

första ägnat motorisk kontroll, sådant arbetsområdet såg ut vid denna tidpunkt, och vann stor spridning. Det har fått otaliga efterföljare annorstädes; enligt mångas åsikt har symposierna duggat alltför tätt.

De första emeritusåren arbetade jag på en bok, *The Basis of Motor Control* (Academic Press, London, New York 1970), som rundade av vetandet på detta område i enlighet med underrubriken: "Integrating the Activity of Muscles, Alpha and Gamma Motoneurons and their Leading Control Systems".

Biologiskt bokslut

Det har inte varit min avsikt att gå djupare in i det experimentella utan bara att ta med så mycket som tycktes nödvändigt, när syftet var att skissera en vetenskaplig utveckling mot bakgrunden av den miljö, eller snarare, de miljöer inom vilka den ägt rum. På något sätt måste den väl också bjuda på drag karaktäristiska för detta århundrade. Huvudpersonen är ju jämnårig med seklet. Ett element av undersökning ingår också i min framställning. Jag hade ju ett i fjärran hägrande mål, att nå en fördjupad förståelse av vårt nervsystems arbetsformer. Vad blev det av det hela? Någon form av helhetssyn?

Jag ägnade 70-talet åt att fundera på den saken, läsa en hel del, tänka över egna och andras resultat och synpunkter, bredda det allmänbiologiska underlaget. Därtill behövdes ro. Jag hade förmånen att under nio månader i två repriser leva som "Fogarty Scholar" i institutionens residens, Stone House, beläget inom National Institutes of Health's vackra park i Bethesda, Maryland, en halvtimmes bussresa från Washington. På fem minuters promenadavstånd fanns världens största medicinska bibliotek. På NIH:s många forskningsinstitut låg den experimentella skickligheten på toppnivå och det intellektuella klimatet var rikt och mångsidigt. Jag frestades till och med till att ta del i några experiment

med Edward Evarts, ledande hjärnforskare på det motoriska området. På oss själva gjorde vi datoriserade studier av viljerörelser utlösta av sträckreflexer liknande dem han tidigare utfört på apor. Men för mig, som fick ett eget arbetsrum på biblioteket och full frihet att ta fram böcker på dess hyllor, var det nog där vistelsen kulminerade. Där lades grunden för den "tänkebok", *The Purposive Brain*, som 1977 utgavs på The MIT Press (MIT = Massachusetts Institute of Technology), och ett antal efterföljande uppsatser.

Titeln på boken var alltså "Den på ändamål inriktade hjärnan". Klarast framstår ändamålsinriktningen i viljerörelserna. Ser man en människa utföra oändamålsenliga rörelser, så blir slutsatsen att det är fråga om ett sjukligt tillstånd, såvida det inte bara handlar om inlärning av ett nytt grepp – på tidigt stadium. Vi strävar ju till att i så hög grad som möjligt automatisera våra rörelser för att förvandla dem till komponenter i våra motoriska program. Vi vet en hel del om de subsystem som förbereder och tar del i viljerörelserna som i sista hand utgår från stora hjärnans motoriska barkfält, men här vill jag bara fastslå att, om den slutliga motoriska viljeakten är ändamålsenlig, måste subsystemen ha samma egenskap. Likaledes måste exekutiven, de motoriska moderceller som i sista hand dirigerar musklerna i arm- och benrörelser, tal och skrift, bete sig ändamålsenligt. Det som är viljans andel i en rörelse är just att fastslå ändamålet.

Viljan är ett psykologiskt begrepp rotfäst i medvetandet och ur den synpunkten skall den komma till tals här nedan. För ögonblicket skall jag fastslå att viljan, som är medvetandets aktiva komponent, är en diktator, som ger order och inte tål opposition. Beslutar den att vi skall kunna skriva med en penna fäst vid en stång fixerad vid

underarmen, så gör vi det, om också klumpigt med de nya muskelkombinationer som krävs. Vi kan också skriva, åtminstone med höger fot, om en penna placeras mellan två tår. Och det går ju att buktala! Tänker man på människans särmärke, kombinationen öga-hand, så kan ett hart när obegränsat antal olika rörelser kommanderas fram inom några minuter. Mot den bakgrunden förstår man förekomsten av ett rikt och intrikat beredskapsnätverk bildat av olika subsystem. Mitt exempel var den rekurrenta hämningen i ryggmärgen. Men den är bara en av de snabbt aktiverade växlar eller kommutatorer, som står till buds för instantant muskelbyte med nya krav på precision och snabbhet. I Göteborg har Anders Lundberg och hans medarbetare med grundläggande experiment tagit fram ett subsystem för flexion-extension med den mängd av banor från hjärnans olika delar och från sinnesorganen som växlar in subsystemet på dess för varje uppgift riktiga balanspunkt.

Sammanfattande kan man säga att motoriken bygger på en kreativ snillrikhet av svårbegripliga mått, särskilt uppenbar när den arbetar i viljerörelsernas tjänst. När jag skriver ned detta, tittar ut genom fönstret och hela tiden ser samma lugna synbild, allt medan jag gjort ett otal oförutsedda men programmerade rörelser, så anser jag mig omedelbart ha erfarit den fundamentala skillnaden mellan dessa två former av medveten aktivitet. Vill man lätt spetsa till saken, så kan man betrakta den motoriska varelsen som en mycket snillrikt konstruerad marionett, vars mekanismer vi fysiologer söker leta rätt på – med en viss framgång, får man väl säga. Men diktatorn som tar marionetten i anspråk har vi inte kommit åt; stöttestenen är medvetandet.

Till förekomsten av det medvetande som bl.a. också alstrar viljeakter tog William James, filosofen och psyko-

logen, ställning (1891), när han menade att medvetandet var distribuerat precis som man skulle ha väntat sig av ett organ, som tillkommit för att styra ett nervsystem, som blivit så komplicerat att det inte mera kunde reglera sig självt. Biologer i dag delar väl allmänt min uppfattning, att medvetandet är en utvecklingsprodukt uppbyggd under miljoner år såsom man tänker sig evolutionens aktivitet ha pågått i den organiska världen, då man tolkar den i vår tids neo-darwinistiska termer. Sherrington, något yngre än James, ansåg att medvetandet hade utvecklats från någonting oigenkännligt till någonting påtagligt utan någon undre gräns tillgänglig för definition. Han såg denna utvecklingsgång som förbunden med motoriken, vars ständiga framsteg gav medvetandet dess överlevnadsvärde (survival value). Det kan fastslås att medvetandet utvecklats parallellt med tillväxten av stora hjärnans barkfält och att det inte kan överleva barkfältens död.

Kännetecknande för hjärnans utveckling är uppkomsten av allt rikare förbindelser mellan dess olika delar och en enorm ökning av antalet celler. I motoriskt sammanhang ligger det närmast till hands att jämföra den stora nedstigande pyramidbanan från det motoriska barkfältet hos några species. Den är en obetydlig sträng hos råttan, omfattar ca 186 000 trådar hos katten och 1,2 miljoner trådar hos människan. Sannolikt är medvetandet starkare förankrat i pannloben än annorstädes i hjärnbarken (Ingvar), men en helt övertygande bevisföring saknas. Vi har däremot rätt att anta att *medvetande förutsätter ett mycket stort antal celler bildande en specifik organisation*. I biologin är vi förtrogna med att tillkomsten av en ny organisation ger nya egenskaper. Det vet vi också från kemin. I en komplex molekyl framträder inte grundämnenas egenskaper i direkt proportion till deras

andelar utan alstrar någonting helt nytt.

Vissa kemister – till och med mycket framstående sådana – tycks anse att, sedan de övertygat sig om att alla kemiska processer i organismerna följer de lagar som är giltiga i deras vetenskap, så har därmed allting förklarats! Men uppenbarligen har inte uppträdandet av helt nya egenskaper i en ny sammansatt struktur, som t.ex. insulinet, eller hämoglobinet, på något sätt "förklarats" av att sammanfogningen åstadkommit utan att kemins lagar satts ur spel. Nyskapandets språk talas högt ovanför kemisternas huvud, outgrundligt även ur synpunkten av vår tids fragmentbundna vetenskap över huvud taget. Vi förstår helt enkelt inte hur det kommer sig att reorganisation av materia är nyskapande. Men vi ser det som ett faktum. För mitt sätt att betrakta medvetandet såsom en reorganisationsprodukt av ett mycket stort antal samverkande celler är dess tillkomst i princip inte svårbegripligare än evolutionens andra skapelsers. Kanske analogin med datorerna, som sammansätts av materia enligt naturlagarnas krav men får sin relevans ur organisationen, gör det lättare att förstå medvetandets liknande roll i hjärnan. William James tycktes mig ana någonting sådant.

Bland datorspecialister och forskare som sysslar med artificiell intelligens möter man ofta uppfattningen att de nog på sikt skall lyckas framställa en medveten robot. Det tycks mig helt osannolikt. Roboten imiterar ju bara den logistiska komponenten i den mänskliga medvetna hjärnan omtolkad i en digitaliserad tappning. Måhända är denna komponent i hjärnans utrustning större än vi nu föreställer oss. Men medvetandet innehåller mycket som inte omfattas av logistiken. Vi har musikalisk och poetisk förståelse, sympati, beundran, avsky m.m. och vi är dessutom påverkbara av masspsykosor. Det är inte

sannolikt att vi någonsin skall få vara med om att se några hundra robotar samlas i protest utanför en ambasad!

Medvetandet, som jag här närmat mig från den oftast förbisedda motoriska sidan, dess aktiva komponent riktad utåt, uppfattas allmännare såsom medvetenhet om yttervärlden, i första hand förmedlad genom de ledande fjärrsinnena, ögat och örat. Jag väljer synen där jag är bättre hemmastadd och aldrig helt förlorat kontakten med "min första kärlek". Till en början ber jag den intresserade i tanken förflytta sig till den tidpunkt i evolutionen, då en lins utbildats ovanför ett ljuskänsligt område av huden. Förekomsten av en lins innebär att det avbildade föremålets storlek blir beroende av avståndet. Kastar vi en blick omkring oss märks nästan ingenting av detta i den närmaste omgivningen. Den hand med vilken vi snyter oss är lika stor som den vi sträcker ut mot en mötande vän. Med andra ord, primärbilden på retina har omhändertagits och preparerats av nervsystemet till att inom en viss ram förete konstant storlek. Våra rörelser är också kontrollerade till anpassning i den värld synen bjuder på. Bearbetningen av synbilden i denna riktning har sannolikt ägt rum långt under människans nivå i utvecklingen, men i enlighet med den "opportunist" som enligt genetikern Mayr kännetecknar evolutionen, har medvetandet "hakat på" de fysiologiska processer som måste ligga bakom upplevelsen av konstant storlek trots variabel retinabild. Det finns andra konstansfenomen som jag här inte skall ta upp. De syftar alla till en stabilisering av omgivningen. Jag har blott med ett exempel velat slå fast att synbilden är en produkt av en analyserande organisation inom oss.

Synsinnets anatomiska organisation hade i stora drag skickligt utretts anatomiskt av många framstående fors-

kare före och kring sekelskiftet, men först mikroelektroden tillät en funktionell analys av ett antal fundamentala strukturproblem relaterade till medvetet seende. Här ovan (s. 121) har jag skildrat mikroteknikens erövring av retina. Den har sedan dess genomgått en suverän utveckling och nått vackra resultat i stora hjärnans barkfält. Pionjärarbetena gjordes av David Hubel och Torsten Wiesel, som därmed öppnade ett av de populäraste arbetsområdena i dagens fysiologi. Här kan jag bara i korthet redogöra för några av de organisatoriska principer som upptäckts de senaste tjugo åren. I stort sett är det fråga om registrering från enskilda celler i hjärnbarken på försöksdjur som katt och apa och om vad sådana celler väljer ut att analysera.

Vrider man en rektangulär skiva framför ögat visar det sig att olika celler i synbarken specialiserat sig på olika orienteringar. I varje orientering är det en hel kolumn av celler som svarar på samma sätt när elektroden förs vertikalt inåt. Hos apan samlar sig 18–20 olika orienteringskolumner till en grupp, bildande en sammansatt kolumn ca 0,025 mm bred. Ett nätverk av sådana förhållandevis oberoende sammansatta kolumner sprider sig över den s.k. synbarken. Om högerögats fovea (= orten för centralt seende) på en given punkt stimulerar en kolumnär cell av given orientering, så kräver motsvarande punkt i vänsterögat att stimuleras med samma orientering för att påverka samma cell i synbarken. Cellernas känslighet för riktningen av en rörelse är på samma sätt orienterad i dessa kortikala kolumner.

Vad nu medvetandet vidkommer, så vill man gärna tro att medveten perception av riktning och riktad rörelse har sin fysiologiska motsvarighet i denna organisation i primära synbarken. Men i och för sig är den primära synbarken bara *en* analysator på vägen mot andra cellu-

lära stationer, som kombinerar olika typer av information till det medvetna slutstadiet. Där är vi ännu inte, även om principen klarlagts, att ögat tar fram olika parametrar i en synbild, exempelvis riktning, rörelseriktning, våglängd, avstånd eller djup, för att rekombinera dem i den slutliga syntes som alstras av den organisation som representerar medvetandet. Men redan påvisandet av organiserade analysatorer är ett betydande fysiologiskt framsteg.

Rekombinationen av olika slag av information har vackrast påvisats av Mountcastle och hans grupp i Baltimore och av Hyvärinen i Helsingfors. Enskilda celler i hjärnans sidolob svarar på bestämda kombinationer av retningar, men bara under den förutsättningen att det retande föremålet intresserar apan. Denna komponent av intresse är det närmaste man hittills nått i förståelse av medvetandet som cellulärt fenomen. En cell som bara levererar impulser om någonting är intressant måste väl ha en direkt kanal till medvetandet?

I de försök jag omnämnt har vi sett den gamla lokaliseringsläran ersättas av en cellulär lokalisering, vars kanske viktigaste resultat hittills är att vi nu förstår att organisation och re-representation skapar enskilda celler av höggradig specificitet, verkliga små *homunculi* av klokhet i sin förmåga att integrera intryck. Är det alls säkert att experimentatorn med sina få enkla test kan ta reda på allt vad en sådan finurlig cell har för sig?

Slutligen några ord om Roger Sperrys eleganta undersökningar av patienter med kliven hjärna; experimenten belönades med nobelpris 1981. Såsom en kur mot vissa former av fallandesot har man skurit av hjärnbalken, som med 200 miljoner nervtrådar förbinder de båda hjärnhalvorna. Genom fyndet att höger- och vänsterhjärnan då företer olika typer av medvetande har han

klart visat 1) att för perfekt normal funktion krävs att båda hjärnhalvorna tillåts samverka över balken, vars trådar således genom sina impulser överför det vi kallar medvetande, 2) att medvetandet är brett företrätt i de båda hjärnhalvorna, 3) att det får sin framtoning av vad i övrigt är lokaliserat olikformigt i de båda hemisfärerna, en preferens för språklig kommunikation till vänster, för gestaltade former till höger, 4) att i några av fallen med kliven hjärna order från den ena halvan kan råka i konflikt med order från den andra.

Det skulle föra för långt att ge en fullständigare översikt av diskussionen om medvetandet i dagens fysiologi, psykologi och filosofi. Å andra sidan har jag velat visa hur långt vi nått på experimentell väg i vårt biologiska bokslut inom mina två arbetsområden.

Upptäckt och insikt

År 1971 fick jag i uppdrag av *Annual Review of Physiology* att författa en av de inledande uppsatser varmed tidskriften plägar hedra äldre kolleger i facket. Resultatet har i allmänhet blivit en kort vetenskaplig självbiografi, men jag hade ingen lust vid detta laget att följa den linjen. Det var annat som då upptog min tid. I stället roade det mig att välja ett tema som i rubriken här ovan. Till min stora förvåning översvämmades vi av önskemål om särtryck. Jag infogar här en översättning, som redan ingått i *Naturvetenskapliga Rådets Årsbok 1975* på anhållan av dess redaktör.

Inför nödvändigheten av att stå till tjänst med reflexioner av allmänt intresse hamnade jag i det sinnestillstånd jag upplevde förvåren 1941 efter en cykelolycka som krossat ett knä. Läsning kunde inte fylla ut hela min tid; dessutom kändes det som ett tvång att vara begränsad till inmatning medan verksamhetslusten hela tiden krävde utlösning i form av skapande arbete. I detta predikament steg upp i minnet ett föredrag, omnämnt här ovan, som jag höll på Nylands nation i Helsingfors, med titeln: "Idérik ung man söker lärare". Detta i sin tur ledde till författandet av essäsamlingen *Ung mans väg till Minerva*, hänvisad till i texten här ovan. Min uppsats för den amerikanska tidskriften fick – i likhet med detta

bokslut – bli en äldre mans bidrag till samma tankevärld.

Min skrift föregrep Harvardfysiologen Walter Cannons bok *The Way of an Investigator* (Norton, New York, 1945) med några år. När Cannons arbete kom ut, läste jag det med spännt intresse och fann mycken deltäckning både i synpunkter och betoning. Senare har samma frågor behandlats av åtskilliga författare. Det har skrivits mera systematiska och bättre dokumenterade böcker täckande hela fältet, t.ex. W. Beveridges *The Art of Scientific Investigation* (Heinemann, London 1961). Därför var det med en viss ängslan jag tog fram min gamla skrift, läste den bitvis, funderade över den, och fann att det var en bok av en betydligt yngre man än mitt nuvarande jag, skriven för unga människor burna av entusiasm för ett liv ägnat vetenskapen. Läraren, en smula äldre än lyssnarna, skildrar hur Minerva skall uppvaktas: han talar om hennes skenbara nyckfullhet och inneboende stränghet, om hennes syn på ärelystnad, framgång och mycket annat, icke förglömmade att skildra hennes strålande leende vid de sällsynta tillfällen det bjuds. Jag återupplevde i dessa essäer en anda av intimitet närd av mitt dåvarande konvalescenstillstånd. Uppmanad av en engelsk förläggare att översätta den lilla boken har jag inte vågat åta mig att på ett annat språk återge vad som i så hög grad var beroende av presentationsformen.

Nu, trettio år senare, återvänder jag till samma allmänna tema i ett sinnestillstånd av objektiv frigjordhet ("detachment"). Mången är säkert benägen att i detta betraktelsesätt se en av de stora mänskliga dygderna. Men det inspirerar sannolikt inte till den art av vetenskapligt skapande som för den unge författaren till *Minerva* tedde sig som livet självt. Hängivelse är ett bättre ord för att beteckna hans sinnestillstånd. Unga männi-

skor är ute i egna ärenden, för att göra upptäckter, för att se sådant som andra inte sett. De är tillfredsställda med ett rimligt mått av analys, emedan runtom hörnet det alltid finns något som lockar – kanske någonting helt nytt och oväntat, eggande, betydelsefullt, i varje fall en frestelse svår att motstå. Senare i levnadsloppet finner man det mindre viktigt att göra upptäckter. Snarare strävar man till att förstå sig en smula på naturens beteendemönster i ett vidare sammanhang. Det är då som den objektiva frigjordheten kommer väl till pass. Man inser att den verkligen utgör en stor mänsklig dygd, avkrävd dem som skall väga och döma. Under inflytandet av ett sådant sinnestillstånd vill jag här försöka mig på några betraktelser över temat upptäckt och insikt. I huvudsak skall jag begränsa mig till experimentell biologi.

Med "upptäckt" menar vi i första hand ett resultat som är nytt. I en mera trivial bemärkelse är de flesta resultat nya, liksom de även meddelar "kunskap" av någon art. I praktiken brukar jag fråga mig vid läsning av ett arbete: är denna kunskap ny eller verkligt ny? Likaså kan man fråga sig: är ett givet resultat nytt eller en verklig nyhet? I det senare fallet är det fråga om en upptäckt, och upptäckter har en tendens att bräcka skalet av dogma kring en etablerad tes på samma sätt som ett bombardemang med tunga partiklar spränger en atomkärna. I denna typ av upptäckter finns en komponent av det oväntade. Ett av de bästa exemplen är Röntgens upptäckt av de strålar som bär hans namn. Den kom som en överraskning för honom själv och för resten av den vetenskapliga världen.

Det ges en annan och lika grundläggande form av upptäckter, ett framläggande av experimentella bevis för ett betraktelsesätt som tett sig sannolikt men inte

erkänts, emedan alternativa förklaringar aldrig kunnat uteslutas. Ett exempel på denna typ är teorin för kemisk transmission av impulsens effekt vid nervändslut inom och utanför det centrala nervsystemet. År 1905 framlades den kemiska transmissionsteorien av T.R. Elliot, men dess riktighet bevisades först av Otto Loewi på tjugotalet och Henry Dale på trettioalet. Här är det fråga om den vanligaste upptäckstypen: avgörande experimentella bevis för riktigheten av ett bland tänkbara alternativ.

För att kunna försvara termen "upptäckt" så måste det nya resultatet i båda fallen leda till vittgående konsekvenser, såsom hände i de exempel jag anförde. Tillfredsställes inte detta kriterium, så är vi inte villiga att välja ett så krävande ord som "upptäckt" utan föredrar att helt anspråkslöst tala om ett nytt resultat, mer eller mindre intressant, som det råkar falla sig.

Det händer att experimentatorn själv inte förstår vad han har sett, ehuru han är på det klara med att det är fråga om någonting nytt och sannolikt också om något viktigt. När t.ex. Frithiof Holmgren år 1865 placerade en elektrod på grodögats hornhinna och en annan på den avskurna synnerven, så erhöll han ett svar på både tändning och släckning av belysningen. Detta ansåg han vara sin lärare, Du Bois Reymonds "negativa variation", det vill säga, synnervstrådarnas elektriska impulser i integrerad form. Det var dem han tänkt sig att registrera och därför också trodde sig ha sett. Sex år senare fann han på att flytta sina elektroder runt bulben och kom snart fram till den riktiga slutsatsen, nämligen att retina själv var säte för strömalstringen och att det alls inte var fråga om synnervsimpulser. Oberoende av Holmgren återupptäckte Dewar och M'Kendrick i Edinburgh ögats elektriska utslag, elektroretinogrammet, utgående från

den lika falska förutsättningen att synorganet skulle utveckla den fotoelektriska effekt som Willoughby Smith då nyligen beskrivit. I båda fallen var alltså elektroretinogrammet det helt oväntade resultatet av någonting förväntat.

Emellertid var det fråga om en viktig upptäckt. Den innebar bland annat det första beviset för att elektrokemiska processer alstras vid retning av ett sinnesorgan, därmed klarläggande att en fysikaliskt definierad stimulus genom en objektivt mätbar process slutligen leder till en sinnesförnimmelse. Det var rätt av Holmgren att ge sitt första arbete titeln "Method att objectivera effecten av ljusinttryck på retina" (Uppsala Läkares. Förh. 1865–66). Kriteriet, att upptäckter skall ha vittgående konsekvenser uppfylldes även. För egen del var jag engagerad i tre av dem: upptäckten av att ljusretning inte bara utlöser impulser utan även kan hämma impulsurladdningen, gjord med samtidig registrering av elektroretinogram och synnervsimpulser; bevisen för att en viktig komponent av adaptationen till mörker och ljus var elektrisk till sin natur och inte enbart ett uttryck för blekning och regeneration av ljuskänsliga pigment i sinnescellerna; utveckling av hypotesen att generatorpotentialer i ett sinnesorgan förmedlar transduktionen till impulser genom att ledas elektrotoniskt till sinnesnerven. Listan kunde förlängas med senare forskares arbeten, om flera bevis för upptäckten betydelse vore av nöden. De elektriska processerna finns numera beskrivna för varje enskild cell i det lilla nervcentrum retina bildar ute i periferin.

Intressant att lägga märke till är också latensperioden mellan upptäckten av elektroretinogrammet och en elementär förståelse av dess art. I detta sammanhang understryker latensperioden att upptäckt och insikt verkli-

gen är olika begrepp och inte godtyckligt särskilda. Upptäckten kännetecknas också av en unik tidsbestämning medan förståelsen växer fram småningom under fortsatt experimentering. Den mognar till insikt under årtal av arbete, i många fall krävande upptäckarens hela liv.

Den unge forskaren synes ofta med lekmän dela uppfattningen att vetenskapligt framåtskridande kan betraktas som ett pärlband där de enskilda pärlorna är lysande upptäckter. Denna ståndpunkt finns formulerad i Alfred Nobels testamente. Vi erinrar oss att han till sin typ var en uppfinnare, ständigt laddad med goda och mindre goda uppslag för vad nuförtiden kallas målforskning. Hans stora pris förutsätter definierbara upptäckter. Här är hans formuleringar: "den, som inom fysikens område har gjort den viktigaste upptäckt eller uppfinning"; "den, som gjort den viktigaste upptäckt inom fysiologiens eller medicinens domän"; "den, som har gjort den viktigaste kemiska upptäckt eller förbättring". Endast inom kemin, som han var förtrogen med i sin egenskap av uppfinnare av rökfritt krut och dynamit, tillät han att ett nobelpris också kunde utgå för en "förbättring". Det är välkänt att ett av hans viktigaste bidrag till uppfinningen av dynamit var till sin karaktär en förbättring: användningen av dynamit säkerställdes genom att kiselgur tillfördes den ursprungliga "sprängoljan" (nitroglycerol), som visat sig så farlig i praktiken. Detta resultat kan ha lärt honom att det finns upptäckter och uppfinningar som behöver en förbättring innan deras betydelse kan anses fastslagen. Man skall röra sig med försiktighet bland dessa subtila distinktioner. Jag är medveten om nobelpris som utdelas för "förbättringar", men kan inte erinra mig att under min tid som ledamot i Vetenskapsakademien (från 1944) någonsin ett pris slut-

ligen motiverats med att beskriva resultatet som en "förbättring" av ett tidigare fynd.

Det är lätt att förstå betoningen, eller snarare överbetoningen, av upptäcktskomponenten som det verkliga målet för vetenskapligt arbete. Såsom en "upptäckt" definierats här ovan, måste den ha viktiga konsekvenser och inleda en ny linje inom ett vetenskapligt arbetsområde. Den fångar i varje fall uppmärksamheten och i vår tid med dess många populärvetenskapliga tidskrifter når den dessutom stor publicitet – till och med i dagstidningar. I min ungdom mottog vi starka intryck av lundafilosofen Hans Larsson. Jag påminner mig en av hans teser, som var att vi i vårt tänkande söker efter utsiktspunkter. Inom vetenskapen spelar upptäckterna rollen av utkikstorn. Det händer ofta att upptäckaren själv inte klättrar till toppen av det torn han uppfört. Andra skyn-dar beställsamt fram, rusar förbi honom, stödda av större resurser. Slutligen klamrar sig en massa folk fast vid tämligen likartade forskningsuppgifter. Man får förlåta upptäckaren, om han under sådana omständigheter grips av lusten att finna ett fridfullare arbetsområde, där han kan göra någonting annat och i stillhet kanske bygga ett nytt utkikstorn.

Det är inte min avsikt att ge en systematisk översikt av olika upptäckstyper. Men några betraktelser kan vara av intresse. Det finns till exempel upptäckter som rider på en våg av tekniska framsteg. Då det på sin tid blev möjligt att reta nerver elektriskt, blev det samtidigt lätt att upptäcka ett stort antal nya och viktiga typer av nervös kontroll. Därför väcker det knappast någon förvåning att den store tyske fysiologen Karl Ludwig kunde säga till sina elever: "wer nur arbeitet, findet immer etwas". Lika optimistisk var Helmholtz, som under sin tid som professor i fysiologi i Heidelberg sade att det

blott var nödvändigt att ta ett djupt spadtag för att finna någonting nytt och intressant. Dessa optimistiska synpunkter antecknades av de lärda herrarnas elev Frithiof Holmgren. Överför vi dem till vår egen tid, så skulle man vänta sig att inom neurofysiologins stora och flitiga broderskap alla och vem som helst skulle stå för nya upptäckter. Kan det verkligen förhålla sig så? Frågan är rent retorisk.

Den tidsrymd inom vilken man kan skumma grädden av de möjligheter en ny teknik öppnat är i dag avsevärt kortare än den var året 1860. Det är alls inte ovanligt att de forskare som helt beror av en ny teknik tidigt blir sterila, även om de själva gett värdefulla bidrag till dess utveckling.

De som börjar med ett problem och skapar en teknik för dess lösning kan på lång sikt ge mera. Ett närliggande exempel inom mitt fack är Erlanger och Gassers användning av den nyfödda katodstrålen (som de själva fick framställa) till att mäta ledningshastigheten i trådar av olika tjocklek inom en nervstam. På basen av W. Thompsons formel för konduktionen i en elektrisk kabel hade Gustaf Göthlin år 1907 utvecklat teorin att ledningshastigheten i tjocka nervtrådar skulle vara snabbare än i tunna. Femton år senare insåg Gasser och Erlanger att den då nya förstärkartekniken möjliggjorde användning av den tröghetsfria katodstrålen som registreringsinstrument. De tidigare använda galvanomet-rarnas känslighet låg vid gränsen för det registrerbara, men de var för långsamma för att följa förlopp som utspelades inom delar av millisekunder. Erlanger och Gasser påtog sig mödan att bekämpa otalet skönhetsfel hos det hemmagjorda katodröret och lyckades lösa sitt problem. Ledningshastigheten befanns vara en funktion av tråddiametern. (Impulsen är en elektrokemisk pro-

cess som förnyas sig själv där den skrider fram i nervtråden; den avtar inte i storlek med trådens längd såsom vid konduktion i en kabel.)

Exemplet är intressant som en exponent för en vanlig upptäckstyp, den där forskaren har klart för sig att någonting fundamentalt kan upptäckas, om blott det tekniska problemet kan lösas. Det förutsätter att experimentatorn kan formulera en väl definierad fråga och även förstå varför hans företrädare inte kunnat besvara den. I Erlanger och Gassers fall kan resultatet knappast kallas oväntat. Likväl tror jag flertalet fysiologer är villiga att betrakta deras resultat såsom en viktig upptäckt, mången kanske enbart emedan den ledde till betydande konsekvenser inom den experimentella fysiologin. För egen del gör jag det med en ytterligare motivering: mångt och mycket kan förutses med ett rimligt mått av sannolikhet, och inom alla goda laboratorier flyter det fram en ström av sådana förutsägelser, till en del rena hugskott, delvis också värdefulla produkter av det löpande tankearbetet. Min respekt och beundran ägnas dem som omformulerar sådana idéer till experimentella problem och påtar sig det hårda arbete som krävs för deras förverkligande. Läste vi inte härom året i *Blandaren*: "Det är lätt att säga Halleluja, men gå och gör en".

Den steriliserande effekten av en teknik som fastnat i ren rutin omnämndes här ovan i korthet. Vad som då lätt inträffar är att forskaren förvandlas till storleverantör av småsaker. Då och då kan man även iaktta förnyelse och förnyring inom ett område som degenererat till rutin. Ett bra exempel är vävnadskultur, som länge låg i träda med meningslös leverans av i och för sig välgjorda arbeten, men som nu återvunnit sin relevans. (Här utelämnas ett mera speciellt exempel av neurofysiologisk art.) Inom varje enskilt arbetsområde får det inte finnas

alltför många personer som enbart intresserar sig för det tekniskt möjliga snarare än för vad som är värt att göra. Men jag skall inte här följa ut dessa i och för sig frestande tankebanor. Folk som mognat inom ett arbetsområde förstår utan vidare att det går något slags gränslinje mellan dem som är intresserade av en teknisk rutin såsom ett instrument för ansökningar om forskningsanslag och dem som ser på en teknik såsom ett medel bland andra att föra fram långsiktiga program.

"Jag måste tillstå", skrev Helmholtz i sina *Vorträge und Reden*, "att såsom arbetsfält har de områden ständigt blivit mig angenämare, där man inte är hänvisad till att förlita sig på lyckliga tillfälligheter och infall." Med denna grundinställning till ett liv i vetenskapens tecken så föreligger det inte andra alternativ än att söka förverkliga ett antal fundamentala idéer berörande biologiska strukturer och deras funktioner, med andra ord, att söka förstå någonting. Småningom mognar förståendet till insikt. Det kan inte förnekas att "tillfälligheter och infall" för en tid kan vara värdefulla, för den tid nämligen då en ny teknik har sitt genombrott. Men månne denna inspiration varar livet ut? För min del tror jag Helmholtz hade rätt när han förordade vetenskapligt arbete från en bas av förståelse.

Denna inställning till det vetenskapliga arbetet har fördelen att ge forskaren ro att ägna sig åt sin verksamhet utan att fylla en brokig flora av tidskrifter med preliminära meddelanden i syfte att nå en efemär prioritet. Nackdelen ligger i den praktiska svårigheten att övertyga stiftelser och forskningsråd om vikten av en sådan verksamhetsform – såsom världen ser ut i dag. Det omdöme som krävs för att uppskatta långsiktiga program finns kanske inte alltid till hands. Ett bra exempel har John Fultons biografi över den berömde neuro-

kirurgen Harvey Cushing. Efter en visit hos Sherrington i Liverpool år 1901 skrev Cushing i sin dagbok: "As far as I can see, the reason why he is so much quoted is not that he has done especially big things but that his predecessors have done them all so poorly before". Sherrington tillhör nervfysiologins stormän och gjorde sina grundläggande arbeten just vid denna tidpunkt, uppenbarligen på basen av ett välöverlagt långsiktigt program. Cushing var heller ingen dumbom. Jag kan bara dra slutsatsen att det kan vara svårt att övertyga andra om förekomsten av ett långsiktigt och genomtänkt program och – självfallet – ändå svårare att få det ekonomiska stöd som behövs för dess förverkligande.

Det finns så många exempel på att upptäckter lett till avgörande framsteg att man är tvungen fråga sig, om det över huvud taget är möjligt att ge ett viktigt bidrag till experimentell biologi utan stödet av en slående upptäckt. Sherringtons liv och verksamhet kastar ljus över denna frågeställning. Medan flertalet fysiologer inte skulle tveka att kalla honom en stor pionjär inom sin vetenskap, så är det likväl ett faktum att han aldrig gjorde någon upptäckt. Skickligt och systematiskt använde han sig av bekanta reflextyper för att belysa sina tankar om de nervösa processerna i ryggmärgscellerna. Han nämnes ofta såsom mannen bakom begreppen "reciprok innervation" och "acerebral rigiditet", men ingendera funktionen var obekant då han tog upp den. Hans arbeten klargjorde på ett grundläggande sätt arten av den nervösa hämningsprocessen och retningssummationen, men båda dessa fenomen var i och för sig kända. Vad han i själva verket åstadkom, var att tillföra reflexstudiet den komponent av levande insikt, som möjliggjorde för honom att i princip utreda vad som sker i de s.k. synapserna. Dessa är kontakter eller ändslut där

impulsaktiviteten överförs från ett neuron till det nästa. Under experimentering med bekanta reflexer och nervösa fenomen, sådana som nämnts här ovan, utvecklade han småningom sin idévärld, ständigt ökande dess begreppsliga precision. Därvid nåddes slutligen en noggrannhet i definieringen av synaptisk retning och hämning som skulle ge de grundbegrepp med vilka vi arbetar den dag i dag är, utan att tänka på den möda med vilken de utformats.

Den insikt Sherrington slutligen nådde kunde med någon överdrift kallas en "upptäckt", men det är knappast berättigat att röra sig så fritt i terminologin. Vi använder inte ordet på det viset. Inom de experimentella vetenskaperna kallar man inte resultat nådda på detta sätt "upptäckter", även om man medger att experimentatorn själv haft sina ögonblick av plötslig förståelse av vad ett experiment kan ha gett vid handen.

Ett annat exempel på långsamt mognande erbjuder Darwins liv och arbete som ju ledde till ett stort och välkänt resultat. Efter återkomsten till England från kryssningen med "Beagle" tog Darwin itu med sin undersökning. "My first note-book", skrev han, "was opened in July 1837. I worked on true Baconian principles, and without any theory collected facts on a wholesale scale, more especially with respect to domesticated productions, by printed enquiries, by conversation with skillful breeders and gardeners, and by extensive reading. — — — I soon perceived that selection was the keystone of man's success in making useful races of animals and plants. But how selection could be applied to organisms living in a state of nature remained for some time a mystery to me." Malthus' *Essay on Population*, en fortfarande fullt läsvärd bok, gav honom "a theory by which to work", ty, säger han, jag var "well prepared to

appreciate the struggle for existence”, som ledde till bevarandet av värdefulla varianter och förstörandet av misslyckade sådana. (Ur Nora Barlows nyutgåva av *The Autobiography of Charles Darwin*, Collins, London 1958.)

Darwin beskriver glimtar av plötslig insikt i sitt arbete – vilket väl varje vetenskapsman kan göra – men i huvudsak nådde han sina slutresultat genom ett tjugorårigt ihärdigt granskande av sitt bevismaterial. Ett första meddelande gav han år 1858 i Linnean Society tillsammans med Wallace som på andra vägar kommit fram till samma huvudslutsatser. År 1859 utkom hans *Origin of Species*. Själva utvecklingstanken var ingalunda ny. Hans sondotter Nora Barlow understryker att ”to Charles Darwin it was the body of evidence supporting evolutionary theory that mattered, and that he knew was his own contribution”.

Med ett visst berättigande kan man säga att den långa, smala, slingrande vägen till verkligt vetande i dag har blivit svårare att följa. Besvärad av ett stigande antal störande faktorer har det blivit allt konstigare för den enskilda individen att bevara sin identitet. En sådan insamling är emellertid nödvändig för den som avser att växa och mogna inom ett vetenskapligt arbetsområde. Vad jag vill framhålla är att det vi läser, det vi aktivt erinrar oss, det vi själva bidrar med till vår vetenskap, allt samverkar till att bygga upp en levande och skapande struktur inom oss. Vi vet inte hur hjärnan åstadkommer detta, lika litet som vi vet hur synvärlden på nytt blir upprätt sedan vi en tid burit inverterande glasögon i experimentellt syfte. På den punkten förslår inte vårt kunskapsmått till förklaring. Vi får nöja oss med att fastslå att hjärnan har denna vettiga egenskap.

Med ”nödvändigheten av att hålla reda på sin identitet” menar jag att odla talanger sådana som gåvan att

lyssna till vad ens egen andliga självverksamhet består på, kvista sidoskotten och följa ut huvudlinjerna, tacksamt ta emot vad den hemliga process alstrar som ikläder sig formen av automatiskt skapande. Jag kan tänka mig att många inte har något till övers för dessa synpunkter och föredrar att betrakta dem som mina personliga idiosynkrasier. Andra, återigen, som senare i sitt liv tar en överblick över sin egen verksamhet, skall med säkerhet kunna särskilja en personlig identitetslinje i arbetet. Flertalet äldre kolleger är sannolikt villiga medge detta. Men jag avser någonting därutöver, när jag understryker att en aktiv hjärna är självfertil. Och jag är djupt övertygad om att om man blott kan hålla reda på sin identitet, så håller den i sin tur reda på ens utveckling.

Allt detta för jag till torgs med sådan iver emedan det behöver sägas. Livet i städerna och vid universiteten har blivit oroligare. ”The organization men” (Whytes elaka bok!) med deras eviga papperskrig, frågeformulär och organiseringsklåda har ökat i inflytande medan antalet lärare i förhållande till antalet studenter minskat. Denna utveckling synes alstra ett klientel av antivetenskapliga studenter som kräver mer och mer av universiteten och mindre och mindre av sig själva. Forskarna drar sig tillbaka till sina specialinstitut och detta i sin tur leder till att undervisningsnivån vid de åldriga lärosätena, som ytterst bygger på intellektuell idealism, sjunker. Uppenbarligen behövs ett antal specialinstitut, men om universitetsfakulteter helt utlämnas till yrkesutbildning och försummar sin vetenskapliga standard, så förtjänar de inte mera att kallas universitet utan blir yrkesskolor. I ett gammalt arbete, *Idea of a University*, av kardinal Newman (1801–1890) kan man lära sig vad som menas med ett universitet.

I allt skapande arbete måste en hel del tid användas till att lyssna till sig själv, vilket ofta kan vara mera givande än att höra på andra och under alla omständigheter är ett nyttigt supplement till samvaron vid symposier och kongresser. Sådana möten ges det nuförtiden i så riklig mängd att folk helt kan ägna sig åt att driva från kongress till kongress och småningom pumpas tomma på vad som går lättare att tömma än att fylla på.

I själva verket är mina plaidoyer för inre avlyssning ingenting annat än vad skalden och essäisten Abraham Cowley (1618–1667) uttryckte då han sade att "landets premiärminister har inte så mycket att bestyra inför offentligheten som en vis man har i sin ensamhet". Om man då inte vid avlyssningen erfar något, så behöver det inte nödvändigtvis tyda på en medfödd defekt. Lyssnaren kan ha varit illa skolad eller för lat för att ge sin hjärna de kunskaper och erfarenheter den behöver för att sköta sin andel av det vetenskapliga arbetet.

Mot denna bakgrund kan man fråga sig om skapande originalitet måste vara medfödd eller om det också finns en förvärvad version av denna lyckliga egenskap. Jag förmodar den allmänna uppfattningen vara den jag omfattar och som anser stor skapande begåvning tillhöra arvsmassan. Men efter ett halvt århundrade av eget vetenskapligt arbete har jag haft många tillfällen att se andra utvecklas, samtida såväl som yngre kolleger. Mitt intryck, som enbart bygger på iakttagelse och erfarenhet, är att det också finns förvärvad vetenskaplig skaparanda. Utan att nämna några namn erinrar jag mig flera fall av måttlig originalitet hos unga män, i och för sig tillräckligt begåvade för intellektuell verksamhet, vilka sedermera blommat ut i originella bidrag till sitt arbetsområde. Hur skall ett sådant intryck tolkas? Uppenbarligen kan min ursprungliga diagnos ha varit felaktig. Å

andra sidan misstar man sig sällan på verklig originalitet – helst som denna oftast pockar på att göra sig gällande och bli erkänd. För egen del tror jag mig inte ha gjort någon tidig felbedömning i de fall som avses. Snarare är det min övertygelse att just dessa personer haft förmågan att tillgodogöra sig sina egna resurser genom att lugnt lyssna till sig själva och till andras goda råd. I denna anda har de vuxit, blommat och burit frukt.

Denna slutsats ter sig mera övertygande då man granskar framstegen inom vilket som helst arbetsområde. Det är välbekant att i varje fas av utvecklingen identiska eller likartade uppslag växer fram i olika laboratorier flerstädes i den vetenskapliga världen. Det är onödigt att nämna exempel utöver dem jag redan omnämnt: Holmgren å ena sidan, Dewar och M'Kendrick å den andra; Darwin och Wallace, ett annat par. Även Newton medgav att han stått på axlarna av en jätte. Vid granskningen av förslag till nobelpris ser man ofta dubbleringar på uppslagsmarknaden. Saken är på intet vis förvånande. Varför skulle inte välutbildat folk som läst samma avhandlingar och monografier kunna nå likartade slutsatser beträffande nästa steg i en logisk räkka? Och enär det ofta är omöjligt att förutsäga vad varje steg framåt innebär, så händer det ofta att en kunskapsrik och uthållig forskare leds fram till en originell insats inom sitt fack.

I sista hand skapas vetenskapens frontlinje av andliga krafter vars kombinerade ansträngningar företräder den inre logiken inom ett givet arbetsområde vid en given tidpunkt. Mången yrkesforskare har god intuitiv kontakt med utvecklingens huvudlinjer. Man brukar säga att någonting återspeglar "tidsandan" inom ett arbetsfält. Det originella i originaliteten är en förmåga att fatta, logiskt såväl som intuitivt, vad som i varje enskild disciplin innebär ett steg framåt. Den skapande forskare

ren har flera, bättre utvecklade och mera precisa kontakter med sin tids vetenskapliga perspektiv. Om hälsan och uthålligheten står bi kan han därför ge större bidrag än andra.

Jag tycker mig ha sagt tillräckligt mycket till försvar för min tes att det ges en originalitet som kan kallas förvärvad. Förvärvet kräver intensivt arbete, ett någorlunda begränsat arbetsområde och uppenbarligen ett minimum av inlärningsförmåga. Det har alltid varit min uppfattning att flertalet av dem som ägnar sig åt vetenskaplig forskning har tillräcklig talang härför, särskilt om de samarbetar väl, och att misslyckanden har andra orsaker som jag inte skall gå in på.

Allt detta innebär att i vår tid med dess välutvecklade kommunikationsnät den enskilde forskaren blott har liten andel i den vetenskapliga utvecklingen inom ett arbetsfält, oavsett om det gäller upptäckt eller förståelse. Lämnar han detta så går utvecklingen ändå vidare enligt i huvudsak samma linjer, kanske något långsammare och mindre direkt; huvudmålet för den enskildes strävan nås dock förr eller senare av någon annan.

Från denna utgångspunkt kan det vara nyttigt att nämna de störande och ofta patologiska gräl som rör äganderätten till vetenskapliga uppslag. Idéer, reflexioner och hypoteser slungas ofta fram vid möten eller i förbifarten inom ett laboratorium. Upphovsmannen må eller må inte ha haft för avsikt att fullfölja sitt uppslag. På nytt understryker jag att den enda definierbara äganderätten tillkommer den som utvecklat uppslaget experimentellt eller också fört fram det som en definitiv och välformulerad hypotes för prövning på annat håll.

Prioritetsstrider är aldrig så häftiga som när det rör sig om en upptäckt. Allt detta är välbekant och om jag här tar upp saken i största korthet, så är det dels för att

framhålla faran av att så helt inrikta sig på nödvändigheten att göra en upptäckt men även för att kontrastera detta mot ett mera fridfullt liv ägnat ökad förståelse och långsam insikt – utan sidoblickar mot "upptäckandet" och vad det kan föra med sig i släptåg.

Jag började min uppsats med en jämförelse mellan unga män och män som inte mera kan kallas unga och försökte med några entydiga exempel visa att det alls inte är nödvändigt att göra en upptäckt för att ha stor framgång inom ett vetenskapligt arbetsområde. Det har inte varit min avsikt att undervärdera upptäckter utan enbart att betona att vetenskapen är ute efter insikt, även när den bärs fram av upptäckter. De sistnämnda kan vara av ringa intresse så länge de enbart har karaktären av fakta. De måste begripas, åtminstone i princip, och därmed avses att de inplacerats i en strukturell helhet inom vilken de belyser ett relevant framsteg eller säkerställer idéer som utan dem inte kunnat inbyggas i denna helhet.

Om nu förståelse eller insikt är det verkliga målet för våra strävanden, varför då så mycket buller kring upptäcktselementet? Ja varför? Kanske emedan det skapar entusiasm och frigör det "heureka" vars eko återskallat genom århundraden, men kanske också emedan en upptäckt lättare förstås av kolleger, lekmän och donatorer. Alternativet, den lugna långsamma utvecklingen av en idévärld sådan som Darwins eller Sherringtons, är i sista hand en mera krävande uppgift. Om det är nyttigt att ha goda uppslag då man vill göra en upptäckt, så är detta ett oavvisligt krav då forskaren ger sig ut på den långa väg vars slutmål är att lägga fram grundläggande principer för utvecklingen av en vetenskap.

Denna andra version av vetenskaplig strävan passar inte alltid unga mäns otåliga passioner, som regeras av

en ambition att omedelbart tillfredsställas, men något senare i livet ger den känslor av säkerhet och tillfredsställelse i arbetet. Glädjen att se en syntes mogna efter år av arbete hjälper forskaren att vidmakthålla en generösare attityd gentemot andras resultat och att med större frikostighet citera de kolleger som bidragit till problemens lösning. Arbetet blir mindre kompetitivt och atmosfären i laboratoriet angenämare. Denna inställning till arbetet är särskilt värdefull inom forskningsinstitut, där folk måste försvara sig med resultat och inte har möjlighet att fly till administrering eller katedral undervisning. Det långt siktande programmet skyddar den enskilde arbetaren och skapar insikt av ett slag som gör alla dispyter om intellektuell äganderätt meningslösa.

Epilog

När man vid min ålder företar sig att i stora drag skildra sin egen vetenskapliga utveckling, så sitter man ju med facit i handen. Därmed avses att jag under mina femton emeritusår hunnit få se vad andra tillfört mina forna arbetsområden. Där skulle finnas både beundransvärt och borttappat att kommentera, om man vände sig till specialisterna. Här får det förslås med min egen bedömning av vad jag utträttat i förhållande till vad jag borde ha kunnat uträtta. Den är att jag inte ens kan vara fullt övertygad om att ha levt upp till mina inneboende resurser. Det kan finnas många förklaringar härtill. De har gemensamt något slags i livet inneboende tröghet.

Rent allmänt beter sig biologer som om det funnes en hemlig lag, som säger: "Hit men inte längre", trots att följande steg som tas av någon annan ter sig nästan självfallet i eftervärldens ögon. Man förs av sin undran och sina iakttagelser till den osynliga gräns som nästa generation så lätt överskrider. Jag hoppas dock för egen del att andras bedömning av mina insatser inte skall placera mig bland dem "qui sont là sans y être" för att tala med Albert Camus (*La chute*, 1956).

Biografier över forskare, skrivna av utomstående, ägnar ofta stort utrymme åt motgångar som bakgrund till triumfer. Självfallet kan ingen undgå motgångar, men

sist och slutligen är det ju framgångarna som räknas och som också är viktigast på sikt. Det är dem man minns och gläder sig åt. Ernest Renan, den store humanisten, har i sina självbiografiska anteckningar (*Tänkar och Minnen*, sv. övers. 1915) uttryckt detta i en mera romantisk formulering: "Man bör aldrig skriva om annat än vad man älskar. Glömska och tystnad är det straff man ådömer det, som man funnit fult eller alldagligt i vandringen genom livet." Jag tycker mig nästan kunna höra moderna beklännades hånskratt! Men Renan har min sympati i högre grad än de författare som vädrar alla sina rancuner.

Inom vetenskapens ram erinrar jag mig ett stort antal glädjejämnar. Det lärda skrået har hävdvunna former för samvaro och belöning; symposier, paradföreläsningar, medaljer, hedersdoktorat och pris. Efter andra världskriget har priser blivit fler och fler. Av alla dessa glädjejämnar har jag fått min beskärda del. En särskild honnör är ledamotskap i utländska akademier, men den blir oftast bara en dekoration. Emellanåt blir dock sådant ledamotskap praktiskt betydelsefullt. Det var fallet när jag år 1960 invaldes i det illustra Royal Society och därmed fick vara med om sällskapetets 300-årsjubileum. Det firades under ståtliga former i dagarna tre i London och blev en uppvisning av allt vad den forna stormakten kunde bjuda på av lysande vetenskapliga traditioner och akademisk festivitas. Jag erinrar mig i detta sammanhang den amerikanske nobelpristagaren i fysik P.W. Bridgman, som av en journalist blev tillfrågad om vad han satte störst värde på, nobelpriset eller ledamotskap i Royal Society, världens förnämsta vetenskapsakademi. Han svarade: "At the Royal Society I was judged by my peers" (. . . blev bedömd av mina jämlingar)!

Under Bridgmans nobelprisår (1946) råkade jag stå



Professor Keffer Hartline med mig på ett Symposium i Friday Harbour, en ö i Puget Sound, utanför Seattle 1960.

bredvid honom på slottet i väntan på värden (Gustaf V) och, sedan vi en stund tittat på gobelänger och annat vackert, vände han sig till mig och frågade: "How is it possible to be a democracy and yet have all this?" Vad skulle man svara på en sådan fråga? Om den gjorts i dag, hade det legat nära till hands att svara att vi är på väg att bli en korporativ stat. När jag skriver ned detta, ligger hotet om en politisk strejk i luften, en antidemokratisk akt av allvarliga mått. Är det möjligt att i evighet förbli en demokrati?

Bland de trevligaste honnörer som står oss ”yrkesvetenskapare” till buds är sådana som genom upprepning skapar varaktiga förbindelser. Småningom är man inte vad som (översatt från ett finskt talesätt) kallas ”udda jävel i främmande helvete”. Bland sådana glädjeämnen räknar jag mina tio år som gästprofessor vid Rockefeller University i New York. De band min hustru och mig vid familjerna Detlev Bronk och Keffer Hartline. Urvännerna Det Bronk och hans hustru Helen är borta men med Keffer och hustru Betty har vi åtminstone kvar telefonförbindelse.^{*)} Vad en röst ändå betyder mycket! Jag ser framför mig dem båda i deras vildvuxna ”Turtlewood” i mitten av Maryland. De är stora naturvänner båda två och låter naturen kring villan vara ifred i en utsträckning som Daisy och jag tar avstånd ifrån. Keffer, ”Pennsylvania Dutch”, och Betty med indianblod från en urmoder är för oss det genuina USA, det som främlingar blott i undantagsfall når fram till. Keffer är den typiska naturvetaren, sedan barndomen inställd på att undersöka och ta reda på hur biologiska ”maskiner” fungerar, älskare av minutiös precision. När vi först träffades hösten 1930 kunde han inte uppskatta Sherringtons tankevärld. Nu gör han det och jag, å min sida, beundrar Keffers precisionsarbeten.

Det gav mig tillfredsställelse och glädje att med honom uppleva ett nobelpris från mottagarsidan. Hartline fick meddelandet om priset medan han åt frukost i sin dublett i New York. En journalist ringde och frågade: ”What were you doing when you heard that you had gotten the Nobel Prize?” Keffer: ”I was having my breakfast.” Journalisten exciterad: ”And what did you do when you

^{*)} Keffer Hartline avled i mars d.å.

knew about having had the Nobel Prize.” Keffer: ”I finished my breakfast.” Jag fick motsvarande meddelande i mina rum på St. Catherine’s College i Oxford, där jag var gästprofessor 1967. Lyckönskningarna i olika former vände upp och ned på hela ”Porter’s Lodge” och det blev många angenäma festligheter lokalt.

När jag berättade för Hartline om Bridgmans värdering av nobelpriset i förhållande till utländskt ledamotskap i Royal Society, menade han att det för honom känts angelägnare att först bli ledamot av Englands berömda vetenskapsakademi än omvänt, men att nobelpriset självklart skapade en väldig resonans överallt i världen. Jag förstår honom fullt ut men tillägger – sannolikt med hans bifall – att ceremonin i Konserthuset är det stilfullaste och vackraste man kan få uppleva i den vägen. För de prisbelönade ger nobeldagarnas glans och festivitas glädjrika minnen. Einar Hammarsten, nämnd här ovan, sade en gång till mig att prisen borde skickas på posten! Det var helt fel. Den förnäma inramningen kring prisutdelningen och de åtföljande festligheterna spelar en stor roll för prisets ställning i en värld där redan andra pris närmast sig eller – åtminstone i ett fall – överskridit nobelprisets penningvärde. I detta sammanhang kan heller inte kungens och hans familjs beredvilliga medverkan förbigås.

Emeritusåren har berikats bl.a. av min roll att för *Consiglio Nazionale delle Ricerche* räkning vara ledamot i styrelsen för dess välskötta forskningsinstitut för neurofysiologi i Pisa, ursprungligen skapat av min vän Giuseppe Moruzzi, kontinentens ledande fysiolog, emeritus 1981. Pisas Camposanto med domkyrkan, baptisterian och det lutande tornet, där de ligger vidöppet i soldiset på slätten nedanför bergen på vägen till Lucca, är en ständig skönhetsupplevelse, för mig i klass med Akropo-

lis och Alhambra. Därtill kommer att norditalienarna med sin intelligenta mänsklighet och belevade vänlighet utan gensägelse är vår kontinents mest civiliserade folk. Vännerna där, Moruzzi, hans hustru Maria Vittoria, förra medarbetare bland professorerna, Alberto Wirth och Ottavio Pompeiano, har årligen öppnat sina hem för oss, ja, till och med för våra vänner, Bengt och Karin Thordeman, när de en gång med oss tog vägen över Pisa för en resa i Italien.

Jag hade nöjet att på ett internationellt symposium till Moruzzis ära vid hans avgång från professuren avskedstala för deltagarnas räkning. Kanske jag också tänkte en smula på mig själv när jag yttrade:

"I am using the privilege of age to welcome him (Giuseppe Moruzzi) into the brotherhood of retired physiologists. I can assure him that he is entering a gathering of tolerant and benevolent people who respect the idiosyncrasies and mannerisms of one another and neither get irritated nor depressed when they see themselves and their past achievements gradually falling into oblivion. Chastened by age and experience, they sit back and enjoy from the outside, or perhaps from above, what they previously enjoyed from the inside . . . Techniques alter so rapidly nowadays that the emphasis on what once seemed frightfully important is soon forgotten and replaced by a quite different chunk of emphasis.

Oblivion does not mean that the individual effort has been exerted in vain. The advancing frontier of knowledge is based on fleeting moments of actuality. By helping to create such moments and living with them vividly and personally in experimentation and thinking, the individual scientist will have contributed his share to the growth of insight within a given period."

Även på forskningsfrontens avancemang har Renan

aktuella synpunkter: "Jag älskar det förflutna, men jag avundas framtiden. Det är onekligen en fördel att komma till denna planet så sent som möjligt." Och så talar han om de fröjder Archimedes och Descartes gått miste om, de som nu är tillgängliga för varje skolpojke. Det intressanta ligger i att Renans tid sammanföll med framstegstankens kulmination. Framstegstron anses ha formulerats av hans landsman, hundraåringen Bernard de Fontenelle (1657–1757), som gav den spridning genom sina berömda populärvetenskapliga uppsatser. Medeltidens kristendom hade andra ideal och för grekerna låg guldåldern någonstans i ur-forntiden. Renan hade två mycket goda vänner, den berömda kemisten Marcelin Berthelot och den lika berömda fysiologen Claude Bernard, som gjort honom förtrogen med naturvetenskapens framsteg. I den trion levde tron på eviga framsteg, och J.B. Bury, som skrivit ett lärt verk om *The idea of Progress* (Macmillan, 1932), menar också att framstegstanken förutsätter att allt går i den riktningen i evighet. Han hänför den till samma typ av idéer som tron på försynen och på personlig odödlighet.

För oss ligger det nära till hands att skilja mellan framsteg i naturvetenskapen och människosläktets framsteg i övrigt. Även för oss är det fråga om trossatser grundade på sannolikheter. Låt mig då säga att jag inte kan se någon teoretisk gräns för dagens fragmenterande naturvetenskap, men att jag inte finner det uteslutet att det uppträder en helt annan form av syntetisk – icke-fragmenterande – naturvetenskap såsom en överbyggnad på den nu allena rådande. Men huruvida människosläktet som sådant gjort några framsteg i historisk tid är svårt att uttala sig om efter att ha upplevt ett sekel som i bestialitet väl uthärdar jämförelse med Djingis Khans. Risken för bakslag synes så betydande. De kan ta över-

hand. Trots allt delar jag den förhoppning som Renan uttalade i sina *Dialogues et Fragments Philosophiques* (Calmann Lévy, Paris 1876): "Le but du monde est la production d'une conscience réfléchie de plus en plus perfectionnée."

Från mina biologiska utgångspunkter ser perspektivet ut ungefär så här: Genetiken lär oss att varje permanent verkande inflytande på lång sikt påverkar arvsmassans sammansättning hos den population som påverkas. Vi vet inte vilka dessa inflytanden är, varit och kommer att bli när vår medvetna vilja genom tekniken omskapar yttervärlden. Vi är våra egna försöksdjur och kan blott hoppas på att vetenskapen skall ge oss den insikt som i en kommande svårbedömbart situation kan bli vår räddning. När jag delar Renans fromma förhoppning här ovan, så är det inte på grund av någon inre övertygelse om dess sannolika förverkligande. Minst lika sannolikt är perspektivet Ragnarök.

Till epilogens glädjekällor här i landet hör Vetenskapsakademien där jag blev ledamot år 1944. För mig som kom från universitetets miljö till en medicinsk högskola blev Vetenskapsakademien något av en frälsarkrans att gripa tag i. Där fick man leva in sig i Sveriges naturvetenskapers värld av tankar och värderingar och träffa företrädare för den levnadsform man själv valt för sitt liv. Akademien var fri från småstatens normala pensum av avundsjuke. Alla räknade med att den invalde var den främste i sitt fack och på den tiden var det sannolikt även fallet. Följaktligen var kamratskapet gott och vem man än fick till bordsgranne vid supén efter föredraget, så blev kvällen lärorik och trevlig. Arne Westgren hade nyligen blivit "ständig sekreterare" och snabbt satt sig in i akademins historia och stadgar. Han var en något sluten natur med en bottensats av gemyt på

småtimmarna. Akademien skötte han med en allmänt uppskattad vänlig saklighet. Denna verkliga gentleman hade oturen att bli tvungen ta ställning till några hetsporrars strider på det Naturhistoriska Riksmuseet, som då lydde under akademins förvaltning. Det var den s.k. nyckelstriden, i grunden en bagatell, som blåstes upp till löjligen dimensioner genom en del medverkandes appeller till allmänheten och tidningspressen.

Westgren efterträddes av Erik Rudberg och under hans tid blev jag akademins preses (1963–1965). Detta innebar min slutgiltiga identifiering med det land jag ägnat den andra hälften av mitt arbetsliv. Flera ledamöter i Förvaltningsutskottet delade min mening att akademien måste söka nya arbetsformer "i tiden" och en kommitté tillsattes bestående av preses och ledamöterna Arne Tiselius och Rolf Sievert. Vårt förslag till modernisering av arbetsformerna lyckades Rudberg lägga under det gröna klädet. Ytterst konservativ till sin natur bakom en älskvärd och kultiverad fasad förmådde han länge förhindra en utveckling, som likväl under Carl Gustaf Bernhards egid kom till stånd. Sannolikt väckte den Rudbergs ogillande, men ledamöternas flertal har varit klart uppskattande. Det goda kamratskapet har överlevt akademins anpassning till dagens verklighet.

Mycket funnes att tillägga trots att jag nått mitt huvudsyfte, att skildra en vetenskaplig utveckling av ett sekelskiftets barn. En stor del av det sista kvartseklets olika uppdrag och honnörer i utlandet kunde med god vilja hänföras till huvudtemat, men skulle knappast tillföra detta någonting nytt.

Personregister

Adams, Henry 9, 10
Adrian, Edgar Douglas (Baron A. of Cambridge, 1955) 80, 81, 83, 84, 96, 100, 102, 104, 105, 107, 108, 117, 119, 182, 184, 185, 193
Adrian, Dame Hester 83, 185
Ahnlund, Nils 140
Ahrén, Lennart 130
Alexander, Harold E. (Earl of Tunis, 1952) 140
Amiel, Henri Frédéric 36
Aminoff, Gunnar 113
Andersson, Gio (förf:s syster) 143
Andersson, Herbert (förf:s svåger) 125, 142, 143
Andersson, Ingvar 74
Andersson, K. A. 145
Antell, Henrik 114
Antell, Kurt 69
Antoni, Nils 64, 133
Appelberg, Bertel 67
Arden, Geoffrey 159, 172
Arkimedes 229
Armfelt, Carl 87
Armfelt, Gustaf Mauritz 28, 90
Arnold, Matthew 152
Asplund, Karl 59

Babkin, B. P. 147, 148
Barck, P. O. 113
Barlow, Nora 216
Bartlett, Frederic 74
Bayliss, Sir William Maddock 147
de Beer, Sir Gavin 75
Benois, Albert 86
Benois Alexandre 87
Berg, Fredrik 131
Bergman, P. 73

Bergman, Torbern 103
Bergstrand, Hilding 152, 153
Bernard, Claude 229
Bernhard, Carl Gustaf 128–130, 154, 231
Beritoff, J. S. 86, 93
Berthelot, Marcellin 229
Beveridge, W. 205
Björling, Gunnar 35
Blix, Gunnar B. 136
Bobrikov, Nikolaj 21
Boëthius, Axel 140, 143
Bonnier, Tor 162
Bonsdorff, Bertel v. 74
Born, Ernst v. 145
Brandes, Georg 36
Bridgeman, P. W. 224, 225, 227
Brodal, Alf 172
Bronk, Detlev W. 96, 98–101, 108, 166, 226
Bronk, Helen 98, 226
Browaldh, Tore 193
Bruun, Carin 142
Bruun, Fredrik Th. 141, 142
Bruun, Karin (sedermera dr Sederholm) 88
Bruun, Marguerite (se Granit, Daisy)
Bruun, Mary Edith 87, 88, 90, 143, 145
Bruun, Theodor, d. ä. 87
Bruun, Theodor, d. y. 86, 87, 90
Burckhardt, Jacob 11
Burwell, Sidney 127, 128
Bury, J. B. 229

Caesar 37
Camus, Albert 223
Cannon, Walter 205

Carson, Rachel 161
Caspersson, Torbjörn 152
Castrén, Gunnar 71
Cavendish, Henry C. 103
Chain, Sir Ernest Boris 155
de la Chapelle, Albert 35
de la Chapelle, Madeleine 35
Charpentier, Gösta 63
Christensen, Erik Hohwä 139, 146
Christensen, Gudrun (Susti) 146
Churchill, Sir Winston 140
Colum, Padraic 58, 59
Conrad, Joseph 63
Cooper, Sybil (mrs Stephen Creed) 80, 106
Cornell, Jonas 133
Cowley, Abraham 218
Creed, R. S. 80, 82, 106
Curman, Sigurd 140
Cushing, H. 214

Dale, Sir Henry 159, 207
Darwin, Charles 11, 12, 108, 161, 215, 216, 219, 221
Denny-Brown, Derek 77, 80
Descartes, René 14, 57, 229
Dewar, J. 207, 219
Djingis Khan 229
Dodt, Eberhard 57, 159, 160, 169
Donner, Kai-Otto 159, 169, 171, 172
Du Bois Reymond, E. 207

Eccles, Sir John 78, 80, 82, 83, 101, 106–108, 117, 171, 176, 186, 191, 192
Eckermann, J. P. 10, 159
Edelfelt, Albert 27
Ehnrooth, Ella 118
Ehnrooth, Georg 118
Ehnrooth, Gustaf 38

Ekehorn, Gösta 109, 133
Ekehorn, Ragnhild 109, 133
Ekelund, Vilhelm 35
Ekman, Kurt 34
Eldred, Earl 181
Elenius, Walter 172
Elliot, T. R. 207
Ellis, Havelock 52
Enckell, Olof 35, 52, 70
Enckell, Rabbe 31, 35, 70
Enckell, Torger 35, 40, 45
Engströmer, Thore 153, 154
Enroth, Christina (fru Enroth-Cugell) 64, 159, 181
Enroth, Emil 63, 64
Erlander, Tage 137, 153, 154
Erlanger, Joseph 132, 211, 212
Estlander, Bernhard 41
Estlander, Ernst 67
Estlander, Gustaf 128
Etter (familjen von Etter) 87
Euler, Beth v. 133
Euler, Curt v. 168, 173, 180, 181
Euler, Hans v. 133
Euler, Jane v. 133
Euler, Marianne v. 181
Euler, Ulf v. 128, 133, 136, 152
Evarts, Edward 196

Fabritius, Almar 67
Fabritius, Harry 64
Falkengreen, Abraham 26
Fechner, G. T. 55
Fleming, Sir Alexander 84, 155
Fleming, Clas 27
Florey, Lord Howard 84, 155
de Fontenelle, Bernard 229
Forbes, Alexander 104, 127, 128
Forssell, Gösta 134
France, Anatole 165
Frankenhaeuser, Bernhard 156, 158, 168, 181

- Frankenhaeuser, Cilla (fru Eyvind Johnson) 114
 Frankenhaeuser, Marianne 181
 Freud, Sigmund 54
 Freudenthal, Frithiof 67
 Fulton, John Farquahar 182, 213
 Fulton, Lucia 182
 Furuhjelm, Ragnar 114
 Fröding, Gustaf 35
- Gasser, Herbert 104, 132, 211, 212
 Gauss, K. F. 55
 Gelb, Adhemar 56, 57
 Gerich, Paul v. 42
 Gibbon, Edward 59, 60
 Gierow, Karl Ragnar 74
 Goethe, Wolfgang v. 159
 Graham, C. H. 102
 Granit, Albertina (Bertie) H. (förf:s mor) 17–19, 24, 40, 141
 Granit, Amanda S. (förf:s far-mor) 20, 25, 32
 Granit, Arthur W. (förf:s far) 19–21, 26, 33, 36, 40, 43, 51, 141
 Granit, Jeremias (förf:s farfar) 25, 26, 51
 Granit, John Mikael 33, 126, 127
 Granit, Marguerite (Daisy, förf:s hustru) 30, 86–98, 108, 115, 128, 141–143, 145, 160, 173, 181, 185
 Granit, Michael (förf:s son) 83, 84, 115, 128, 142, 143, 145
 Granit, Olof (JMG:s son) 126
 Gregg, Alan 58, 95, 96, 112, 153
 Gripenberg, Bertel 36
 Grönholm, Väinö 63
- Gulin, Åke 128
 Gullberg, Hjalmar 74
 Gustaf III 22, 27, 28, 90
 Gustaf V 225
 Gustaf Vasa 19
 Göthlin, Gustaf 122, 131, 132, 211
- Haase, Joachim 181, 187
 Hackzell, Antti 143–145
 Haeckel, Ernst 42
 Hagbarth, K.-E. 173, 180
 Hagelstam, Hjalmar 70
 Hakarehto, Ilkka 39, 41
 Haldane, J. B. S. 109, 110
 Haldane, J. S. 109
 Haldane, R. B. (Viscount Haldane of Cloan) 109
 Hammarsten, Einar 134, 227
 Harrie, Ivar 74
 Hartline, Betty 127, 226
 Hartline, Keffer 98, 107, 116–119, 121, 164, 166, 171, 226, 227
 Hecht, Selig 120
 Heckscher, Eli F. 173
 Hedenius, Ingemar 162, 163
 Hedqvist, Tage 155
 Heidenstam, Verner v. 35
 Hellner, Johannes 113, 153
 Helme, Toivo 168
 Helmholtz, Hermann v. 33, 70, 73, 78, 79, 120, 122, 171, 210, 213
 Henatsch, Hans Dieter 181
 Henley, Constance 141
 Henley, Mary Edith (se friherrinna Bruun)
 Henschen, Folke 129
 Hensen, Victor 76
 Himmler, Heinrich 146
 Hintze, Bertel 70
 Hippokrates 47
 Hirn, Yrjö 49, 150
- Hitler, Adolf 98
 Hjorth 145
 Hodgkin, Sir Alan 169, 191
 Holmgren, Barbro 145
 Holmgren Björn 181
 Holmgren, Frithiof 106, 131, 207, 208, 210, 211
 Holmgren, Gunnar 128, 129, 133, 134
 Holmgren, Israel 133, 145
 Homén, Olaf 36
 Homma, Saburo 30
 Hopkins, Sir Frederic Gowland 155
 Horatius 37, 144
 Hornborg, Eirik 38, 125
 Hubel, David 158, 201
 Huxley, Aldous 109
 Huxley, Sir Andrew 169, 191
 Hyvärinen, J. 202
 Häggqvist, Gösta 154
 Höpken, Nils eller C. O. v. 28
- Ibsen, Henrik 35, 36
 Ingvar, David 159, 183
 Ito, Masai 192
- Jaensson, Knut 162, 163
 James, William 160, 197–199
 Jansen, Jan 172
 Janson, Ture 97
 Jersild, P. C. 133
 Johnson, Cilla 133
 Johnson, Eldridge R. 96
 Johnson, Eyvind 47, 133
 Johnson, Samuel 50, 51
 Jonsson, Thorsten 162
 Jorpes, Erik 136
 Jägerskiöld, Stig 138
 Järnefelt, Armas 145
- Kaada, Birger 172, 178
 Kahlson, Georg 135, 136
 Kaila, Eino 53–55
- Kajanus, Herman 19
 Kajanus, Robert 49
 Karl IX 27
 Karl XII 19, 27, 29
 Karpe, Gösta 154
 Kellerth, Jan Olof 193
 Kernell, Daniel 191, 193
 Key, Einar 133
 Kihlberg, Leif 162
 Koffka, Kurt 57
 Krogius, Helge 35
 Krook, Kajsa 114
 Kugelberg, Eric 154
 Kulneff, Jakov 20
 Kutter, Hans 70
 Kuusinen, O. W. 41
 Köhler, Wolfgang 55, 57
- Lagerlöf, Selma 35, 36
 Lamberg, Karin 142
 Lamarre, Yves 193
 Langenskiöld, Anders 64, 65
 Langenskiöld, Fabian 64, 133
 Larsson, Gunvor 168
 Larsson, Hans 53, 210
 Lassen, Niels 183
 Leksell, Lars 137, 154, 155, 176
 Lenin (Uljanov, Vladimir) 25
 Lesch, Bruno 35
 Levertin, Oscar 35
 Lichtenstein, Adolf 130
 Liddell, E. G. T. 80, 149, 151, 178
 Liddell, Joan 151
 Liljestränd, Göran 128, 133, 134, 136, 152, 153, 155
 Lille, Axel 67
 Lindelöf, Ernst 118
 Linkomies, Edwin 145
 Linné, Carl v. 11, 60, 131, 183, 184
 Loewi, Otto 207
 Ludwig, Karl 73, 210
 Lundberg, Anders 173, 197

- Lundsgaard, Einar 146
 Luther, Alexander 50
 Lybeck, Mikael 36
 Lythgoe, Richard 117, 151
 Lönnroth, Erik 162
- M'Kendrick, J. G. 207, 219
 Malmar, F. 44
 Malthus, Th. R. 215
 Mannerheim, Gustaf 42, 44, 144
 Martinson, Harry 47
 Matthews, Sir Bryan 174
 Matthews, Peter 181
 Matthews, Rachel 84
 Mechelin, Leo 22
 Meinander, Nils 114, 126
 Merton, Gabriel 181
 Merton, Patrick 181
 Metjnikoff, Ilja 161
 Milford, Sir Humphrey 149
 Mill, John Stuart 86, 94
 Mitchison, Naomi 110
 Mogiljevskij, Boris 161
 Montgomery, Bernard Law (Viscount M. of Alamein) 140
 Moruzzi, Giuseppe 227, 228
 Moruzzi, Maria Vittoria 228
 Mountcastle, Vernon 202
 Munsterhjelm, Anders 121
 Mussolini, Benito 141
 Mörne, Arvid 67
- Naess, Knut 172
 Neiglick, Hjalmar 55
 Newman, Ernest 217
 Newton, Sir Isaac 219
 Nicolaysen, Elisabeth 145, 146
 Nicolaysen, Ragnar 145, 146
 Nicolle, Charles 14
 Nikolai II 38
- Nobel, Alfred 108, 135, 166, 168, 209
 Nordenson, Wilhelm 128, 133 152
 Nordman, Carl Axel 112
 Nordström, Åke 33
 Numelin, Ragnar 67
- O'Brien, Daniel 112
 Odelberg, Wilhelm 135
 Olivecrona, Herbert 134, 136, 154
 Ovidius 37
- Papini, Giovanni 52
 Parsons, Sir John 150, 151
 Pascoe, J. E. 187
 Pavlov, Ivan 110, 147, 148
 Penfield, Wilder 13, 47, 81, 95
 Phillips, Charles 189–191
 Pipping, Ella 142
 Pipping, Hugo 69, 70, 71
 Pipping, Hugo E. 112
 Pipping, Märta (fru Kurt Reuter) 69
 Pompeiano, Ottavio 181, 228
 Ponte, Francesco 172
 Priestley, Joseph 103
 Procopé, Hjalmar 36
 Proust, Marcel 31
- Ramel, Stig 168
 Ramón y Cajal, Santiago 9, 11–14, 60, 61, 107, 158, 186
 Ramsay, Hulda 93
 Rancken, Dodo 103, 117
 Ratliff, Floyd 116
 Reenpää, Yrjö 117
 Rehberg, Brandt 146
 Reigo, Evi 168
 Renan, Ernest 73, 224, 229, 230
 Renkin, Barbara 187
 Renkonen (Streng, Oswald) 65
- Renqvist, Yrjö (Reenpää) 103
 Renshaw, Birdsey 186
 Retzius, Gustaf 134
 Reuter, Kurt 34, 40, 45, 130
 Reuter, Tom 172
 Rexed, Bror 183
 Ribbentrop, Joachim v. 144
 Riggs, Lorrin 116
 Ringbom, Anders 49
 Ringbom, Anna-Lisa (fru Jarl Stigell) 49
 Ringbom, Elin 49
 Ringbom, Lars 49, 50
 Ringbom, Lars-Ivar 37, 49, 70
 Ringbom, Lena (fru Lindén) 49
 Ringbom, Nils-Eric 49
 Romanov, Kyrill Vladimirovitj 87
 Roos, Ingrid (förf:s syster) 141
 Roos, Rafael 115
 Rousseau, Jean-Jacques 10
 Rudbeck, Olof 131
 Rudberg, Erik 231
 Ruffini, Angelo 189
 Runeberg, Birger 64, 117
 Runeberg, Johan Ludvig 20, 35, 66
 Runeberg, Michael 71
 Rushton, W. A. H. (William R.) 98, 150, 151, 159, 169–171
 Russell, Bertrand (Earl Russell) 13, 161
 Rutledge, Lester 187
 Ryberg, Ture 153
 Rydberg, Viktor 35
 Röntgen, Wilhelm 206
- Sahlgren, Till 30
 Sahlin, Bo 74
 Salminen, Sally 26
 Saltzman, Fredrik 62, 63
 Salvesen, fru 145
- Sanmark, Carl 69
 Saxén, Rolf 35
 Schauman, Eugen 21
 Scheele, Carl Wilhelm 103
 Schildt, Runar 36
 Schiller, Friedrich v. 44, 50
 Schuberth, Oscar 136
 Sederholm, Brita 142
 Sederholm, Karin (förf:s svägerska) 141, 143
 Seip, Didrik 145, 146
 Selen, K. 113
 Shakespeare, William 51
 Sherrington, Sir Charles 9, 10, 47, 75–82, 84, 96, 106–108, 114, 117, 118, 132, 149–151, 176, 178, 182, 214, 215, 221, 226
 Shortess, G. K. 181, 193
 Sibelius, Jean 143–145
 Sievert, Rolf 231
 Skoglund, C. R. 129, 154
 Smith, Richard 180, 193
 Smith, Willoughby 208
 Snellman, Anna (fru Eino Kaila) 53
 Sohlman, Ragnar 166, 167
 Sperry, Roger 202, 203
 Standertskjöld, Johan 113
 Starling, Sir Ernest Henry 147
 Steinby, Torsten 114
 Stenius, Erik 114
 Stigell, Jarl 49
 Stjernschantz, Göran 112, 114
 Stolypin, Pjotr 130
 Strachey, Lytton 151
 Streng, Oswald 65
 Strindberg, August 35, 36
 Strömholm, Stig 46, 47
 Stähle, Nils 168
 Svaetichin, Gunnar 121, 123
 Svartz, Nanna 133
 Swift, Jonathan 165
 Szumski, T. D. 193

Söderberg, Hjalmar 35, 36
 Söderberg, Ulf 180
 Söderlund, Gustaf 168

 Tallqvist, Cid Erik 50–52
 Tallqvist, Knut 50
 Tamm, Helena 142
 Tanner, Väinö 117
 Tansley, Katharine (Mrs Lythgoe) 151
 Tavaststjerna, Karl August 36
 Tersmeden, Carl 26
 Teräskeli, Hilda 63
 Theorell, Hugo 136, 152
 Therman, P.-O. 63, 114
 Thompson, W. 211
 Thordeman, Bengt 228
 Thordeman, Karin 228
 Throne-Holst, Johan 140
 Tigerstedt, Carl 59, 73, 74, 103
 Tigerstedt, Robert 59, 70, 72–74, 121, 134, 148, 169
 Tigerstedt, Örnulf 34, 38
 Tingsten, Herbert 162, 163
 Tiselius, Arne 231
 Tolstoj, Leo 88, 161
 Topelius, Zacharias 18, 19, 35
 Tottie, Anders 132

 Undén, Östen 129, 153

 Wallace, Alfred Russell 216, 219
 Vallbo, Åke 180
 Wallenberg, Axel 153
 Wallenberg, Jacob 168
 Wallgren, Axel 65
 Van Der Meulen, Joseph 187
 Warburg, Eric 173

 Watson, James Dewey 13
 Weber, Ernst Heinrich 55
 Wedberg, Anders 162
 Veh, Nils v. 114
 Wertheimer, Max 55
 Westermarck, Edvard 51, 52, 53, 67
 Westgren, Arne 230
 Westman, Axel 136
 Westzynthius, Erik 69
 Westzynthius, Karin 69
 Whitehead, A. N. 164
 Whyte Jr, W. H. 217
 Wiberg, Helmi 18
 Wiener, Norbert 185
 Wiesel, Torsten 158, 201
 Wieselgren, Per 74
 Wilde, Oscar 130
 Williams, T. D. 193
 Wirth, Alberto 228
 Wizelius, Ingemar 162
 Vogt, Cecilie 165
 Vogt, Oscar 165
 Wrede, August 40
 Wrede, Carl Magnus 121, 127
 Wrede, R. A. 67
 Wright, David 117, 151
 Wundt, Wilhelm 55

 Yeats, W. B. 52
 Young, J. Z. 106
 Young, Thomas 120, 122, 149, 150, 171

 Zewi, Moses 63, 124
 Zilliacus, Emil 173
 Zotterman, Brita 133
 Zotterman, Yngve 74, 84, 105, 133