

Svar på Dan Larhammars kritik publicerad i Biologen 3/03

Göran Schmidt

Inledning

I min förra artikel försökte jag förtydliga mina argument för att informationsteoretiska överväganden är ett försummat område inom evolutionsforskningen, och att de försök som gjorts av biologer som Richard Dawkins och Torbjörn Fagerström – och i viss mån även Dan Larhammar – att kringgå denna intellektuella utmaning, visar sig otillräckliga. Efter att ha tagit del av ett mycket referensintensivt bemötande av den senare i Biologen nr 3-03¹ står det klart att vissa förtydliganden är motiverade.

Larhammar och jag tycks rörande eniga om att vår respektive motpart överbetonar vissa vetenskapliga argument och försummar att beakta vissa andra. Han uttrycker detta genom att gärna och ofta låta påskina att jag missförstått grundläggande biologiska sammanhang. Det han åsyftar är ingenting annat än att vi är oeniga om evolutionsteorins ofelbarhet. Av naturliga skäl kan jag inte mäta mig med professor Larhammar när det gäller detaljkunskaper i molekylärbiologi, eftersom detta tillhör hans dagliga sysslor, men å andra sidan finns en risk för hemmablindhet och att även en professor - eller forskargemenskap - förlorar förmågan att se skogen för alla träd. Att vi därtill har två diametralt motsatta referensramar när det gäller världsåskådningen - Larhammar uppenbarligen ateist och jag teist – förenklar inte saken. Man kan tycka att ett sådant förhållande inte borde tillåtas påverka våra naturvetenskapliga tolkningsramar, men tyvärr är detta en idealiserad bild av verkligheten. Vår grundsyn på tillvaron påverkar naturligtvis inte naturvetenskapliga fakta i sig, men däremot hur vi tolkar dessa fakta, vilka vetenskapliga vägval vi finner mest relevanta och vilken vikt vi fäster vid olika slag av argument. Detta är kanske av underordnad betydelse inom vetenskapsgrenar som kemi, matematik och medicin, men inom en disciplin som evolutionsbiologi², som gör anspråk på att ge svar på frågan om hur det kommer sig att vi finns till, är situationen en annan. Vilket inte minst den föreliggande diskussionen visar.

Inledningsvis är det viktigt att understryka i vilka avseenden jag och Larhammar (eller evolutionskritiker och evolutionsanhängare i allmänhet) faktiskt är överens.

Enighet och oenighet

Vi torde vara rörande eniga om:

- att levande organismer är föränderliga
- att mutationer och selektion har betydelse under denna förändringsprocess.
- att det är viktigt att bedriva naturvetenskaplig forskning för att fortsätta klarläggningen av mekanismerna bakom dessa förändringsprocesser

¹ Personligen beklagar jag att Biologens läsare inte får ta del av detta inlägg. Ingvar Lennerstedt samt "Arbetsutskottet i Biologilärarnas förening" förklarade i samband med Dan Larhammars föregående inlägg i nr 3-03 debatten som avslutad med motiveringen att "*skapelseläran är i grunden fel och strider mot allt vetenskapligt tänkande*", att "*skapelse inte är en vetenskaplig teori eftersom den inte går att testa*". Vidare undertecknades "*egendomliga och ob biologiska sätt att argumentera*" samt "*hur ohållbart kreationistiskt tänkande är*". Framtiden får utvisa om dessa omdömen är motiverade eller inte.

² Liksom avdelningen kosmologi inom fysiken

- att makroevolution och mikroevolution enligt utvecklingsteorin inte skiljer sig åt med avseende på mekanismen, utan snarare är en pedagogiskt motiverad distinktion.
- att artbildning ständigt sker i naturen och att artbarriärer ibland kan föräledas av en enstaka genetisk förändring.

I så måtto kan följaktligen även kreationisten³ sägas vara evolutionist. Det som skiljer dessa båda kategorier åt är i stället i vilken omfattning man anser det relevantt att extrapolera förändringar utifrån empiriska data. Evolutionisten ser inget problem i att mikroevolutionära förändringar ackumuleras i närmast obegränsad omfattning till makroevolutionär skala, och anser sig finna stöd för detta inom vetenskapsgrenar som paleontologi (fossilkrönikan), molekylärbiologi (t ex jämförelser av DNA-sekvenser), jämförande anatomi med flera.

Designförespråkaren accepterar extrapolering i den utsträckning denne anser detta empiriskt välgrundat⁴, men ser inte skäl att göra det längre än till lägre systematiska nivåer. Som stöd för sin mer restriktiva extrapolering anförs exempelvis fossilkrönikans diskontinuerliga karaktär, den nu levande organismvärldens diskontinuerliga och hierarkiska struktur samt informationsteoretiska överväganden. Han menar att dessa argument väger tyngre än resultaten från de jämförande disciplinerna, av skäl som förklaras nedan. Utifrån ett designperspektiv är det inte alls förvånande att *”även blygsamma mutationer kan få snabba och dramatiska konsekvenser”*. Detsamma kan ett dammkorn på en dators hårddisk förorsaka.

Den roll som mutationer och genduplikationer spelar vid de levande organismernas förändringsprocess tål också att kommenteras. Anser man sig inte ha någon som helst anledning att betvivla evolutionen så ”vet” man på förhand att nya egenskaper och strukturer uppstått och uppstår genom mutationer med efterföljande selektion, och har därför (uppenbarligen) ingen anledning att betrakta dessa artbildningsmekanismer utifrån något kritiskt förhållningssätt. Designförespråkaren å andra sidan delar inte denna uppfattning, utan anser det viktigt att beakta *vilken typ* av förändringar som genererar artbarriären eller den postulerade ”nya funktionen” i fråga. Det centrala kriteriet vid en sådan bedömning är följande: Finns det skäl att förmoda att artbildningen (eller förändringen av vad slag det vara må) uppträtt på grund av att kvalitativt ny biologisk information genererats? Eller är det så att förändringen är resultatet av att redan befintlig information aktiverats, inaktiverats eller rent av gått förlorad? I det senare fallet drar designteoretikern slutsatsen att förändringen inte föräleder någon revidering av hans modell⁵. Skulle däremot slutsatsen bli den motsatta finns det anledning att ompröva den egna mer restriktiva hållningen när det gäller variationens gränser.

Matematik och artbildning

³ Naturligtvis ryms inom denna kategori såväl naturvetenskapligt bildade som obildade personer på samma sätt som förhållandet är bland anhängare av utvecklingsläran. Det stora flertalet av dessa har ju ingen aning om de naturvetenskapliga argumenten till stöd för evolution.

⁴ Vad designteoretikern däremot inte ”köper” är sådana tolkningar av det empiriska underlaget som framtvings av det evolutionära paradigmet, trots att alternativa tolkningsmöjligheter föreligger som man anser bättre harmonierar med observationerna.

⁵ Vilket inte hindrar att processen som sådan är intressant att studera därför att studiet kan bidra med förståelse för uppkomsten av den biologiska mångfalden på lägre systematiska nivåer.

I Larhammars senaste artikel gör denne en poäng av att jag citerar en källa från 1966 innehåller en uppskattning av det antal mutationer som i medeltal krävs för att en ny art ska uppstå och konsekvenser härav. Det är oklart om det är referensens ålder eller innehåll som utgör problemet. Det verkar närmast som om Larhammar upplever det stötande att ett matematiskt perspektiv tillämpas på evolutionsprocesserna, och sannolikt är det detta som Biologens "arbetsgrupp" hänvisar till när man menar att mina inlägg varit "obiologiska". Men matematiken är ett instrument som kan hjälpa oss att inse gränsen mellan vad som är sannolikt eller rent av nödvändigt och vad som är omöjligt inom en given tidsram. I sin iver att misskreditera mig väljer Larhammar att undanhålla läsaren det faktum att de av honom citerade exemplen på snabb artbildning (ibland t o m utan selektion) bara utgör undantag från evolutionsteorins huvudregel som faktiskt innebär en successiv ackumulerande process som inbegriper många små genetiska förändringar, d v s vad som brukar benämnas genetisk drift. Enda anledningen att välja en siffra som 500 är helt enkelt för att någon modernare generell uppskattning än Stebbins inte funnits tillgänglig. Ingenting hindrar att beräkningarna görs på grundval av en relevantare uppskattning, om någon sådan har gjorts. Med fokus på enstaka mikroevolutionära förändringar som främsta orsak till artbildning lämnar man alltså de facto den klassiska neodarwinistiska modellen som alljämt utgör huvudfåran inom modern evolutionsteori. Goulds och Eldredge hypotes om "punctuated equilibrium" postulerar ju inte ett naturligt urval satt ur spel, utan endast ett snabbare mutations-selektionsförlopp. Kanske har professor Larhammar en alldeles egen modell av hur evolutionsmekanismerna verkar?

Larhammars artbildningsexempel ur informationsteoretisk synpunkt

Larhammar tar som redan nämnts upp ett antal exempel på artbildning genom få evolutionära steg. Låt oss se i vilken omfattning det är relevant att hävda att artbildningsprocessen i dessa fall beror på ett kvalitativt informationstillskott:

Exempel 1. Insekter tänks utvecklade ur (andra) leddjur genom att flera kroppssegment förlorat förmågan att utveckla ben på grund av punktmutationer.

Kommentar: Att punktmutationer leder till att organ tillbakabildas (i detta fall benpar, i andra fall t ex ögon hos grottlevande organismer) är ett starkt indicium på blockering/förlust av biologisk information.

Exempel 2. Larhammar citerar en källa där man observerat att käkutvecklingen hos embryon av käkförsedda fiskar kan *håmmas* av en artificiellt aktiverad Hox-gen. Detta tas som ett indicium för att käkarnas utveckling en gång möjliggjorts genom den bakvända processen, d v s en enkel geninaktivering.

Kommentar: Skulle så ha varit fallet innebär detta att informationen som kodar för käkarnas struktur hos denna urrundmun redan funnits på plats i den käklösa fisken, så att det enda som erfordrades för att käkarna skulle uttryckas fenotypiskt var en banal genetisk förändring i pseudogenen i fråga. Detta sätt att skenbart "trolla bort" informationsproblematiken förekommer i olika tappningar i evolutionslitteraturen. Detta är bara ett av de mer uppenbara. Exemplet bringar inget ljus över informationens uppkomst. Den empiriska slutsatsen är även i detta fall att punktmutationer kan reducera eller blockera uttryckandet av befintlig information.

Exempel 3. Mutationer eller "kromosomala rearrangemang" (också det mutationer om man ska vara petig) som stör reproduktionen leder till artbildning hos exempelvis nattljus (polyploidi) och möss (translokationer).

Kommentar: Mutationer som förorsakar störd reproduktion utgör knappast tecken på ökande informationskvalitet. De exemplifierar i stället artbildning till pris av en kvalitativ informationsförlust hos genomet, snarlikt förhållandet då en population tvingas genomgå en "flaskhals", vilket jag beskrev i min förra artikel. I de fall då artbildningen skett som resultat av kromosomala rearrangemang handlar det ur kvalitativ synpunkt endast om horisontell förflyttning av genetiskt material.

Genduplikationer och nya funktioner/specialiseringar

I min förra artikel efterlyste jag, för att citera mig själv: *"något dokumenterat fall där man kunnat följa hur en gen(kopia) ansamlar mutationer och förvärvar en sådan (mer specialiserad eller ny) funktion"*.

Märk väl att vad jag faktiskt efterlyste var exempel på sådana observationer i *realtid*, alltså *inte* rekonstruktioner utifrån ett känt slutläge, och detta var jag också mycket noggrann med att understryka. Jag hade nämligen förväntat att det var just denna typ av evolutionärt baserade rekonstruktioner som jag skulle få till svar. Larhammars artikel hade blivit mycket kortare (och även denna artikel) om han uppmärksammat vad jag faktiskt frågade efter.

Hur som helst anger han ett tjugotal fall som han menar utgöra svar på min begäran. Att behandla dem var för sig skulle kräva alltför stort utrymme, men det finns en gemensam nämnare i de anförda exemplen. De bygger alla på följande resonemang:

- a) En organism äger en viss funktionell gen.
- b) En annan organism äger flera funktionella gener vars sekvenser liknar genen under a), men som var för sig skiljer sig åt med avseende på sekvens och funktion.
- c) Det förutsätts⁶ att den senare organismen har förvärvat sin eller sina extra funktionella gener genom duplikation med efterföljande mikroevolutionära modifikationer. Genen som duplicerats förutsätts vidare korrespondera fylogenetiskt med den förra organismens motsvarande gen.
- d) Det faktum att en organism äger flera snarlika gener som alla är funktionella medan en annan organism endast äger en liknande funktionell gen ses som bevis för fylogenetiskt släktskap organismerna emellan⁷.

Jämför vi nu punkterna c) och d) framgår tydligt att det handlar om ett cirkelresonemang: Evolutionära processer förutsätts ha givit upphov till nya gener och funktioner. Förekomsten av dessa gener och funktioner ses som bevis för att evolution har ägt rum.

⁶ På grundval av det evolutionära släktskapet organismerna emellan. Detta framgår på otaliga ställen i Larhammars artikel. Här är ett par exempel under avsnittet i fråga: "som uppstod... i samband med uppkomsten av ryggradsdjuren", "som uppstod ... tidigt i vertebratevolutionen"

⁷ Larhammar använder exempelvis formuleringen: "En AFGP-gen ... uppvisar stora likheter med den ursprungliga enzymgenen ...".

Ovanstående är ett klassiskt och välkänt tankefel, som även förekommer i andra tappningar i evolutionslitteraturen. Ett exempel är resonemanget kring homologa strukturer hos olika organismer. Hur vet man exempelvis att fladdermusen och människan har en gemensam förfader? Jo, därför att de har en mångfald av homologa strukturer (t ex skelettdelar). Men hur kan man veta att dessa strukturer verkligen är homologa? Jo, därför att fladdermus och människa har en gemensam förfader.⁸

Om en utvecklingsmekanism med förmåga att producera människor och fladdermöss hade varit känd, förstådd och i harmoni med etablerade principer inom de övriga vetenskaperna (som fysik, kemi och matematik) hade ett sådant scenario likväl kunnat betraktas som relevant. Men så är inte fallet – det är just denna mekanism som är satt i fråga.

Ovanstående resonemang gäller för det dryga tjugotal exempel på duplikationshomologier som Larhammar anför som stöd för evolutionsteorin. Detta hindrar naturligtvis inte att referenserna är mycket intressanta ur deskriptiv synpunkt eftersom de ger flera exempel på både fysiologiska anpassningar⁹ och genetiska regleringsprinciper i *"det fascinerande mikrokosmos som utgör genernas och cellernas biokemiska värld"*, för att återigen citera Larhammar¹⁰.

Pseudogener

För Larhammar utgör förekomsten av så kallade pseudogener *"förkrossande stöd för evolutionen"*. Det faktum att dessa *"inte ger upphov till någon fungerande genprodukt"* anser han vara den slutgiltiga dödsstöten mot "mitt" designteoretiska argument.

Hade Larhammar i stället skrivit *"förkrossande stöd för devolutionen"* så hade jag varit beredd att hålla med. För som jag tidigare vid ett flertal tillfällen påpekat, så är en degenererad skapelse precis vad designteorin postulerar. Att en viss andel av det Larhammar benämner pseudogener utgörs av genetiskt material som genom mutationer förlorat förmågan att generera genprodukter är inte ett argument för att biologisk information genom slump och selektion kan *förvärvas*, utan snarare *fördärvas*.

Märkligt nog verkar det som om Larhammar inte tycks uppdaterad beträffande de senaste¹¹ rönen när det gäller vår arvs massa. De senaste åren, och inte minst under året som gått (2003), har nämligen helt nya perspektiv öppnat sig¹² inom "skräp-DNA"-området, vilket inkluderar pseudogenerna. Det hittills mest anmärkningsvärda exemplet på funktionellt "skräp-DNA" upptäcktes av ett japanskt

⁸ Ytterligare ett annat är Darwinismens tes att de bäst anpassade individerna överlever i högre grad än de mindre väl anpassade. Hur vet man då att en viss individ är väl anpassad? Jo, eftersom den överlevt.

⁹ De fysiologiska anpassningarna kan exemplifieras med globingenerna som Larhammar nämner. Globinsammansättningen i människofostrets blodfärgämne skiljer sig från dess sammansättning i vuxenstadiet, vilket speglar de förändrande krav som de olika livsstadier ställer på syretransporten. Iakttagelsen är deskriptiv/empirisk till sin natur och ryms inom både den evolutionära och den designteoretiska tolkningsramen.

¹⁰ Annars är det mycket ovanligt att Dan Larhammar dristar sig att uttrycka någon vördnad inför skapelsen. Tvärtom. Regeln är annars att ödmjukheten inför naturens storhet och den egna begränsade förståelsen av den brukar öka linjärt med insikten.

¹¹ En intressant sammanfattning finns att läsa i novembernumret av Scientific American: Wayt Gibbs W., The Unseen Genome: *Scientific American* nov 2003

¹² Det finns som jag ser saken bara tre förklaringar: Den första är tidsbrist, den andra okunskap och den tredje oärlighet. Endast den förstnämnda är ursäktligt av en person i Larhammars position.

forskarteam som till sin förvåning¹³ insåg att en pseudogen utövar en viktig reglerande funktion på en snarlikt men proteingenererande gen belägen på en annan kromosom¹⁴. Detta är ett undantag som bekräftar regeln utifrån ett evolutionärt perspektiv, men bara början på en fascinerande resa i enlighet med designmodellens prediktioner. Man uppskattar idag att minst lika många gener transkriberas utan någon efterföljande translation som det transkriberas med sikte på proteinsyntes. Resultatet blir således RNA-molekyler som sannolikt äger olika slag av regulatoriska uppgifter.

Det har rent av visat sig att medan antalet proteinkodande gener inte uppvisar någon anmärkningsvärd korrelation till organismens organisationsnivå (rundmaskar har i själva verket fler sådana gener än bananflugor, och risplantor har fler än människor), så tycks mängden "icke-kodande" DNA vara proportionell mot komplexiteten. Detta är naturligtvis ett starkt indicium emot den klassiska synen på vår arvsmassa, vars prediktion är att en mållös evolutionsprocess borde ha efterlämnat avsevärda mängder av rudimentärt skräp i form av meningslöst DNA i genomen¹⁵. Däremot stödjer de nya rönen designhypotesen, som predicerar en ändamålsenlig, om än sargad (och därför imperfekt), skapelse.

Kunskapsrelativism och paradig

Dan Larhammar beskyller mig för att ha hemfallit åt kunskapsrelativism. Inget kan vara mer felaktigt. En kunskapsrelativist menar att all kunskap är relativ och att det således inte går att fastställa någon slutgiltig sanning, och betraktar det följaktligen som meningslöst att söka efter sann kunskap om världen. Dess motsats är dogmatismen, som innebär att man bara accepterar en sanning och medvetet eller omedvetet utestänger all information som utmanar denna. Det senare tillståndet ligger nära det vetenskapsfilosofen Thomas Kuhn benämner paradig. Paradig är enligt Khun underförstådda sanningar och tankemässiga böjningsmönster som anses för självklara och som formar vår världsbild. Den egna epokens paradig är ofta svåra att urskilja, men finns där likväl och får till följd att vetenskapen långtifrån alltid utvecklas kontinuerligt, utan nu och då kullkastas för att bereda plats för ett nytt synsätt eller rentav en ny världsbild. Något av evolutionsteorins postulerade "punctuated equilibrium" med andra ord. Att min parallell med olika lärarkategorier uppfattas som kunskapsrelativistisk av Larhammar hänger nära samman med detta. Han tycks nämligen helt omedveten om att hans egen syn på biologin i i minsta detalj styrs av ett osynligt paradig. Ett paradig som tydligast uttryckts av hans åsiktsfrände Theodosius Dobzhansky när han säger "Nothing in biology makes sense except in the light of evolution"¹⁶. Inte heller Dobzhansky tycks medveten om sitt paradig, till skillnad däremot från Harvardgenetikern Richard Lewontin:

¹³ P g a sina evolutionärt baserade förväntningar

¹⁴ Hirotsune, S., Yoshia, N., Chen, A., Garrett, L., Sugiyama, F., Takahashi, S., Yagami, K., Wynshaw-Boris, A., & Yashiki, A. (2003). An expressed pseudogene regulates the messenger-RNA stability of its homologous coding gene. *Nature*, 423, 91-96.

¹⁵ Vilket i och för sig vore märkligt ur ekonomisk synvinkel eftersom nukleinsyrasyntes är en för cellen ytterst kostsam historia. Att mänskliga celler skulle syntetisera 98 % skräp borde naturligtvis innebära en selektiv nackdel utan dess like, och borde redan det ha stämt en eftertänksam evolutionsförespråkare till besinning. Dessa tenderar att söka efter och fokusera på det imperfekta i skapelsen därför att man där menar sig finna uppfyllelse av sina prediktioner. Designförespråkaren gör vice versa. Återigen får framtiden utvisa vilken ståndpunkt som är mest fruktbar.

¹⁶ Dobzhansky, T. *The American Biology Teacher*, 35, 125-129, mars 1973.

*'We take the side of science in spite of the patent absurdity of some of its constructs, ... in spite of the tolerance of the scientific community for unsubstantiated just-so stories, because we have a prior commitment, a commitment to materialism. It is not that the methods and institutions of science somehow compel us to accept a material explanation of the phenomenal world, but, on the contrary, that we are forced by our a priori adherence to material causes to create an apparatus of investigation and a set of concepts that produce material explanations, no matter how counter-intuitive, no matter how mystifying to the uninitiated. Moreover, that materialism is an absolute, for we cannot allow a Divine Foot in the door.'*¹⁷

Under detta paradigm är det omöjligt att vara evolutionskritiker utom då det gäller smärre detaljer om hur evolutionen förmodas ha gått till.

Men naturvetenskapliga fakta i form av gener, fossiler och molekylära maskiner är inte bundna till ett visst paradigm. De är i sig själva fräscha och obesmittade av mänskliga tankeböjningsmönster.

När Larhammar med ett raskt penseldrag förklarar informationsteorin inte vara någonting förmer än en irrelevant religiös fundamentalistisk protest mot den Evolutionära Sanningen agerar han därför som en dogmatiker ovetande om det paradigm han är underställd. Och detta är han naturligtvis inte ensam om. Vore det majoriteten som alltid hade rätt i vetenskapliga sammanhang, ja då vore det för det första motiverat att tala om kunskapsrelativism, och för det andra skulle jag inte ha dristat mig att sticka ut hakan i en sådan här diskussion.

Informationsfrågan är nämligen ingen liten marginell invändning. Den är en central fråga som utgör själva grundstommen för hela den evolutionära tankebyggnaden. Detta behöver man inte vara akademiker för att inse. Det lilla barnet och mannen på gatan inser det med lätthet: Information – och inte minst i de svindlande kvantiteter och kvaliteter som naturen kan uppvisa – kräver en informationskälla förmer än slump, materia, energi och tid.

Informationsteorins relevans

Om "min" informationsteori skriver Larhammar: *Den "beaktar inte att genetiska förändringar kan ge kvantitativa skillnader"*. Detta förhållande klassar han som *"de väsentliga grunderna i biologin"*.

Jag har redan tidigare förklarat att detta är en självklarhet. Larhammar måste ha missförstått mitt svar. Sannolikt beror det på att han inte kan eller vill beakta skillnaden mellan kvantitet och kvalitet i biologiska sammanhang. Fenotypiska yttringar må vara hur imponerande som helst, men så länge de endast avspeglar kvantitativa genotypiska förändringar har de givetvis ingenting att säga i frågan om komplexitetens ursprung. Och det är detta som evolutionen i huvudsak gör anspråk på att förklara. Skillnaden mellan en blågrön bakterie och en professor är långt mer än kvantitativ. Innehållet i en container full av digitalklockor är inte ett uns mer komplext än komplexiteten hos den enskilda digitalklockan. Att förneka detta vore inget annat än intellektuellt självmord. Komplexitet har givetvis med kvalitet att göra. Fortfarande står min ursprungliga fråga obesvarad: Vilken naturvetenskaplig mekanism kan förklara uppkomsten av komplex bioinformation? Så länge svaret på den frågan antingen negligeras eller består i påminnelser om evolutionens allsmäktighet på de rationella argumentens bekostnad, lika länge kommer frågan att ställas, evolutionen ifrågasättas och uppfattas som kontraintuitiv av gemene man.

¹⁷ Lewontin R., 'Billions and billions of demons', *The New York Review*, January 9, 1997, s. 31.

Slutord

Varför genererar inte en så fascinerande fråga som informationsproblemet några forskningsanslag? Kan det kanske bero på att den andas evolutionskritik? Tyvärr är jag övertygad om att så är fallet. Så mäktigt är Paradigmet. Och sådan makt verkar detta utöva över professor Larhammar att han rent av tycks mena att en med tiden ökande informationsmängd inte är mer relevant för evolutionen än att information förändras eller rent av går förlorad. Jag efterlyser en rationell tanke bakom de orden. Att förneka att uppkomsten av kvalitativt ny information är mer relevant för evolutionen än dess motsats utan annan motivering än att evolutionen fungerar på det viset, är att slå blå dunster i läsarens ögon.

Det är intressant att konstatera att en prissumma på en miljon dollar har utlovats i det så kallade "The Origin-of-Life Prize" som belöning för forskare *"proposing a highly plausible mechanism for the spontaneous rise of genetic instructions in nature sufficient to give rise to life."*¹⁸

En minst lika hög summa vore berättigad för den eller de forskare som skulle kunna bidra till "proposing a highly plausible mechanism for the spontaneous rise of genetic instructions in nature sufficient to explain the origin of complex life forms from simpler ones by adding new information into their genomes." (Egenhändigt justerad formulering). Tyvärr äger jag inte en miljon dollar, men gjorde jag det anar jag att en sådan placering skulle te sig som ett tämligen riskfritt företag. Dels i ljuset av de senaste årens börsutveckling, men framför allt på grundval av de argument som hittills har framkommit i debatten med Dan Larhammar.

¹⁸ http://www.us.net/life/rul_desc.htm