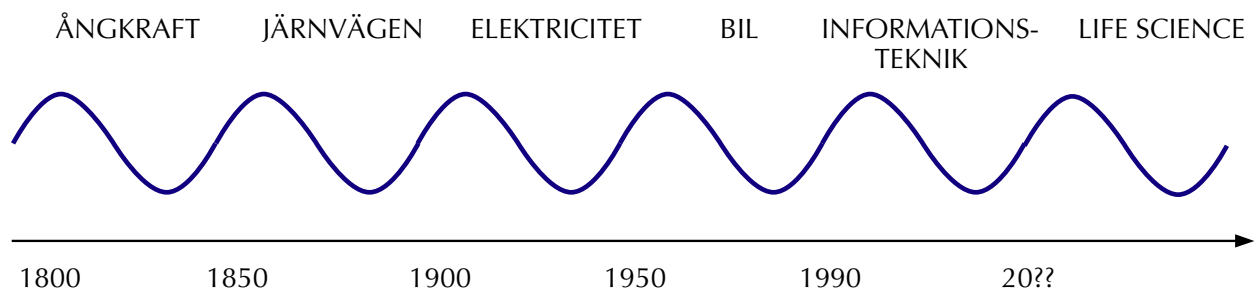


Tema: Life science

Det finns teorier om att allt går i cykler. En viss bransch eller teknik sätter sin prägel på en viss tidsand för att sedan efter en tid klinga av och ersättas av en annan. På så vis har vi historiskt haft perioder som dominerats av ångkraft, järnvägen, elektriciteten, bilen och nu senast informationstekniken. Den ryske ekonomen Kondratieff framförde "teorin om långa vågor" och menade att dessa cykler varade i omkring 40-50 år.

Huruvida så är fallet eller ej har diskuterats flitigt, men om Kondratieff nu hade rätt så kan man fundera på vad nästa cykel kommer att innebära. Vad är det egentligen som kommer efter IT, datorer och internet? Det finns flera kandidater men jag skulle vilja sätta min peng på det snabbväxande området *life science*.



Kondratieffs teori om långa vågor

Livsvetenskaper

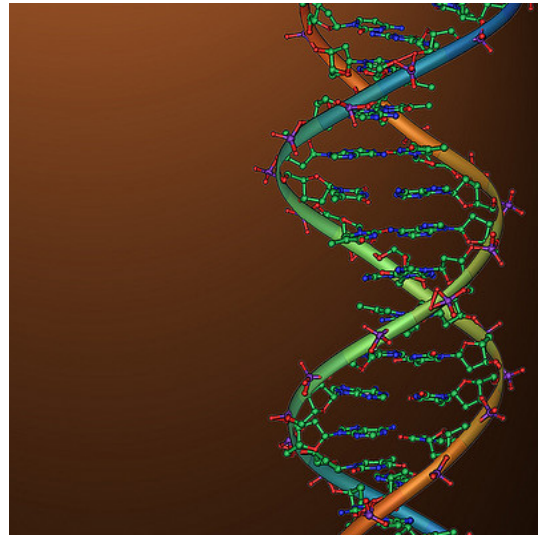
Människan har alltid haft ett behov av att manipulera saker. Det framgår tydligt av Kondratieffs kurvor. Vi ska alltid in och peta och försöka leka härskare över världen. Det är bara områdena som skiftar, i sin tur beroende vilken vetenskap som finns tillgänglig. Life science innebär att det inte längre handlar om att manipulera statisk materia, utan själva livet.

Life science är ett av dessa ord som saknar en vettig svensk översättning. Life science är dock just vad det låter som: vetenskapen om levande ting. Området livsvetenskaper är vitt och brett och omfattar flera andra områden som biologi, medicin, kemi, teknik och genetik. Det är speciellt när man kombinerar dessa fält som man får verkligt intressanta resultat.

Företag som DuPont, GlaxoSmithKline, IBM, BASF med flera har redan deklarerat att deras framtid ligger i området life science. Denna nya bransch kommer att skapa företag som potentiellt blir större än Microsoft och Google. Detta nyhetsbrev tar upp några av aspekterna kring life science och den fantastiska utveckling vi står inför.

Dags för ett nytt alfabet

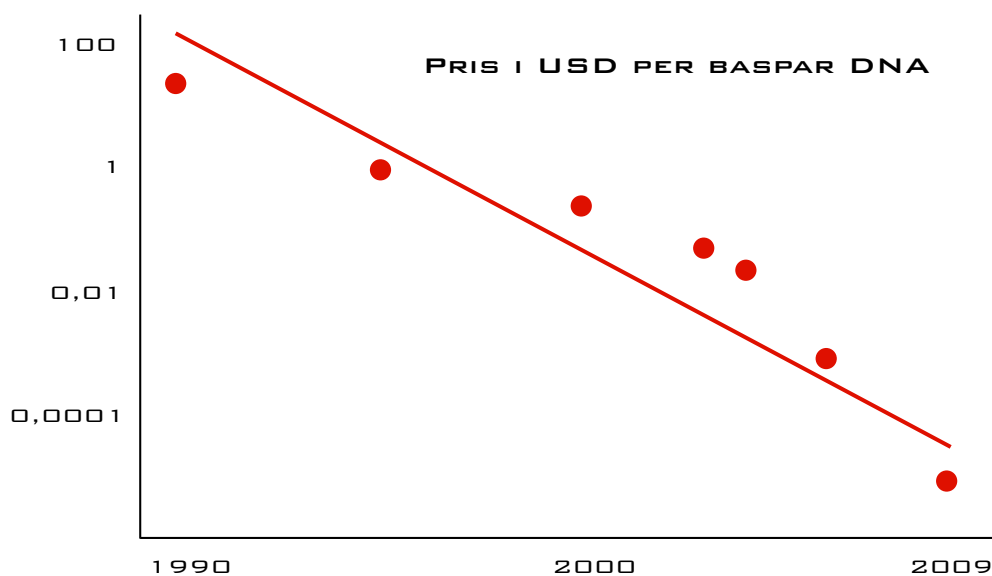
Det dominerande alfabetet idag har inte längre 28 bokstäver, utan två: 0 och 1. Den digitala tekniken har på olika sätt förändrat alla industrier och branscher. Men det vi nu bevittnar är steget in i nästa era där det dominerande alfabetet varken kommer bestå av 28 eller två bokstäver, utan av fyra: A T C G. Dessa bokstäver som beskriver våra DNA-kedjors sammansättning kommer bli allt viktigare i takt med att genforskningen börjar visa reella resultat. Genom att kartlägga vårt DNA så öppnas nya möjligheter till förståelse av livet, våra sjukdomar och till och med döden. Med ny teknik kan vår biologi omprogrammeras – gener kan stängas av och sätts på. Många sjukdomar kommer att utplånas och för många kommer livet att förlängas.



ABCD...nej...ATCG.

Carlsons kurva

En av nycklarna till life science är att kartlägga människans (och djurens) gener, något som tidigare varit såväl kostsamt som tidskrävande. Det intressanta i sammanhanget är att beräkningskraften ökar enormt snabbt genom Moores lag, vilket också spiller över på den acceleration vi ser i genkartläggningen. Ökningstakten är omkring en dubbling var 1,9 år. Medan det tidigare tog veckor, månader och år att kartlägga mycket små livsformer, så kan man numera studera bakteriers genom i realtid – medan mutationer pågår! Som komplement till Moores lag måste vi nu således lära oss Carlsons kurva, som då inte beskriver hur processorprestanda förbättras utan istället hur genkartläggningen förbättras.



Sjunkande kostnader för DNA-kartläggning.

Din personliga DNA-profil

Sedan människans kompletta DNA första gången kartlades 2001 så har utvecklingen fullständigt skenat iväg. Flera olika leverantörer erbjuder sekvensering av delar av ens DNA, något jag själv gjorde redan för fem år sedan. Men numera kan vilken privatperson som helst få *hela* sitt genom kartlagt - alla 6 miljarder "bokstäver".

Företaget Illumina erbjuder en fullständig kartläggning för 140 000 kronor. Det kan låta mycket men förra året var priset det dubbla. Och för sju år sedan var priset 20 miljoner kronor. Det är fortfarande dyrt men det intressanta är att grafen tidigare har en logaritmisk skala, dvs inom en inte allt för avlägsen framtid kommer alla att ha sin egen DNA-profil digitalt lagrad. Om priserna fortsätter att falla i samma takt som hittills så kommer det inom tio år kosta mindre än 5 000 kronor.



DNA på USB är redan verklighet.

Preventiv medicin

Idag spenderar vi nästan tio gånger så mycket pengar på läkare och läkemedel som vi gör på preventiv medicin. Så kommer det inte se ut i framtiden. Man kan göra en jämförelse med tandläkare. Förr i tiden gick vi till tandläkaren för att dra ut en tand när vi hade tandvärk. Numera lägger vi stor omsorg på att hålla våra tänder så friska som möjligt för att slippa dra ut dem.

På samma sätt kommer sjukvården att förändras. Sjukvårdsbehandling kommer att gå från reaktiv akutsjukvård till avsiktlig och personlig prevention av sjukdomar. Vi kommer att lägga lika mycket pengar eller mer på mediciner som på läkare. Och det fiffiga är att dessa mediciner inte behöver vara tabletter eller injektioner, de kan lika gärna vara delar av vår mat. Eller av tvål, eller av kosmetiska produkter.



Bättre med medicin innan än efter.



Genterapi

Genom att kartlägga vilka gener som ger upphov till olika sjukdomar kan vi bota dem innan de ens brutit ut. Immunbristsjukdomen SCID är ett exempel. SCID är en dödlig sjukdom och vanligen överlever barn som föds med denna inte ens första året. Orsaken är en defekt i en av generna. Med genterapi har man lyckats ersätta dessa gener och därmed förbättra patienternas immunsystem. I de första försöken utvecklade flera av patienterna istället leukemi, men med nyare metoder har man lyckats undvika detta. Även om forskningen fortfarande är tidigt ute så har man till dags dato återskapat immunsystemet hos sjutton personer – i själva verket sjutton nu levande barn som annars hade varit döda.

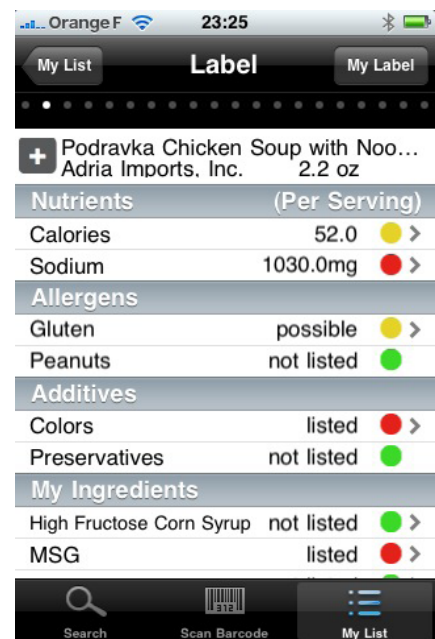
Sjukdomar som orsakas av en enskild gen gör dem lättare att bota med genterapi. Sjukdomar som cancer och Alzheimers är komplexare och omfattar fler gener. För att kartlägga alla olika varianter av cancerceller arbetar nu forskarna med ett projekt som kallas *Cancer Genom Atlas*. Utmaningen är att ta reda på hur DNA fungerar i cancerceller för att finna vettiga botemedel. Projektet är enormt. Det motsvarar 12 500 projekt av den storleksordning som Human Genome Project hade. Ändå tror de att de kommer att kunna vara klara redan om 3-5 år.

Personlig mat och dryck

Det är inte bara medicin för svårare sjukdomar som kommer att kunna botas, utan även vår kost kan personaliseras. Till exempel har forskare kartlagt 32 genregioner som har kopplingar till fetma. Genom att studera 250 000 personer (varav 4 000 svenskar) och matcha genvariationer mot deras BMI vet man att dessa 32 gener svarar för 2-4 procent av de genetiska orsakerna till fetma. Detta är alltså bara en liten del av sanningen, men det är ändå ett stort framsteg för en ung forskningsgren. Hela 8 kilo skiljer dem med flest fetmagener och de med minst antal.

Det intressanta med denna studie är att alla som gör ett DNA-test skulle kunna få reda på vilka fetmagener de bär på. Vissa av generna styr regleringen av hunger och mättnad, andra styr insulinet när man har ätit. Med ytterligare forskning är det inte orimligt att man kommer att kunna matcha sitt kostintag mot sin personliga DNA-profil. Några kanske är genetisk lämpade för dieter som GI, medan andra får helt andra kostråd. Inte bara medicin utan även mat och dryck skulle då bli något personligt.

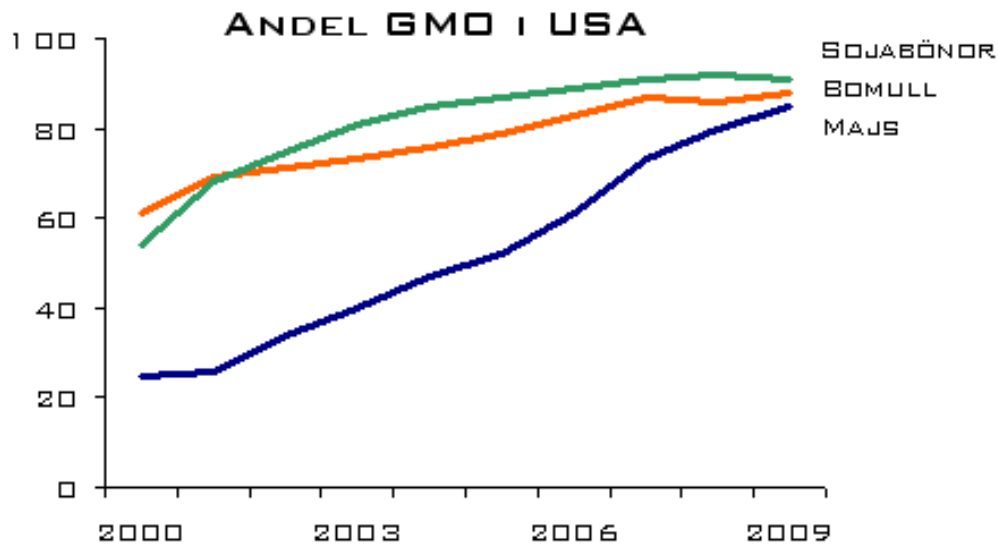
Nästa matdebatt kanske då inte handlar om socker, fett eller tillsatser. Utan alla väljer själva vad de vill att sin kost ska innehålla genom att ställa in en personlig profil i mobilen. Sedan scannar man enkelt streckkoderna och får klartecken eller inte. Personlig mat kan teoretiskt, med hjälp av nanoteknik, också innebära att vi förändrar egenskaperna efter köp. Mat kan göras mer kryddstark för den som vill det, eller läskan kan ändra färg efter önskemål.



Food Essentials till iPhone.

Genmanipulation – frälsare eller hot?

För 200 år sedan var vi 1 miljard personer på jorden. Idag är vi 6,9 miljarder. Vi skulle ha svultit ihjäl för länge sen om det inte vore för att jordbrukets produktivitet ökat snabbare än befolkningen. En av anledningarna är att vi äter mat som är genetiskt manipulerad. Den mesta maten vi äter idag är resultat av noggrann framodling av ett fåtal arter. Av över 200 000 olika grödor står ett dussin för över 80 procent av vår dagliga kost. Många av de matvaror vi äter idag var från början hårda eller rent av oätbara. "Naturliga" tomater var exempelvis från början små gröna bär, svagt giftiga. De flesta frukter (och blommor) i våra hem är artificiella hybrider.



GMO är stort i USA, men ratas i Europa till stor del.

Det mesta av denna genetiska manipulation har varit slumpmässig. Men sedan vetenskapen på senare år gjort stora framsteg inom DNA-området så blir denna genetiska förändring allt mer förutsägbar och kontrollerad. Nya egenskaper tillförs grödor såsom tålighet mot insekter eller kemikalier. Medan denna utveckling har tagit ordentlig fart i USA, så har motståndet varit massivt inom EU.

GMO (genetiskt modifierade organismer) har i Sverige blivit ett skällsord. Flera regioner i Sverige har utropat sig som GMO-fria zoner, bland annat Jämtland. Det finns en hel rad problem kring GMO-produkter, men att stänga dörren till den tekniska utvecklingen tror jag inte är rätt väg att gå. Grafen ovan visar andelen GMO-produkter i USA. Hur ska GMO-fria jämtländska bönder klara konkurrensen mot detta?

Framtidens odling

De flesta i världen försörjer sig fortfarande på att odla, distribuera eller sälja mat och dryck. Möjligheten att genetiskt förändra bakterier, plantor och djur skapar helt nya affärsmöjligheter. Istället för att odla vete kan bönder odla medicin, plast eller bränsle. Dow Chemical har skapat majs som blir en biologiskt nedbrytbar plast. DuPont har lyckats odla en form av polyester som känns som sammet. Epicyte experimenterar med majs som fungerar som preventivmedel. Andra har långt gångna försök med bananer och potatis som vaccinerar mot kolera och hepatit när man äter dem.



Gyllene ris är genmodifierat och innehåller 20 gånger så mycket betakaroten som vanligt ris - en högst önskvärd egenskap i områden där näringsbrist råder - men ingen odlar det.

Man kan naturligtvis hävda att det är onaturligt eller rent av omoraliskt med genmanipulerade grödor. Men teknikutvecklingen är inte vänlig. Den visar ingen hänsyn. Den väntar inte och ber inte om lov. Den brakar rakt in i existerande system. Och förstör dem många gånger. Samtidigt som nya system skapas. För oavsett vad vi anser om utvecklingen så kommer nya upptäckter och produkter ständigt att rasera gamla modeller. Man får välja om man vill backa in i framtiden eller om man till utnyttja de möjligheter som står till buds. Personligen tycker jag det låter behjärtansvärt att odla mediciner. Måhända kommer de bönder som anammar dessa tekniska framsteg att bli framtidens hjältar.

Sex frikopplas från fortplantning

Ett grundläggande ämne inom life science är förstås fortplantning. Det brukade finnas ett sätt att bli gravid på. Numera finns det mer än sjutton sätt. 4 miljoner provrörsbarn har fötts i världen, forskning som nyligen renderade Nobelpriset. Men man kan också undersöka ett embryos gener för att se om det bär på ärftliga sjukdomar. Forskarna känner idag orsaken till över tusen mer eller mindre allvarliga sjukdomar som kan upptäckas med dessa DNA-tester.

Medan detta är förbjudet i Sverige så är metoden mycket mer liberalt tillämpad i länder utanför Europa. I USA är det inte bara par med ärftliga sjukdomar som använder metoden, utan vart tionde test sker för att avgöra barnets kön. Det hela ställs förstås på sin spets när man ska definiera vad en "oönskad sjukdom" är. Vissa kanske önskar att deras barn ska få en bra kolesterolbalans, ha resistens mot vinterkräksjuka och undslippa tidig flintskallighet. Det ligger sedan nära till hands att vilja maximera chansen att ens barn blir intelligent, musikaliskt eller vackert. Eller varför inte ännu mer detaljerade önskelistor med saker som hårfärg, längd, fräknar och ögonfärg?

Designbebisar

Begreppet *designer babies* pekar på just det faktum att embryon genetiskt kan manipuleras så att endast välskapta barn med önskvärda egenskaper föds. Grundtanken är alltså att människan kan "förädlas", att vi medelst genetisk manipulation kan få fram precis de barn vi önskar. Beroende på livsåskådning så kan detta förstås låta allt från onaturligt och motbjudande till högintressant och oundvikligt. Den grundläggande frågan är om det är det ofödda barnet eller dess föräldrar som har rätten att avgöra vilken genetisk uppsättning barnet ska få. Redan idag åker hundratals par och ensamstående kvinnor för behandlingar utomlands för att komma runt det svenska regelverket. Om länder med friare system erbjuder "extra vackra barn" eller "extra intelligenta barn" så kan det vara lätt att lockas med i en sådan kapplöpning.



Vilken bebis vill du ha? I framtiden är det bara bläddra i katalogen.

Den ljusnande framtid är vår

Det dominerande forskningsområdet och den centrala ekonomiska drivkraften under det kommande femtio åren kan med stor sannolikhet vara life science. Utvecklingen är ännu i sin linda, men Sverige har mycket goda förutsättningar att ta en tätposition inom området. Vid Norrtull i Stockholm byggs för närvarande en hel vetenskapsby med fokus på life science som kommer att omfatta 36 000 arbetsplatser. Även om utvecklingen är i sin linda så är takten på framstegen enorm. På samma sätt som datorutvecklingen under de senaste 20-30 åren tagit oss med storm, kommer nu life sciences att göra detsamma. Det finns naturligtvis motkrafter i form av hälsorisker, lagstiftning, konsumentacceptans, etc. Men av tidigare erfarenhet vet vi att kapitalism i kombination med snabb teknikutveckling kryddat med lite marknadsföring sällan går att motstå i längden.

Futurewise är ett företag inriktat på framtid och strategi. Vi arbetar dels med att stödja företag i deras omvärldsbevakning och dels att finna framgångsrika vägar framåt. Futurewise använder sig av beprövade metoder för att systematiskt driva trend- och förändringsprocesser hos företag och organisationer.

Intresserad av inspirerande trendföredrag? info@futurewise.se

För mer info och prenumeration på detta nyhetsbrev, kolla in www.futurewise.se

Du kan också läsa om de senaste trenderna på www.framtidsbloggen.com

Bilder i detta nyhetsbrev kommer bland annat från Flickr Creative Commons.