

Peter Währborg

A. Kommentarer och frågor till Claes Ugglas

Kommentarer och frågor till Claes Ugglas bidrag "Vetenskaplig metod inom naturvetenskap".

Tack för ett läsvärt och svårgenomträngligt bidrag. Inte så att det är skrivet eller förklarat på ett otydligt sätt, snarare är det ämnet i sig som kräver betydande förkunskap och lärdom för att kunna tillgodogöra sig fullt ut. Jag har några reflektioner från min utgångspunkt som medicinare som jag formulerar i form av frågor till dig.

Du skiljer på *natur- och kulturvetenskaper*. Är detta enbart en begreppsmässigt pragmatisk distinktion eller menar du att det de facto finns en åtskillnad mellan de studerade fenomenen inom de respektive vetenskapsområdena?

Du diskuterar *brus*. Ett mycket intressant fenomen som jag som läkare ofta plågas av genom att stora olikheter kan råda om diagnostik, behandling och inte minst i tolkningen av "vetenskapliga" resultat. Även fysiken med dess experiment och teoretiska utsagor torde väl drabbas av bias (systematiska fel) och brus (faktorer som försummas inom ett visst noggrannhetsområde, *din def*). Hur värjer sig fysiken mot dessa fel och framförallt kan man värja sig mot "dolda fel"?

Med fysikaliska händelser finns inget framtida syfte, skriver du och går vidare med Darwins "Origin of Species" – "det finns ingen intention med evolutionen, den bara sker". Jag förstår uppfattningen vad gäller fysikaliska händelser, men inte alls då det gäller evolutionen. Menar du att det inte finns en anpassning i människans och djurens utveckling som låter sig förstås?

Du skriver att "Poppers *hypotetiskt deduktiva 'metod'* vare sig är en metod eller en hypotes/teori – den är ett normativt metafysiskt ramverk" Att vetenskapliga metoder har ett mått av normativitet i motsats till renodlad deskription är förstås självklart, annars pågick nog inte den mer eller mindre ständiga diskussionen om hur sanning skall sökas. Min fråga gäller då hur en metod skall beskrivas för att inte åtnjuta samma kritik. Är inte de citerade föregångarna i din artikel i samma båt i så fall?

Du använder det intressanta begreppet "*giltighetsområde*" vid flera tillfällen. Gäller dessa giltighetsbegränsningar såväl sinne- som tankevärlden?

Jag uppskattar mycket dina resonemang som relaterar till Foucault m.fl. som diskuterar *maktens och resursernas inflytelser* över forskningen. Allt fler yttre förhållanden begränsar det fria universitetets utveckling (min uppfattning). Ett skäl till detta kan ju också vara att externa intressenter för forskningen är beroende av den – ekonomiskt, politiskt och kulturellt i dess vidaste mening. Har du någon synpunkt på hur forskning och vetenskap skall bedrivas för att nå längre och med en tillförlitlig kunskapsutveckling?

Till sist. Du skriver "Att fråga en experimentalist *om metod* blir allt oftare och i allt högre utsträckning som att fråga en person om vilken experimentell utrustning som används och hur denna fungerar". Det är naturligtvis oerhört betydelsefullt, men vetenskaplig metod handlar i min värld i första hand om hur man tolkar de resultat man erhåller. Självklart spelar det då en roll hur experiment och studier planläggs, hur data insamlas och dess tillförlitlighet osv. Håller du med om detta?

B. Claes Uggle (CU) svar och svarscommentarer till Peter Währborg (PW)

PW Fråga 1: Du skiljer på natur- och kulturvetenskaper. Är detta enbart en begreppsmässigt pragmatisk distinktion eller menar du att det de facto finns en åtskillnad mellan de studerade fenomenen inom de respektive vetenskapsområdena?

CU Svar på PW fråga 1: Jag menar att det generellt finns de facto åtskillnader i karaktär, förutsättningar och syften mellan de studerade fenomenen inom natur- och kulturvetenskaperna (d.v.s. humaniora och samhällsvetenskap) och framförallt mellan de senare och de fysikaliska vetenskaperna fysik och kemi. Med detta sagt, det finns gråzoner, speciellt inom medicin. Vissa delar av biomedicin är rätt tydligt naturvetenskapligt dominerade, medan andra, där numera medicin sträcker sig ut mot hälsa och omvårdnad, tar ett allt större kulturvetenskapligt uttryck, och det finns även vissa medicinska områden, exempelvis mot kognition rörande t.ex. stress, där det existerar en påtaglig överlappning mellan natur- och kulturvetenskaper. Inte desto mindre, det är en användbar distinktion som ofta är tydlig.

Fysikaliska objekt som kvarkar och molekyler karakteriseras av ett fåtal, oföränderliga (d.v.s. stabila) och unika egenskaper (även om t.ex. biologiska makromolekyler är komplexa så är dessa polymera molekyler sammansatta av enkla molekyllära byggstenar), till skillnad från vad som gäller för människor, där såväl varje människa som social grupp är unik, föränderlig och komplex.

Kvarkar och molekyler, rum och tid, etc. saknar dessutom flera egenskaper som karakteriserar såväl den enskilda människan som människor i grupp, där dessa egenskaper spelar en avgörande roll för de olika kulturvetenskapernas karaktär, syften och mål. Till skillnad från människor har molekyler och stenar ingen simuleringskapacitet, fantasi, de har heller inget minne och de kan inte kommunicera information till varandra på det sätt vi kan. Dessa mänskliga egenskaper utgör en del av grunden för hur våra värderingar och mål bildas, d.v.s. hur den mänskliga teleologiska dimensionen formas, vilket är centralt för kulturvetenskaperna när det t.ex. gäller tolkning. Inget av detta finns inom de fysikaliska vetenskaperna och inte heller i övriga naturvetenskaper, även om gränsen gentemot vissa delar av biologin ibland är lite mer oklar (vi är visserligen ett djur bland andra djur, men endast vi har förmågan att tillsammans skapa datorer med vilka text kan produceras och sedan skrivas ut med en printer, något som illustrerar att det finns skillnader mellan oss och alla andra djur, där dessa egenskapskillnader är centrala för många av kulturvetenskaperna).

PW Fråga 2: Du diskuterar brus. Ett mycket intressant fenomen som jag som läkare ofta plågas av genom att stora olikheter kan råda om diagnostik, behandling och inte minst i tolkningen av "vetenskapliga" resultat. Även fysiken med dess experiment och teoretiska utsagor torde väl drabbas av bias (systematiska fel) och brus (faktorer som försummas inom ett visst noggrannhetsområde, din def). Hur värjer sig fysiken mot dessa fel och framförallt kan man värja sig mot "dolda fel"?

CU Svar på PW fråga 2: Systematiska "dolda" fel plågar alla vetenskaper, men de tar sig olika uttryck beroende på studieområdets karaktär. Inom de fysikaliska vetenskaperna försöker man undvika dem genom att bl.a. hitta eller designa situationer där olika fysikaliska

skalförhållanden (t.ex. när det gäller storleksförhållanden, massaförhållanden, etc.) överdrivs. Detta innebär dock ingen garanti, som jag i min text illustrerar med t.ex. högenergifysik.

För andra områden med högre komplexitet, där fler faktorer inverkar och där det är svårare att ha kontroll över alla faktorer, krävs det p.g.a. denna situation andra och fler metoder för att undvika dolda systematiska fel (designande av överdrivna skalförhållanden är dessutom ofta omöjligt och ibland irrelevant för vad man vill uppnå); exempelvis lyser dubbelblindade "studier" med sin frånvaro inom fysik. Vad som är gemensamt för många discipliner är att eliminering av dolda systematiska fel kräver att ett fenomen och relaterade fenomen belyses med kvalitativt olika metoder. Historiskt kan vi notera, även inom den moderna fysiken, att dolda systematiska fel endast (någorlunda) säkert elimineras över tid då ett nätverk av olika empiriska informationskällor uppvisar koherenta och konsistenta resultat. Det här är någonting som nu delvis hotas av att allt fler externa faktorer, med typiskt korta tidsperspektiv (t.ex. bibliometri, moden, styrning mot kortsiktiga praktiska applikationer, etc.), inverkar på forskningen.

PW Fråga 3: Med fysikaliska händelser finns inget framtida syfte, skriver du och går vidare med Darwins "Origin of Species" – "det finns ingen intention med evolutionen, den bara sker". Jag förstår uppfattningen vad gäller fysikaliska händelser, men inte alls då det gäller evolutionen. Menar du att det inte finns en anpassning i människans och djurens utveckling som låter sig förstås?

CU Svar på PW fråga 3: Anpassning är centralt för biologisk utveckling och visst något som kan förstås, men detta har inget som helst med intention och syfte att göra (d.v.s. livets evolution/utveckling har inget att göra med teleologisk förståelse, men däremot kan förståelse nås i meningen med att etablera hur saker och ting hänger ihop). Här är en kort förenklad beskrivning av Darwins idéer, nämligen att evolution och naturligt urval huvudsakligen baseras på två fakta och en slutsats:

- (i) Överproduktion och kamp för överlevnad. En lokal population har kapacitet att skaffa mer avkomma än den lokala miljön kan förse med resurser (t.ex. mat och skydd); överproduktion av avkomma och brist på resurser leder till konkurrens om dessa mellan individerna i en population.
- (ii) Individuell variation. Inga individer tillhörande en art är exakt likadana och några individer har egenskaper som överförs från förälder/föräldrar till avkomma som gör dem bättre lämpade för att inhämta livsviktiga resurser i en viss miljö. (i) & (ii) → slutsatsen:
- (iii) Skillnader i reproduktiv framgång. I kampen för överlevnad så kommer de individer med för den aktuella miljön gynnsamma egenskaper ha en större statistisk chans att överleva och reproducera. En del av dessa egenskaper är kopplade till arvsanlag (som vi numera vet är genetiska) vilket medför att andelen gynnsamma arvsanlag i en viss miljö kommer att öka.

Tilläggsantaganden:

Extrapolering i tiden: Det som gäller idag har gällt under forna tider.

Extrapolering mellan organismer: Det som gäller för grupper av organismer man känner till gäller även för okända grupper av organismer

Punkt (iii) visar att naturligt urval (reproduktiv framgång) sker beroende på vad som har hänt historiskt och vad som gäller nu i en viss miljö – det finns inget syfte/intention med detta urval, det bara sker.

Evolution via naturligt urval kan ses som en algoritm, som utgör grunden för datasimuleringar av evolution där teleologiska aspekter lyser med sin frånvaro:

Kopiera, variera och filtrera genom att behålla eller eliminera (gener).

Variation tillåter biologiska system att "utforska" alternativa lösningar, urval ger feedback, sparande tillåter systemet (naturen) att behålla de lösningar som fungerade i en viss miljö (kontext).

Evolution via naturlig urvalsfiltrering är därmed en beräkningsprocess av organismer.

Liv (och i slutändan vår mentala värld) kan följaktligen ses som en sekvens av beräkningar via iterativa feedback- och feedforwardprocesser, som har tagit oss från en icke-biologisk värld för ca 4 miljarder år sedan med (icke-biologisk) kemisk evolution till enkla encelliga organismer och vidare till t.ex. våra mentala egenskaper (där länkarna mellan de olika stegen för denna utveckling i en ökande takt blir empiriskt allt tydligare). Livets utveckling på Jorden karakteriseras bl.a. av en riktning mot ökad komplexitet (stundtals avbrutet av katastrofala massdödsskeden), men denna riktning är en följd av reproduktion/kopiering, kombinerande, variering och filtrering (av gener och organismer), vilket inte har något med syfte, intention (teleologi) att göra. En ökad komplexitet ger upphov till en ökad mångfald med fler föräpassningar vilket i sin tur ger fler möjligheter, vilket resulterar i att evolution ger upphov till ytterligare evolution med riktning mot ökad biologisk komplexitet och mångfald, en progression utan intention. Notera likheterna med kulturell evolution med t.ex. medföljande social acceleration, något vi knappast planerar för (även om vi borde göra det), det bara händer.

Slutligen, notera följande likhet med Poppers filosofi: organismer och arter kan ses som testbara teorier om en del av världen (en miljö) där testet är överlevnad eller död och fortplantning eller utrotning, där död och fortplantning kan ses som en falsifikation av organismen/arten som teori om världen.

PW Fråga 4: Du skriver att "Poppers hypotetiskt deduktiva 'metod' vare sig är en metod eller en hypotes/teori – den är ett normativt metafysiskt ramverk" Att vetenskapliga metoder har ett mått av normativitet i motsats till renodlad deskription är förstås självklart, annars pågick nog inte den mer eller mindre ständiga diskussionen om hur sanning skall sökas. Min fråga gäller då hur en metod skall beskrivas för att inte åtnjuta samma kritik. Är inte de citerade föregångarna i din artikel i samma båt i så fall?

CU Svar på PW fråga 4: Inom filosofi brukar man göra en logisk åtskillnad mellan "är" och "bör". Inte desto mindre, som du påpekar, vetenskapliga metoder är medel för att söka någon slags sanning/korrespondens om/med den fysiska eller/och den kulturella världen, det som "är", vilket ligger till grund för vår förståelse som interagerar med våra värderingar och mål, d.v.s. det som leder till "bör". Syftet med Poppers falsifikationsfilosofi och "hypotetiska deduktiva metod" är inte att söka specifika sanningar, vilket metoder är inriktade på, istället beskriver den krav på resultat som metoder bör ge upphov till, nämligen formulering av testbara påståenden i meningen potentiellt falsifierbara hypoteser, ingående i en feedbackloop. Man bör här notera att vissa påståenden om en del fenomen är lättare att

falsifiera bortom allt rimligt tvivel (något mer är inte möjligt) än andra, något som ofta är förknippat med naturlig avgränsningsbarhet. I sådana fall menar Popper att man måste acceptera att något har falsifierats eftersom vi lär genom att bl.a. erkänna misstag, något som kräver intellektuell hederlighet (vilket exemplifierar hur nära knuten Poppers filosofi är till normativitet). Om man så vill så utgör Poppers falsifikationsfilosofi ett metakravramverk för vetenskapliga metoder.

Enligt min mening är hans filosofi dessutom allt för vag för att kunna kallas för metod, speciellt om man jämför med Galileos fysikaliska metodologiska experimentella reduktionism. Fysikalisk metodologisk experimentell reduktionism är nära kopplad till Kuhns mönsterexempel som, till skillnad från Poppers "hypotetiskt deduktiva metod", behandlar extremt avgränsade "pusselproblem", som alla har ett visst släktskap där ett mönsterexempel i form av en lösning på ett pusselproblem ger insikter om hur man kan skapa och angripa nya pusselproblem. Dessa pusselproblem innehåller alla ett relativt fåtal ingredienser i påtagligt konkreta sammanhang.

Vad mer är, Galileos fysikaliska metodologiska experimentella reduktionism har inga aspirationer på att vara normativ på det sätt Popper är normativ (även om båda är motiverade av ett sökande efter någon slags sanning). Poppers extrema normativa agenda visar sig speciellt tydlig då han ger sig in på kulturvetenskaperna, något som illustreras av (de engelska) titlarna hos hans tre mest betydelsefulla böcker (notera att även om falsifikation är ett genomgående tema hos Popper så finns det enligt honom väsentliga skillnader mellan natur- och kulturvetenskap: inom naturvetenskap så förordar han djärva hypoteser med motiveringen att detta inte kan åsamka mänskligt lidande (vilket kan ifrågasättas), men när det gäller kulturvetenskaperna så ser han hellre försiktiga avgränsade hypoteser eftersom han hävdar att misstag då det gäller det mänskliga samhället kan orsaka fruktansvärt lidande, d.v.s. han argumenterar för en försiktig reformpolitik):

- The Logic of Scientific Discovery (naturvetenskap, framförallt fysik).
- The Poverty of Historicism (kulturvetenskap).
- The Open Society and Its Enemies (kulturvetenskap)

Poverty, Enemies,... utgör ord med stark emotionell laddning som pekar på en normativitet som sträcker sig långt bortom enbart ett sanningssökande.

PW Fråga 5: Du använder det intressanta begreppet "giltighetsområde" vid flera tillfällen. Gäller dessa giltighetsbegränsningar såväl sinne- som tankevärlden?

CU Svar på PW fråga 5: Nej, jag pratar om fysikaliska matematiska modellers/teoriers giltighetsområden. Detta inkluderar kvantitativ noggrannhet och därmed begreppet noggrannhetsområde, men det innefattar även vilka fenomen en fysikalisk teori säger någonting om. Exempelvis är inte gravitationsvågor möjliga inom Newtonsk gravitationsteori (det finns inte ens någon motivation att fundera över någonting sådant), men de sägs existera och beskrivs av Einsteins allmänna relativitetsteori (de detekterades dessutom 2015). De utgör ett fenomen som är utanför den Newtonska gravitationsteorins förutsägelser om världen, de är bortom vad denna teori kan säga om vad som finns/är giltigt om världen.

PW Fråga 6: Jag uppskattar mycket dina resonemang som relaterar till Foucault m.fl. som diskuterar maktens och resursernas inflytelser över forskningen. Allt fler yttre förhållanden begränsar det fria universitetets utveckling (min uppfattning). Ett skäl till detta kan ju också

vara att externa intressenter för forskningen är beroende av den – ekonomiskt, politiskt och kulturellt i dess vidaste mening. Har du någon synpunkt på hur forskning och vetenskap skall bedrivas för att nå längre och med en tillförlitlig kunskapsutveckling?

CU Svar på PW fråga 6: Jag delar din uppfattning. Alla discipliner har behov av långsiktighet, möjligheter till reflektion och metodutveckling, inte minst för att undvika systematiska dolda fel och för att uppnå hållbara, tillförlitliga, metoder och kunskap. Vad vi nu ser är en allt större sammanvävning av universitet med samhällets omgivande institutioner, på gott och ont. I många fall är det av stort värde att universiteten knyts till det övriga samhället, men universiteten har haft en traditionell roll att stå för kunskap och utveckling av kunskap (i Humboldts tradition) som samhället annars inte tillhandahåller, d.v.s. universiteten har stått för ett självständigt komplement till övrig institutionell verksamhet, inte minst när det gäller långsiktighet. Nu håller detta självständiga långsiktiga komplement att i allt högre grad på många olika sätt att upplösas och ätas upp. Låt mig ta ett exempel. Man anställde för ett antal år sedan ett flertal doktorander vid det universitet jag är verksam vid för att undersöka effekterna av en eventuell regionsammanslagning, något som tidigare hade skötts av andra myndigheter. Till synes innebar detta ett resurstillskott till universitetet, men det resulterade även i att universitetets "fria" medel bands upp på olika sätt, t.ex. genom interna ekonomiska fördelningsmodeller där externa medel belönades med en större andel av de fria medlen, krav på medfinansiering, att doktoranderna fick möjlighet att förlänga sin doktorandtid med undervisning, vilket innebar mindre utrymme för anställning av nya lektorer, etc. Det här är bara ett av många exempel på institutionell sammanvävning där universitetets fria roll undergrävs, allt en konsekvens av människors vilja att göra gott, men inte desto mindre är det ett hot mot tillförlitlig kunskapsutveckling. För ytterligare diskussion om Foucault, se mitt svar till Per Flensburgs fråga 2.

PW Fråga 7: Till sist. Du skriver "Att fråga en experimentalist om metod blir allt oftare och i allt högre utsträckning som att fråga en person om vilken experimentell utrustning som används och hur denna fungerar". Det är naturligtvis oerhört betydelsefullt, men vetenskaplig metod handlar i min värld i första hand om hur man tolkar de resultat man erhåller. Självklart spelar det då en roll hur experiment och studier planläggs, hur data insamlas och dess tillförlitlighet osv. Håller du med om detta?

CU Svar på PW fråga 7: Ja, min kommentar skall delvis tolkas som en kritik i att bl.a. det du nämner (men lägg t.ex. till omedvetenhet om teorifärgning) tenderar att hamna i skymundan (även om jag kanske inte skulle gå så långt som att säga i "första hand" när det gäller fysikaliska experiment, modern teknik är en fantastisk möjliggörare) p.g.a. en stundtals allt för stor teknikblindhet.