamiken är en korrekt teori. Men om patienten inte tillfrisknar säger teorin att detta beror på omedvetna blockeringar. På så sätt ser man både de patienter som blir bättre och de patienter som fortsätter att må psykiskt dåligt som bevis för psykodynamikens riktighet. Vad som än händer stämmer alltså teorin. Men då är den inte falsifierbar och därmed inte vetenskap enligt Popper.

Enligt marxismen kommer en arbetarrevolution att ske i de länder där kapitalismen har funnits längst. Men revolutionen skedde inte i ett sådant land utan i Ryssland, som var ett bondesamhälle utan industriell kapitalism. Verkligheten följde alltså inte marxis-

men. Men då modifierade Marx anhängare teorin och sade att det ibland sker undantag, särskilt i länder där arbetarklassen inte varit stark nog att genomdriva en revolution. Därför fick den ske innan den verkliga arbetarklassen skapats – alltså den arbetarklass som uppstår i och med ett industrisamhälle. Marxismen blev på så sätt omöjlig att falsifiera. Vad som än hände kunde teorin bekräftas. Men då går det inte att falsifiera den, och då är det inte vetenskap enligt Popper.³

Religion brukar inte heller anses falsifierbar. Ta Guds existens som exempel. Vad som än händer så går det att förena med Guds existens. Om något obegripligt ont sker, kan man alltid tänka sig att Gud har något skäl att tillåta detta och att detta skäl är obegripligt för oss nu men att det kanske kommer att bli begripligt i evighetens ljus. Gudstro tycks alltså så flexibel att den kan överleva vad som än sker. Detsamma tycks gälla ateism och alla andra religioner och livsåskådningar. Det betyder inte att det är oförnuftigt att tro på en livsåskådning. Det betyder bara att en livsåskådning inte är vetenskap, i alla fall inte om man utgår från Poppers definition av vetenskap.

En intressant detalj är att tron på Jesu uppståndelse faktiskt tycks vara falsifierbar. Skulle vi hitta en grav med inskriptionen ”Här vilar Jesus från Nasaret, han som sades vara Messias” och allt tydde på att detta var en äkta grav från första århundradet i Israel, och om det ligger ett skelett som bär de typiska märkena efter korsfästelse – ja, då skulle detta i princip kunna omkullkasta kristendomens viktigaste lära om Jesus som den levande Messias som besegrat döden. Men det gör knappast kristendomen till en vetenskap.

Något utanför vetenskapen kan alltså vara falsifierbart. Men det har också visat sig att det finns en hel del saker *inom* vetenskapen som inte är falsifierbara. Filosofen Thomas Kuhn har övertygande visat att vetenskapliga teorier många gånger struntar i motbevis och att det dessutom kan vara omöjligt att veta vilken del av en vetenskaplig teori som motbevisats, exempelvis när ett visst mätresultat inte stämmer. Av dessa skäl är det många vetenskapsfilosofer som

förkastar falsifierbarhet som den vattentäta gränsen mellan vetenskap och icke-vetenskap.

Det finns ingen vattentät gräns

Och så här skulle vi kunna hålla på. Varje gränsdragningsförsök stöter på minst ett, oftast båda av dessa två problem: antingen är definitionen för bred eller för smal. (Ja, något kan vara för brett och för smalt samtidigt, ungefär som när man ser sig i spegeln och tycker att ändan är för bred och axlarna för smala).

Vi skulle kunna göra samma analys av kvantifierbarhet (kan du räkna på det matematiskt, så är det vetenskap) eller upprepbarhet (kan du upprepa ett experiment eller en observation, så är det vetenskap) eller tentativ hållning (inser du att resultaten är provisorisk kunskap som kan förändras i framtiden, ja, då sysslar du med vetenskap). Samma sak gäller dessa förslag som de tidigare. Man kan kvantifiera, upprepa och ha en tentativ hållning även utanför vetenskapen, och all vetenskap präglas inte av dessa villkor.

Det tycks alltså inte finnas någon knivskarp gräns runt vetenskapen. Den verkar ha svängdörrar. Vissa typiska vetenskapliga sätt att tänka finns utanför vetenskapen, och vissa icke-typiska vetenskapliga sätt att tänka finns *inom* vetenskapen. Och det finns inte ett typiskt vetenskapligt sätt att tänka på, utan många.

Vad är då vetenskap egentligen?

Som du märker har vi fram till nu endast talat om vad vetenskap *inte* är eller hur man *inte* bör dra gränsen mellan vetenskap och icke-vetenskap. Men hur bör då vetenskap definieras? Vad är vetenskap?

Vetenskapsfilosofer tycks vara överens om att det inte finns någon definition av vetenskap som inkluderar allt som vi vill kalla vetenskap och exkluderar allt som vi inte kallar vetenskap.⁴ Det betyder *inte* att vad som helst kan kallas vetenskap. Men det verkar

som att vi måste nöja oss med en lös definition som inte är vattentät. Den definition som jag funnit mest användbar är denna:

Vetenskap är det systematiska studiet av naturen, med hjälp av teorier som bygger på och modifieras av observationer eller experiment, i syfte att förstå vad som är sant om naturen och hur naturen fungerar.

Vi kan nu utsätta den här definitionen för kritik. Vad menas exempelvis med "naturen"? Är naturen endast sådant som fysiken, kemin och biologin studerar, eller ska naturen inkludera allt som verkligen finns (eller som skulle kunna finnas)? Rimligen bör vår definition av vetenskap inte vara låst vid en viss livsåskådning eller religion och därför inte på förhand utesluta vad som skulle kunna existera i naturen. Låt oss fråga oss hur naturen (och vår definition av vetenskap) relaterar till Gud, änglar, utomjordingar och människor.

Om Gud finns, ingår då Gud i naturen? Kan Gud studeras vetenskapligt? På medeltiden och fram till 1800-talet betraktades teologin (som bokstavligen betyder "läran om Gud") som en vetenskap. I dag har teologi reducerats till studier om vad människor tror om Gud, antingen som individer (religionspsykologi), som grupp (religionssociologi) eller i historien (religionshistoria). Få skulle i dag hävda att Gud kan studeras vetenskapligt.

Utifrån kristen tro är detta en rimlig slutsats, eftersom kristen tro menar att Gud inte ingår i naturen utan existerar bortom den. Om Gud har skapat naturen kan han knappast ingå i den. Därför kan Gud rimligen inte studeras vetenskapligt.⁵

Men i så fall borde vi kanske ändra vår definition något. Kanske till detta:

Vetenskap är det systematiska studiet av naturen (och inte sådant som eventuellt existerar bortom naturen), med hjälp av teorier som bygger på och modifieras av observationer eller experiment, i syfte att förstå vad som är sant om naturen och hur naturen fungerar.

Men vad ska vi då säga om änglar? Enligt en undersökning tror ca 19% av svenskarna på änglar.⁶ Om min definition är riktig borde änglar – om de finns – ingå i det som vetenskapen kan studera. De är ju en del av den skapade världen, av naturen. Problemet med att inkludera änglar i vetenskapen är kanske att änglamöten inte kan upprepas och att de verkar vara svåra att studera systematiskt. Men i princip borde kanske "angelologi" kunna vara en vetenskap.

Utomjordingar då? Kan de sökas efter på ett vetenskapligt sätt? Ja, åtminstone enligt den så kallade SETI-forskningen (SETI står för *Search for Extra-Terrestrial Intelligence*). Inom denna forskning lyssnar man på rymdens radiobrus i syfte att upptäcka informationsbärande signaler. Om utomjordingar finns skulle nog studiet av dem räknas till vetenskap, även om de troligen är svåra att studera systematiskt.

Och människor – hur placerar vi in dem? Vi människor är ju en del av naturen. Betyder det att alla som studerar människan systematiskt bedriver vetenskap? Vad ska vi säga om psykologi, historia, sociologi, ekonomi, antropologi, beteendevetenskap och religionsvetenskap? Är alla dessa verkliga vetenskaper? Det har exempelvis visat sig svårt att formulera några naturlagar om hur människor beter sig.

Här kommer frågan om människans fria vilja in i bilden. Om människan har en fri vilja kommer de naturvetenskapliga metoderna aldrig lyckas med att fånga mänskligt beteende, eftersom människan då står "över" naturlagarna. Då finns en aspekt av människan som är "över-naturlig". Men tror man att människan saknar fri vilja är det kanske möjligt att fånga mänskligt beteende i naturlagar. På grund av sådana frågor är den vetenskapliga statusen hos ämnen som psykologi och historia omtvistad. Bör dessa räknas som vetenskap eller inte? Härom är meningarna delade.

Vad man anser ska ingå i naturen är alltså en fråga som man inte kan svara entydigt och slutgiltigt på. Svaren har också skiftat i historien, och de skiftar från människa till människa, från forskare till forskare och från livsåskådning till livsåskådning. (Tänk att allt ska vara så komplicerat!)

Dessutom lider min definition av svårigheten att tydligt definiera vad vi menar med det systematiska studiet av naturen. Vi såg ju tidigare att det inte existerar *en* vetenskaplig metod utan *flera* och att det inte finns någon metod som säger hur och när vi ska välja våra metoder. Det verkar alltså som att vi tvingas bedöma från fall till fall huruvida något är ett *systematiskt* studium av naturen.

Rimligen får vi nöja oss med en lös definition av vad vetenskap är. Kanske den rimliga slutsatsen är att den mänskliga aktivitet som vi kallar vetenskap inte är någon enhetlig, strömlinjeformad, lättdefinierad sak. Kanske är den mångfacetterad, och kanske använder den sig av många olika metoder för att söka sanning och begriplighet? Och kanske är den rationalitet som vi använder oss av när vi gör detta något som vi också använder oss av till vardags, likaså inom filosofi och kanske även inom religiöst tänkande? Och kanske får vi leva med en osäkerhet om exakt vad som finns i naturen och vad som är det rätta systematiska sättet att studera olika saker.

Mycket talar för att det förhåller sig på det sättet, eftersom varje försök att skapa strikta och vattentäta definitioner av "vetenskap" mynnar ut i de båda insikterna att "vi gör ju så även utanför vetenskapen" och "inte ens all vetenskap gör så".

Vetenskapen har alltså svängdörrar. Och det tycks omöjligt att utesluta att viss filosofi eller religion smyger sig in genom en eller flera av dessa dörrar. Om man känner till historien om hur modern vetenskap uppstod, bör man dock inte förvånas över detta. Modern vetenskap uppstod nämligen i samspel med både filosofi och teologi. Senare ska vi titta närmare på den spännande historien om hur modern vetenskap uppstod. Men först ska vi fundera vidare på frågan om man kan tro *bara* på vetenskapen.