

BIOLOGISK BETRAKTELSE

Av

Ragnar Granit

Vid ett tillfälle för en tio år sedan sökte jag vägledning hos en vördnadsbjudande äldre forskare inom mitt arbetsområde. Han var i huvudsak färdig med sitt arbete som aktiv experimentator och ägnade sig åt att granska och rätta till perspektiven på egna och andras insatser. Hans arbete hade haft resning och styrka och det fanns ingen anledning för honom att vara missnöjd med vad han uträttat. Resultatan ingick i vår tids lärobyggnad på hans arbetsområde och vad han gjort behövde inte göras om. Det var bara att bygga vidare på den goda grunden.

Samtalet handlade om hur det var att närma sig slutet, inte slutet på ett liv ty han hörde till dem som skulle dö i stövlarna. Det gällde enbart slutet på aktiv experimentering som då — och i högre grad nu — inte går att ägna sig åt utan ett laboratorium med dess tillgångar i form av material, anslag och hjälpkrafter. Han hörde också till dem som inte ville vara ett spöke i sitt forna laboratorium. Och nu var han emeritus.

Han talade om sina sista verksamhetsår och sade att den största svårigheten han mött, mötte han just då, inte därför att krafterna skulle ha avtagit i sådan grad att experimentet berett fysiska svårigheter utan helt enkelt därför att han inte mera kände sig kompetent att gå de vägar han ansåg vara nödvändiga för fortsatt utveckling. Han ansåg sig inte ha tillräckliga kunskaper om allt det han nu borde veta för att

framgångsrikt kunna förflytta fronten för vår förståelse så som han gjort i unga år. Han kände sig ligga på sin kurvas asymptot.

Jag vill först göra honom rättvisan att erkänna att denna asymptot låg högt och att han verkligen haft de ständiga resurser till förnyelse som kräves för att nå detta tillstånd på en sådan nivå. Bekännelsen att han inte ansåg sig ha tillräckliga kunskaper för att gå vidare på den linje som tedde sig som framtidens gjorde emellertid ett djupt intryck på den avsevärt yngre lyssnaren till hans monolog. Detta var alltså den enskilda individens negativa återkoppling, sluttillståndet av stabilitet, som naturvetenskapsmannen når fram till, när han gjort väl ifrån sig. Denne mans rika erfarenhet skulle från och med detta ögonblick blott betyda något genom de skrifter och de elever han haft. Det sägs att eftervärlden är välvilligt stämd mot den forskare som efterlämnat ett stort antal goda elever. Man får väl lov att tillägga att en del av dessa elever inte haft den personliga kontakten utan lärt sig av sin lärares skrifter.

Den forskare jag talat om hade gjort sina största insatser i början av detta sekel. Låt oss nu med detta lärrika fall i minnet förflytta oss till närvarande tid och anställa några jämförelser mellan biologens situation då och nu. Min tes är att svårigheterna i vår tid för den unge forskaren är större. Han löper faran att avsevärt tidigare överväldigas av den känsla av vanmakt som min gamle vän erfor i emeritusåren.

Det har gått därefter att det är uteslutet för den enskilde att ens behärska litteraturen inom sitt närmaste intresseområde. Inom mitt fält, fysiologiens, kunde förr alla deltagarna i en internationell kongress träffas på en kneip i Tyskland, som vid sekelskiftet ledde utvecklingen, och då vid en sejdöl diskutera alla aktuella problem. Samma kongresser samlar nu mellan tre- och femtusen personer. Arbetena trycktes förr i ett fåtal tidskrifter, medan nu blott de allra största högskolorna har råd att hålla de otaliga journaler, arkiv och mötes-

förhandlingar i vilka närstående arbeten publiceras. Man förutser redan datamaskiner för att följa med ett forskningsområde. Detta i sin tur kräver en skara högkompetenta forskare som ägnar sig åt att programmera datamaskinerna, ett slags råd till vilket man sänder sina data i detta syfte och får dem antagna eller refuserade. Maskinens rapporter går ut med jämna mellanrum till dem som intresserar sig för det område den bearbetar och betalt sin prenumerationsavgift. I stället för volymer på bokhyllor blir det kvadratmeter celluloid och ambitionen blir att göra så bra arbeten att de tvingar fram en ny räkne-enhet i maskinen. Det blir då äntligen lätt att avgöra om en forskningsinsats har vetenskapligt värde eller inte. Värdet kan direkt beräknas i en ny enhet, låt oss kalla den 'kilotrans' och definiera den som tusentalet transistorer. Men, skämt åsido, så är det i själva verket fakta vi numera börjar drunkna i. Vi kan inte hålla reda på dem och hinner inte ägna alla arbeten den kritik som är nödvändig för att fastslå om de verkligen ger fakta.

»Fulländad såsom fågelvingen är, kan den likväl icke höja fågeln utan luftens stöd. Fakta äro forskarens luft. Utan dem kan ni icke flyga. Utan dem äro edra 'teorier' fåfänga ansträngningar», sade Pavlov i sitt testamente till sitt lands ungdom. Allt detta är fortfarande riktigt men ändå är det just med hänsyn till 'fakta' som vi befinner oss i stora svårigheter. Det var enklare förr. Det gällde bara att lära eleverna att flitigt och kritiskt insamla fakta och sedan på den basen uppföra lärobyggnader. Jag talar om biologi och inte om fysik, som är en striktare vetenskap med ett strängare teoretiskt skelett. Men i biologien står vi inför en pinsam svårighet, som ytterst kommer sig därav att vi övertagit fysikens instrument och börjat kunna mäta bättre än vi kan tänka.

Med detta menar jag att det har blivit så bekvämt att med god apparatur göra *ad hoc*-observationer att den biologiska litteraturen i detta nu översvämmas av meningslösa mätningar, vilka i och för sig alstrat fakta. Tyvärr har de fina mätinstru-

menten icke kunnat skapa läsare som kan tillgodogöra sig resultat. Anledningen härtill är att de enda personer för vilka fakta har någon betydelse är den lilla krets som kan behandla dem och som blott är intresserad av och hinner med att ur litteraturen och sitt eget arbete leta rätt på de fakta den behöver för sitt analytiska tänkande.

Inom fysiken har man länge haft klart för sig att forskaren söker förstå människans relation till naturföreteelserna i termer som kan behandlas, därför att kunskapen har en fast teoretisk struktur grundad på formelvärldens internationella språk, som ger den stadga. Matematiken bidrar till teoretisk skärpa. Biologien spårar lättare ut från vägen till samma allmänna mål av sammanhangsanalys, delvis emedan vägen blott sporadiskt är belyst och därför svår att skönja. Det framhålles ofta i biologisk litteratur att stora upptäckter gjorts oförmodat, liksom av en slump, men när man medgett att detta kan vara riktigt så bör man samtidigt framhålla att utgångspunkten oftast varit teoretisk belysning av sammanhangen, felaktig kanske, men ändå nyttig. På min tid lärdes biologerna att teori var farligt att syssla med. Sätillvida är det en god lärdom som teori utan experimentella insatser sällan gett biologien någonting av värde. Men nu har vi nått fram till den motsatta överdriften och är tvungna att lära våra elever, att deras arbete är dömt till att förbli en privat hobby, om inte ett stort mått av planläggning och teoretisk precisering på lång sikt förenar sig med en lika långsiktig strävan att skapa en struktur av vetande inom det område de sysslar med.

Det är inte min mening att missunna en medmänniska att ha vetenskapen som hobby. Avsikten är blott att tala om vad den dagligen erfar som har biologisk forskning som yrke — och sådana blir det fler av — och då är det liksom i alla andra yrken tillfredsställande att få ett riktigt grepp från början. Jag ser en fara däri att den tekniska utvecklingens många framsteg gynnat leveransen av snygga men meningslösa fakta på bekostnad av begreppsanalys, princip tänkande, allt detta med

andra ord, som hänför sig till vetenskapens innersta kärna.

Den situation som jag inledningsvis skildrade, att forskaren slutligen känner sig inkompetent på sitt eget arbetsområde, måste inträffa förhållandevis tidigt i den enskildes liv, om denne verkligen företar sig att digerera allt som skrives inom hans fack. Hur löser forskaren dilemmat? Om han är förnuftig, genom att endast försöka tillgodogöra sig sådant vetande som är uttryck för genomtänkta tankeoperationer och som till följd av sin fasta, osynliga eller synliga, teoretiska fördjupning ägnar sig för assimilering. Sådant kunskap går lätt att minnas och kan användas till att bygga vidare på.

En annan följd av den relativa överproduktionen på fakta är att en mängd sådana, som i och för sig kunde vara ytterst värdefulla, går förlorade i den stora sönderklippta telefonkatalog som bildar resten av den vetenskapliga litteraturen. Som synes är min uppfattning inte att dessa lösryckta fakta nödvändigtvis behöver vara onödiga. Frågan är blott: vem skall hålla reda på de fakta som är bra och huru finna den lilla nyttighet man i ett givet ögonblick skulle ha användning för. En ständigt växande procent av forskningsarbetet är helt enkelt dömt att gå förlorat. Den del därav som har värde för någon annan i lämpligt sammanhang blir denne andre tvungen förvärva genom onödig repetition av ett redan utfört experiment. Måhända bekymrar jag mig alldeles i onöden. Kanske det är livets inneboende egenskap att arbeta med slösaktig marginal. Då ser man saken i stort. Men liksom en låg dödsprocent vid en kirurgisk operation inte är någon tröst för den som märker att han dör av ingreppet, så kan det heller inte vara något särskilt nöje för den enskilde forskaren att efter många år av flit och uppoffringar abortera i tysthet, bara därför att hans arbete inte väcker genklang och intresse, — i den mån han inte bara sysslat med att speciminera för en tjänst. Detta specialfall ligger helt utanför området för min betraktelse, som har till huvudtema att belysa hurusom i dagens läge kraven på planering, tankearbete, uppbyggande av bärkraftig teoretisk

inställning m.m. bör ställas högre än var fallet på den tid, då man kunde registrera nästan vilken som helst biologisk process på en stor chans att göra ett värdefullt inlägg i samtidens forskning. Det gällde blott att hålla på tillräckligt länge och göra sitt arbete ordentligt. Som exempel kan anföras att elektrisk retning av nerver, ett enkelt konstgrepp, gav upplysningar om det otal effekter som nerver har på olika organ. Det var nödvändigt att lära känna dessa effekter, att bygga upp ett slags fysiologisk anatomi på rent deskriptiv bas.

Den teoretiska inställning som jag talat om behöver inte synas i alla sammanhang. Den skall blott finnas till som levande arbetshypotes ur vilken befruktande tankar ständigt springer fram. Det är inte alls lika nödvändigt att den skall vara riktig som att den skall vara skapande, vilket innebär att hypotesen själv ständigt anpassar sig under arbete på sin egen förbättring. Min syn på saken är, skulle jag tro, tämligen allmänt godtagen bland dem som utövar forskning såsom yrke, och självfallen inom den mera matematiskt stabiliserade forskningens värld. Men biologen tycks lätt förvirras av sitt proteusliknande material och har alltför lätt att ta betäckning bakom det hyggligt deskriptiva för att märka att han löper fara att bli en avbild av P. G. Woodehouses hjälte, lord Emsworth, som författaren kallar »the world's greatest potterer».

När jag skriver ned allt detta så har jag hela tiden exempel för ögonen, men drar mig för att ta dem till tals, bland annat därför att varje exempel kräver en utförlig motivering med sakskaäl och det inte i en kort uppsats är möjligt att överge det generella. Mitt eget arbetsområde bär på en sisyfuslitteratur av meningslösheter. Hur är det möjligt, frågar man sig, att bristen på begreppsligt teoretiskt tänkande kan ha sådana dimensioner och att den så sällan påtalas? Det måste vara fråga om något slags arv från en gången tid, kanske en direkt skräck för teoribildning stammande från en epok då fakta förslog och var så få till antalet att det var svårt att nå fram till mer än ytterst allmänna teoretiska formuleringar, sådana som

t.ex. lagen om den inre miljöns konstans eller Herings idéer om motprocesserna assimilation och dissimilation. En man som Pflüger, grundaren av Pflügers Archiv, försökte sig på att formulera vissa på sin tid välkända »lagar», kontraktionslagen (Zuckungsgesetz) och reflexlagarna, vilka den fortsatta utvecklingen visat vara värdelösa, medan fysiologiens historia omsorgsfullt bevarar minnet av såväl en mängd fundamentala iakttagelser som av dem som stod för dem. Sådana omständigheter lämnar spår efter sig. Men eftersom reflexerna nämnts, så är det samtidigt skäl att nämna Sherrington, vars arbeten hade en starkt teoretisk bakgrund och ledde till begrepp som till denna dag varit till nytta i analysen, helt enkelt för att de var väl genomtänkta och band ihop anatomi och fysiologi genom experiment i ständig växelverkan med begreppsbyggnaden.

Jag tror alltså att förklaringen till att en så stor del av den biologiska forskningen hämningslöst producerar avhandlingar på teknisk rutin kan vara att den bär på en hereditär belastning från den tid då teorier lätt blev värdelösa vid sidan av själva mätandet vilket då kunde vara självändamål. Mätandet var i all sin enkelhet även svårare än i våra dagar då apparater som klarar både *my*, *gamma* och mikrosekunder finns färdiga i handeln. Vilken glädje att mäta väl! Vilken trygghet i att det blivit rätt uppmätt!

Men är vi verkligen i sista hand ute efter trygghet? Är det inte tankens äventyr som skall ge experimentets glädje? Ett litet eller, till och med, ett stor misstag är väl avsevärt harmlösare än en stor och permanent meningslöshet! Misstag kan göras av den bäste och blir oftast korrigerade. Den berömde biologen Thomas Huxley, Darwins medkämpe och vän, fann en gång i ett prov från havsdjupet en liten slemmig sak som han ansåg vara ett levande väsen och hedrade med namnet *Bathybius haeckeli*. Den visades sedermera bara ha varit en slemklump som fällts ut av sprit och därmed hade Huxley bidragit till den vetenskapliga världens förråd av goda histo-

rier snarare än till zoologien. Misstaget har inte på något sätt påverkat hans anseende. Det är alls inte svårt att leta rätt på misstag i berömda samtidas arbeten, om det nu kan ha något intresse utöver det ögonblick, då rättelse skett genom forskarens eget eller någon kollegas arbete. Sådant tillhör det fackliga detaljarbetet. Den enskilde forskarens anseende på lång sikt grundar sig enbart på hans ställning som blodgivare vid en rad transfusioner av levande idémassa uppbyggd genom god experimentering. Betydligt värre än ett misstag är att förbise sådant som det egna materialet innehållit och man genom begrundan bort märka.

De finns, som anser att det inte ges någon annan form av vetenskapligt förståande än den matematiska, men biologen kan inte gå med på detta, trots alla de stora resultat den matematiskt grundade forskningen haft att uppvisa. Även för biologen kan formelspråket ofta vara ovärderligt när observationer skall bindas samman; sedan detta skett kan den matematiska analysen ge ytterligare upplysningar, även fastän slutresultatet inte i sista rond är tillgängligt för matematisk behandling. Jag syftar nu på sammanhang av den art att de blott kan fattas med biologisk intuition, som leder till vettiga experiment eller förenar enstaka iakttagelser till en ny syn på saken. Vi kan ju nämna Pasteur eller Darwin för att klargöra vilken typ av förståelse som avses. Det är särskilt denna variant av insikt som löper fara att drunkna i den exakta talangfullhetens lärda skrapnosspel.

Jag kan inte nu ta upp hela frågan om vilka varianter av vetenskaplig insikt som har värde utan skall åtnöja mig med att påpeka att problemet är ett av de största den enskilde forskaren möter på sin väg. Kanske ett exempel gör saken klarare. På sin tid föreställde sig Laplace att en världsintelligens som i ett givet ögonblick kände till alla elementärpartiklars rörelse och läge med naturlagarnas tillhjälp måste kunna förutse allt som skulle inträffa. Detta var tänkt såsom en idealbild för det naturvetenskapliga förståndet, men numera vet

vi ju att en sådan form av förståelse är teoretiskt omöjlig på grund av de fysikaliska lagarnas natur. Den innefattar inte mera något teoretiskt ideal. Den moderna fysiken rör sig på gränsområdet för förståendet och är djupt intresserad av frågor berörande kunskapens natur och dess förankring i den mänskliga andens struktur. Det tycks mig nu som om det vore på tiden att även biologerna sökte göra klart för sig vilka varianter av insikt som de verkligen eftersträvar och vilka arbetsformer som med hänsyn till detta mål måste förkastas emedan de blott innebär att blanda kortleken och dela ut för nytt spel.