

Signaturen i cellen

*Om DNA
och Intelligent Design*

Stephen C. Meyer

Innehåll

Förord till den svenska utgåvan	1
Förord	5
Kapitel 1 DNA, Darwin och intrycket av design	14
Kapitel 2 Livet, den växande gåtan	34
Kapitel 3 Dubbelspiralen	57
Kapitel 4 Signaturen i cellen	82
Kapitel 5 Molekyllabyrinten	107
Kapitel 6 Vetenskapens uppkomst och designförklaringar	129
Kapitel 7 Orsaker i det förflutna	141
Kapitel 8 Att utesluta slumpen och upptäcka mönster	162
Kapitel 9 Oddsen för livets uppkomst	181
Kapitel 10 Utom räckhåll för slumpen	200
Kapitel 11 Självorganisation och biokemisk predestination	213
Kapitel 12 Utanför ramarna	235
Kapitel 13 Både slump och nödvändighet	251
Kapitel 14 RNA-världen	274
Kapitel 15 Den bästa förklaringen	299

Kapitel 16	En annan väg till Rom	321
Kapitel 17	Men är det en förklaring?	342
Kapitel 18	Men är det vetenskap?	363
Kapitel 19	Lika för alla	381
Kapitel 20	Varför det är viktigt	402
	Epilog: En levande vetenskap	415
	Appendix A: Några förutsägelser ID-teorin gör	440
	Appendix B: Multiversumkosmologi och livets uppkomst	456
	Noter	465
	Litteraturförteckning	518
	Index	553
	Tack	569

nistisk hypotes. Med andra ord är inte ID och kreationism konkurrenter, utan det är snarare så att dessa två synsätt kompletterar varandra.

Jag vill avsluta med att uttrycka stor glädje och tacksamhet över att Timoteus förlag tagit initiativet att ge ut en svensk översättning av *Signaturen i Cellen*. Björn Nissen har gjort ett utmärkt översättningsarbete av den nästan 600 sidor långa boken. Jag tror, hoppas och ber att den ska få stor spridning i vårt land. Må många genom *Signaturen i Cellen* få upp ögonen för att informationsinnehållet i våra celler inte kan förklaras med naturliga processer för kemisk evolution utan att det krävs en intelligens för att åstadkomma något så komplext och välordnat. Jag vill också gratulera dig som införskaffat boken och önskar dig en god och angenäm läsning.

Sollentuna 7/3 2022

Ola Hössjer
Professor i matematisk statistik
Stockholms universitet

Förord

”Pappa, där är *du!*” ropade min fjortonårige son när han tittade i tidningen medan vi stod och köade i kassan till den lilla livsmedelsbutiken. Hans chock när han såg mitt ansikte i första delen av *Seattle Post-Intelligencer*, där han bara hade bläddrat efter baseballresultaten, berodde förstås delvis på att han visste var vi befann oss!¹ Den här butiken på Shaw-ön, en av de avlägsnaste av San Juan-öarna norr om Pugetsundet (nordvästra USA), var den enda affären på ön. Min fru såg ingenting komiskt i det hela, hon höjde bara på ögonbrynen. ”Jag trodde vi hade åkt hit för att komma ifrån allt sådant här!” Ja, det hade vi. Men hur skulle jag kunna veta att den lokala tidningen i Seattle skulle publicera samma historia som i går stod på framsidan av *New York Times*, och som handlade om det forskningsprogram som jag ledde och debatten kring vårt arbete.²

Debatten kring frågan om livets uppkomst, om livet uppstod genom slumpmässiga naturliga processer eller genom någon form av styrande intelligens, är inte ny. Den går i den västliga civilisationen åtminstone tillbaka till de gamla grekerna, som hade filosofer som representerade båda synsätten. Men debatten kring den moderna teorin om intelligent design (ID) och hur den utmanar den etablerade evolutionsteorin blev brännande nyheter 2004 och 2005. Och jag fann mig själv i händelsernas centrum, vare sig jag ville eller inte.

Det var tre händelser som väckte medias intresse för ämnet. Den första var när *Proceedings of the Biological Society of Washington* i augusti 2004 publicerade den första referentgranskade* artikeln som uttryckligen förespråkade intelligent design i en traditionell vetenskaplig tidskrift. *Proceedings* ges ut av en vetenskaplig organisation vid Smithsonianinstitutet i Washington, D.C. Efter att artikeln publicerats utbröt ett stort gräl inom Smithsonians naturhistoriska museum, där forskare som var arga på redaktören – en evolutionsbiolog med två doktorsgrader – ifrågasatte hans omdöme som redaktör och krävde att han stoppades. Snart fortsatte debatten i den vetenskapliga pressen, där tidskrifter som *Science*, *Nature*, *The Scientist* och *Chronicle of Higher Education* skrev nyhetsartiklar om ID-artikeln och redaktörens beslut.³

* På engelska ”peer-reviewed”. Övers anm.

När historien nu var ute i media blev det ännu pinsammare för Smithsonianinstitutet, och beskyllningar och motbeskyllningar tog ny fart. Redaktören, Richard Sternberg, förlorade sitt uppdrag och sin tillgång till vetenskapligt material och ställdes senare under en övervakare som inte alls delade hans uppfattning. Efter att två grupper, U.S. Office of Special Counsel (en organisation som bevakar offentliganställdas rättigheter) och U.S. House Committee on Government Reform (en parlamentarisk kommitté) undersökt fallet Sternberg började också annat, mer tvivelaktigt, agerande komma i dagen.⁴ Båda grupperna fann att ansvariga vid museet hade frågat ut Sternbergs kollegor om dennes religiösa och politiska uppfattningar och underblåst en smutskastningskampanj för att skada hans rykte som vetenskapsman och få honom att säga upp sig.⁵ Sternberg sade inte upp sitt forskningsuppdrag, men så småningom fick han en lägre befattning.

När det kom ut hur illa han hade blivit behandlad började den allmänna pressen skriva om det. I vanliga fall när jag läser om sådant brukar jag förfärat skaka på huvudet och sedan gå vidare till nästa nyhet. Men det kunde jag inte i det här fallet. Det råkade nämligen vara jag som hade skrivit artikeln som drog i gång det hela. Och några av journalisterna som undersökte behandlingen av Sternberg kom till mig och ställde frågor. De ville veta mer om teorin om intelligent design och varför den gjorde etablerade forskare så upprörda.

Sedan var det två andra händelser som i december 2004 placerade ID i ramp-ljuset över hela världen. Först deklarerade den kände brittiske filosofen Antony Flew att han lämnat ateismen, som han hela livet bekänt sig till. Han angav flera anledningar, en av dem var bevisen för intelligent design i DNA-molekylen.⁶ Flew noterade i sin deklaration att hans syn på frågan om livets ursprung på många sätt liknade ”de amerikanska designteoretikernas”. Intelligent design var återigen på tapeten – men vad var ID för något? Den här gången hamnade jag på BBC och fick debattera med en känd evolutionsbiolog om teorin.

Senare samma månad stämde ACLU (American Civil Liberties Union)* en skolstyrelse i västra Pennsylvania, i staden Dover. Skolstyrelsen hade uttryckt att man ämnade ge gymnasieeleverna information om teorin om intelligent design. Man tänkte göra detta genom att informera dem om en bok i skolbiblioteket – en bok som förespråkade intelligent design i stället för de vedertagna evolutions-teorier som presenteras i dagens biologiböcker. När ACLU förklarade att man skulle lämna in stämningsansökan strömmade landets medier till den lilla staden.

* En amerikansk organisation för medborgerliga rättigheter. Övers anm.

Journalisterna kände säkert redan till Scopesrättegången från 1925, den så kallade ”aprättegången”, om inte annat så från spelfilmen *Vad vinden sår* med Spencer Tracy. De anade att fortsättningen på berättelsen skulle följa här i Dover. Under 2005 hade alla större nyhetsprogram i USA, tillhörande det fasta nätet eller kabel-TV-nätet, inslag om ID eller om Doverrättegången eller bådadera. Artiklar fanns att läsa inte bara i USA:s större tidningar utan i tidningar runtom i världen, från *Times* i London, *Sekai Nippo* i Tokyo, *Times* i Indien och *Der Spiegel* i Tyskland till *Jerusalem Post*.

Och så i augusti 2005, just när det verkade som om mediaintresset hade avtagit, kom det uttalanden från ett antal politiska och religiösa ledare – bland annat så olika figurer som Dalai Lama, president George W Bush och påven – där man antingen stödde intelligent design eller ansåg att studenter bör få lära sig mer om debatten kring teorin. När tidskriften *Time* därpå gjorde ett reportage om hela diskussionen började våra telefoner ringa igen.

Medan sommaren gick mot sitt slut bestämde min fru och jag att det var dags för vår familj att komma i väg ett tag. Några vänner lät oss låna deras stuga på den lilla ön. Men under de två veckorna då vi var lediga publicerade *New York Times* två förstasidesartiklar om vårt arbete på Discoveryinstitutet, *Washington Post* berättade om det senaste i Sternbergfallet och på ledarsidan i *New York Times* innehöll huvudledaren kritik av Sternberg.⁷ När Sternberg bestämde sig för att vara med på TV-programmet *The O'Reilly Factor* för att berätta om sin sida av saken visste vi att det var dags att återvända till Seattle.⁸

Att jag för tillfället var så i ropet gav mina kollegor och mig något som vi i högsta grad behövde – en plattform för att rätta till mycket av den desinformation som cirkulerar om intelligent design-teorin. Många nyhetsartiklar och reportage förväxlade ID med biblisk kreationism och dess bokstavliga tolkning av Första Moseboken. Andra artiklar upprepade det våra kritiker brukade säga – de beskrev vårt arbete antingen som ”att ge upp vetenskapen” eller som ett lömskt försök att komma runt det förbud mot att undervisa kreationism i offentliga skolor som Högsta domstolen utfärdade 1987.

Men jag visste att den moderna intelligent design-teorin inte hade utvecklats som en juridisk strategi, och ännu mindre för att stödja kreationismen. I stället kom den första gången på tal under åren före och efter 1980 av en grupp forskare – Charles Thaxton, Walter Bradley och Roger Olsen – som en möjlig förklaring till ett ständigt återkommande mysterium inom biologin: Hur har den digitala informationen längs DNA-molekylen uppstått?⁹

Som jag upprepade gånger förklarade för journalister och programvärdar baseras teorin om intelligent design inte på någon religiös text eller något religiöst dokument, även om teorin har implikationer som stöder en teistisk tro (jag återkommer till detta i kapitel 20). Intelligent design är i stället en vetenskaplig teori om livets ursprung som utgår från empiriska observationer och som utmanar rent materialistiska uppfattningar om evolution.

Faktum är att ID-teorin utmanar en specifik grundsats inom dagens evolutionsteori. Enligt moderna neodarwinister som Richard Dawkins i Oxford är levande organismer ”så komplicerade, att de förefaller skapade med avsikt”.¹⁰ Men för Dawkins och andra darwinister i vår tid är det intrycket av design endast en illusion, eftersom planlösa processer som naturligt urval och slumpmässiga mutationer helt och hållet kan åstadkomma de invecklade designlika strukturerna hos levande organismer. Som de ser det kan det naturliga urvalet åstadkomma samma sak som en designande intelligens utan att på något sätt vara styrt av ett medvetande.

I motsats till detta hävdar teorin om intelligent design att det finns tydliga, avslöjande kännetecken hos levande organismer och i universum som helhet som bäst förklaras med en intelligent orsak. De förklaras bättre av att en tänkande varelse gjort medvetna val än av en omedveten, ostyrd process. Antingen uppstod livet helt som ett resultat av omedvetna processer, eller också har en styrande intelligens funnits med i skeendet. ID-förespråkare argumenterar för den senare möjligheten utifrån vad som går att se i den naturliga världen. Teorin utmanar inte evolutionstanken när denna definieras som förändring över tid, eller ens som alla organismers gemensamma ursprung. Den ifrågasätter däremot den darwinistiska idén att all biologisk förändring beror på blinda orsaker utan någon medveten styrning. Men teorin bygger inte på någon biblisk lära. Den är en slutsats utifrån det vetenskapliga bevismaterialet, inte baserad på religiös auktoritet.

Även om jag fick tillfälle att förklara vår ståndpunkt i media, kände jag att det var något som fortfarande inte fungerade. År 2005 hade jag satsat nästan tjugo år av mitt liv på att formulera ett utförligt argument för intelligent design – jag utgick då från upptäckten av hur DNA-molekylen lagrar information i digital form. Jag hade skrivit en serie vetenskapliga och filosofiska artiklar där jag utvecklade denna tanke,¹¹ men de artiklarna var inte så lätta att komma åt och fanns inte samlade i en volym. Nu märkte jag gång på gång att jag måste försvara ett långt argument med korta uttalanden som åhörarna inte kunde bedöma, därför att de inte var nog insatta. Och hur skulle de kunna vara det?

Kanske det avgörande argumentet för intelligent design, det som först fick mig att överväga denna hypotes, aldrig hade blivit tillfredsställande förklarar för den vetenskapligt intresserade allmänheten.

Naturligtvis hade många bra böcker och artiklar om olika aspekter av ID redan publicerats år 2005 – däribland flera viktiga referentgranskade böcker. Michael Behe, biokemist vid Lehighuniversitetet, argumenterade i en bok från 1996 grundligt för ID utifrån upptäckten av nanoteknologi i cellerna – till exempel den numera välkända bakterieflagellen som fungerar som en rotationsmotor med trettio delar. Behes *Darwin's Black Box* såldes i över en kvarts miljon exemplar och åstadkom nästan ensam att idén om intelligent design hamnade på den kulturella och vetenskapliga kartan. Och 1998 skrev William Dembski, med doktorsexamen i både matematik och filosofi, ett banbrytande arbete om metoder för att upptäcka design. Denna bok, *The Design Inference*, utgiven av Cambridge University Press, lade fram en vetenskaplig metod för att skilja mellan sådant som intelligenser åstadkommer och sådant som ostyrda naturliga processer åstadkommer. Dembski visade hur man på ett tydligt definierat sätt kan påvisa intelligent design, men han utvecklade inte argumentet genom att tillämpa metoden på levande organismer.

Dessa böcker var mycket viktiga, men min övertygelse om intelligent design hade vuxit fram på ett annat sätt. Under årens lopp hade jag börjat utveckla en annan argumentation för ID, besläktad med men oberoende av andras argumentation. Tyvärr älskade jag att skriva långa, uttömmande artiklar i mindre kända tidskrifter och antologier. Till och med min artikel¹² i *Proceedings of the Biological Society of Washington* drog till sig mer uppmärksamhet på grund av striden vid Smithsonianinstitutet än på grund av själva argumentationen – även om denna också hade debatterats en hel del i vissa vetenskapliga kretsar.

Hur som helst, när landets journalister tog kontakt med mig kunde jag helt enkelt inte förmå dem att rapportera varför jag trodde att DNA pekade mot intelligent design. De vägrade att beskriva argumentationen i sina artiklar eller bakgrundsreportage, och debattmotståndarna undvek sorgfälligt att svara på den, utan fortsatte i stället att upprepa sina påståenden om faran med ”intelligent design-kreationismen”. Inte ens domaren i Dovermålet tog hänsyn till beläggen från DNA när han fastslog att intelligent design inte är vetenskap.

Även om jag knappast var tilltalad av tanken att låta federala domare avgöra om en argumentering är vetenskaplig, särskilt inte när jag själv står bakom den, så fick Doverrättegången och dess bevakning i media mig att inse att jag måste lägga fram mitt resonemang på ett mer framträdande sätt. Många evolutions-

biologer hade erkänt att de inte kunde förklara uppkomsten av det första livet. De viktigaste teorierna föll i första hand för att de inte kunde förklara varifrån den mystiska informationen i varje cell kommer. Så det såg ut som om det inte fanns några goda motargument mot mitt resonemang. Ändå lyckades motståndarna undvika frågan, eftersom min argumentering inte var tillräckligt känd hos allmänheten för att tvinga fram ett gensvar. Det var alltför få lekmän, forskare och journalister som ens hade hört talas om den. Och detta trots att argumentet förmodligen var ett av de viktigaste och mest grundläggande skälen till att ta intelligent design under övervägande.

Inget av detta var egentligen särskilt förvånande. Allt sedan andra världskriget har forskarna betonat hur viktigt det är att publicera sitt arbete i specialiserade tidskrifter där andra forskare kontrollerar artiklarna, men genom hela vetenskapens historia har idéer och teorier som innebär ett nytt ”paradigm” vanligen presenterats i böcker, ofta utgivna av ”vanliga” förlag snarare än akademiska.

Det finns flera anledningar till detta. För det första ger en bok forskaren möjlighet att ostört föra ett allsidigt resonemang om sammansatta nya idéer. Som den italienske vetenskapsfilosofen Marcello Pera har visat *argumenterar* ofta vetenskapsmän kring olika tolkningar av fakta.¹³ Även om man ibland lyckas göra detta i korta artiklar – som Einstein gjorde när han presenterade sin speciella och sin allmänna relativitetsteori, och som Watson och Crick gjorde i en artikel på 900 ord när de föreslog en dubbelspiralstruktur för DNA – så har man ofta valt böcker för att presentera och utvärdera nya, sammansatta tolkningar av ett visst faktamaterial.

Det kanske bästa exemplet på denna form av vetenskapligt skrivande är Charles Darwin själv, som ju beskrev det han gjorde i *Om arternas uppkomst* som ”en enda lång argumentering”.¹⁴ I denna bok föreslog Darwin en övergripande tolkning av många olika typer av fakta. Han hävdade i huvudsak två saker: 1) det naturliga urvalet har en oerhörd skaparkraft, och 2) allt liv härstammar från en enda ursprunglig förfader; och han argumenterade för att denna teori hade en överlägsen förklaringskraft. En del av resonemanget bestod också av kritik av förklaringskraften hos konkurrerande tolkningar och av argumenten för sådana tolkningar. Andra vetenskapsmän som Newton, Copernicus, Galilei och Lyell samt en mängd andra mindre välkända forskare har också använt sig av böcker för att lägga fram vetenskapliga argument för nya och övergripande tolkningar av fakta inom sina respektive discipliner.

Det finns också andra anledningar till att böcker används för att föra fram idéer som innebär ett nytt paradigm. Nya vetenskapliga teorier tar ofta in ett brett

spektrum av uppgifter från många besläktade områden eller delvetenskaper. De är därför ofta i sig själva tvärvetenskapliga. *Om arternas uppkomst* innefattade fakta från flera områden, bland annat embryologi, paleontologi, jämförande anatomi och biogeografi. Dagens vetenskapliga tidskrifter koncentrerar sig ofta på ett smalt, väl definierat, område och ger därför sällan utrymme för den form av sammanfattande översyn och bedömning av materialet som krävs för att man ska kunna plädera för en helt ny tolkningsmall.

Dessutom når en bok, och särskilt en som ges ut av ett vanligt förlag, en bredare publik och kan, genom att ta sig förbi det vetenskapliga etablissemanget, presentera en ny idé för flera och därigenom framtvinga en omvärdering av den rådande teorin. Det var så Darwin gjorde när han gav ut *Om arternas uppkomst* på John Murray, ett framstående förlag i den tidens England. Michael Behe har gjort likadant. Genom att argumentera för intelligent design utifrån olika exempel på nanoteknologi i cellen vände Behe världens uppmärksamhet mot de problem som komplexa system har inneburit för neodarwinismen. Hans bok gjorde också teorin om intelligent design allmänt känd, ja, man kan hävda att den satte ID på den vetenskapliga kartan.

Den här boken argumenterar för samma tanke. Men den gör det utifrån en annan typ av bevismaterial: den information – den digitala kod – som finns lagrad i DNA och andra biologiska makromolekyler. Detta argument för intelligent design är inte lika välbekant som professor Behes och är därför helt nytt för många. Ändå bygger det inte på någon ny upptäckt, utan på ett av biologins mest berömda genombrott: upptäckten år 1953 av DNA-molekylens kapacitet att lagra information, det som jag har kallat ”signaturen i cellen”.

År 2005, när jag gång på gång ombads försvara ID-teorin i media, var det argument jag helst ville använda inget som folk kunde relatera till. Jag har skrivit den här boken för att råda bot på det. Den försöker föra ett sammanhängande, tvärvetenskapligt resonemang till förmån för en ny syn på hur livet har uppkommit. Den är ”en enda lång argumentering” för teorin om intelligent design.

Innan jag började arbeta heltid för Discoveryinstitutet arbetade jag i tolv år som högskolelärare. I min undervisning har jag funnit att det ofta är lättare att förstå en vetenskaplig teori om man kan följa hur det bakomliggande tänkandet har vuxit fram historiskt. När man läser en berättelse om hur upptäckter gjorts är det inte bara intressantare, det kan också belysa hur forskarna resonerade när de kom till sina slutsatser. Därför har jag valt att presentera mitt argument för intelligent design i form av en historisk och personlig berättelse.

Den här boken lägger alltså inte bara fram ett argument. Den berättar också en historia, en detektivberättelse och berättelsen om hur jag drogs in i den. Den skildrar mysteriet kring upptäckten av den digitala koden i DNA och hur den upptäckten gång på gång har ställt till det för dem som försökt förklara hur livet först uppkom på jorden. Jag kommer genomgående att kalla detta mysterium för ”DNA-mysteriet”.

Ett kort ord om hur boken är upplagd: i kapitel 1 och 2 förklarar jag vilken betydelse DNA-mysteriet har i ett större vetenskapligt och filosofiskt sammanhang och ger en historisk bakgrund till diskussionen om livets uppkomst i allmänhet. I kapitel 3 – 5 beskriver jag den gåtfulla DNA-molekylen mer i detalj för att slå fast vad som krävs av en teori för att den ska kunna förklara livets uppkomst. Kapitel 6 och 7 är ett kort mellanspel där jag undersöker hur forskarna förr resonerade kring uppkomsten av biologiska organismer och hur dagens forskare tacklar dessa frågor, och därefter undersöker jag (i kapitel 8 – 14) de olika förklaringar som har getts till uppkomsten av biologisk information. Sedan presenterar jag i kapitel 15 och 16 ett argument för att intelligent design är den bästa förklaringen till hur den information uppkom som möjliggjorde det första livet. Slutligen försvarar jag i kapitel 17 – 20 teorin mot ett antal invändningar som brukar riktas mot den. I Epilogen visar jag att intelligent design erbjuder en fruktbar utgångspunkt för forskning. Dels kastar teorin ett förklarande ljus över en del helt nya och överraskande genetiska upptäckter, men den ger också uppslag till nya typer av undersökningar inom många av biologins delvetenskaper.

Jag har varit intresserad av DNA-mysteriet i nästan 25 år. Och även om jag ibland (särskilt under 2005) var besviken på mig själv för att jag inte redan skrivit den här boken, finns det åtminstone två oförutsedda fördelar med att det har dragit ut på tiden. För det första har det gett mig tillfälle att både samtala och debattera med några av de främsta vetenskapliga representanterna i den här kontroversen. Därför kan jag förhoppningsvis ge en ovanligt grundlig analys av de alternativa förklaringarna för uppkomsten av information i levande celler. För det andra, eftersom boken inte kommer ut förrän nu blir den ett bidrag till den fortlöpande bedömningen av arvet efter Darwin, just nu när många vetenskapsmän, forskare, journalister och andra också skriver i ämnet. Detta år* firas 200-årsdagen av Darwins födelse och 150-årsdagen av utgivandet av *Om arternas uppkomst*. Med den boken åstadkom Darwin många saker. Han introducerade ett nytt synsätt på livets historia. Han föreslog en ny mekanism för biologisk förändring. Och enligt många vetenskapsmän motbevisade han också

* Dvs 2009, då *Signaturen i cellen* kom ut på engelska. Övers anm.

det vetenskapliga argumentet för design. Han gjorde det genom att förklara bort allt som ansågs tala för en verklig designande intelligens, när han visade att dessa till synes designade företeelser hade uppkommit genom en mekanisk, omedveten process – en som faktiskt kan åstadkomma precis allt som en medveten formgivare kan åstadkomma. Som evolutionsbiologen Francisco Ayala nyligen skrev, förklarade Darwin hur något kan se designat ut utan att man behöver tillgripa en designer som orsak. Han gav oss ”design utan designer”.¹⁵ Men stämmer det verkligen? Även om vi skulle köpa Darwins resonemang i *Om arternas uppkomst*, innebär det att han motbevisade designhypotesen? I den här boken ska jag ge en ny infallsvinkel på den frågan genom att undersöka ett av den molekylära biologins envisaste mysterier.

I

DNA, Darwin och intrycket av design

När James Watson och Francis Crick år 1953 klarlade DNA-molekylens struktur löste de ett mysterium men skapade ett nytt.

I nästan hundra år efter att Charles Darwins *Om arternas uppkomst* kom ut kände sig biologerna trygga i förvissningen att man hade förklaringen på en gåta som människan ständigt brottats med. Ända från antiken hade människor iakttagit olika levande organismer och noterat att de har ordnade strukturer som ser ut att ha blivit medvetet sammansatta eller formgivna för ett syfte, till exempel den hoprullade nautilusbläckfiskens elegant formade och skyddande skal, ögat med dess samverkande delar eller fågelvingen med dess samspel av ben, muskler och fjädrar. De flesta antog att det som såg formgivet ut också var det. På grund av den här typen av strukturer drog tänkare av olika slag, Platon och Aristoteles, Cicero och Maimonides, Boyle och Newton, slutsatsen att bakom den levande världens underbara strukturer fanns en medveten formgivare. Som Newton skrev i sitt mästerverk *The Opticks*: ”Hur kunde djurens kroppar skapas med så mycket konstfärdighet, och vad var syftet med deras olika delar? Skapades ögat utan skicklighet i optik och örat utan kunskap om ljud? ... Och när dessa saker är så riktigt utförda, visar inte den synliga världen att det finns ett okroppsligt, levande, intelligent väsen...?”¹⁶

Men i och med Darwin tycktes den moderna vetenskapen kunna förklara denna skenbara design som resultatet av en helt och hållet omedveten process. I *Om arternas uppkomst* hävdade Darwin att det påtagliga intrycket att levande varelser är designade – och särskilt att de är så väl anpassade till sin omgivning – kan förklaras med att det naturliga urvalet har verkat på slumpmässiga variatio-

ner, en fullständigt omedveten process som ändå kan åstadkomma samma saker som en medveten designer. Sedan dess har de flesta biologer ansett att levande varelser visserligen ser designade ut, men det är en illusion – en oerhört stark illusion, men dock en illusion. Som Crick själv uttryckte det 35 år efter att han och Watson upptäckte DNA-molekylens struktur: ”Biologer måste hela tiden ha i åtanke att det de ser inte har designats, utan utvecklats.”¹⁷

Men mycket på grund av just Watsons och Cricks upptäckt av DNA:s förmåga att lagra information har forskarna allt mer (och en del av dem allt mer desperat) blivit medvetna om att det kan finnas åtminstone *en* till synes designad struktur inom biologin som inte tillfredsställande har förklarats med det naturliga urvalet eller med någon annan helt naturlig mekanism. För när Watson och Crick upptäckte DNA:s struktur fann de också att DNA lagrar information med hjälp av ett kemiskt ”alfabet” med fyra bokstäver. Fyra sorters molekyler som kallas kvävebaser ligger uppradade i en given ordning, och lagrar och förmedlar på så vis monteringsinstruktionerna för att bygga de livsviktiga proteiner och andra maskiner cellen behöver – de lagrar alltså information.

Crick utvecklade senare den här idén i sin kända ”sekvenshypotes”, enligt vilken DNA:s kemiska beståndsdelar (kvävebaserna) fungerar som bokstäverna i ett skriftspråk eller tecknen i en datakod. Precis som bokstäver i en svensk mening eller nollor och ettor i ett datorprogram kan överföra information när de kommer i en given ordning, så förmedlar en given ordning av baser i DNA-strängen exakta instruktioner för att bygga proteiner. Och på samma sätt som de noggrant ordnade nollorna och etterna i datorprogrammet förmedlar kvävebaserna informationen därför att de är ”specificerade”. Som Richard Dawkins skriver: ”Genernas maskinkod är förbluffande lik datorernas.”¹⁸ Mjukvaruutvecklaren Bill Gates går ännu längre: ”DNA är som ett datorprogram men långt mer avancerat än något program som någonsin skapats.”¹⁹

Men om det är sant, hur kom informationen i DNA till? Är detta kraftiga intryck av design resultatet av verklig design eller av en naturlig process som kan åstadkomma samma saker som en medveten formgivare? Det visar sig att denna fråga hänger ihop med ett mångårigt mysterium inom biologin – frågan om hur livet uppkom. Ja, allt sedan Watsons och Cricks upptäckt har forskarna mer och mer kommit att förstå hur central frågan om information är även för de enklaste organismer. DNA lagrar bygginstruktionerna för alla de livsviktiga proteiner och proteinmaskiner som sköter om och underhåller till och med de mest primitiva encelliga organismerna. Därför måste den första levande cellen ha innehållit bygginstruktioner lagrade i DNA eller någon motsvarande mole-

kyl. Som Bernd-Olaf Küppers, som forskar om livets uppkomst, uttrycker det: ”Problemet med livets uppkomst är helt uppenbart samma sak som problemet med uppkomsten av den första informationen.”²⁰

Många rön har gjorts inom molekylärbiologin och cellbiologin sedan Watson och Crick gjorde sin revolutionerande upptäckt för mer än femtio år sedan, men de har snarare fördjupat DNA-mysteriet än förminskat det. Frågan om livets uppkomst (och uppkomsten av den information som då krävs) är faktiskt fortfarande så pressande att Harvarduniversitetet nyligen tillkännagav att man startar ett forskningsprogram på 100 miljoner dollar för att ta itu med den.²¹ När Watson och Crick upptäckte DNA-molekylens struktur och förmåga att förmedla information löste de förvisso ett mysterium, nämligen frågan om hur



Bild 1.1. James Watson och Francis Crick på Cavendish-laboratoriet i Cambridge.

cellen lagrar och förmedlar ärftlig information. Men de satte ljuset på ett nytt mysterium som vi brottas med än i dag. Det är DNA-mysteriet: Hur uppkom den information som var nödvändig för att bygga den första levande organismen?

På ett sätt blir det naturligtvis lättare att förstå livet när vi allt mer inser att levande ting innehåller information. Vi lever i en teknologisk kultur som är väl bekant med nyttan av information. Vi köper den, säljer den, skickar den i våra kablar. Vi uppfinnar maskiner som kan lagra och ta fram den. Vi avlönar programmerare och författare för att de ska skapa information. Och vi stiftar lagar för att skydda upphovsmännens ”intellektuella egendom”. Våra handlingar visar att vi inte bara sätter värde på informationen, utan också ser den som en självständig storhet jämställd med materia och energi.

Eftersom levande system också innehåller information och är beroende av den för sin existens, kan vi förstå hur biologiska organismer fungerar genom att jämföra dem med vår teknologi, som vi redan känner till. Biologerna har även börjat förstå hur viktig informationen är för att levande organismer ska kunna fungera. Från det tidiga 1960-talet har den molekylärbiologiska forskningen kunnat visa att den digitala informationen i DNA endast är en del av ett komplicerat informationsbehandlingssystem, en avancerad form av nanoteknologi som liknar och överträffar vår egen i komplexitet, lagringstäthet och konstruktion. Under de senaste femtio åren har biologin gått framåt allt eftersom forskarna har förstätt mer om hur informationen i cellen lagras, överförs, redigeras och används till att bygga sofistikerade maskiner och kretslopp av proteiner.

Ingenstans är det kanske tydligare hur viktigt informationsbegreppet är för studiet av liv än inom de framväxande vetenskaperna genomik och bioinformatik. Under det senaste decenniet har forskare inom dessa områden börjat kartlägga i detalj alla de genetiska instruktioner som finns lagrade i det mänskliga genomet och hos många andra arter. När ”Human Genome Project”^{*} slutfördes år 2000 blev den framväxande bioinformatiken plötsligt av allmänt intresse. Runtom i världen kunde man på nyheterna se hur president Clinton på Vita husets gräsmatta tillkännagav att projektet var slutfört, och Francis Collins, projektets vetenskaplige ledare, beskrev genomet som en ”bok” som innehöll ”instruktioner”, ja, som ”livets bok”.²² Detta projekt har, kanske mer än någon annan upptäckt sedan man 1953 klarlade DNA-molekylens struktur, gjort allmänheten medveten om hur viktig *information* är för alla levande varelser. Om Watsons och Cricks upptäckt visade att DNA lagrar en genetisk text, så har Francis Collins

* Den första (preliminära) kartläggningen av människans genom. Övers anm.

och hans team tagit ett stort steg mot att dechiffrera textens budskap. Biologin har oåterkalleligt gått in i informationsåldern.

På ett annat sätt, däremot, tätnar mystiken kring livet nu när vi ser hur det är beroende av information. Bara en sådan sak som att det är svårt att förstå exakt vad information är. När en sekreterare i New York tar en diktamen och sedan skriver ut den och faxar den till Los Angeles, är det något konkret som kommer ut i Los Angeles. Men detta konkreta – papperet som kommer ur faxen – har inte färdats från New York. Det är bara informationen på papperet som kommer från New York. Inte en enda atom – varken av luften som förmedlade chefens ord till diktafonen, av magnetbandet i diktafonen, av papperet som stoppades i faxen i New York eller av färgen på papperet som kommer ur faxen i Los Angeles – har färdats hela vägen från sändaren till mottagaren. Men något har gjort det.

Information (biologisk eller annan information) är något svårfångat, som inte går att definiera utifrån de vanliga vetenskapliga begreppen. Som evolutionsbiologen George Williams konstaterar: ”Man kan tala om galaxer och stoftpartiklar med samma språk, eftersom båda har massa och laddning och längd och bredd. [Men] det kan man inte med information och materia.”²³ En oinspelad magnetremsa, till exempel, *väger* precis lika mycket som en som är laddad med ny mjukvara – eller med informationen om hela det mänskliga genomet. Även om det inspelade och det oinspelade bandet skiljer sig åt när det gäller informationsinnehåll (och värde), så beror det inte på någon skillnad i materialkomposition eller massa. Som Williams sammanfattar det: ”Information har ingen massa eller laddning eller längd som kan mätas i millimeter. Och materia har inga bytes ... Denna brist på gemensamma egenskaper gör materia och information till två separata områden.”²⁴

När forskarna under det sena 1940-talet började definiera information, använde de sig inte av fysikaliska begrepp som massa, laddning eller effekt. I stället definierade de information i förhållande till ett psykologiskt tillstånd – som reduktion av osäkerhet. De föreslog att man kunde mäta detta med hjälp av det matematiska sannolikhetsbegreppet. Ju mindre sannolik en serie tecken eller signaler är, desto mer reducerar den osäkerheten, och desto mer information överför den alltså.²⁵

Inte överraskande har vissa författare nästan likställt information med tankar. George Gilder, en guru inom informationsteknologin, noterar till exempel att fiberoptikens utveckling har gjort att allt mer information kan förmedlas genom allt tunnare (och lättare) trådar. Genom teknologins framsteg, konstaterar han,

kan vi alltså skicka allt fler tankar via allt mindre materia. Det ena begreppet i den här jämförelsen, ”tankar”, motsvarar exakt information.²⁶

Ska vi alltså se på information som tankar – som något slags mental illusion huggen i sten eller bränd på CD-skivor? Eller kan vi definiera information på ett mindre abstrakt sätt, kanske som en osannolik kombination av materia?

Vad är information – tanke eller speciell kombination av materia – verkar en sak vara klar. Det som människor uppfattar som information har sitt *ursprung* i tanken – i en medveten eller uttänkt handling. Ett budskap som någon får via faxen uppstod först som en tanke i någon annans sinne. Mjukvaran som lagras och säljs på en CD-skiva utformades av en programmerare. De litterära klassikerna började som idéer hos författarna – Tolstoj, Austen eller Donne. Vår erfarenhet i världen visar oss att det vi uppfattar som information alltid går tillbaka på medvetna och tänkande personer.

Hur ska vi då se på informationen hos levande organismer? Human Genome Project och många andra upptäckter inom den moderna biologin har lyft fram denna fråga inför allmänheten. Vi vet nu att vi inte bara skapar information inom vår egen teknologi; vi finner också information inom biologin, ja, faktiskt i cellerna hos varje levande varelse. Men hur uppkom denna information? Och vad säger oss informationen i till och med den enklaste organism om livet och dess uppkomst? Vem eller vad ”skrev” livets bok?

Biologins informationsålder började officiellt i mitten av 1950-talet när man klarade den kemiska strukturen och den informationslagrande kapaciteten hos DNA-molekylen, deoxiribonukleinsyra, ärftlighetens molekyl. År 1953 sände James Watson och Francis Crick in sin numera berömda artikel till den brittiska vetenskapstidskriften *Nature*, och identifierade DNA som den molekyl som lagrar genetisk information.²⁷ Ytterligare undersökningar inom molekylärbiologin bekräftade detta och visade att de baser som i en bestämd ordning sitter fästade vid DNA:s spiralvridna ”ryggrad” innehåller information för byggandet av proteiner – de sofistikerade enzymer och maskiner som underhåller cellerna hos alla levande varelser.

Även om DNA:s förmåga att lagra information upptäcktes för mer än ett halvt sekel sedan, har det tagit lång tid att inse vad detta egentligen innebär. Många forskare har haft svårt att tänka förbi de traditionella vetenskapliga begreppen materia och energi. Som George Williams (själv evolutionsbiolog) uttrycker det: ”Evolutionsbiologerna har inte insett att de arbetar med två världar som inte riktigt går att förena: den med information och den med materia ... Genen är

ett stycke information, inte ett föremål. Basparens ordning i DNA-molekylen bestämmer genen. Men DNA-molekylen är mediet, den är inte budskapet.”²⁸

Men det erkännandet går ändå inte på djupet. Vad innebär det när vi finner information hos saker i naturen – levande celler – som vi inte själva har formgivit eller skapat? Som informationsteoretikern Hubert Yockey påpekar är den genetiska koden ”byggd för att ta itu med och lösa problem som uppstår vid kommunikation och inspelning och använder samma principer som ... i dagens kommunikations- och datakoder”. Yockey noterar att ”den teknologi som informationsteorin och kodteorin handlar om har varit i bruk inom biologin under minst 3,85 miljarder år”, eller från den tid då livet uppkom på jorden.²⁹ Vad ska vi dra för slutsats av detta? Hur uppkom denna livets information?

Sunda förnuftet kan få oss att dra slutsatsen att den information som var nödvändig för det första livet uppkom på samma sätt som information i mänsklig teknologi och litteratur, genom medveten formgivning. Men dagens evolutionsbiologi tillbakavisar detta. Många evolutionsbiologer erkänner förstås att levande organismer ”ser ut som om de är omsorgsfullt och skickligt designade”, som Richard Lewontin uttrycker det.³⁰ Och Richard Dawkins skriver: ”Biologi är studiet av ting så komplicerade, att de förefaller skapade med avsikt.”³¹ Ändå hävdar Lewontin och Dawkins, och alla evolutionsbiologer, att detta intryck av design är en illusion. Livet ser ut att vara formgivet, säger de, men formgavs inte av någon tänkande eller målinriktad varelse.

Naturligt urval – Darwins ”designer”

Hur kan evolutionsbiologerna så säkert hävda att intrycket av design hos levande organismer är en illusion? Ja, svaret på den frågan är ju välkänt. Evolutionsbiologerna har en teori som tydligen kan förklara (eller bortförklara) hur något kan se designat ut, utan att blanda in en verklig designer. Enligt klassisk darwinism och även dagens neodarwinism kan det naturliga urvalet som verkar på slumpmässiga variationer (eller mutationer) efterlikna sådant som en intelligens kan åstadkomma, även om denna mekanism naturligtvis är helt blind, opersonlig och utan mål.³²

Darwin utvecklade denna princip om det naturliga urvalet genom att jämföra med artificiellt urval: de val som en uppfödare gör när han avlar fram nya egenskaper (vare sig de är anatomiska, fysiologiska eller beteendemässiga). En bonde kan till exempel se att några av hans unghingstar är snabbare än de andra.

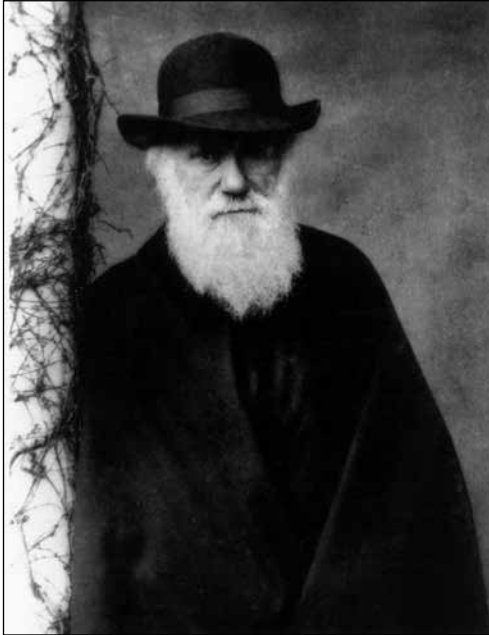


Bild 1.2. Den engelske naturforskaren Charles Robert Darwin (1809-1882) vid 72 års ålder.

Om han bara låter de snabbaste para sig med de snabbaste stona, har han efter flera generationers avelsarbete en liten grupp ”fullblodshästar” som han kan ta till kapplöpningsbanan.

Darwin insåg att naturen kan efterlikna denna urvalsprocess. Om det fanns ovanligt snabba kattdjur skulle alla utom de snabbaste vildhästarna riskera att bli dödade. Efter att i flera generationer ha varit utsatt för detta tryck från rovdjuren, kan den kvarvarande hjorden ha blivit påtagligt snabbare. På det viset kan påverkan från omgivningen (rovdjur, klimatförändringar, konkurrens om födan osv) åstadkomma samma sak som en mänsklig uppfödare. Genom att få en population att anpassa sig till omgivningen kan naturens blinda krafter med tiden efterhärma sådant som en människa kan göra när hon designar eller väljer ut vissa former.

Och om det naturliga urvalet, som Darwin kallade denna process, kan göra en häst eller en antilop snabbare, varför skulle det inte också ha kunnat frambringa dessa djur från början? ”Förnuftet bör tillåtas vinna överhanden över fantasin”, skrev Darwin.³³ Med ”fantasin” syftade han på vårt tvivel på att sådant kan hända och vårt intryck att levande varelser tycks vara designade. Enligt Darwin kan naturens förmåga att selektera, om den får tillräckligt med tid på sig, verka på varje variation så att den skapar strukturer och funktioner som vida överträffar

sådant som människor kan åstadkomma. Alltså har livets komplicerade system, som vi automatiskt upplever som uttänkta, fullständigt naturliga orsaker. Som Darwin förklarade: ”Det tycks inte finnas mer design i organismernas variationsrikedom och i det naturliga urvalets verkan än i hur vinden blåser.”³⁴ Eller som evolutionsbiologen Francisco Ayala formulerar det: ”Organismernas funktionella formgivning och egenskaper ... tycks tala för att det finns en formgivare. Det var [emellertid] Darwins största bedrift att visa att de levande varelsernas ändamålsenliga uppbyggnad kan förklaras som resultatet av en naturlig process, det naturliga urvalet, utan att man behöver ta till en Skapare eller någon annan orsak utanför världen.”³⁵ Ayala och andra darwinistiska biologer påstår alltså inte bara att det naturliga urvalet kan ge upphov till ”design utan designer”, de försäkrar också att denna process är ”skapande utan att vara medveten”.³⁶

Till synes designat

För många som inte är evolutionsbiologer kan påståendet att design uppkommer utan en designer verka självmötsägande. Men åtminstone i teorin är det möjligt att livet inte är vad det ser ut att vara – sådant är faktiskt inte särskilt ovanligt. Vetenskapen visar oss ofta att vår upplevelse av naturen inte stämmer med verkligheten. En rak blyertspenna ser krokig ut när man stoppar ner den i ett vattenglas; solen ser ut att kretsa runt jorden; och kontinenterna tycks vara orörliga. Kanske levande organismer bara ser ut att vara designade.

Ändå är det något märkligt med detta vetenskapliga förnekande av vår spontana intuition om levande varelser. Efter de 150 år som har gått sedan Darwins teori tydligen gav en fullgod förklaring, kvarstår detta intryck av design lika envist som någonsin. Opinionsmätningar visar att nästan 90 % av amerikanerna inte reservationslöst accepterar den neodarwinistiska evolutionsberättelsen som helt förnekar möjligheten av en skapare med ett syfte.³⁷ Även om många av dessa accepterar någon form av evolutionär förändring och har en generellt sett hög syn på vetenskapen, kan de tydligen inte förmå sig att bortse ifrån sin starka intuition och övertygelse att levande varelser är designade. I varje generation sedan 1860-talet har vetenskapliga kritiker av darwinismen och neodarwinismen höjt sin röst och hänvisat till viktiga fakta som talar emot teorin. Sedan 1980-talet har ett växande antal forskare och vetenskapsmän uttryckt starka tvivel om den biologiska och den kemiska evolutionsteorin, vilka båda underförstått utesluter verklig design. Och till och med behårda evolutionsbiologer medger

att dagens organismer i allra högsta grad *ser ut* som om de vore designade. För att återigen citera Francis Crick: ”Biologer *måste hela tiden ha i åtanke* att det de ser inte har designats, utan utvecklats.”³⁸

Ännu märkligare är kanske att dagens biologer knappast kan beskriva levande organismer utan att ta till ett språk som tycks implicera just det som de uttryckligen förnekar: medveten, avsiktlig design. Som vetenskapsfilosofen Michael Ruse konstaterar, frågar biologerna om ”*syftet* med rygglattorna på Stegosaurus” och ”fågelfjädrarnas *funktion*” och diskuterar om ”jättehjortens horn kan ha varit så stora *för att* avskräcka rivaler”. ”Det är sant”, fortsätter han, ”att [vissa fysiker] under 1800-talet föreslog att månen existerar för att lysa upp vägen för ensamma vandrare, men ingen fysiker skulle använda ett sådant språk i dag. Men inom biologin, särskilt evolutionsbiologin, används det hela tiden.” Ruse avslutar: ”Hela evolutionistens värld är genomsyrad av ett antropomorft sökande efter syfte”. Och ändå halkar ”paradoxalt nog även den hårdaste kritiker” av sådant språkbruk in i det ”därför att det är enklast så”.³⁹

Teoretiskt sett beror bruket av metaforer inom vetenskapen på bristande kunskap. Fysikerna talar om gravitationens ”dragningskraft” därför att de egentligen inte vet vad det är som orsakar verkan på avstånd. I mysteriets rike råder metaforerna. Men just därför kunde man ha väntat sig att biologins behov av att tala om ett syfte, att använda ett teleologiskt* bildspråk, skulle ha minskat när biologin gick framåt och nya upptäckter visade hur de biologiska funktionerna har sin grund i molekylära skeenden. Ändå är det precis motsatsen som har hänt. Den mest reduktionistiska grenen av modern biologi – molekylärbiologin – har med sin framväxt bara fördjupat vårt behov av teleologiskt språkbruk.

Faktum är att molekylärbiologerna har introducerat en ny ”högteknologisk” teleologi. De har, ofta medvetet, lånat termer från kommunikationsteorin, elektrotekniken och datavetenskapen. Dagens molekylär- och cellbiologi använder sig av till synes precisa, beskrivande termer som ändå tycks genljuda av en underliggande klang av syfte: ”genetisk kod”, ”genetisk information”, ”transkription”, ”översättning”, ”redigerande enzym”, ”kretssystem för signalomvandling”, ”återkopplingslinga” och ”informationsbehandlande system”. Som Richard Dawkins konstaterar: ”Om vi bortser från skillnaderna när det gäller hur man uttrycker sig språkligt, kan sidorna i en molekylärbiologisk tidskrift och i en datorteknisk tidskrift bytas ut mot varandra.”⁴⁰ Som för att understryka detta beskriver James Shapiro, cellbiolog vid Chicagouniversitetet, hela det system

* Teleologi är ”läran om alltings ändamålsenlighet” (Nationalencyklopedin). ”Teleologiskt” betyder alltså att man förklarar något utifrån att det har ett ändamål, ett syfte. Övers anm.