

Vetenskapsteori och medicinsk forskning – reflektioner ur ett MFR-perspektiv

I denna artikel presenterar jag några högst personliga reflektioner kring vetenskapsteoretiska förhållningssätt inom medicinen utifrån det perspektiv som 18 år som biträdande sekreterare i Medicinska forskningsrådet och 30 år som självständig forskare vid Karolinska institutet och i USA givit mig.

I ett modernt samhälle utgör den fria forskningen den kanske väsentligaste drivkraften för utveckling och nytänkande genom att kontinuerligt vidga kunskapshorisonten. Forskningen i sig har ett egenvärde, och forskningsprocessen som sådan utgör en katalysator i samhället. Nya metoder, teknologier och synsätt gör att kunskapen fördubblas i stort sett vartannat år. Förmågan att utveckla och tillvarata dessa nya kunskaper, metoder och tekniker är den idag mest betydelsefulla fördelen som ett enskilt land kan besitta.

Ur ett medicinskt perspektiv är en väl fungerande kunskapsmiljö helt avgörande för en positiv utveckling inom hälso- och sjukvården, och den medicinska forskningens kvalitet och förnyelseförmåga är av största betydelse för hela det svenska samhällets utveckling.

Uppfyller vi målsättningen?

Den medicinska forskningens övergripande målsättning är att öka kunskapen om den mänskliga organismen under normala och patologiska förhållanden. Härigenom skapas förutsättningar för att förhindra och förebygga sjukdomar samt utveckla metoder för lindring och bot av uppkommen sjukdom.

Uppfyller vi med vårt forsknings-system denna målsättning?

James Brian Connant, som 1945 var president vid Harvard University, hade

Författare

HÅKAN ERIKSSON

professor, institutionen för kvinnors och barns hälsa, Karolinska sjukhuset, Stockholm.

följande syn på forskningsstöd: »... *there is only one proved method of assisting the advancement of pure science – that of picking men of genius, backing them heavily and leaving them to direct themselves.*»

Vad gör vi i Sverige?

De övergripande nationella forskningsprioriteringarna avspeglar sig i resursfördelningen mellan olika medicinska områden och ändamål. Prioriteringarna är resultatet av en serie politiska och administrativa beslut fattade vid skilda historiska tidpunkter och på olika nivåer i forskningssystemet, snarare än resultatet av en akademisk evolutionsprocess där vetenskapsteoretiska resonemang är drivkraften.

Besluten återspeglar medvetna prioriteringar ur ett övergripande politiskt samhällsperspektiv, men också olika intressen inom och utanför forskningssystemet liksom olika forskningsområdens och deras företrädares vetenskapliga styrka. Ytterligare en styrande faktor av ökande betydelse är olika typer av massmediala aktioner.

Framgångsrik forskning

Den medicinska forskningen i Sverige under efterkrigstiden har internationellt sett varit exempelöst framgångsrik. Trots Sveriges litenhet visar citeringsstudier, impact-analyser, publiceringsfrekvens i internationellt värdeomrade tidskrifter, internationella utvärderingar av peer review-typ och förmågan att överföra resultat till såväl diagnostiska metoder som kommersiellt starka terapeutiska produkter att svenska forskargrupper resultat får ett genomslag som är betydligt starkare än vad som skulle kunna förväntas utifrån dessas storlek och finansieringsstöd. Ett skäl är ett unikt medicinskt system med nära integrering mellan forskning, undervisning och sjukvård samt effektiva former för informations- och kompetensöverföring.

Mycket av framgången i svensk medicinsk forskning hänför sig till metodologiska och konceptuella genombrott under 1950- och 1960-talen, följda av intensiv »exploatering» av dessa idéer och metoder. Olika portalgestalter har



FOTO: PHIL SAVOIE/BBC/NATURBILD

SERIE Vetenskapsteori

Detta är det åttonde avsnittet i serien. De första har varit införda i 35, 37, 39, 41, 50/99, 3 och 6/00.

lagt grunden för flera stora »svenska» forskningsområden; Ulf von Eulers sökande efter bioaktiva substanser resulterade i bl a upptäckten av noradrenalin och prostaglandiner; Falck och Hillarp utvecklade metodiken för identifiering av transmittorsubstanser, vilket öppnade hela det neurobiologiska forskningsfältet; Jorpes och Mutts isolering av bioaktiva substanser från tarmen skapade underlag för flera starka svenska forskargrupper inom endokrinologin och neurobiologin; Casperssons utveckling av metoder för studier av cellstruktur/cellfunktion; Ryhages utveckling av masspektrometrin m fl.

Dessa pionjärinsatser har varit helt avgörande för utvecklingen av svensk medicinsk forskning. De har i flera fall resulterat i genombrottsprojekt, där just avsaknaden av teoretiska begränsningar varit avgörande för möjligheterna att göra oväntade fynd.

Vissa av dessa portalinsatser har legat till grund för ny teoribildning som visat vägen till viktiga kliniska resultat. Exempelvis har de av Falck och Hillarp initierade kvalitativa studierna av neurotransmittorer förhållande och distribution varit den teoretiska inkörsporten till studier som klarlagt fundamentala mekanismer i hjärnan. Detta har i sin tur varit grundläggande för utvecklingen av neuropsykofarmakologin.

Under senare år har det radikala

metodologiska nytänkandet främst skett utomlands. Metoder som rekombinantteknologin, DNA-sekvensering, PCR-tekniken, transgentekniken och knock out-tekniken har alla utvecklats vid utländska forskningsinstitutioner. Svenska forskargrupper har härigenom fått ett sämre konkurrensläge.

Egen väg i forskarutbildningen

En paradox är att svensk medicinsk forskning uppnått sin starka ställning trots att Sverige gått sin egen väg i den akademiska synen på forskarutbildning och mentorskap. Tills helt nyligen har den formaliserade delen av forskarutbildningen, dvs kurser och andra schemalagda aktiviteter, varit ytterst marginal.

Istället har vi litat till en individualiserad forskarutbildning, där kunskap om forskningsprocessens olika delar överförts från handledare till doktorand. Traditionell akademisk skolning i vetenskapsteori och forskningsprocessens olika delar har i stort sett saknats vid de medicinska fakulteterna.

En central fråga är hur den medicinska forskningen fungerat ur ett strikt akademiskt vetenskapsteoretiskt perspektiv, när flertalet av dess företrädare i stort sett är självlärda och ansökningskrivandet något man lärt sig genom »trial and error». Saknar vetenskapsteorin betydelse för utformningen av medicinska forskningsprojekt? Har medicinaren en medfödd intuitiv förmåga att göra vetenskapsteoretiska bedömningar?

Minskad konkurrenskraft

Under senare år har svensk medicinsk forsknings internationella konkurrenskraft minskat. Skälen är flera: ökat antal internationella forskargrupper, ändrade finansieringsförhållanden (ökad statlig styrning, nya finansiärer med annorlunda satsningsfilosofier), sämre förutsättningar för klinisk forskning, konkurrenstryck, värdeförskjutningar i samhället (läkaryrkets minskade status), effekter av »det lilla landets problematik» (för små verksamhetsenheter, för små resurser, för isolerade forskargrupper, för svaga forskningsmiljöer, sviktande rekryteringsbas av forskare, jävsproblematik vid anslagsfördelning).

Har endast yttre faktorer som dessa bidragit till att försvaga svensk medicinsk forsknings konkurrenskraft eller finns det andra mer djupliggande, konceptuella orsaker till förändringen? Har vi genom de senaste decenniernas verksamhetsstrukturer, verksamhetsformer och resursfördelningssystem påverkat forskarnas attityder så att forskningsresultaten inte längre innebär ett radikalt nytänkande av det slag som gjorde

svensk medicinsk forskning uppskattad av det internationella forskarkollektivet för 10–20 år sedan?

Om så är fallet bör vi stanna upp och reflektera över vårt förhållningssätt dels till själva forskningsprocessen, dels till hur vi utbildar forskarstudenter. Dessa bör i större utsträckning ges möjlighet att tillägna sig ett kritiskt synsätt på såväl forskningsuppgiften som tidigare forskning. Mer tid bör avsättas inom forskarutbildningen och inom forskningen för diskussion av vetenskapsteoretiska frågor inom den medicinska forskningen.

Finansieringssystemets roll

Min uppfattning är att vårt finansieringsfinansieringssystem i ökande takt drivit på en utveckling där det blivit viktigare att producera ett stort antal vetenskapliga publikationer än arbeten med större innovationsgrad och analytiskt djup. Skall denna trend kunna brytas måste mer resurser ges förutsättningslöst till forskare som bedöms ha goda möjligheter till radikalt nytänkande. Avkastningskraven måste ställas långsiktigt och inriktas på kvalitet istället för kvantitet.

Forskningens väg genom verklighetens fönster. Glasskulptur av Bertil Vallien, KostaBoda glasbruk, 1997, utan titel.

1 000–1 200 ansökningar per år

Under min period i MFR läste jag årligen 1 000–1 200 projektansökningar. Hur såg dessa ut ur ett vetenskapsteoretiskt perspektiv? Vilka faktorer styrde utformningen av ansökningarna – vetenskaplighet relativt »marknadsföring»? Vad har förändrats i MFR under de 18 åren? Skiljer sig genombrotten för MFR-stödd forskning åt genom ett annorlunda tänkande? Kan vi lära något av ansökningssystem och prioriteringsprocesser?

Huvudelen av MFRs projekt har löpt under lång tid och kontinuerligt avkastat omfattande och högkvalitativa vetenskapliga publikationer. Huvudmännen har vanligen byggt upp större eller medelstora forskargrupper och lett dem under 15–25 år. Därefter har ofta »lärjungar» tagit över och drivit projekten vidare.

Denna typ av forskning har karakteriserats av en stabil, successiv utveckling. Nya forskningslinjer har blivit en konsekvens mer av gruppens egna forskningsresultat – i kombination med

Kan vi använda vetenskapsteoretiska utgångspunkter för att i den framtida medicinska forskningen uppnå balans mellan IT och bioteknik i ett patientnära genusperspektiv så kan vi också se fram emot en ny guldålder i svensk medicinsk forskning.

utveckling av eller tillgång till ny metodik – än av radikalt nytänkande baserat på annorlunda vetenskapsteoretiska synsätt. Denna typ av projekt finner vi särskilt inom de experimentella basämnena morfologi, kemi, fysiologi och mikrobiologi, men även inom medicin och kirurgi.

Den andra ytterlighetsgruppen är projekt med mer specifik frågeställning och klarare tidsmässig begränsning. De återfinns främst inom psykiatri och socialmedicin. I dessa ansökningar förs oftare en metodikdiskussion utifrån ett tydligare vetenskapsteoretiskt perspektiv.

En gradvis förändring av projektansökningarnas utformning kan konstateras under 18-årsperioden. En viktig orsak var MFRs beslut att begränsa beskrivningen av ett forskningsprogram till 10 sidor. Detta kom att kraftigt skärpa kraven på utformningen av ansökans centrala delar, dvs frågeställning, genomförande och förväntad betydelse.

Andra viktiga faktorer är centrala departementskrav på tvärvetenskaplighet och nyttoinriktning, och den förändrade strukturen för finansiering av medicinsk forskning. Forskarna är mycket känsliga för signaler från potentiella anslagsgivare i samband med utformningen av projektansökan; de vetenskaps-

teoretiska utgångspunkterna kommer här i andra hand.

MFRs projektvärdering

MFRs system för projektvärdering bygger på det som skapades vid National Institutes of Health i USA efter andra världskriget. Det system jag arbetade i på MFR byggde på ett peer review-förfarande i elva disciplinbaserade bedömningsgrupper. Under perioden 1980–1995 bedömdes ca 18 000 projektansökningar. Projektomsättningen var ca 18 procent per år, och antalet projekt ökade med netto ca 200 under perioden. En tydlig skillnad i relationen nya anslag till totalanslag kan ses mellan olika ämnesområden. Antalet nya ansökningar/anslag var högst relativt till totalanslaget inom socialmedicin och psykiatri, och lägst inom morfologi, kemi och fysiologi.

Projektens löptid inom de sistnämnda områdena var mycket längre (30 procent >16 år) än inom de förstnämnda (14 procent >16 år). Diskussionerna i MFRs prioriteringskommittéer kring vetenskapligt förhållningssätt var mycket mer intensiva inom psykiatri/ socialmedicin än inom morfologi/ kemi/fysiologi.

Vad har styrts fördelningen?

Vilka utgångspunkter (medvetna eller omedvetna) har MFR haft vid för-

delningen av medel? Låt mig först beskriva två ytterlighetsexempel på faktorer som har kraftigt styrande effekt på resursfördelningen hos en finansiär som initialt inte satt upp fixerade ramar för olika områden:

– En etablerad medicinsk disciplin är inomvetenskapligt stark, vilket ger god rekrytering av forskare på olika nivåer. Den växande forskartätheten ökar konkurrensen om forskningsresurserna och leder i förlängningen till att bara de bästa projekten finansieras, men på en högre nivå. Allt detta resulterar i en positiv utveckling av forskningsområdet och gör det inomvetenskapligt ännu starkare.

– Den ännu icke etablerade medicinska disciplinen har inte en ordentlig inomvetenskaplig bas, är svag forskningsmässigt och illa representerad i resursfördelning. Disciplinen får svårigheter att attrahera och rekrytera såväl etablerade forskare som forskarstuderande, och har svårt att konkurrera om forskningsresurserna. Projektet blir dåligt finansierade och svår genomföra. En negativ utveckling uppstår med fortsatt inomvetenskaplig svaghet; området hamnar i en »Moment 22»-situation.

Hur bryta denna onda cirkel? Hur skall man bete sig för att initiera forskning som syftar till att uppnå vissa politiskt identifierade målsättningar och vars främsta funktion är att stärka samhällsprioriterade områden, utan att tundra på de vetenskapsteoretiska grunderna? Dvs hur kan forskaren samtidigt tillämpa ett akademiskt förhållningssätt och tillgodose politiska relevans-kriterier utan att sänka kvalitetskraven?

Denna centrala fråga har MFR brottats med under cirka 20 år. Det har resulterat i en omfattande initiativverksamhet. Särskilda s k insatsområden har valts utifrån forskningsbehov inom samhällsprioriterade områden, exempelvis hälso- och sjukvårdsforskning, omvårdnadsforskning, primärvårdsforskning, miljömedicinsk forskning, beroendeforskning och forskning kring de äldres behov.

Dessa satsningar har, genom att här olika synsätt möts, lämnat flera vetenskapsteoretiskt intressanta bidrag. Det medicinska etablissemangets traditionella syn på vetenskap, metodfrågor och patienter utmanades av forskarna från de andra ämnesområdena som har andra referensramar. För första gången fördes en kunskapsteoretisk diskussion inom MFR, men den var knapp hörbar för andra än för dem som ingick i arbetsgrupperna kring de nya initiativområdena, mycket beroende på en räds- ▶

ANNONS

för kritik för ovetenskaplighet från det medicinska etablissemanget.

Mycket av det vetenskapsteoretiska arbetet inriktades på metodutvecklings- och terminologifrågor samt på att definiera begrepp och avgränsa forskningsområden. Hela denna process förde in ett nytt element i MFRs bedömnings-system och ställde krav på annan vetenskaplig representation i bedömningsgrupperna än den strikt medicinska.

Gränssnittet mindre skarpt

I vetenskapsteoretiska sammanhang framhålls ofta två olika metoder för att bedriva vetenskapligt arbete, dels den naturvetenskapliga, som förklarar individen som fysiskt fenomen, dels den humanistiska, som syftar till att förstå människan som tänkande och social varelse. Inom respektive synsätt finns grundläggande föreställningar om hur kunskap i grunden genereras och om kriterierna för bedömning av sanningsenlighet och objektivitet.

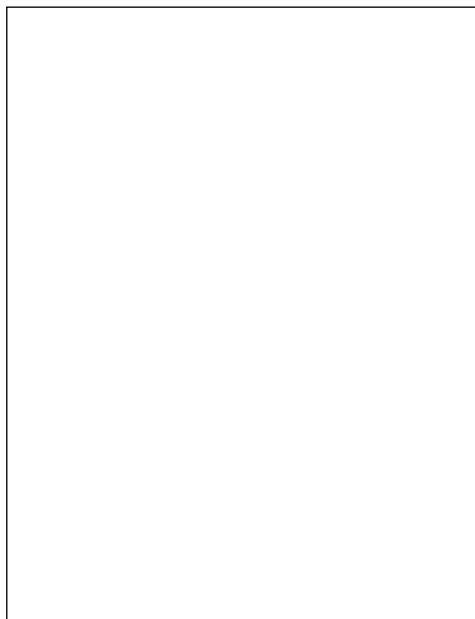
Den medicinska forskningen har under de senaste decennierna genomgått en process som medfört att gränssnittet mellan medicin, beteendevetenskap och humaniora blivit alltmer suddigt. Motsvarande gäller därmed de vetenskapsteoretiska metoderna, vilket skapat problem i den värderingsprocess som MFRs prioriteringsarbete innebär.

Större krav ställs på de sakkunniga att vara medvetna om den medicinska forskningens teoretiska utgångspunkter, för att förbättra prioriteringskommittéernas möjligheter att upptäcka projekt på tomgång. De sakkunniga skall ha förmågan att identifiera vetenskapsteoretiska bristtillstånd som ett viktigt område vid analys av den medicinska forskningens patofysiologi.

En truism är naturligtvis att grunden för framgångsrik forskning är unika idéer som låter sig formuleras i testbara hypoteser. Men när är meningsfulla frågor en absolut förutsättning för meningsfulla svar och därmed för meningsfull forskning? Och när är sökandet utan bestämda mål en förutsättning för att forskning skall kunna ge svar på väsentliga frågor? Frågor som kanske aldrig ställts eller kunnat ställas? Kan man ur det torra prasslet från arkiverade ansökningshandlingar avlyssna intressanta röster om hur vetenskapliga sanningar kan sökas? Går det att identifiera spår av vetenskapligt nytänkande i bruset från tusentals ansökningar?

Teoretisk ram saknades ofta

De MFR-ansökningar jag läste innefattade projekt inom medicinens alla domäner och från alla typer av forskare. Ansökningarna hade i flertalet fall samma grundstruktur, dvs frågeställning/forskningsplan (metodik, genomföran-



Vetenskapens avgörande språng. Skulptur av Rebin Haydari, 1997, titel »Jägaren».

de, preliminära resultat etc). Trots detta varierade ansökningarna mycket. När

jag läste frågeställningarna funderade jag många gånger över hur sökanden resonerat, vilken vetenskapsteoretisk referensram man haft och om det verkligen fanns en testbar hypotes. Härigenom försökte jag bilda mig en uppfattning om frågeställningens betydelse för projektets framgång och genomslag.

En slutsats jag kan dra är att den teoretiska ram som ansökan borde utgöra, och som skall tjäna som utgångspunkt för ett viabelt forskningsprojekt, ofta lyser med sin frånvaro. Samtidigt är det viktigt att notera att medan den ene forskaren missar viktiga fynd vid sidan av den fokuserade frågeställningens ljuskägla, av söker den andre planlöst en öken av ointressanta observationer – och finner understundom ett guldkorn.

Nytänkandet har stagnerat

Vilka är då de grundläggande förutsättningarna för att ett forskningspro-

Sammanfattning

Bakgrund

- Vilka är de grundläggande förutsättningarna för att ett forskningsprojekt skall vara värt att finansiera och genomföra sett med MFR-ögon? I vilken utsträckning har vetenskapsteoretiska resonemang haft en avgörande betydelse för ett projekts framgång?
- Kan man ur det torra prasslet från arkiverade ansökningshandlingar avlyssna intressanta röster om hur vetenskapliga sanningar kan sökas? Går det att identifiera spår av vetenskapligt nytänkande i bruset från tusentals ansökningar?

Huvudinnehåll

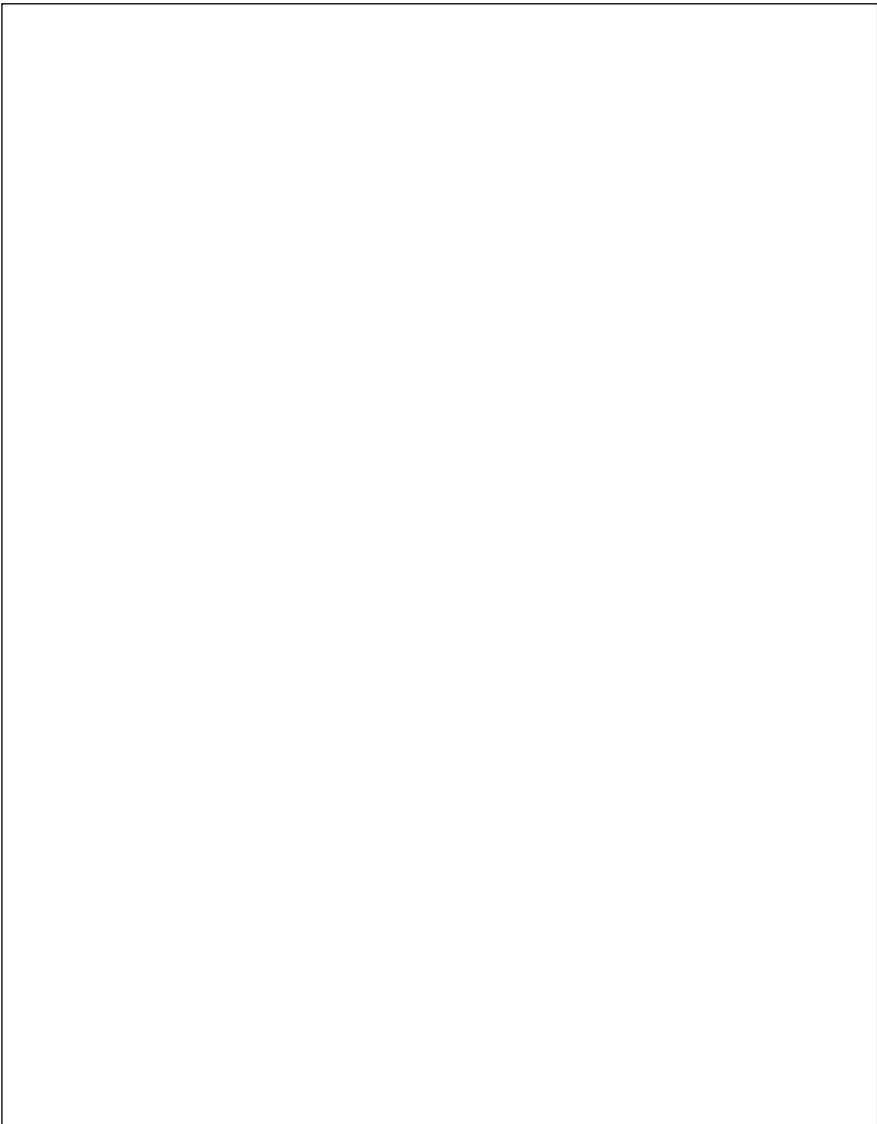
- Den medicinska forskningen i Sverige har under efterkrigstiden, i ett internationellt perspektiv, varit exempelöst framgångsrik. Trots Sveriges litenhet har forskningsresultat från svenska forskargrupper fått ett genomslag som är betydligt starkare än vad som skulle kunna förväntas utifrån gruppernas storlek och finansieringsstöd.
- De nationella forskningsprioriteringar som avspeglar sig i resursfördelningen mellan olika medicinska områden och ändamål är resultatet av en serie politiska och administrativa beslut fattade vid skilda historiska tidpunkter och på olika nivåer i forskningssystemet snarare än resultatet av en akademisk evolutionsprocess där vetenskapsteoretiska resonemang varit drivkraften.
- Det svenska forskningsfinansierings-systemet har i ökande takt drivit på en utveckling som innebär att det blivit viktigare att producera ett stort antal vetenskapliga publikationer än arbeten med större innovationsgrad och

analytiskt djup. Detta har i förlängningen bidragit till att svensk medicinsk forsknings internationella konkurrenskraft gradvis minskat.

- Huvuddelen av MFRs större projekt har karakteriserats av en stabil, successiv utveckling där nya forskningslinjer främst blivit en konsekvens av forskargruppens egna forskningsresultat i kombination med utveckling av eller tillgång till ny metodik, snarare än av radikalt nytänkande baserat på annorlunda vetenskapsteoretiska synsätt.

Konklusion

- MFRs prioriteringskommittéer klarar inte av att prioritera radikalt nytänkande varför satsningen på s k riskprojekt har stagnerat. En konsekvens är att forskarna inte vågar satsa på innovativa idéer av rädsla för att förlora sina anslag. De tvingas istället satsa på »överlevnadsforskning», dvs forskning med traditionell utformning och garanterade resultat.
- En tendens kan skönjas mot att de stora biomedicinska framstegen inom »den hårda vetenskapen» i ökad utsträckning påverkar teoribildningen inom »de mjuka medicinska vetenskaperna», så att förutsättningarna för etablerade teoribildningar inom dessa gradvis ändras och reducerar behovet av hypotetiseringar.
- En generell slutsats är att framtidens medicinska forskning måste bedrivas i fria och resursstarka forskningsmiljöer som vågar stödja riskprojekt, och härvid kan tillåta misstag, och inom vilka tid för reflektion och vetenskapsteoretiska diskussioner kan avsättas.



Vetenskapens famlande efter verklighetens sanningar. Lerskulptur av Sanna Lindqvist, 1995, titel »Sabine».

jekt skall vara värt att finansiera och genomföra? I vilken utsträckning har vetenskapsteoretiska resonemang haft en avgörande betydelse för ett projekts framgång?

Slutsatserna är något nedslående sett ur ett akademiskt perspektiv. Satsningen på radikalt nytänkande/riskprojekt har stagnerat. Forskare med originella idéer får mycket sällan ordentligt stöd från de traditionella forskningsfinansierarna. Prioriteringskommittéerna klarar inte av att prioritera radikalt nytänkande. Som en konsekvens vågar forskarna inte satsa på innovativa idéer av rädsla för att förlora sina anslag. De tvingas satsa på »överlevnadsforskning», dvs forskning med traditionell utformning och garanterade resultat.

Forskningsinriktningen har gradvis ändrats till att styras av överlevnadskraven – »publish or perish». Reella källor för riskkapital saknas – kartläggningsforskningen premieras. Härige-

nom erhåller vi naturligtvis en detaljerad karta över vetenskapens skogar, berg och floder, men öppningarna till gruvschakten ner till de okända molekylära gruvorna återfinns inte, då man hela tiden söker efter sådant som man känner igen. Flertalet av dem som kallar sig forskare har i själva verket blivit en medicinens upptäcktsresande kartografer, som kartlägger det förväntade och kända snarare än söker och identifierar det oväntade.

Spetsforskningens jordmån

Men förutsätter inte spetsforskning en bas av »kartläggningsforskning» som jordmån för unika plantor – den grå massan lyfter fram det unika? Även det som är grått och kantigt kan ju utgöra byggstenar för nya, stora och viktiga byggnader? Självlärt är det så.

Den centrala frågan är dock balansen mellan spets- och kartläggningsforskning. De som skall avgöra detta är prioriteringskommittéerna; de skall garantera projektens vetenskaplighet och utifrån vetenskapsteoretiska grunder

våga satsa på det okända, radikala nytänkandet.

Sker inte detta kan nuvarande system lika gärna ersättas med en brett sammansatt panel, som vid en årlig hearing beslutar vilka områden MFR skall satsa på. Bibliometriska analyser avgör sedan vilken forskning som är »bäst», och en databank, administrerad av det tilltänkta Vetenskapsrådet, får utgöra grund för en »lagom resurstilldelning» till de olika projekten.

Forskningens ändrade väsen

Den medicinska forskningens väsen har förändrats väsentligt under de senaste 25 åren. Skälen är bl a tillkomsten av nya forskningsområden och metoder i kombination med nya samhällsliga krav och ökat nyttotänkande. Detta har även påverkat utformning och bedömning av forskningsansökningar. Nya tvärvetenskapliga forskningsprojekt har inneburit nya vetenskapsteoretiska utgångspunkter och referensramar.

På detta sätt har den »nutida» medicinska forskningen bidragit till en viss vetenskapsteoretisk förnyelse. Denna förnyelse har dock inte främst ägt rum tack vare utvecklingen inom särskilda »tillväxtzoner» såsom biostatistik, molekylärbiologi och immunologi, utan snarare genom utvecklingen inom områden som hälso- och sjukvårdsforskning, omvårdnadsforskning och epidemiologi samt via projekt av typen neuroforskningens gränsövergångar till medvetandets och känslornas värld (och därmed till humanisters och beteendevetares traditionella forskningsfält).

Kritiken överspelad

Jag anser mig också kunna skönja en tendens mot att de stora biomedicinska framstegen inom »den hårda vetenskapen» i ökad utsträckning påverkar teorbildningen inom »de mjuka medicinska vetenskaperna». Gradvis ändrade förutsättningar för etablerade teorbildningar inom dessa reducerar behovet av hypotetiseringar. En annan typ av vetenskapsteoretiskt nytänkande är resultatet av tvärvetenskap i gränsskiktet mellan genetik och etik.

Mot bakgrund av ovanstående kan kanske kritiken från andra fakulteter mot medicinsk forsknings förmenta brist på teori vara överspelad.

En generell slutsats är att framtidens medicinska forskning måste bedrivas i fria och resursstarka forskningsmiljöer, som vågar stödja riskprojekt och tillåta misstag. Det skall finnas tid för reflektion, då det är under dessa perioder som forskaren kan se de mönster och samband som leder fram till radikala genombrott. Medicinsk vetenskapsteori bör härvid formas i direktkontakt med forskningens praktik. •