

Institutionen för Informatik

Göteborgs Universitet

Kognition, Information, Teknologi

Abstract

Följande uppsatsarbete behandlar den vetenskapliga samhörigheten och de inbördes relationerna mellan kognition, information och teknologi.

Sambandet som finns mellan information och teknologi har setts som självklara i vårt samhälle präglad av informationshanterande maskiner. Självklarheten uppkommer mest som en konsekvens av att den tillämpade verkligheten som ger oss är ett etablerat faktum, men är mindre självklar när vi vill komma åt den innebörd information och teknologi har i långsiktiga och strategiska frågor som handlar om människans utveckling och dess förutsättningar.

Med datorernas tillkomst fick kognition och kognitionsvetenskap en förnyad betydelse som måste beskrivas ur det tvärvetenskapliga synsättet.

Studierna och jämförelserna av maskiner och människor i sitt hanterande och behandlande av information, gav plats för en snabb utveckling inom cybernetik, AI och automatiskt beslutsystem. Dessa tillämpade aspekter i vår samhälle är bara en del av det kognitiva perspektivet som möjliggör en fördjupning i studier av människans tankeprocesser och verklighetstolkningar och hur dessa påverkar och har påverkat vår historiska utveckling.

Den kognitiva utvecklingen är både en biohistorisk och kunskapsbetingande process. För att förklara kognitionens betydelse vad gäller människans existens måste den beaktas i sin praktiska relation till omgivningen och människans sätt att förbättra dess överlevnadsvärde. Överlevnaden som i det mänskliga släktet hade medvetenhet och kunskap som främsta resurs. Resurs som så småningom utformade människans långsiktiga överlevnadsstrategi.

I det historiska vetenskapliga perspektivet var kognition ett filosofiskt och psykologiskt inriktat ämne men i dess utveckling intog kognition flera nya kunskapsområden. I vårt nuvarande vetenskapliga synsätt, hanterar kognitionsvetenskap studier av naturliga och artificiella informationssystem och den interaktion som uppkommer mellan dessa två IS.

Integrerade studier om utveckling, förändringar, framåtskridande och krissituationer skärskådas djupare i dess problemområde genom kognition, information och teknologi som tvärvetenskapliga kärnämne.

Julio Alberto Rodriguez

Magisteruppsats, 10p

Vårterminen 2001

Handledaren: Kjell Engberg

Examinator: Jan Ljungberg

Innehåll

● Det vetenskapliga synfältet i detta arbete	1
● Vetenskapliga metoder.	
● Naturvetenskap, T. Kuhn och J. Habermas centrala begrepp.	
● Arbetssättet i det tvärvetenskapliga perspektivet.	
● Arbetssyfte.	
1. Inledning	8
2. Logiska strukturer	13
2.1. Hårdvaran och tankens logiska struktur	
2.2. Utveckling av mentala strukturer	
2.3. Logiska strukturer och naturliga IS	
3. Biologiska IS	17
3.1. Molekyler, celler och information	
3.2. Utveckling av biologiska IS	
3.3. Bioprocess, nervceller, nätverk	
3.4. Biologiskt IS och säkerhet	
3.5. Hjärnans viktiga kännetecken	
4. Datorns utveckling och hjärnan	25
4.1. Siffror, värde och maskiner	
4.2. Nödvändiga infrastruktur	
4.3. Biologiska IS som grund för datoriserat IS	
5. Tänkandet som mjukvara.	29
5.1. Är vi programvara eller programmeringsbara?	
5.2. Logiken och maskinspråk.	
5.3. Mänsklig och maskinell kommunikation.	
6. Informations mikro- och makroaspekter	34
6.1. Entropi, kaos och sanningsvärde.	
6.2. Tänkandet och kategorier.	
6.3. Ordning och information.	

6.4. Hjärnan och informationsvärde.

7. Ekonomins hegemoni på IS/IT domän 41

7.1. IT under industrialismens påverkan.

7.2. Industrialismens institutionella drag

7.3. Specialiseringsmekanismer.

7.4. Ekonomin "den oheliga härskaren"

7.5. IT och revolutionära förändringar.

7.6. Information för bredd och djup vetenskap.

8. Utveckling under kognitiva villkor 51

8.1. Praktiska eller långsiktiga villkor för IS/IT strategier?

8.2. Kognition och dess revolutionärt åtagande

8.3. Kognition i dess biohistoriska steg

9. Slutsatser 55

10. Förklaringslista 58

Litteraturreferens

Det Vetenskapliga synfältet i detta arbete

● Vetenskapliga metoder

Kognition, information och teknologi är etablerade som ämnen i form, syfte och karaktär. Dessa ämnen har hittills studerats vetenskapligt i nästan helt oberoende studiedomäner (45). Detta klassiska synsätt gör det svårt att observera nämnda ämnesområden i ett integrerat perspektiv. Ett vetenskapligt försök till en sådan integration sker genom **tvärvetenskapliga observationer** som väl användbara redskap.

Tvärvetenskapliga studier samordnar metoder som i sin karaktär är lämpliga för utforskning av ett enskilt ämne, t.ex. empirismens "regelbundhet", för mätbara observationer inom fysik, matematik, biologi, teknik och naturvetenskap eller humanism i studier som fördjupar sig i psykologi, sociologi, humaniora och kognition. Den tvärvetenskapliga samordningen är ett försök att sammanföra och binda ihop olika vetenskapliga teorier som ofta beskriver verkligheten på olika sätt. Dessa teoribildningar kan skapa vetenskapliga **dikotomier** (motsatsbildningar) som då måste förklaras vidare.

Ett klassiskt exempel på denna motsatsbildning är **empirismens** ställningstagande mot **humanismen**. Filosofen *John Stuart Mills* sammanfattade sitt empiristiskt synsätt på följande sätt:

"Humanvetenskapernas underutvecklade tillstånd kan bara förbättras genom att de underkastas fysikens metoder, (i dess regelbundenhet) utvidgade och generaliserade på lämpligt sätt."

Påstående som visade sig inte hålla måttet, eftersom den klassiska fysikens "regelbundet" ändrades drastiskt när

den moderna fysikens **tolkningar** om makro- och mikrokosmos blev aktuella.

I allmänna drag omfattar enskilda studier av kognition, information och teknologi kunskaper som ingår i både empirisk och humanistisk metodlära. I en mer ingående analys där vetenskapens omfång i makro- och mikronivåer beskrivs är det även nödvändigt med ett fenomenologisk och strukturalistisk förhållningssätt.

Empirismen, humanismen, fenomenologi och strukturalism är användbara vetenskapliga redskap ur en tvärvetenskaplig synvinkel.

Dikotomier påträffar man i de kunskapsteoretiska ansatser som framställer materialism framför idealism, funktionalism framför strukturalism eller dualism framför monoism, m. m.

Alla nämnda dikotomier har egentligen varit ett försök att beskriva verkligheten så att:

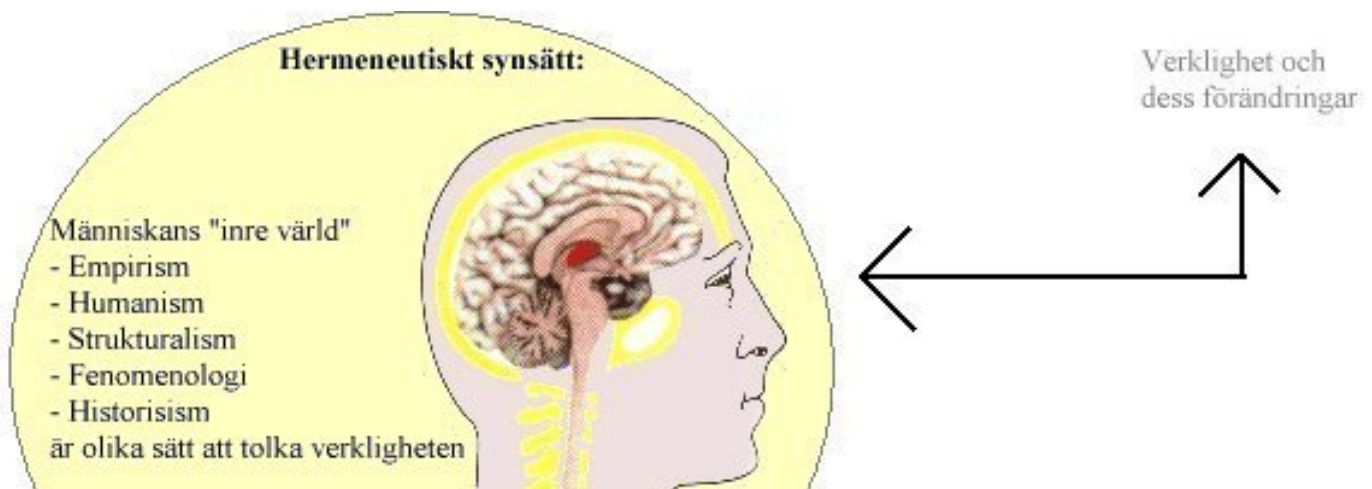
- Observationer blir motsägelsefria och koherenta.
- Observationer blir av icke falsifierad natur.

Enligt den hermeneutiska traditionen, beror problem med de olika vetenskapsteoretiska ställningstagande på att den kunskapsteoretiska basen bygger på modeller av **en bestämd mental tolkning** ur en del av verkligheten.

Hermeneutik i sin klassiska förpackning ansågs vara ett alldeles för instängt vetenskapsteoretiskt synsätt för att utforska ett ämne. Den ursprungliga hermeneutiken förklarade verkligheten som en tolkning i "*text and context relation*" (eng.) med tolkarens övertygelse i bakgrunden. Därmed kunde läran om tolkning och sättet att hitta ett viss sanningsvärde i varje observation hamna i någon slags oändlighetscirkel.

Den moderna varianten i den hermeneutiska traditionen, utvecklar nyckelbegreppet tolkning som en form av förståelse i sökandet efter av en viss sann kunskap som kan uppnås med stöd av vetenskapliga regler.

I den hermeneutiska ansatsen är "ömsesidigt samband och påverkan mellan agenten och omgivningen" avgörande för en tolkning och därav utvinningen av vetenskapliga observationer. Utvinning som kan ske genom observationer tagna ur verkligheten och/eller ur representationer av verkligheten. Därmed kan likheter och skillnader mellan olika dikotomier förklaras utifrån en tolkad världsbild, som kan omfatta omgivningen med orsak och samband mellan dessa dikotomier.



I den världsbild som utvecklas i detta arbete valdes därmed **det hermeneutiska förhållningssättet** som avgränsande metod. En metod som även sammanbinder kognition, information och teknologi i dess ömsesidiga inbördes relationer, samt möjliggör den "konstruktion" av mental karaktär som beskriver betydelsen av en sådan vetenskaplig integration.

- **Naturvetenskap, T. Kuhn och J. Habermas centrala begrepp**

Thomas Kuhns och Jurgen Habermas med sin teoretisk framställning om vetenskap, samhälle och verklighet

möjliggör uppsatsens förklaringar om hur paradigmatiska förändringar kan studeras på den samhällsliga makronivån samt hur det mänskliga handlandet i dess utvecklande och social-kommunicerande sammanhang kan observeras.

Thomas Kuhn har ofta blivit misstolkat, i sin "*The Structure of Scientific Revolutions*" inom det samhällsvetenskapliga området. Kuhn lämnar egentligen flera vägar öppna inför nya idéer om utveckling, förändring och stabilisering i paradigmatteorin.

För att kunna beskriva mer ingående vad man vill komma åt, behövs det några definitioner kring Kuhns idéer om vetenskapens utvecklingsprocess. Idéer som kan tillämpas på andra områden där olika utvecklingsstadien är viktiga. Enligt Kuhn, utspelar sig vetenskapliga aktiviteter i långa perioder av vad man kallar för "normal vetenskap". Perioder då man inte ifrågasätter vetenskapens underbyggnad eller grundläggande begrepp. I sådana perioder kan mindre ändringar ske på forskningens samordnade yta, men dessa leder inte till förändringar av "helhetens infallsvinklar".

När det i den normala vetenskapens utvecklingsprocess sker växande antal anomalier, både på kvantitativ och kvalitativ nivå, sker det även en växande kris i den normala vetenskapens världsbild.

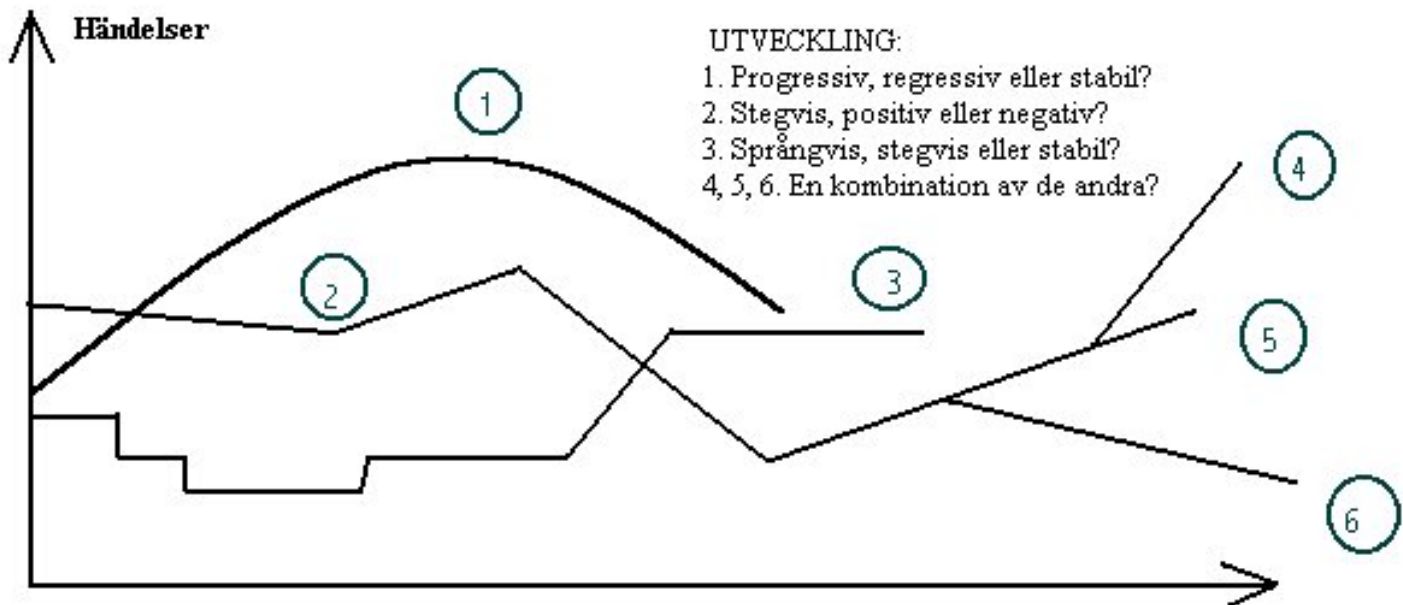
Till sist råder en ohållbar situation där man ifrågasätter alla problemlösningar eller inte kan hantera dem. Den normala vetenskapen lämnar då plats åt en vetenskaplig revolution eller utplånas av den. Det sker ett plötsligt utbrott, någonting helt annat leder till en förändring av den gamla paradigmatiska världsbilden som rådde innan. Det är en radikal förändring som kommer att utvecklas under en ny lång period av normal vetenskap med ny underbyggnad av idéer och underförstådda antaganden.

Vad har Kuhns paradigmatteori att göra med makro- och mikronivåer av förändring eller med progressiva och språngvisa utvecklingsprocesser?

Hur kan Kuhns paradigmatteori förklara fragmenterande eller integrerande aspekter vid förändringar?

Mer än att skapa en ny vetenskaplig debatt kring Kuhns teori, framför jag en implementerande "tes" kopplad till paradigmatets dynamiska process.

I Kuhns fall, gäller det inte bara hur han uttryckligen definierar de regler som kan ingå i olika begreppsapparater när förändringar sker. Man måste också inbegripa flera underförstådda aspekter som rör olika "former" av förändring, så som dessa är relaterade till fysisk, termodynamik, entropi, informationsteori och mänsklig kunskap samt dess förbindelse med olika utvecklingsperspektiv. Samtidigt, och vad t. ex. naturvetenskap inte beskriver i utvecklingens framställning är att under olika tids och händelseperspektiv kan förändringar ses, begreppsmässigt, mer eller mindre fragmenterade eller integrerade beroende på världsbildens omfång och tidsbegränsning:



Den grafiska framställningen och ovannämnda beskrivning om Kuhns paradigmteori är en sammanfattning av en av mig tidigare publicerad artikel om utvecklingsteori.

Efter en viss fragmentering i tids- och rumsperspektiv sker inte samma tolkning av det "naturvetenskapliga perspektivet". På så sätt, måste man inse att omfånget av världsbilden är beroende av hur fragmenterat eller integrerat varje system observerats. Detta har att göra med begränsningar som vi själva sätter i tids- och rums perspektivet.. Den här observationen erbjuder oss att inta en öppnare inställning till paradigmteorin.

Vad som kan implementeras till Kuhns paradigmteori är:

- Att det finns flera nivåer av förändringar relaterade till vår egen tids- och rumsuppfattning vilken kan orsaka problem i vår tolkning av utveckling, fast vi vill tala om samma begrepp.
- Att en normal vetenskap, på samma sätt som en samhällelig institution innehar möjligheter till progressiva, cykliska eller regressiva förändringar, men inte revolutionära eller språngvisa förändringar. Vi talar i så fall inte längre om samma vetenskapliga eller institutionella system.
- Att vetenskapliga revolutioner, eller samhällliga revolutioner inte kan förekomma efter kontrollerbara kriser under "det normala tillståndet" som rådde, men de kan uppkomma av ett större vetenskapligt eller institutionellt utbrott som överträffar de gamla och trygga gränserna.
- Allting kan förändras, mer eller mindre, snabbare eller långsammare, eller inte alls, detta beror på vilken referenspunkt som valts av den som observerar. Därför kan t. ex. inte utveckling och utvecklingsprocesser ses som en fragmenterad del av någon specifik vetenskap utan i form av integrationsprocesser.

Enligt min uppfattning, har perioder av normal vetenskap eller normal utveckling mindre "elastiska gränser" i sin underbyggnad, men dessa möjliggör ändå progressiva förändringar där institutioner i sin IS har en stabil interaktivitetsgrad. Teori, handling och praxis sker mellan kända kanaler, regler och verkställande system. Vid revolutionära eller språngvisa förändringar släpps enorma krafter fram, teori, handling, praxis och interaktion befinner sig under kristillstånd. Kaos kan råda, men samtidigt kan nya relationer, potentiella idéer, kreativitet, överlevnadsinstinkt, m m, frikopplar individer och mänsklig energi. En ny "verklighet" kan utformas med allt större tydlighet vilken möjliggör ännu större medvetenhetsgrad bland aktörerna under de revolutionerande handlingarna.

Hur kan detta vara möjligt?

En förklaring till förändringar, utveckling och de två paradigmatiska förhållandena är att spännvidden mellan teori och handling blir mer och mer fragmenterad eller specialiserad under den tolkade verkligheten. Specialisering (tillämpningsiver t. ex.) växer hela tiden under den normala vetenskapens eller institutionernas lugna år. När till sist skillnaderna blir för stora, finns inte längre kompatibiliteten mellan de aktiva aktörerna (specialister). Den verkliga situationen uppfattas (babeltornetssyndrom) mer tydlig bara av en minoritet av dessa aktiva aktörer vid närheten eller ankomsten av den yttersta krisen. Man tänker då inte längre på att tillämpa eller

arbeta med några begränsande resultat och kan inte längre fragmentera idéer eller "skapa mikroprylar" utan enorma konsekvenser för det vetenskapliga eller samhälleliga sällskapet. Man är tvungen att integrera, se helheten och om och om igen observera verkligheten **med nya ögon**.

Utifrån den ovannämnda kris, kaoset eller paradigmskiftet, sker i mer och mer ordnade former en förnyad integreringsprocess, vilken startas genom frikoppling ifrån det gamla paradigmet. Visioner, innovationer och förnyad kreativitet kännetecknar en revolutionär utveckling.

För J Habermas är makt och avsaknad av makt den pådrivande kraft för samhällsstabilitetens hållning i sin "*Det kommunikativa handlandet*". De kan observeras som makro- och mikroaspekt inom ett samhällssystem. Härskarna i form av administrativa, finansiella, militära och politiska komplex med egen dynamik, utformar samhällets bevarande regler. Individerna som förlorar sin andel åt det maktkoncentrerande systemet, blir då mikrokomponenter inne i den bevarade ordningen.

Tid och rum blir avgränsande och konstanta enheter som går emot evolutionsprinciper. Arbetet är en påtvingad aktivitet i stället för en spontan företeelse. Arbetskraft, arbetsförhållande, klasskamp, marknad, produktion och konsumtion är institutionella parametrar i makrostrukturen.

En förenklad modell av Habermas *systemvärld* och *livsvärld* kan beskrivas genom att säga att makrostrukturen är systemvärlden och livsvärlden har blivit en inneboende mikrostruktur. I det moderna eller postmoderna samhället kan inte individen utveckla sin livsvärld utanför samhällets mekanismer.

Industrimänniskan i denna tolkning; med sina framtida projekt är förhåvad av maskinerna. Maskiner som håller på att ersätta den universella verkligheten. Den mekanistiska mentaliteten ger upphov till nya framtidsdrömmar; genteknik, cybernetik, virtuell verklighet, etc. Ett postsamhälle som skulle bli en ännu effektivare makromekanism.



Deduktionen av detta synsätt är att om ett projekt är förnyande som helhet kan man inte tala om morgondagens samhälle som en uppumpad version av dagens, därmed kan man heller inte tala om en ny samhällsera.

Om förändringar däremot blir minst lika omvälvande som de som orsakade industrialismens seger över jordbrukssamhället, då är det dags att tänka mer på hur individerna och mänskligheten kommer att agera och reagera än i utformandet av strukturer, tekniska lösningar och tvångsregler. När man därför talar om förnyelse, relaterad till utveckling är det bara språngvisa (revolutionära) förändringar som bättre förklarar institutionernas långsamma progressiva eller regressiva förändringar tills ett språngvist förhållande träder i kraft och institutionen inte längre existerar som sådan. Dessa språngvisa förändringar möjliggör människans

livsvärldsutveckling.

Ur förnyelseperspektiv försvinner ett gammal samhällssystem under mer eller mindre kaotiska former för att så småningom ersättas av en ny utformning som infrastrukturell process med andra karakteristiska drag.

● **Arbetsättet i det tvärvetenskapliga perspektivet**

Genom ovannämnda förklaringar om hur olika vetenskapliga metoder träder i kraft i denna uppsats kan även själva arbetsättet beskrivas: "Kognition, information, teknologi" är ett teoretiskt arbete som samlar skilda begrepp och tolkningar till ett gemensamt "projekt".

I det inledande avsnittet presenteras olika definitioner av kognition i det utvecklingsförloppet som sammanfogar kognitiva studier med filosofi, psykologi och biologi. Därav etableras en av referenspunkterna för detta arbete: Hur naturliga och artificiella IS ses ur den mänskliga tankeförmågan i dess tolkning och dess utveckling. Särskild hänsyn tas till hur den naturliga IS i biologin kan ge oss många nya ledtrådar för studier av tillämpat IS.

Ett schema i det inledande avsnittet beskriver de inbördes relationerna som finns mellan kognition, information, biologiska och logiska strukturer samt teknologins utveckling. Schemat följs ganska nära i avsnittet "logiska strukturer" som analyserar objekt i den mänskliga tankens logiska sätt att observera verkligheten, skapa intentioner och utveckla sina biologiska strukturer.

I avsnittet som behandlar biologiska strukturer, beskrivs den komplexa biologiska hårdvaran och hur denna utformar sina IS. Vissa jämförande parametrar etableras för att kunna beskriva skillnader och likheter mellan naturliga och artificiella IS.

I fjärde, femte och sjätte avsnittet observeras teknikens utveckling i dess interaktion med den mänskliga utvecklingen. Det dras paralleller mellan den mänskliga hjärnans sätt att fungera och utvecklingen av nya informationsmaskiner. I dessa avsnitt beskrivs dessutom en annan referenspunkt för hela arbetet: begreppet informationsvärde i dess relation till nya kunskaper och andra långsiktiga IS strategier som kom med människans uppvaknade som medveten varelse.

I sjunde avsnittet "Ekonomins hegemoni på IS/IT domän" beskrivs hur den vetenskapliga delen av IS/IT studier befinner sig i beroendeförhållande till en ekonomisk och industriellt betonad intressesfär.

Aspekter som likriktning, ensidig kunskap och förändringsanalys beskriver hur ett tilltänt brett och djupt ämnesområde: informationsvetenskap, skulle kunna ge katalytiska effekter till den mänskliga kunskapsutvecklingen som förväntas uppkomma ur födelsen av ett informationssamhälle. Med avsnittet "Utveckling under kognitiva villkor" sammanför jag kognition, information och teknologi i dess gemensamma åtagande med det framtida perspektivet som oberoende studieområde.

● **Arbetssyfte**

Syftet med den metateoretiska uppsatsen, är att uppmärksamma **kognition, information och teknologi** som viktiga vetenskapliga verktyg i "en ny vetenskaplig ordning".

Genom den utforskning och beskrivning som förenar kognition, information och teknologi i djupare vetenskaplig samhörighet och dess inbördes relationer, beskrivs förändrade parametrar i studier av integrerande karaktär. Dessa tre ämnen utgör en grundstomme i ett nytt sätt att erhålla kunskap.

1. Inledning

En grundläggande referenspunkt i människans utvecklingsförlopp är den mentala befintligheten som kallas för **medvetenhet**: det kognitiva tillståndet i rätt bemärkelse.

Genom vår medvetenhet och under vår kognitiva utveckling som individer utformar och reviderar vi tolkningar av vår verklighet. Tolkningar genom mentala representationer som ger plats åt våra teorier och tillämpningar.

Eftersom det är med vår kognitiva förmåga vi tänker, planerar, beslutar, skapar och producerar i vår dagliga liv, måste en sådan förmåga ha visat sig vara tillräckligt framgångsrik i sina tolkningar för att kunna ge oss vad vi biologiskt, socialt och kulturell eftersträvar. Detta i alla fall i form av en utvärdering över vår arts **överlevnadsstrategi**.

Som art, har människans beteende och kognitiva förmåga utvecklats de senaste fyra miljoner åren. Utvecklingen har ständigt fortgått på biologisk, kulturell och mental nivå.

Ur det biohistoriska perspektivet började det hela med att vi reste oss upp på två ben och hade våra armar att disponera som redskap, ett beteende som emellertid inte var tillräckligt för att göra oss till vad vi hittills blivit. Dinosaurerna hade utvecklat samma beteende flera miljoner år tidigare, men dinosaurernas hjärna var alldeles för enkelt för att kunna använda de befriade armarna och hantera andra redskap.

Vårt övernattnings och redskapsbeteende medförde förmågan att behärska elden. Vi lärde oss att representera vad vi observerade och att framställa abstrakta symboler, utföra ceremoniella riter och utforma ett socialt samspel med våra döda.

Kulturellt sätt och redan under vår förhistorisk tidsepok var, teknik, språk, religion och social organiserande den mänskliga artens gemensamma kännetecken. Dessa kulturella verktyg utvecklades i olika nyanser beroende på den specifika naturmiljön man levde, i vilket samhälle utformades, den strategi som anpassades för att kunna överleva samt hur olika grupper kognitiv tolkade och tillämpade olika problemlösningar.

Under vår historiska tidsepok anses Grekland vara den kulturella vaggan till nuvarande vetenskapliga institutioner, där filosofi med alla sina kognitiva tolkningar är av central betydelse för vårt verklighetssyn.

I västerlandets historiska perspektiv började ordet kognition användas i Europa under renässansen, då den grekiska kulturen återknyts med den västerländska samhällsutvecklingen efter en lång period av vidskepelse och religionsövertro.

Termen kognition, (fr. lat. Cognitio: inlärande) definierades då i äldre studier av psykologisk filosofi som **tankeliv**, vid sidan av **känsloliv** (emotion) och **viljeliv** (volition).

En senare utveckling av termen kognition, inbegrep forskning som utformar och prövar modeller för att beskriva tänkandet och de funktioner som sammanhänger därmed. Tankeliv, känsloliv och viljeliv förenades så småningom i de flesta av dessa modeller.

Eftersom tolkning av verkligheten utgör parametrarna för en bestämd definition av vetenskap samt hur vetenskapen skall tolka verkligheten, har huvudsakligen två inriktningar påverkat synen på kognition och verklighet: **humanismen** och **empirismen**. (1)

Under prägel av Newton, antog empiristerna att allting var mätbart och en värld av regelbundenhet väntade på att bli upptäckt. Pavlovs experiment (behaviorismens fader) verkade bekräfta denna regelbundenhet även för levande varelser: Pavlovs hundar dreglade av betingade reflexer, reflexer som inte hade att göra med födan; det var möjligt att experimentera och mäta även mänskligt agerande, och därmed människans tänkande. Under behaviorismen motiverade Taylor betingelsen för monteringsfabriken och olika arbetsmoment i produktionen.

Via humanismen utvecklades nya kognitiva aspekter som kom att fylla flera andra tomma luckor om vetenskapen kognition; medvetande, intention, känsla, självförverkligande, frihet, ansvar, motiv, m. m, upplevelser som krävde annorlunda metoder än de mätbara.

Utvecklingen av avancerade redskap och en bättre insyn i hur olika vetenskaper är relaterade till varandra, där information är den gemensamma grundfaktorn, gör att den moderna kognitionsvetenskapen studerar olika informationssystem, både **naturliga** som **artificiella IS**, och därmed bidrar till teorier och tillämpningar om information och dess betydelse i det mänskliga tänkandet.

I det kognitiva perspektivet är det därför grundläggande att studera hur information blir information för oss.

Att studera hur information presenteras och bearbetas i naturliga system, i synnerhet i den mänskliga hjärnan och därav hur modeller kan göras med hjälp av olika artificiella system, omfattar flera kunskapsområden. Kunskapsteori, medvetande filosofi, neurovetenskap, artificiell intelligens, kognitiv psykologi, kognitiv antropologi, informatik och lingvistik kan nämnas som direkta gränsämne i den tvärvetenskapliga forskningen som bedrivs inom kognition.

Samtidigt, ingår perceptions- och minnesmodeller, kunskapsrepresentation, inläring, begreppsbildning, språkförståelse, problemlösning, planering och beslutsfattande i de studier som främjar kognitiva tillämpningar. Målinriktat visavi kreativt organiserande av information är avgörande för lösning av problem, d v s ju mer ordning (2) kunskap har i minnet desto lättare blir det att hitta bästa sättet att lösa olika problem.

Människans naturliga organiserande av information har utvecklats under många miljoner år. Biologiska betingelser för att hantera information relaterade till basala behov startades med själva livet. För att kunna fördjupa oss i det tvärvetenskapliga område som skapar teorier och studerar information både som naturligt så som kulturellt och/eller artificiellt fenomen är det därför viktigt att beskriva informationen i den biologiska betingade processen som vi generation efter generation genomlevde, hur den kulturella beteende blev mer komplext i samband med vår förmåga att tillverka och hantera redskap genom allt längre och mer komplicerade sekvenser tankegångar och handlingar, och speciellt hur vi blev medvetna eller hur vi utvecklade vår medvetenhet.

Kognition och dess vetenskapliga område studerar även inläring och utläring och dess tillämpningar dvs:

- hur instruktioner bör eller måste anpassas till elevens/receptorns förmåga att införliva nya fakta
- och hur instruktören/sändaren kan beskriva relevanta fakta inom det begränsade problemområdet.

Modeller och dess representationer har stor betydelse för specifika kognitiva studier. När vi därmed orienterar oss i tillvaron med hjälp av våra sinnen, känslor och intellektuella förmågor, bearbetar vi ständigt modeller eller representationer av en del av verkligheten med hjälp av strukturerad information. Den bearbetade informationen jämförs även med vad vi redan har i minnet om andra modellerade, representerade och observerade fenomen.

Ovannämnda process som sker i det mänskliga intellektet kan vi på ett förenklat sätt jämföra med processerna som kännetecknar en dator, där vi matar in information i form av intryck, erfarenheter, kunskap och insikt. Informationen lagras därefter i minnet.

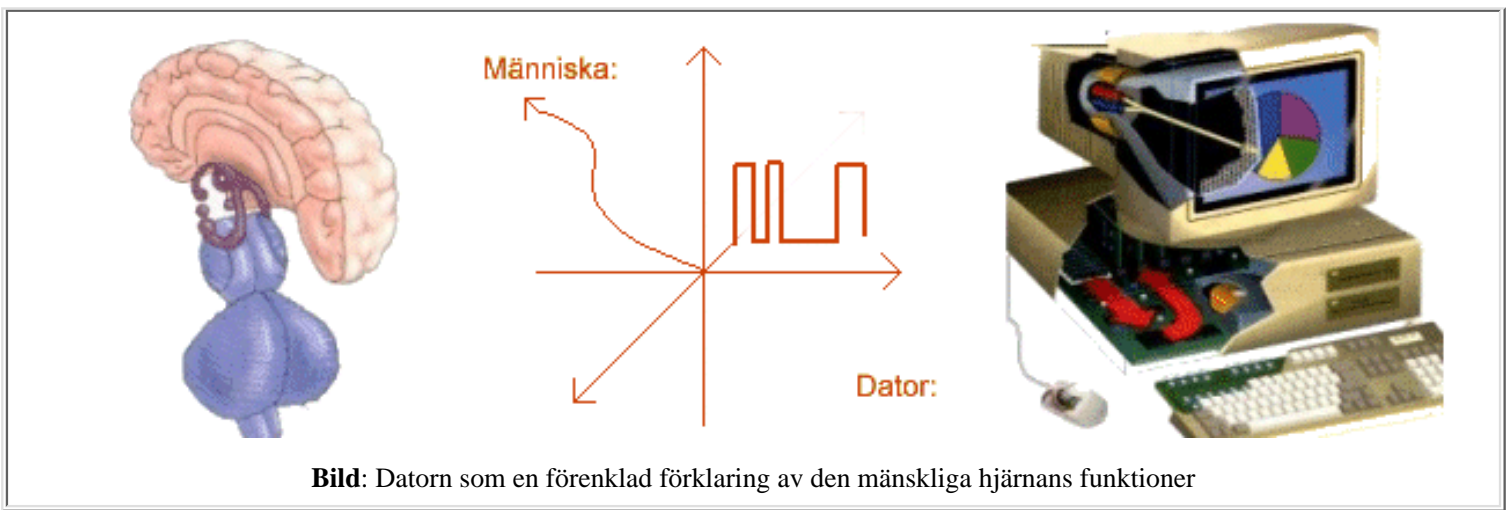


Bild: Datorn som en förenklad förklaring av den mänskliga hjärnans funktioner

Information i form av olika signaler och ur ett biologiskt perspektiv har vi behandlat under många miljoner år utan att vi överhuvudtaget och i nuläget diskuterat det som en del av informationsteori eller Informatik t. ex:

- Cellernas interaktiva organisationsförmåga och dess informationsvärde.
- Organismernas nisch och anpassningsförmåga som modell för studier av centraliserade eller decentraliserade informationssystem.
- Livets mångfald och dess spridning och utveckling som IS i dess makro- och mikroperspektiv.
- Interaktion mellan individen och dess omgivning, där inlärning sker i kulturella och naturliga IS miljöer samt hur relationen natur kultur sker och utformas.
- Känsla, perception, reaktion och kunskap i form av meddelande.
- Kreativitet, handling, teknik och verktyg som sammanhängande IS processer.
- Kognition som informationens dynamik.
- Utveckling och evolutionens tillämpande dynamik som IS/IT prototyp.

Det finns mycket att betona vid studier av den information som startades med livet, där vår kognitiva tolkning senare haft en central betydelse.

Kognition ger plats för våra tankeprocesser och vår verklighetssyn, verklighetssyn som tillämpas som teknik, eller möjligheter att bygga oändligt antal modeller ur verkligheten.

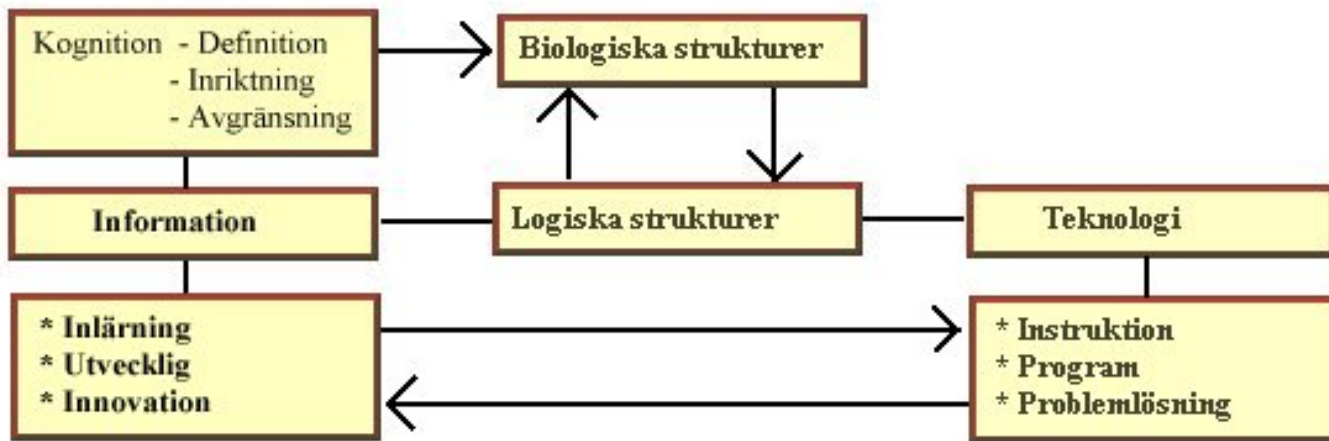
Sistnämnda erfarenhet intygas av att människan existerat, som verktygstillverkande art, i över två miljoner år, av de kring fyra miljoner år som hon funnits på jorden.(3).

Vad kognition i stort sätt har som vetenskapligt fält idag, är direkt relaterat till hur information representeras, tolkas, betraktas och även hur dess teknologi utvecklas. Därmed på det tillämpningsbara plan, hur alla dessa aspekter hanteras av oss i vårt nuvarande IT samhälle.

Även om inriktningen i detta arbete begränsas till aspekter som behandlar kognition, information och teknologi, är det nödvändig att påpeka att i denna studie används kärnan av dagens vetenskapliga världsbild. En sådan världsbild bygger på en sammanhängande blandning av: Newtons fysik (4), Teorier på mikro- och makrokosmos dvs, tolkning av kvantteorin (5), Entropilagen (6), samt Einsteins tid/rums relativitets principen.(7) Grundläggande begrepp som hittills varit normala parametrar för vad vi kallar vetenskap.

Som tidigare nämnts, har en hel del av våra filosofiska, psykologiska och språkliga teorier kognition som referenspunkt, d v s hur vi reflekterar, representerar och tolkar omgivningen eller hur vi utformar vårt konceptuella universum för att agera därefter. I denna uppsats, avgränsar jag emellertid kognition som vetenskap i sin förbindelse med vad som kännetecknas som information och dess teknologi : dvs, den dynamiska relationen med den tänkande och organiserande människan och dess informationsbehandlande redskap och drar slutsatser

därefter enligt följande schema:



2. Logiska strukturer

2.1 Hårdvaran och tankens logiska struktur

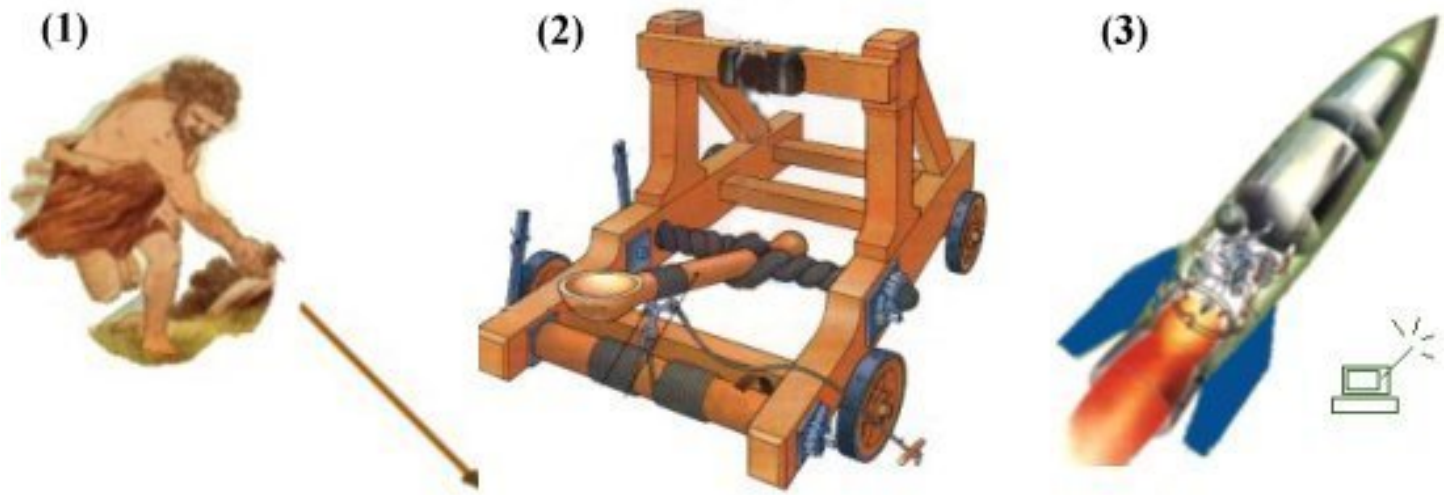
Hårdvaran, som identifiering, beskrivning eller tillämpning av ett objekt är egentligen lika gammal som stenåldersmänniskan.

Människoaporna och senare stenåldersmänniskan (8) hade utvecklat en enorm nyfikenhet, relaterad till dess överlägsna hjärna i jämförelse med andra däggdjursarter. Hjärnan växte dessutom, under en kort biohistorisk period, i en enastående takt. Man anser att tillverkningen av stenverktyg var en viktig faktor till denna utveckling: Verktygsmakaren måste ha kunnat skapa en inbillad värld i sin hjärna, utspelade bilder där en hård sten slås mot en annan för att skapa ett önskat föremål, ett föremål som måste ha haft först sin egen mental representation.

Verktygsmakaren behövde utveckla sin abstraktionsförmåga och han/hon gjorde det med hjälp av sina tankemodeller för att kunna ändra ett naturobjekt till en "hårdvara" med specifik funktion. En utveckling som så småningom möjliggjorde utformning av mer och fler förfinade redskap. (9).

I sin mest grundläggande form, kan vi definiera hårdvara som vilket fysiskt redskap som helst, redskap som tilldelas och/eller uppfyller en viss funktion.

Det som emellertid är intressant att beskriva i "hårdvarans" utvecklingshistoria är hur dess målsättning, intentionalitet (10) och systemtillhörighet utvecklats till den fysiska delen av IT-enheter i våra dagar.



Att kasta, eller skicka ett objekt med önskad hastighet och viss effekt, avsiktlig och för att träffa ett mål eller med bestämda geografisk punkt som mål är en IS process i vilken deltar åtminstone:

- En intentionell agent (A)
- En intentionell resurs (B)
- Ett intentionellt mål (C)
- Ett intentionellt resultat (D)
-

En enkel form av hårdvara och hårdvaruanvändning kan beskrivas enligt ovanstående figur med en intentionell agenten: människan (A), som kastar ett spjut: hårdvaran (B), med hjälp av spjutet vill man träffa ett vilddjur (C). Vilddjuret kommer att dödas eller fångas.(D)

En kastmaskin, har en mycket enkel inbyggd "intelligens". Maskinen ersätter en del av den intentionella agentens ansträngningar och fungerar därmed både som (A) och (B).

En raket, kan agera som en mer fullfjädrad intentionell agent (A), som intentionell resurs (B) och dessutom med intentionella mål (C) om raketerna bär med sig en satellit för att kretsas runt jorden. Om satelliten lyckas uppfylla det förutbestämda målet, en intentionell resultat (D) har uppnåtts.

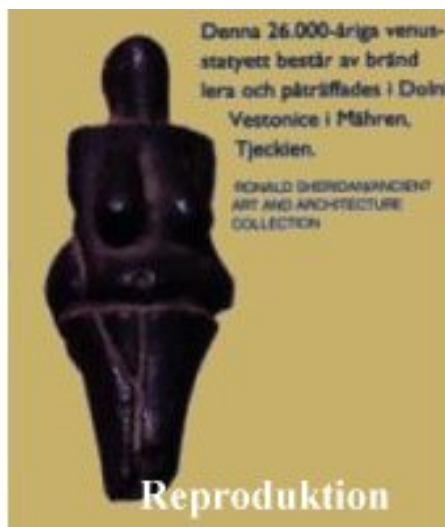
Ovanstående beskrivna aspekter har att göra med hur **information** hanteras:

- information som kodat variation och kodad redundans (11).
- Information som representerar olika grad av ordning i en verklighetsvärld som följer termodynamikens andra huvudsats (12).

2.2 Utveckling av mentala strukturer

Utveckling till bättre mentala logiska strukturer, började med människans bättre mental abstraktion med stöd av symbolutformning. Det finns bilder och föremål av djur, verktyg och människor som är c a. 300.000 år. Som "hårdvara" för dessa representationer använde man ben, sten och andra råvaror.

De äldsta föremål som påträffats som arkeologiska fynd, är realistiska och representerar mänskliga grundläggande behov i vad man ser i verkligheten. Dessa representationer är i sig redan en avancerad utveckling mot abstraktion och därav grunden för skriftens och språkets abstrakta representationsform.



Bilder ovan framställer och ger **information** om tre grundläggande behov att tillfredsställa. Behov som idag motiveras med liknande styrka alla mänskliga aktiviteter, inklusive de som kännetecknas som enbart abstrakta i sin karaktär.

Ur ett kognitivt perspektiv, är inte det vi definierar som hårdvara objekten "per se" (13) utan en mental representation av någonting som anses vara verklig och har en viss innebörd och kan uppfylla ett visst resultat för oss som intentionella huvudagenter.

Den viktiga skillnaden mellan, objekt och subjekt, konkret och abstrakt, verklig och representerad är det sätt med vilket vi får ordnar den ansamling av signaler som utformar den information som vi behandlar och hanterar i vårt dagliga liv.

Ett fysiskt objekt, vilket som helst, definieras i enlighet med våra synnesintryck. . Hård, fast, mjuk rund, blått, etc, är relativa begrepp beroende på vilken informationsnivå objektet definieras, eftersom objektet i en annan information nivå kan definieras som en atomär ansamling av osynliga enheter som rör sig i ett nästan tomt universum.

I tankeprocessen för att klassindela allt vi upplever som hårdvara, objekt eller verktyg är vi som intentionella agenter, de som utformar, ger ordning, etablerar med specifika referenspunkter kategorier av objekt och dess klassdelningen: det som är eller kommer att bli information om nämnda hårdvara, objekt eller verktyg..

Nästa stora steg, att ge olika ljud en symbolisk betydelse och därav utveckla språket var lika viktigt som verktyg eller redskap för hjärnans utveckling, med språket kunde människan planera i grupp och organisera komplicerade förflyttningar. Språket möjliggjorde socialt samarbete och inläring.

Bilder, symboler, skrift och språk är därmed en kognitiv utveckling som möjliggör att ett objekt som intentionell resurs kan innehålla den intentionella agentens information om mål och resultat:

Hårdvarans utvecklingshistoria är egentligen den mänskliga hjärnans utvecklingshistoria, men varken hårdvaran, mjukvaran eller den intentionella agenten kan existera som helt oberoende och fast definierade enheter i vårt konceptuella världssystem.(14)

2.3 Logiska strukturer och naturliga informationssystem

Den moderna definitionen av information kommer från Claude Shannon en av grundarna bakom vetenskapen informationsteori. Enligt Shannon finns information närvarande när en signal överförs från en plats till en annan.

Det finns alltså information på kvant-, atom-, molekylär, biologisk, mänsklig, eller astronomisk nivå i form av signaler. Signaler som kännetecknas av ljus, ljud, atomrörelse, mekanisk rörelse, elektriska impulser, kemiska

processer, magnetiska fält, musik, bild, ord, m.m.

Förutom att information är signaler, kan den också vara en signalkälla: sändaren som är en inbyggd mekanism för att sända signaler är i sig en ansamling av signaler ur ett djupare perspektiv, och mottagaren förutom mottagning av bestämda typer av signaler, är en väl strukturerad signalomvandlare.

För att närmare se hur information kan möjliggöra även de mest komplexa system, låt oss kort jämföra hur information om bilder bearbetas både i dator och i ett mänskligt öga.

Datorn är ett informationssystem, den fungerar med elektriska pulser, pulser som utformar ett kodat signalsystem binärt. En bit är den minsta beståndsdel i någon som finns lagrat på en dator. En bit kan antingen ha värdet 1 eller 0, (ström på eller ström av).

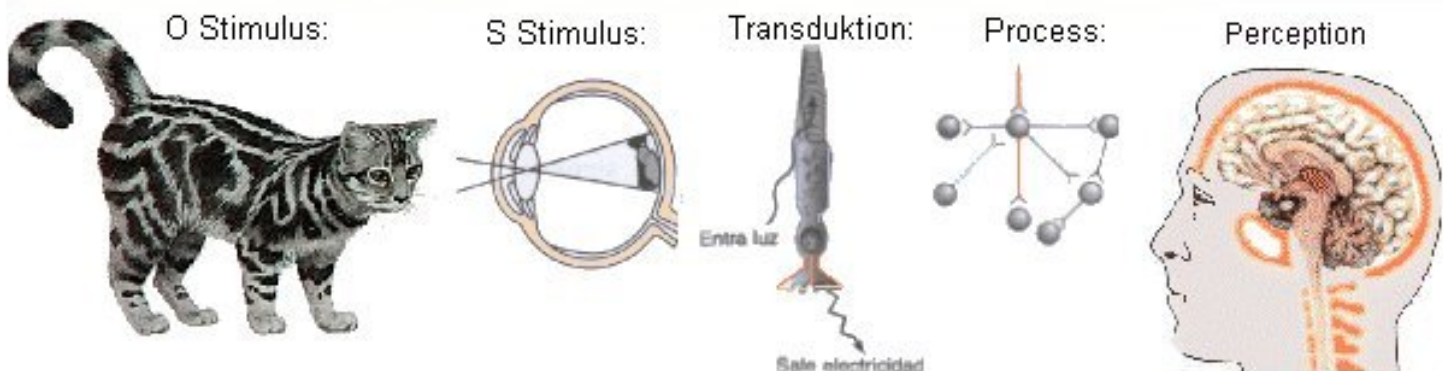
För att skriva varje tecken i en text behövs antingen 7 eller 8 bitar, med 7 bitar finns det möjligheter att använda 128 olika tecken och därmed utforma olika textkombinationer. Svenska språket som har bokstäverna å, ä, ö behöver flera än 128 möjligheter till teckenutformning. Med 8 bitar finns det plats för 256 tecken.

Om det är 8 bitar som behövs för att lagra en enda bokstav, så är det mycket, mycket mer som behövs för att utforma en bild. Om bilden skulle lagras med en bit per bildpunkt finns det möjlighet endast för två färger att användas. Lagras bilden med 4 bitar per bildpunkt finns det 16 kombinationer, bilden kan bestå av 16 olika färger. 16 nyanser ger inte mycket av ett bilduttryck. En bild med 8 bitar per bildpunkt kan innehålla 256 olika färger, däremot att spara en svart-vit bild på ett system med 8 bitar per bildpunkt är en otroligt slöseri med minnesutrymme. Låts oss nu tänka på hur naturtrogna bilder med över 16 miljoner olika färger kan bearbetas i datorn och till råga på allt låta bilderna ha ett eget liv, det vill säga att de rör sig i enlighet med ett oändligt antal olika kombinationer så som sker i naturen.

Ett komplext och naturligt informationssystem; det mänskliga ögat sänder en ström av elektriska impulser av det observerade. Från näthinnan längst bak i varje öga sammanförs nervtrådarna till en sträng, synnerven. Synnerverna korsas och förenas med varandra. (i chiasma opticum) Innan de uppdelas på två synbanor går somliga nervtrådar över till motsatt sida. På så sätt går några från höger synfält till hjärnans vänstra sidan och vice versa. Hjärnan smälter samman alla synintrycken och tolkar signalen till en bild. Eftersom nervtrådarna delvis korskopplas och ögonen dessutom har något olika synvinklar får vi en tredimensionell, stereoskopisk syn.(15)

Nämnda signalen bär med sig den information som ger oss den verklighetsbild som vi ser, uppfattar och upplever i sitt dynamiskt sammanhang varje ögonblick.

Perceptionsprocess som ett IS:



3. Biologiska IS

3.1 Molekyler, celler och information

Det mänskliga ögat, i tidigare exempel, är en intressant och klassisk beskrivning över hur komplext ett biologiskt informationsbehandlande system är, men själva livet är en ansamling av oräkneliga antal komplexa informationssystem.

Låt oss börja på den molekylära nivån, där:

- genens DNA, är en lång sekvens av molekyler ömsesidigt relaterade med varandra för att uppnå klara och strategiska målsättningar.
- Sekvensen kopieras till en ny sekvens betecknad som meddelande - RNA, vilken lämnar information om DNA kopierad till en biokemisk central som använder RNA inom ett annat informationssystem som brukar betecknas som reproduktion.
- RNA är den exakta ritningen till de nya molekyler som kommer att utforma den nya DNA för vidare utveckling. (strategiskt IS)

Genom processen DNA-RNA-DNA utformas omvandlas och byggs proteiner enligt den information som finns lagrad i genen.

En enda cell omkring sex miljarder DNA-steg rymmer hela arbetsbeskrivningen som behövs för att bygga upp en flercellig individ. Generna ger dessutom information om hur individen skall fortplanta sig.

En encellig organism är ett informationssystem för att upprätthålla liv. Den encelliga organismen är en väl utformad inre byggnad varigenom själva cellen:

- kontrollerar livsprocesserna. (autoregulation).
- svarar på, reagera mot ändringar i livsbetingelserna. (retbarhet)
- har rörelseförmåga eller kontraktilitet,
- har näringsupptagning och sönderdelning av födan,
- har ämnesomsättning (metabolism), dvs. förmåga att utnyttja födans energi och omvandla denna i andra energiformer,
- har tillväxt d v s av den upptagna födans enklare ämnen bygga upp egna beståndsdelar,
- har respiration: upptagande av syre avgivande av koldioxid. Syre är nödvändigt för cellens förbränningsprocesser. Vid förbränning frigörs energi.
- Utsöndrar, förmågan hos cellen att befria sig från avfallsämne eller överskott av material.
- Förökar, förmåga att föra arten vidare.

Alla ovannämnda aspekter är relaterade till olika målsättning med information som samverkande grundelement och med olika nivåer av IS som måste agera med livet som insats.

Biologiskt sätt alstrar en enda cell via DNA en mångfald andra celler. Mångfalden fungerar som en helhet för att bevara artens särdrag, men under den långsiktiga biologiska utvecklingen kunde ge plats åt en hel och ny strategi, den flercelliga organismen.

3.2 Utveckling av biologiska IS

Livets uppkomst, har ännu inte kunnat helt förklaras trots vetenskapens landvinningar. När mönstren av de två reproduktionscellerna smälter samman, finns inga färdigbildade små kvinnor och män ihopkrupna i moderkakan, utan en tunn samling trådar: Arvsanlagen är inskrivna på ett kemiskt band, vridna som en spiralformad steg, där stegpinnarna består av fyra olika kemiska baser, kopplade med socker och fosfat. Tusentals stegpinnar bildar en gen. Tiotusentals gener, ordnade i strukturer betecknade som kromosomer,

överför villkoren för livets existens och inneboende differentiering, avgör sjukdomsbenägenhet, hudfärg, ögonfärg, temperament, etc. På dessa inskrivna trådar förs dessutom livskoden generation efter generation.

Under det tidiga stadier av den mänskliga embryots utveckling anpassar sig cellerna snabbt till nya omgivningar; celler från en hud utformande grupp kan bli till exempel hjärnceller och vice versa emellertid vid någon tidpunkt når cellerna en återvändsgräns. Ett slutgiltigt kommando har givits. Om en cell nu transplanteras till en annan del av organismen kommer den cell att envist rätta sig efter det kommando för dess respektive plats.

Flercelliga organismer är ett samordnande system mellan cellerna, dess utformning och dess arbetsfördelning där informationen mellan dem är avgörande för livet och de indelade funktionernas normala tillstånd.

Flercelliga organismer är inte bara flercelliga ansamlingar utan väl samordnade IS, som fungerar så väl på den molekylära nivån (mikronivån) som på den funktionellt biologiska nivån. (makronivån)

Hos en flercellig organism ansvarar en viss celltyp för en speciell uppgift eller funktion och de olika celltyper samarbetar för hela organismens bästa. Samordning och specialisering hos flercelliga organismer är lika viktig som mångsidighet hos encelliga levande.

Varje celltyp har karakteristiska struktur och funktion. Cellslagen med likartad struktur och funktion är samlade till vävnader. I den mänskliga kroppen kan särskiljas följande vävnadstyper :

- Epitel, intercellulärsubstans.
- Flytande vävnad. (blod, lymfa)
- Binds substans vävnad.
- Muskelvävnad
- **Nervvävnad.**

"Den centrala delen av den mänskliga hårdvaran" (m-CPU:n) för studier av kognition finns huvudsakligen i den sistnämnda vävnaden.

Nervvävnader innehåller neuroner (nervceller) som av pedagogisk orsak kan indelas i **motoriska, associativa** och **sensoriska**, samt av **stödceller** (neuroglia, satellitceller)

Nervceller utgör flera delsystem, ett system är specialiserade på att leda signaler. Signalerna leds vidare genom nervcellerna till andra nervceller, muskelceller eller körtelceller. Varje nervcell kan dessutom ha kontakt med tusentals andra genom nervtrådens ändrar. En nervimpuls uppstår när en nervcell utsätts för rätt sorts retning. Impulsen liknar ström leda via olika ledningsmaterial. Nervimpulserna har olika hastigheter i de snabbaste ledtrådar går impulserna i 150 m/s. Långsammast är impulserna i de tunnaste nervtrådarna med en hastighet av kring 0.5 m/s.

Hela nervsystem kan man dela in i det centrala och det perifera nervsystem, det centrala består av hjärnan och ryggmärgen. Det perifera nervsystem är alla de nerver som förgrenar sig från ryggmärgen ut i kroppen och våra sinnen.

Ur ett funktionellt sätt kan nervsystemet delas upp i en viljestyrd och en (autonom) självständig del.

Ur ett informationsteknologiskt perspektiv, är varje neuron lik en enkel processor som tillsammans med andra i mångfalden utformar olika komplexa funktioner så som, nätverkssystem, säkerhetssystem, kontrollsystem, regleringssystem, temperatursystem, rörelsesystem, utvecklingssystem, beslutsystem m, m.

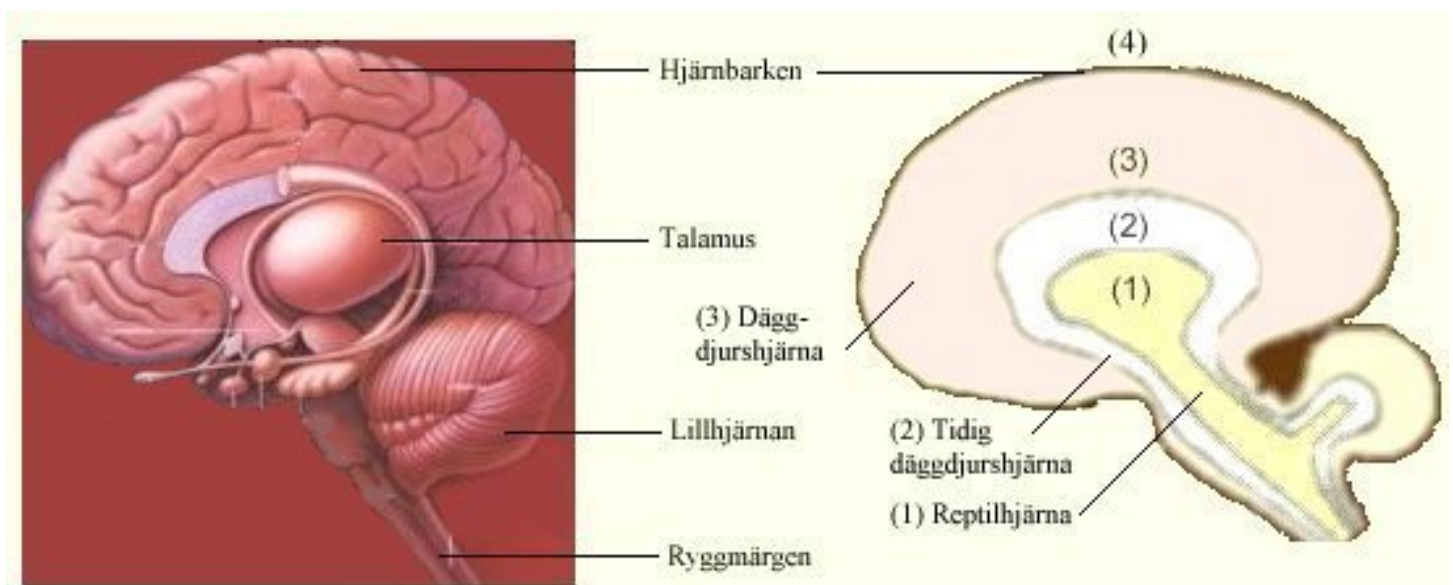
3.3 Bioprocess, nervceller, nätverk

Den mänskliga hjärnan, liksom hela den fysiska kroppen är utformad av "primordiala protoplasmiska enheter" (16) numera kallade för **celler** som genom sin utvecklingsdifferentiering arbetar samordnade i olika organ och har specialiserade funktioner.

Den mänskliga CPU'n består av organiserade neuroner eller nervceller; inne i kraniet och expanderade i kroppen finns det enorma mängder av förbindelser mellan nervcellerna.

Nervcellernas system tillsammans med sinnesorgan och de inre sekretoriska körtlarna kontrollerar och samordnar kroppens samtliga funktioner. Några av de viktiga egenskaper hos nervcellerna är **retbarhet** och **ledningsförmåga**. De är också organiserade på ett lagbunden sätt, varmed främst avses det faktum att olika delar av nervsystem utvecklas för analys, kontroll och samordning av olika organfunktioner.

Den förste som undersökte hjärnan metodiskt var den tyske läkaren Franz Joseph Gall (1758-1828). Det som Gall studerade såg ut som en stor skalad valnöt med två rynkiga halvklot täckt av en kompakt vävnad några millimeter tjock och hoppskrynklad för att en större yta ska kunna rymmas i skallen. Vävnaden kallas **hjärnbarken**. (lat. Cortex). Under vävnaden finns mellanhjärnan, ovanför ryggmärgen hjärnstammen och baktill två hopskrynklade lober: lillhjärnan.



Utveckling av den mänskliga CPU:n: från reptilhjärna till medvetandet

3.4 Biologiskt IS och säkerhet

Liksom en strategisk organisation som brukar ha flera datorsystem med liknande information för att bevara sin effektivitet, är den mänskliga hjärnan försedd med tillräcklig reservutrustning. Samtliga fem hjärndelar står i förbindelse med varandra. Systemet innehåller också en larmcentral som varskar när någonting av vikt är på gång, för genom den passerar alla nervbanor från sinnesorgan och där lillhjärnan agerar som autonom pilot.

När man lär sig någonting t. ex simma, är det till en början hjärnbarken man använder: man måste tänka på vad man gör, senare kan man simma utan att tänka, eller ännu bättre tänka på något annat. Hjärnbarken har lämnat över sitt ansvar till **lillhjärnan**.

Hjärnan utgör det anatomiska underlaget för de högsta funktionerna i organismen, såsom tankeverksamhet, tankeförmåga, (delen som intresserar AI-teoretiker) skaparkraft liksom sinnesstämningar och känsloläge. (emotioner)

Inom studier av Artificiell intelligens brukar man jämföra hjärnan med en tillämpande och avancerad processor, jämförelsen är egentligen felaktigt, hjärnan liknar mer en ansamling av tusentals processorer som är anpassbara och utvecklingsbara under hela sin existens. Dessa processorer samarbetar och samordnar alla hjärnans funktioner under något som liknar ett distribuerade system.

Ur evolutionens tidsperspektiv bildades först det enkla nervsystem som finns hos maskar och sjöstjärnor. Sedan bildades en låg nerv som löpte längs hela kroppen, efterhand omslötts denna av ett skyddande hölje som utvecklades till ryggrad, **hjärnstammen** utvecklades allteftersom kroppen blev mer komplicerad. Fram och bakända tog form för att ge plats till **mellanhjärnan**. Mellanhjärnan möjliggör en grov uppfattning om miljön och enkla viljestyrda handlingar. Slutligen utvecklades **storchjärnan** först som en centrum för att analysera synintryck och ljud, senare växte den över de äldre delarna av hjärnan som en mössa, när den blev för stor för att rymmas i skallen började den bli skrynklig tillsammans med hjärnbalken (cortex) den grå substansen som täcker storchjärnan.

Eftersom hjärnan är det viktigaste organ hålls den väl skyddad av skallbenet, som omges också av flera hinnor och en speciell vätska som fungerar som stötdämpare. För att hjärnceller alltid ska ha tillräcklig tillgång till syre och näring, (druvsocker) är den väl försedd med blodkärl

Enorma mängder av nervbanor förbinder olika delar av hjärnbalken med **thalamus** som leder impulser i både riktningar från mellanhjärnan. Hjärnbalken hänskjuter sin observation av omvärlden till thalamus för att få en emotionell värdering av det.

Antalet nervceller på människans kropp, brukar anges mellan 8 till 14 miljarder. Lillhjärnan innehåller ca 40 miljarder plus otaliga celler i det **limbiska systemet** och hjärnstammen. 100 miljarder är en rimlig gissning för hjärnan som helhet. De olika delarna av hjärnan har många förbindelser. Människohjärnan med sina 1,4 Kg är inte mycket att jämföra med elefantens 5 Kg eller blå valens 7 Kg men i fråga om förbindelser och nivåer är den mänskliga hjärnan utan konkurrens.

De elektriska aktiviteterna i hjärnans nervceller kan avledas med hjälp av elektroder och registreras som ett elektroencefalogram. När hjärnan är passiv (på tomgång) arbetar cellerna i samma takt, det kallas för alfarytmen. När hjärnan koncentrerar sig på ett problem upphör synkroniseringen, olika celler arbetar med olika saker. I meditationstillstånd kommer nervcellernas till en långsammare rytm som kallas för thetarytm.

Förutom den elektriska överföring mellan nervcellerna som kännetecknas av att impulserna transporteras med oförminskad hastighet och oförminskad styrka, har räknats upp åtminstone 5 andra typer av "meddelandeöverföring", en av dem, den elektrotoniska överföringen dör efterhand bort och samtidigt minskas hastigheten, de andra definierade som biokemisk överföring finns av flera slag. Den största förändringen inom hjärnforskning och neurovetenskap är att man har insett att förutom en komplex elektrisk anordning handlar det också om ett komplicerat biokemiskt system. Först 1956 identifierades noradrenalin som det sympatiska nervsystemets signalsubstans, senare trodde man att det fanns två ämne i omlopp: noradrenalin och acetylkolin. Numera vet man att det finns över 40 andra aktiva substanser: Neurokemi är ett nytt forskningsområde som ger förhoppningar om bättre syn på hur information hanteras.

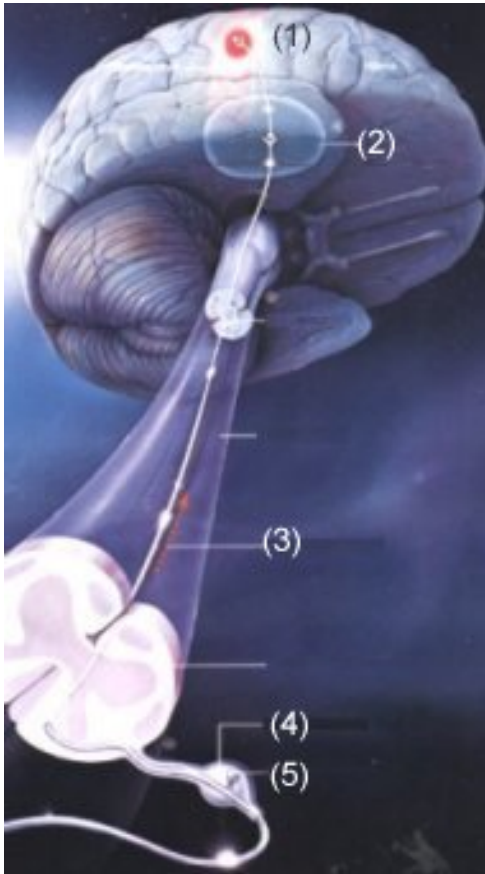
Då **synapsiska** (17) förbindelser etablerats mellan två nervceller kan **transmission** (av impulser) ske mellan dem, nervcellerna bildar på detta sätt **nervbanor** som liknar den ledningsförmåga som ett effektivt ledande elektriskt material har. Impulser via nervbanor kallas för **reflexer**.

En stor del av nervsystemets aktivitet utspelar sig mot bakgrunden av mer eller mindre komplicerade reflexbanor med centra belägna inom såväl hjärna som ryggmärg. (beskrivs mer ingående inom studier av neurovetenskap)

3.5 Hjärnans viktiga kännetecken

Hjärnan skiljer sig från tillverkade maskiner på flera olika sätt:

- Förmåga att kunna reparera sig själv.
- Att lägga om förbindelser enligt bästa förmåga .
- Förmåga att omfördela resurser.
- Anpassa sig effektivt efter ändrade förhållande.
- Förmåga att utveckla och omforma sin egen utveckling.
- Utformar ett skyddat system mot skador eller försämring.
- Åstadkomma till korrekta resultat trots opålitliga komponenter.
- Arbetar probabilistiskt och kausalt i stället för deterministiskt.
- Uppfattar mycket ofullständiga likheter
- Kan filtrera information för att minska belastning
- Är oavbrutet aktiv även om man sover.
- Innehåller ett autonomt och ett påverkbart återkopplingssystem.



De finns otaliga återkopplingsnivåer och slingor,

och det viktiga med dessa är att de är hypermorfiskt inkapslade i varandra. Varje nivå bestämmer målet för nivån närmast under.

(En mycket primitiv jämförelse av processen är datanätets protokollsystem med en processor i varje nod.)

Bilden till vänster: Hjärnan och dess nervbanor via ryggmärg:

1. Känselcentrum
2. Talamus
3. Nervimpulsens riktning
4. Ryggmärgsganglien
5. Cellkropp

3.6 Biologiska In/Ut enheter

En vidare aspekt på nervcellernas funktion är att studera hur en organism kommunicerar med yttre världen via sina IN/UT enheter i det komplexa informationssystemet.

Vår uppfattning om förhållanden i omgivningen och vår eget fysiska system grundar sig på den information som når vår hjärna via våra IN/UT enheter: sinnesorganen. Information är emellertid begränsad eftersom sinnesorganens sinnesceller (receptorer) är så konstruerade att de endast kan reagera på vissa bestämda fysikaliska eller kemiska retmedel.

Huden är vår största känselorgan. I varje kvadratcentimeter finns hundratals känselreceptorer, som informerar oss om den närmaste omgivningen och blir förtrogna med det egna jaget. Det avstånd vi håller mellan oss och andra beror på hur nära bekanta vi är och i vilken kultur vi lever.

Alla sinnesintryck; syn, hörsel, lukt, smak och känsel uppfattas av så kallade receptorer, som ständigt håller hjärnan underrättad om kroppens tillstånd och omgivningstillstånd. Samtidigt verkar det som man sorterar bort nästan 99% av alla sinnesintryck bara för att de inte anses vara betydelsefulla eller hotfulla just i det ögonblick, om inte, skulle den enorma mängd av intryck driva oss till vanvett. Allt detta sker via vårt nervsystem.

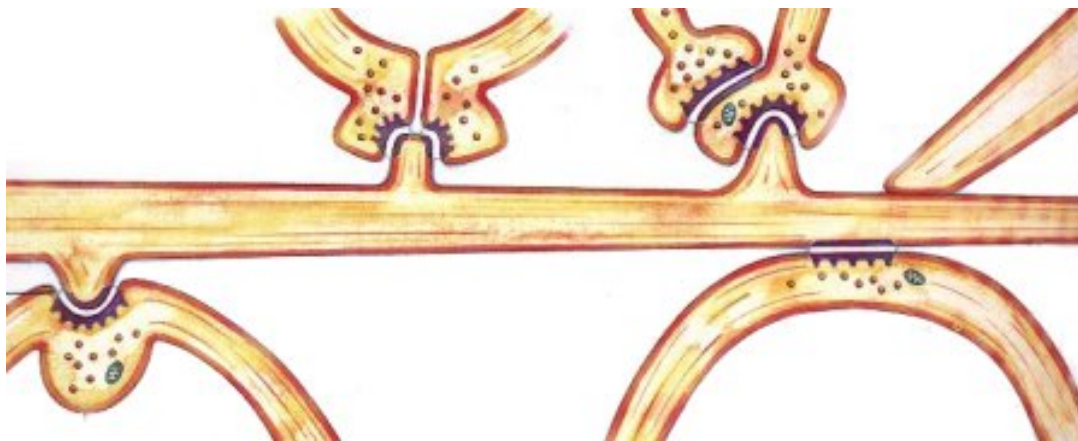
Att vi nämner traditionellt fem olika sinnen har att göra med vår vetenskapliga historia: Aristoteles tillskrivs vara upphovsman till denna uppfattning. Idag räknar man med andra samordnande sinnen, balanssinne, orienteringssinne, samt växelverkan mellan alla nämnda.

Allt kontakt med omgivning sker via våra sinnes organsystem och det är nervcellerna i storhjärnans bark som gör att vi kan tänka, minnas och bli medvetna om allt vi ser, känner och hör. Det är också storhjärnans bark som styr allt det vi gör medvetet. Storhjärnans uppdelade halvlor har olika uppgifter men dessa arbetar parallellt och samordnar dess aktiviteter. Djupare ner i storhjärnan finns områden som styr känslomässiga reaktioner.

Lillhjärnan kontrollerar balans och rörelser och därför fungerar som en samordningscentral vid växelverkan med omgivningen.

Hjärnans nedersta del, hjärnstammen binder samman storhjärnan och lillhjärnan med ryggmärgen. Hjärnstammen är centra för de s k autonoma eller automatiska funktioner som kroppstemperatur, blodcirkulation, andning, ämnesomsättning, m. m.

Hjärnans klassindelning i olika område eller centra mer än en funktionell indelning är av pedagogiskt karaktär. Hjärnans olika centra har egentligen inga exakta gränser i stället samarbetar hela tiden hjärnceller från olika delar av hjärnan för att uppfylla varje mentalt ändamål. Genom att varje nervcell i hjärnan har tiotusentals kopplingar till andra nervceller de kan påverka och påverkas av andra på samma eller olika sätt. Det som sker i en viss del av hjärnan övervakas och kontrolleras av ett stort antal nervceller i närheten och i andra områden. Nervcellernas kopplingar är avgörande för dess förmåga att lagra och plocka fram information. Samtidigt, ständigt strömmar mängder impulser genom hjärnan.



Kopplingsnät mellan en nercell och andra i sin omgivning.

Insignalerna leder till centra som tar emot sinnestryck där behandlas dessa impulser (information) och först då blir vi medvetna om vad vi kommer att se eller känna.

Utsignalerna kommer från centra som sänder ut information från hjärnan. Dessa hjärncentra skickar styrkommando till talcentrum, eller rörelsecentrum.

4 Datorns utveckling och hjärnan

4.1 Siffror, värde och maskiner

Forntidens folk hade olika sätt att skriva siffror men räknade inte i skrift. Första gång användes papper till att räkna, var i Indien 650 e. Kr och för ändamålet upptäckte de en symbol för noll, man kan faktiskt inte räkna utan någon form av värde noll. En äldre ekvivalent för noll fanns i bruk i abakus (18) en uppfinning från mellanöster som fungerade som en full utvecklad decimal kalkylator.

Att siffror kan representeras i olika värde; aktuella, potentiella eller förväntade, gav plats för teorier och regler för hantering av abstrakta symboler, (algebra, kalkyl och högre matematik) samtidigt, för att kunna underlätta beräkning av dessa siffror, har människan, under historiens gång utvecklat olika verktyg.(19)

Det var huvudsakligen den matematiska beräknings betydelse som motiverade utvecklingen av vad som skulle bli datamaskinen.

Utvecklingen mot datamaskinen framskred i två olika riktningar:

- Den mekaniska räknemaskinen (20)
- Hålkortsmaskinen för insamling och klassificering. (21)

Idén om användning av hålkort kom ur textilfabrikerna. Med hjälp av hålkort kunde vävstols maskiner fungera som informationsbehandlare, genom att översätta hålkortsmeddelande som representerade bestämda ritningar till ett mönster av färger, bildat av att olikfärgade trådar träs över korsande trådar på avsett ställe.

De mekaniska räknemaskinerna och hålkortsmaskinerna hade emellertid mycket gemensamt, och detta upptäckte Charles Babbage (22) som designade det som anses vara den första datamaskin: "Den analytiska maskinen".

Maskinen behövde:

- en enhet för **indata**, kortläsaren.
- För att spara och gå tillbaka till talen längre fram skulle det finnas en mekanisk **minnesenhet** eller lager. (23)
- En kvarn eller **styrenhet** skulle beräkna, sammanföra eller behandla data.
- En enhet för **utdata** i form av en automatiserad sättningsmaskin skulle skriva olika resultat.

Babbages idé kom alldeles för tidigt och maskinen byggdes aldrig. Något som motsvarade den analytiska maskinen kom nästan ett halvt sekel försenad.

4.2 Nödvändig infrastruktur

För att bygga vad vi idag kallar för dator måste först flera nya kunskaper och nya tillämpningar sammanföras:

- Elektricitet som energikälla
- Strömbrytarsystem (Pulsteknik)
- Halvledarteknik
- Storskalig integration
- Logiska strukturer
- Program
- Rätt grundprincip för ändamålet.

En Elektromekaniska dator som följde Babbages prototypdesign byggdes 1936 av Konrad Zuse i Tyskland, maskinen kalkylerade med hjälp av reläer och läste indata från stansade film.

Under andra världskrigen byggdes Mark-1 i USA en elektromagnetisk jätte som kunde multiplicera två tiosiffriga tal på 3 sekunder och ENIAC (Electronic Numerical Integrator & Calculator) som hade en central enhet med 18.000 rör, men varje ny operation krävde massor av omkopplingar.

Alla dessa enorma maskiner krävde en ständig mänsklig närvaro, i form av reparationer, underhåll och framför allt en grupp specialister som skulle "instruera" maskinen att ge rätt resultat vid olika indata. Dessa maskiner som "informationsbehandlare" hade en ganska låg grad av intentionalitet mätt ur den intentionella agentens intention.(24)

Som informationsbehandlare kunde maskinen egentligen utvecklas under samma eller åtminstone liknade principer som råder för människan när hon agerar som en naturligt IS samt som intentionell och intelligent agent.

Människan tar emot, bearbetar, omformar, lagrar och plockar fram information. Dessa grundläggande begrepp om vad vi sysslar med, verkar självklara för oss, som en ständig upprepning av vad människan i sin utveckling eller dess in/ut biologiska mekanismer gör under sin existens eller gjorde generation efter generation sedan urminnes tider. Ett jämförelsen med datorn även om den är mycket begränsad visar flera aspekter i den mänskliga hjärnan som kan utvecklas i maskinen som behandlar data: Se bild nedan.

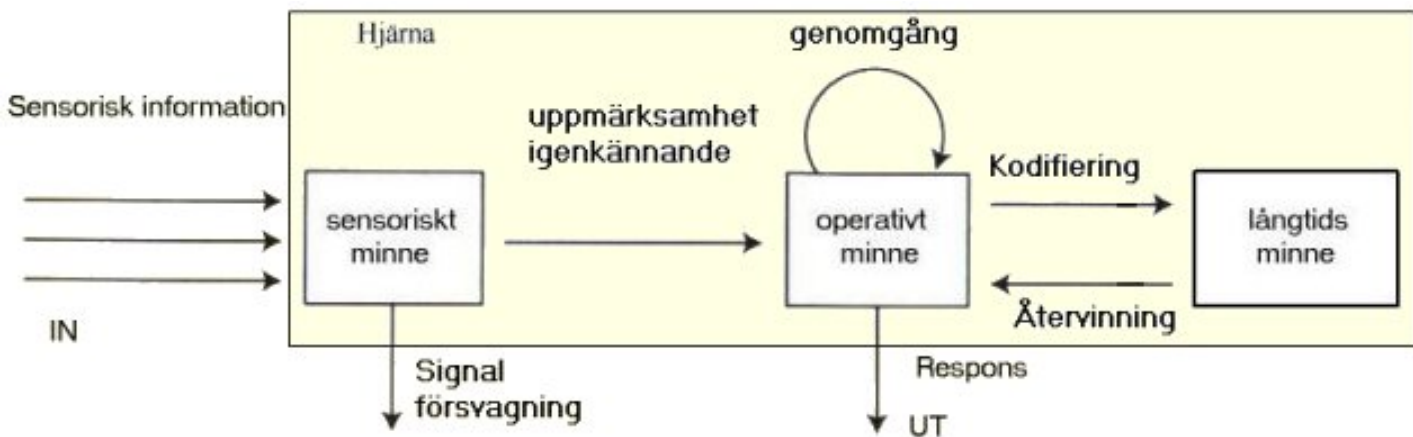


Fig. Kognitivt schema: hjärnans informationsbehandling (Learning and Cognition T.H Leakey, Prentice Hall)

Schema över människan informationsbehandlings process

4.3 Biologiska IS som grund för datoriserad IS

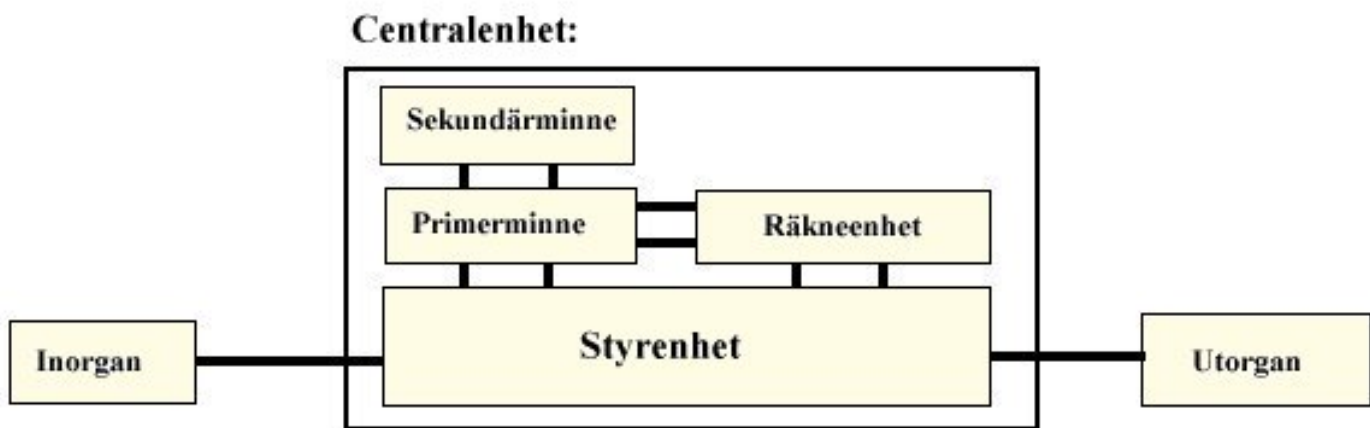
Matematiker, John von Neuman (1903-1957) observerade praktiska aspekter i människans nervsystem och

tankeprocesser, så som självövervakning, inlärd program, olika typer av minne, etc, och insåg att detta var grundläggande för datorns utveckling. Han föreslog följande:

- Hitta ett sätt att koda instruktioner som kan lagras i datorns minne (binärt system)
- Möjliggör att instruktioner, tal och annat lagras i samma minne.
- När ett program körs, skulle instruktionerna hämtas från minnet i stället för ett nytt hålkort.

Tanken med **det lagrade programmet** (Read, Only Memory) gjorde möjligt att datorn:

- Fungerar fortare och effektivare i pendlandet mellan instruktioner i minnet och centralenheten.
- Behandlar indata enligt instruktioner i centralenheten.
- Med flera program lagrade samtidigt kan sammanföra dessa för olika ändamål
- Flera program kunde samverka för att uppnå ett komplext resultat.
- Om lagring är elektronisk, kan utforma program som modifierar sig själv



Bilden ovan visar en modernare schema av Datorns "Centralenhet" enligt Von Neumans förslag, Primärminnet representeras här av både ROM och RAM.

Enligt Von Neumans tanke består datorn av

- **Inorgan** av alla rådata, program och även äldre resultat som ska behandlas
- **Styrenhet** som läser inneboende eller inkommande program och översätter dem till datorns egna operationssekvens.
- **Räkneenhet** som utför räkne- och logiska operationer med information från minnet.
- **Utorgan** som räkneenhetens resultat, lagrat i minnet och sänt till utenheter.

Von Neumans förslag tillfredsställde på så sätt, rätt grundprincip för ändamålet, förbättrade datorns logiska struktur och öppnade vägen till obegränsade antal program som kunde instruera datamaskinen.

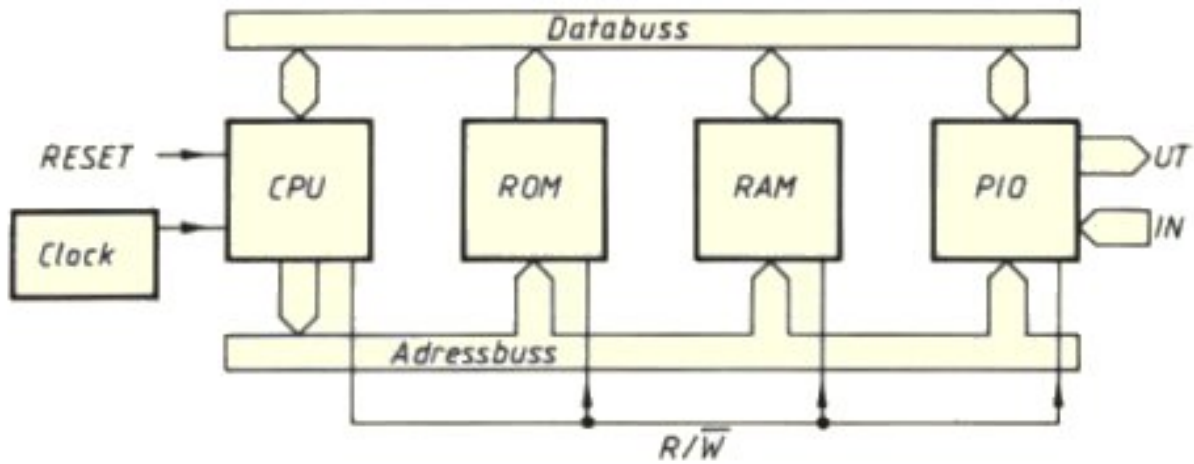


Bild: Ett fortfarande aktuellt schema av datorns "centralenhet" så som de är byggda i våra PC

5.- Tänkandet som mjukvara

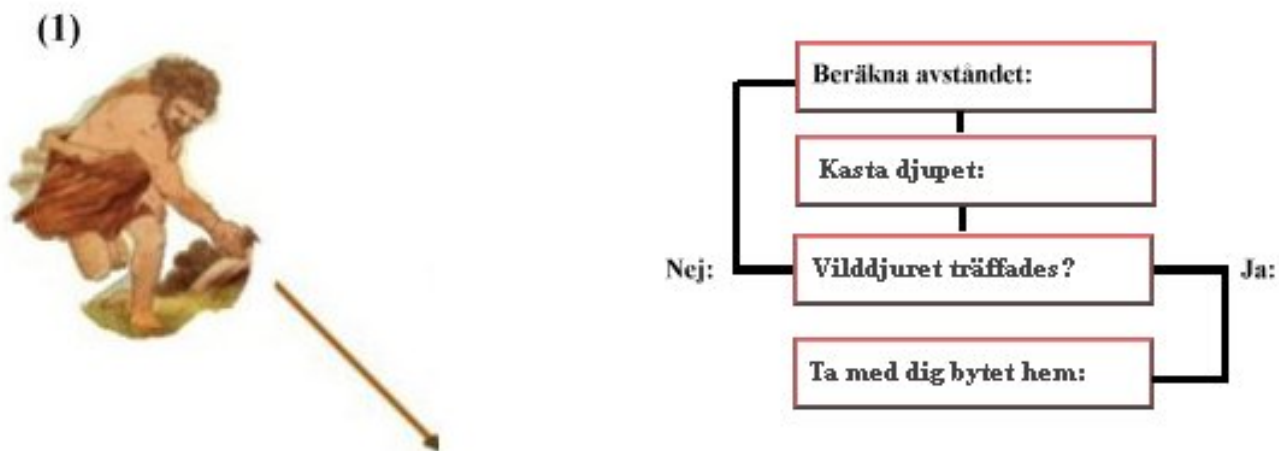
5.1 Är vi programvara eller programmerbara?

Utan en inbyggd grad av intention⁽²⁵⁾ har en hårdvara sällan någon användning. Den intentionella huvudagenten i sin användning av en intentionell resurs är som **intelligent agent** orsak och verkan till hårdvarans inbyggda intention.

Teknikens historia beskriver hur människan genom sin kunskapsutveckling, förbättrar sina redskap och verktyg för att bli en erfaren verktygsmakare.

Verktygsmakaren utformar i sin planeringsfas, först en rad argument i form av mentala "instruktioner" för att konstruera sina redskap. Men, redskapen kan även konstrueras för att få inbyggda instruktioner och på så sätt utföra intentionella ändamål.

Enligt tidigare exempel om intentionella agenter, resurser, mål och resultat, kan varje moment i den intentionella processen beskrivas med hjälp av en ansamling instruktioner eller algoritmer:



Så länge människan processar sin egen information i sin hjärna, finns det inte något tolkningsproblem vid utförande av egna mentala instruktioner,

Osäkra eller falska informationer ger, givetvis "inga vinster". Människans utveckling av kommunikation och språk

med dess abstrakta representationer av verkligheten är och har varit ett formaliserings huvudproblemen för ett effektiv användning av information bl a på grund av:

- subjektiv verklighetstolkning
- icke exakta verklighetsrepresentationer vid utformning av information:
- information som en ansamling indelade och aproximativa instruktioner.

För att hantera information är vår språk anpassad till aproximativa och kausala åtaganden och därför är inte tillräcklig formell för att bli "uppfattat" av en maskin.

Inom läran om symboler brukar man särskilja tre aspekter som reglerar information i språklig form:

- Informationens semantik är kopplingen mellan information som sådan och sakförhållanden i verkligheten som informationen tar upp. Den semantiska aspekten fokuserar på begrepp och definition.
- Informationens syntax, är informationens fysiska representation eller data och fokuserar utformnings- och presentationsaspekter.
- Informationens pragmatik är informationens syfte, användning eller ändamål. Beskriver koppling mellan innehåll, användare och verklighet.

Med bakgrund av hur människan behandlar information, är det omöjligt att instruera datamaskiner då dessa fungerar med kodade pulser under allmänna regler för mänsklig språk för att behandla information.

Maskiner är fysikaliska produkter som byggs på basis av avgränsade och kvantifierbara värden dvs: logiska eller matematiska begrepp. För att skapa ett maskinspråk måste man "tänka" som en maskin och befinna sig i maskinens tillstånd, därför har det varit svårt att konstruera maskinspråk på ett matematiskt säkert sätt för att få en säkrare eller effektivare användning av våra intelligenta redskap: datorerna.

5.2 Logiken och maskinspråk

Den klassiska logiken i Aristoteles tid delades upp i **induktiv** och **deduktiv logik**.

Induktiva enligt följande princip:

1. Om du är en katt
2. Och du vet att alla katter är dödliga
3. Då är du är en dödlig katt.

Deduktiva: Man har observerat i naturen att alla katter är dödliga därför även om du skulle försöka återuppliva alla, kommer de att förblir dödliga.

Den induktiva processen blev alldeles förvirrande när medeltida logiker använde sex olika sätt att uttrycka olika påstående: **Sant, falsk, nödvändigt, tillfälligt, möjligt** eller **omöjligt**. En sådan logik hade varit otänkbart i ett maskinspråk.

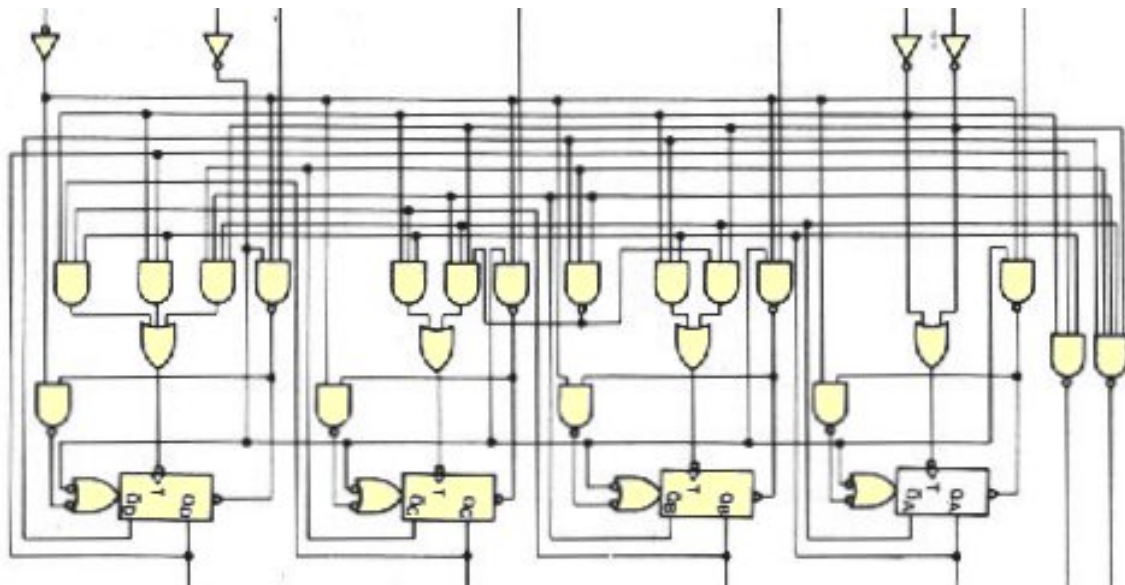
George Boole (26) byggde ett fullständigt och symboliskt logiskt språk på algebraiska principer. Grundläggande för den Booleanka algebran var operatörerna: **OCH, ELLER** och **INTE**. Dessa operatörer kunde genom att förbinda olika påstående uttrycka exakta resultatvärde enligt tidliga sanningstabeller: (se nedan)

Beteckning:

Sann = 1
 Falsk = 0
 Och = *
 Eller = +
 Inte = -1

OCH	ELLER	INTE
$1 * 1 = 1$	$1 + 1 = 1$	$1 - 1 = 0$
$1 * 0 = 0$	$1 + 0 = 1$	$0 - 1 = 1$
$0 * 1 = 0$	$0 + 1 = 1$	
$0 * 0 = 0$	$0 + 0 = 0$	

Med hjälp av den Boolenska algebran, kunde datorns digitala språk uttryckas strukturerat och dessutom bli kraftfullt samt ge plats till datorns logiska kretsar:



kretsar baserade på Boolens Logiska begrepp

Logiska

Att koda det binära språket under klara logiska strukturer var nästa steg, i de kodade ansamlingarna av pulser fanns data, och data är helt enkelt kodad information. Ur ett språkligt perspektiv är information den semantiska dimensionen hos data, och data är den syntaktiska och strukturella informationsbasen.

Att information är kodat i form av data (pulser), betyder att data måste tolkas för att återskapa informationsinnehåll, tolkningsprocessen behöver åtminstone två mekanismer för att uppnå målet:

- Datarepresentation som sådan
- Förklaring av vad data betyder: **metadata**

På samma sätt, för att uppfatta vad en bestämd information står relaterad till, behöver vi informationsförklaring i form av begrepp och vad informationen är relaterad till: **metainformation**.

Den Boolenska logiken hade öppnat vägen för maskinspråk och maskinspråket öppnade vägen för formalisering på högre språknivå.

Enligt Börje Langefors (27) består information av mindre komponenter i form av utsagor eller **meddelande** om någon stycke verklighet. Verklighet som i IS-termer definieras som **objektsystem**.

I objektsystemet, överför meddelande information om **tillstånd** och förändringar.

Meddelande samtidigt kan vara hur enkla och hur komplexa som helst, men ett komplext meddelande är helt enkelt en ansamling relaterade och mindre komplexa meddelande, tills man uppnår något slags atomär nivå, den elementära meddelande: **e-meddelande**.

Förutom den fantastiska möjligheten att kunna "kontrollera" information utan missuppfattningar med hjälp av definitionen meddelande, kunde man genom denna formaliseringsprocess kategorisera och klassificera meddelanden. Det finns olika typer av elementära meddelande, följande är grundläggande i datasammanhang:

- Om meddelandet beskriver en egenskap, är meddelandet av **egenskapstyp**, ett sådant meddelande kan formaliseras som objekt (**o**) med egenskap(**e**) i ett tidsintervall (**t**) enligt följande formeln: $\langle M(o), M(e), M(t) \rangle$
- Om meddelandet kopplar, relaterar olika objekt är meddelandet av **relationstyp**, vid formalisering av detta meddelande typ vill man representera relationer mellan (**n**) antal objekt som har en viss ställning (**m**) med typ av relation (**R**) under tidsintervall (**t**) enligt följande formeln: $\langle \langle M(o_1)..(o_n) \rangle, M(m), M(R), M(t) \rangle$

5.3 Mänsklig och maskinell kommunikation

Formaliseringsarbete kan uppnå flera nivåer i det mänskliga kommunikationssystem. Om ett sådant kommunikationssystem skall anpassas till datorer, behöver man även utforma andra typer av meddelanden som kan motsvara normativa, analytiska och deskriptiva kunskaper.

I det s k kunskapsbaserade systemet, hanterar man bl a regelkunskap. För att formalisera regelkunskap använder man predikatlogiska uttryck, alltkvantifikatorer och existenskvatifikatorer (28).

På teoretiskt plan finns det metoder för att formalisera hantering av osäker kunskap med stöd av datorer, det skulle bli nästa steg i datateknikens programutveckling, osäker kunskap skulle möjliggöra behov av inlärning i den process som jämför den säkra med den osäkra kunskapen.

Som vi observerar, genom utveckling av "informationsmaskinen" utvecklar människan nya förutsättningar för att observera sig själv och förbättra sina skapelser. Och i den ömsesidighet som uppstår ju bättre datorn bearbetar mänsklig information, desto närmare befinner sig maskinen sin skapare för att kunna lösa "intelligenta" problem . Ovannämnda process brukar beskrivas som grad av **interaktion** mellan människan och datorn.

Datorer som har flera typer av mänskligt beteende är, åtminstone än så länge enbart experimentell vetenskap. Tanken på att datorer en dag skall ha intelligens och personlighet lika människans är föremål för intensiv vetenskaplig debatt och forskning. På samma sätt är det mycket kontroversiell att föreställa oss tänkandet som en ansamling av tillämpande program inne i vår biologiska hårdvara.

För de som hävdar att hjärnan bara är en biologisk maskin, finns det inga skäl till att vi inte skulle kunna bygga ett likvärdigt system, som arbetar under samma villkor, däremot menar andra teoretiker att hjärnan i grund och mening är olik datorer. Intuition, känsla, emotion, medvetenhet, förmåga att kläcka nya idéer eller sunt förnuft, sådant som vi brukar ta för givet, är saker och tillstånd som en dator aldrig kommer att kunna bearbeta mekaniskt.

Trots allt finns likheter mellan datorer och vårt mentala sätt att agera, forskning och tillämpningar angående dessa likheter har hjälpt både de som arbetar med artificiell intelligens (AI) och de som utforskar den mänskliga hjärnan och vårt mentala tillstånd.

Ett annat intressant område som forskar kring dessa likheter, handlar om hjärnans och datorernas totala funktioner. Både datorer och hjärnor är nätverkssystem och därför arbetar man på simulering av **neurala nätverkssystem** samt neurala förbindelsesystem. En av avsikterna med dessa modeller är att liksom ett neuralt system, skall processordelar kunna eller bör lära sig på samma sätt som den biologiska hjärnan gör.

I hjärnan arbetar varierande kombinationer av nervceller i form av moduler för att möjliggöra samverkan av alla minnesprocesser. Hjärnans olika delar avses ständigt. När en passande kombination av yttre och inre stimuli träffar den nervcellsmodul som är märkt för denna stimuli svarar miljontals neuron med en aktivering, och vi minns. Ett sådant aktiveringsmönster behöver inte vara exakt passande utan endast delvis, så att också liknande mönster kan

identifieras med nya kombinationer av nervceller.

Ur ett fysiskt perspektiv, med hjälp av en elektroencefalogram kan minimala spänningar mätas på den mänskliga hjärnan. Dessa vågor eller pulser uppkommer vid aktivering av ett stort antal neuron. Pulsmönstren är olika, t. Ex. uppkommer alfavågor när vi är avslappade. Betavågorna är däremot snabbare och tyder på vakenhet. Delta och theta vågor är långsammare och har samband med olika stadier av sömn. Hjärnan förefaller, ur detta perspektiv, likna datorer, vilka är till grunden en serie av strömbrytare som antingen kan vara på eller avstängda. Neuron verkar också fungera som en strömbrytare, slår antingen på, sänder en elektrokemisk signal, eller inte. Till skillnad från datorer är nervceller emellertid aldrig helt enkelt på eller av. Det finns en mångfald av olika retningsnivåer och form som förändrar deras sätt att kommunicera med varandra.

Neurala nätverk har konstruerats med hjälp av algoritmer och under Turingsmaskin principer. En uppsättning matematiska regler leder nätverksfunktionen, så att en bestämd datainput eller ett program kommer att ge en bestämd dataoutput och resultat. Grunden i dessa typer av nätverk är möjligheter till inläring, eller förmåga att lära sig och komma ihåg händelse som referens till nya inlärningsmöjligheter.

6. Informationens mikro- och makroaspekter

6.1 Entropi, kaos och sanningsvärde

Allt vi uppfattar i den kosmologiska verklighet vi föreställer oss är av kognitiv karaktär.

Ur ett vetenskapligt perspektiv är den verklighet vi upplever observerade eller experimentella representationer i form av modeller som kan vara av ontologisk (30) eller epistemologisk (31) karaktär.

I sökandet efter information som extraheras ur verkligheten vill man att **sanningsvärdet** av vad man får veta åtminstone skall vara tillräcklig för olika ändamål som möjliggör en viss **ordning** i vårt universum av idéer, teorier och tillämpningar.

Kampen mellan ordning och kaos är ett enkelt uttryck i termodynamikens andra huvudsats: ordning bryts ner av oordning på väg till **entropi**: saker och ting föråldras, brister, dör och ruttnar, men samtidigt, i naturen, livet och människor råder en stark vilja till ordning. En ordning som existerar genom att bygga information med högt sanningsvärde.

Det är viktigt att förklara att ordet ordning så som det används för att beskriva kaos/kosmos relationen eller information som ordningsbäraren, inte har mycket gemensam med hur samhällsordning, militärordning eller ekonomisk ordning upplevs eller definieras.

Vid sökande av ordning, om man talar om vetenskapliga sanningar kan man säga att de är byggda på "läran om kunskap", alltså: hur vi vet och hur vi vet att vi vet. Detta betyder att vetenskap är begränsad till det epistemologiska planet.

Läran av kunskap är baserad på information eller ansamling av dessa (IS) som inte utformar eller modellerar på basis av:

- Slump
- Spekulation
- Förfalskning

- Tro
- Oregelbundet

Enligt Niels Bohr (33) **handlar inte vetenskapen om det som är utan om det vi kan veta om det som är.** I detta sammanhang, är en modell vetenskapligt sann om den följer två kriterier:

- Modellen är konsistent. (motsägelsefri eller koherent)
- Modellen korresponderar av icke falsifierade observationer av verkligheten.

Den skotske fysikern J. C Maxwell kom i sina studier av fysik, entropi och gaser fram till en teoretisk hypotes som har att göra med ordning, vetenskap och information: För att kunna neutralisera eller undvika den andra termodynamikens lag om ökad entropi behövde man, ansåg han, en "intelligens" i det studerade systemet för att kunna sortera i oordning eller **brus** det som är nödvändig för att skapa ordning och meningsfullhet: information.

Naturens kamp mot entropi och dess resultat kaos är ständig, livet och människan skapar, utformar och bygger ordnade och relativ ordnade (34) strukturer och system.

Ett sätt att bemästra kaos är att hitta en viss grad av ordning i själva kaoset, men bara den ordning som är möjligt att lokalisera, allt beroende på den kunskap man behärskar. När detta ordningsarbete möjliggör information med värde, betyder det att man har lyckats koda en ansamling samordnade meddelande samt i dess regelverk meningar och logiska strukturer. Ansamling av meddelande och dess strukturer sker dessutom i olika nivåer och samband, alla har betydelse för vad vi kallar **informationsbehandling**.

I fråga om ordning och dess framträdande som orsaken till information måste framställas någon föreställning om vad vi menas med ordning. Ordning upplevs i en mångfald av situationer och sammanhang, rummet och tiden, punkterna på en linje, partikels rumsliga rörelse, talens ordning m.m. Ordning som upplevs på organisk nivå kan också beskrivas, t. ex. livets, växandets, språkets, kunskaps eller medvetandets ordning.

I den relaterade dynamiken mellan kaos och ordning, (kosmos) är frågan om ordning alldeles för omfattande, för att definiera ordning i relation till vad vi eftersträvar är det därför bättre att fråga oss hur vi uppfattar ordningen.

Våra föreställningar om ordning är beroende på vår förmåga att uppfatta likheter och olikheter, det finns mycket som visar i vår perception att synen och övriga sinnen fungerar genom att välja ut likheter och olikheter: om vi lägger märke till en plötsligt rörelse fångas rörelsen snabbt av ögonen relaterad till en bakgrund. Synfältets centrala del ger dock en mycket finare urskilning av särskilda former som är relativt konstanta: medan bakgrunden avslöjar förändringarna, det är synfältets centrum som ger detaljerad information om till exempel en konstföremål. Mycket tyder på att perception börjar med insamlandet av olikheter som primär data, vilka sedan används till att bygga upp olikheter: Ordningen i perception fortskrider genom olikheter och skapande av likheter mellan dessa olikheter.(35)

6.2 Tänkandet och kategorier

I tänkandet sker liknande process. Den börjar med bildandet av kategorier i form av:

- Urval (samla isär)
- Hopsamling (samla ihop)

Kategoriserings nästa steg är att de saker som har valts ut på grund av sin olikhet gentemot bakgrunden samlas utan hänsyn till deras inbördes olikheter med varandra. Bestämning av likheter och olikheter kan emellertid fortsätta på fler nivåer för att "förfina" kategoriuppdelningen.

När vissa olikheter får större betydelse och man bortser från andra, eller när man väljer ut vissa likheter och struntar i andra, förändras kategoriuppdelningen. Kategoriuppdelning är en dynamiskt mental process.

Skapandet av nya kategorier är beroende av vår perception och eftersom processen kan vara ytterst kreativ kan vi i detta sammanhang införa ordet **intelligens** men inte som något måttbegrepp utan ur sin ursprungliga rot ur latinets

intelligere som betyder "samla in mellan" eller något i likhet med uttrycket "läsa mellan raderna". I detta fall definierar vi då intelligens som den mentala förmågan att förnimma det som finns någonstans mellan bakgrunden och olikheter för att skapa nya kategorier i kreativ handling.

Ordning och kategorier kan bildas med stöd av ett regelbaserat system. Systemet får instruktioner och /eller program som följer regelverket till punkt och pricka. Systemet har i så fall inte den intelligens som definierades i ovanstående meningen. Men det är möjligt att acceptera en bredare definition av intelligens eller andra intelligensformer än dessa som relateras till de mänskliga i skapade av ordning. I så fall kan det finnas någon grad av intelligens i ett:

- Beslutssystem
- Autonomsystem
- Reproducerande system
- Språkssystem
- Kunskapssystem
- Inlärningsystem

6.3 Ordning och information

I de studier som behandlar begreppet ordning, kan termen klassificeras i åtminstone två kategorier:

- Deskriptiv ordning: en raket har en färd att fullfölja utifrån koordinaterna som kan vara inbyggda i ett program inuti raket
- Konstitutiv ordning: beskrivning av konstitution och utformning av ett observerat fenomen.

När ordning observeras utifrån en individens perspektiv säger man att den observerade ordningen är en subjektiv abstraktion av en objektiv verklighet, men på samma sätt kan då påstås, att det objektiva är observatören som med sin medvetenhet bestämmer ordningens natur på verkligheten: Tolkning av verklighet och en mångfald av dessa är egentligen en del av fenomen som bygger pusselbitar för skapande av ordningsstruktur. Föreställningen om ordning är i själva verket beroende av sammanhanget, detta tyder på att ordningen varken är subjektiv eller objektiv, ty när ett nytt sammanhang avslöjas framträder en annan föreställning om ordning.

Detta påstående, om olika ordningsmoment eller grad kan även förklaras med hjälp av Kuhns paradigmatteori:

- Normal vetenskap (eller etablerat makro IS) motsvarar en tolkat och etablerat ordning.
- Vetenskaplig kris orsakas av "entropi": som leder till institutionens kollaps.
- Ny vetenskap (nya strategier inför nytt IS) en ordning av annan grad håller på att utformas.

Ett annat sätt att se på ordning och ordningsgrad är slump. Slump har en mycket låg grad av ordning, men den verkar efter olika experimentella försök inte hamna i total oordning, dvs det absoluta kaoset. Slumpen som en form av oordning kan belysas genom slumpantal skapat av en dator: Den faktiska följderna av ett slumpantal skapas av en på förhand given följd av instruktioner med olika utgångspunkter i varje insats. I det sammanhang som inbegriper datorn, programmet och klockslagen är varje följd en ordning av låg grad. I frånvaro av en sådan följd skulle dock följderna vara av oändlig grad, men kan inte bestämmas med något ändligt antal olikheter. Ur detta perspektiv slumpen är inte lika med fullständig frånvaro av ordning, utan en viss ordning med lågt värde.

Ett lättare sätt att förstå ordning och dess variationer är att observera ordningen som en process för att koda information. Inkodning som sker i olika nivåer och kategorier av informationsbehandling.

Information som kodad ordningsvariation kan röra sig om så enkla saker som att numrera ett antal sidor i en bok, eller så komplexa som att förklara kvantfysiken som tillämpningsämne.

John von Neuman, ansåg att datorns viktigaste uppgift var att ordna data på önskat sätt. Han skrev en kod till ett program som kallades *sort and merge* dvs. "sortera och slå ihop". Koden hade helt enkelt två listor som läggs ihop successiv tills den blir en alfabetisk ordning. Denna skenbart enkla process sparar enormt mycket tid vid

klassificeringsarbete.

Claude Shannon hävdade i sin informationsteoretiska uppsats att hans arbete var en förklaring på hela frågan om information och dess tillämpning i mänsklig kommunikation. Shannons kommunikationsmodell beskriver information som ett flöde vilken via avsändare, informationskanal och mottagare, rör sig med en viss informationsmängd. Informationsmängden i flödet har en bestämd grad av oordning eller **brus**.

Informationsflödets destruktiva element är bruset. Bruset kan vara rent tekniskt fel, strömavbrott eller avstånd. Bruset kan även uttryckas som kontextuellt, om informationen förbigås av mottagare eftersom informationsflödet saknade en viss grad av **redundans**.

Redundans i detta fall beskrivs som kodat mångfald, mångfald som kommer att fungera som ett skydd hos mottagarens grad av mottaglighet eller neutralisera brus i systemet i fall flödet skulle återanvändas vid ett annat tillfälle.

Problemet med informationsmängden är att ju mer redundans det finns i flödet i ett konstant informationsflöde, desto mindre plats för information finns och tvärtom. Ett annat aspekt i problemet med redundans är att man aldrig vet vilken grad av redundans som är nödvändigt för att en specifik mottagare skall erhålla den önskade informationen.

6.4 Hjärnan och informationsvärde

Hjärnan är beroende av den information som strömmar in via sinnesorganen men har samtidigt förmågan att dra slutsatser som överskrider den rent objektivt registrerade informationen som individen observerat under individens tids och rumsupplevelse, detta kan bero på att i individen också finns genetisk data som påverkar dess synsättet på verkligheten.

Dagens neurobiologiska syn på människans tankeförmåga vilar antingen på studier om samverkan mellan subjektiv och objektiv upplevelse eller en materialistisk observation av hjärnan som någon typ av "hårdvara" med inbyggd "mjukvara" även om dessa två komponenter kan vara mycket komplicerade.

Det som är tydligt känt från många experimentella försök är att hjärnan är beroende av den information som strömmar in via sinnesorganen. Informationen kodas och integreras därefter med den redan befintliga och kodade mängden information i hjärnan. Resultatet av processen kan beskrivas med stöd av följande "nyckelord":

- Perception
- Förståelse
- Inläring
- Kunskap
- Tankeförmåga
- Abstraktion
- Kreativitet
- Värdering

Många av dessa försök har även bevisat existensen av två "parallella världar" i vår hjärna, dvs. vänstra och högra hjärnhalvan samordnar vår förståelse mot bakgrund av olika förutsättningar:

- Vänstra hjärnhalva har analys, språk, logik och matematik som primärdomän.
- Högra hjärnhalva har bild, rytm, färger, drömmar och helheten som primärdomän.

Höger

- Bilder
- Rytmer
- Färger
- Dagdrömmar
- Integration
- Helhet

**Vänster**

- Analys
- Språk
- Teknik
- Logik
- Skillnader
- Matematik

Den genomsnittliga hjärnan som helhet anses nu, klara oerhört mycket mer strukturer, ordning och information än vad som beskrevs i läroböckerna för forskarstuderande om hjärnans förmåga under 60-talet.

Robert Ornstein (36) fann att personer som mer eller mindre uteslutande tränats till att använda enbart ena sidan av hjärnan i allmänhet är relativt oförmögna att använda den andra även om situationer krävde den sidans aktivering. Betydelsefullare var emellertid Ornsteins upptäckt när båda hjärnhalvor stimulerades till samarbete i en viss individ: hjärnprestationen blev inte fördubblade utan effekten utökades till mellan 5 till 10 gånger.

Studier som handlar om hur vänstra och högra hjärnan arbetar är väl kända, däremot nämns inte ofta att vår hjärna även består av en övre och en nedre del med specifika funktioner. Den övre hjärnan; hjärnbarken är en produkt av evolutionens senare fas och tar huvudsakligen hand om de intellektuella eller medvetna aktiviteterna. Den nedre hjärnan har hand om de autonoma eller undermedvetna funktioner så som instinkter, känslor, blodtrycket, biokemiska balanser, matsmältningsprocessen etc.

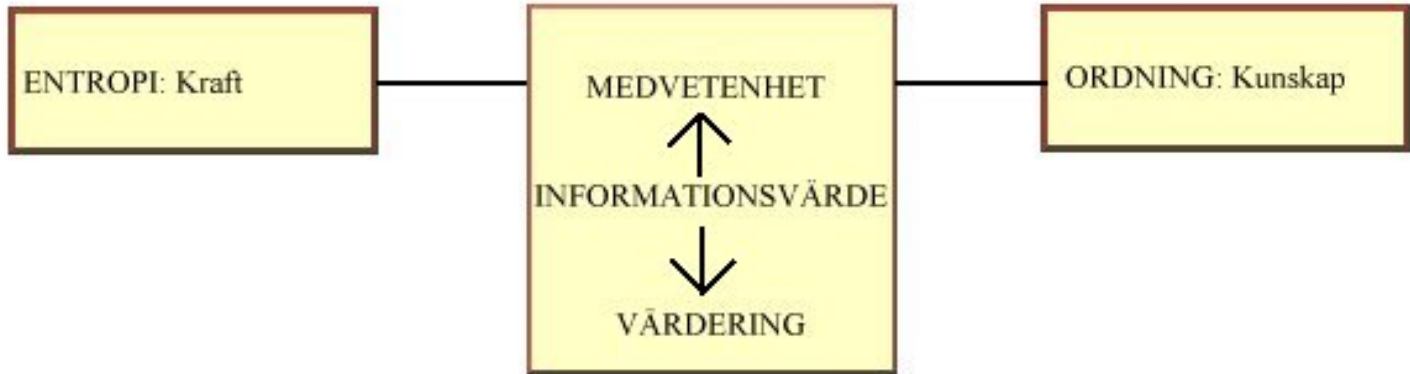
Ur ovanstående perspektiv om delhjärnor som fungerar som distribuerade IS i samverkan, har den finske hjärnforskaren Matti Bergström följande resonemang: Med utgångspunkt från Kantors mängdlära kan man dela upp matematikens värld i begreppsparametrar: **ordning** och **mängd**. Ordning är ett mikrotillstånd och svarar exempelvis mot molekylernas beteende i en gas. Dessa uppträder i tids och rumsdimension i form av rörelseimpulser, hastighet och riktning. Mängden däremot är ett makrotillstånd och svarar i gasexemplet mot helhetsbegrepp som tryck, volym och temperatur. Delarna och helheten uppstår visserligen ur materien men samtidigt kan de uppträda var och en för sig. De är åtskilda fenomen men ändå samverkande. Det som Bergström beskriver är välkända egenskaper inom kvantfysiken, men varför inte observera biologins värld och dess arbete exempelvis i människans hjärna:

- Med förmågan att fungera på delnivå, sekventiell eller syntaktisk.
- Som utformar världar i helhetssyn genom vårt medvetande.

Neurovetenskaps forskaren Karl Pribram(37) fördes fram en epokgörande teori: Hjärnan utför på ett visst stadium av sin informationsbearbetning sina analyser på frekvensnivå. Detta sker vid förgreningspunkterna mellan nervcellerna, inte inuti dem. Konsekvenserna av teorin är att hjärnan arbetar på ett holografiskt sätt.(38) Denna slutsats kan bekräfta teorin om hjärnan som en holografisk processor, där helheten finns även i delarna och de andra successivt delade delar fast i gradvis och mer suddigt representation. Den holografiska förklaringsmodellen innebär att hjärnan först uppfattar ett objekt på en suddig helhetsnivå, därefter kodar hjärnan fram skarpare konturer och så småningom konkreta föreställningar genom en frekvensanalys av mottagna vågor. Frekvensanalys som bearbetas med en redan existerande tolkningssystem: vår uppfattning av tid och rum, två dimensionsbegrepp som egentligen inte existerar som åtskilda.

Medvetandet i hjärnan, som har hjärnstammen (mindre ordning mer potentiell energi) som energikälla utformas, utvecklas och uttrycker sig via hjärnbarken. (ordning på högre nivå). Denna process startar i ett makrotillstånd som innebär en helhetsuppfattning och fortsätter med olika mikrotillstånd via vår tids- och rumsuppfattning.

I denna komplexa process för att behandla naturlig information är grad av ordning nästan ekvivalent med grad av sanningsvärde i informationsinnehåll och därav vår sätt att definiera **informationsvärde**.



7. Ekonomins hegemoni på IS/IT domän

7.1 IT under industrialismens påverkan

Få teknologier har haft en så snabb utveckling som IT. Utan överdrift kan man säga att vi är på väg mot en global revolution/kaos som förändrar våra dagliga och individuella vanor, idéer, principer och normer och därmed samhället. (39)

- Information som ständigt förändras på ett kvantitativt sätt kan betyda kunskapsstillväxt och information som fokuserar flera kvalitativa parametrar innebär kunskapsutveckling.
- Information som snabbt kan ordna, prioritera, behandla, omvandla, sprida och bearbeta processer är ett nytt sätt att producera och arbeta.
- Data som kan transporteras i enorma mängder och med ljusets hastighet överallt där människor är bosatta, från makrostäder till byar och primitiva bebyggelser ger den gamla definitionen av transport och distribution en revolutionerande innebörd av global karaktär.
- Data eller information kan innehålla allt möjligt från siffror och program till tredimensionella upplevelser med en virtuell verklighet.
- Information som kan förändra vårt kreativa synsätt och genom att modellera verkligheten, tvinga oss att tänka om perioder av förändring eller stabilitet då det gäller organisationsformer, planer, samarbete och beslut.

Den snabba och redan kända utvecklingen är emellertid, vad man än säger, bara verktygets utvecklingen. När atombomben utplånade Hiroshima och senare Nagasaki talade man om en ny era, atombombens era. När flygplan under början av 50-talet överträffade ljudets hastighet talade man om en teknologisk revolution, senare när mikroelektroniken gjorde möjlig den PC som vi känner idag, samt andra specialister framställde den mjukvara som vi använder, påstår nu många, att informationssamhälle är det nya samhället.

Biologer i sitt eget fält, säger däremot att det är gentikens era och därmed det gentekniska samhället, som till och med kan förändra sina biologiska aktörer, och att den kommer att bli avgörande.

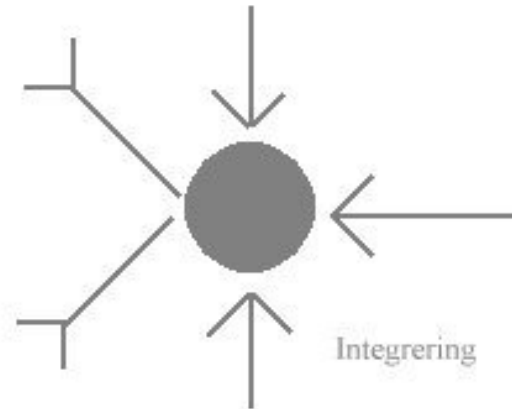
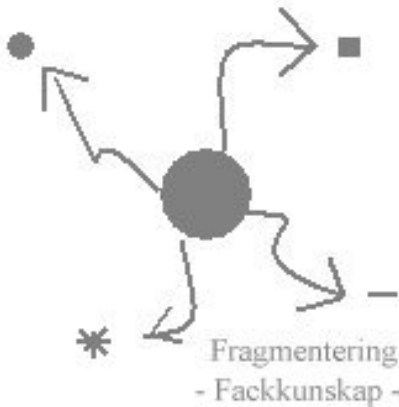
Vad man än säger, talar man fortfarande om olika instrument och dess utvecklingsprocesser under **industrialismens era**. Snabbare verktyg som tillverkas under samma **paradigm världsbild**. Allt fler komplexa instrument, verktyg eller redskap och alla dessa relaterade till varandra i ett tekniskt och växande artificiellt "samspel".

Informationsteknologin har sina trogna beundrare, liksom gentekniken, men det finns även många som tror på rymdteknologin. När jag emellertid frågade en expert inom säkerhetsstrategier och konfliktlösning, var han säker

på sin sak,

- han sa att alla dessa ovannämnda teknologier kunde integreras för att bygga ett hypermodernt försvarssystem, där intelligenta apor kunde bli duktiga soldater beväpnade med laserkanoner eller kamikazepiloter med högeffektiva bomber som kunde förgöra fienden, utan stora förluster för de som kontrollerade den hypermoderna teknologin. Så småningom kunde experten tänka sig att även ersätta maktskiktet, politiker och regeringen med intelligenta IT-maskiner som kunde följa "rättfärdiga lagar" gjorda i konsensus med människorna-

Det är klart att ju fler "specialister" från olika branscher med sin **fackbegränsade verklighet**, som blandar sig i diskussioner kring framtidens teknologi, desto svårare är det att bli överens om hur framtiden som helhet kommer att bli..



Samtidigt som den IT klockan etablerar nya tidskvantitativa och kvalitativa begrepp fungerar emellertid våra samhällsstrukturer och samhällets relevanta aktörer som för 200 eller 250 år sedan, när den industriella revolutionen etablerades och växte till med det fackinrutade och arbetsdelande samhällssystemet.

Detta faktum bör inte överraska oss. Varför skulle t. ex. de produktiva apparaterna inom näringslivet eller de akademiska institutionerna på olika universitet i landet plötsligt förändra sin "modus vivendi" när de fortfarande anser sig vara framgångsrika. Varför skulle det institutionella paradigmet förändras när anomalierna ännu inte har definierats som icke kontrollerbara?

7.2 Industrialismens institutionella drag

När det industriella samhället institutionaliserades gav processen människan en världsbild som blev fullbordad i tids- och rumperspektiv.

De mekanismer som tvingade oss till institutionen som helhetsapparat är: (40)

- **Specialisering**, dvs. arbetsuppdelning och begränsad skicklighet. Fördelarna med specialiseringen var att man kunde få arbetat utfört med mindre tidsåtgång och mindre insats av arbetskraft.
- **Standardisering**, att producera miljoner identiska varor. Standardisering stannade inte vid produktion av identiska varor, produkter och tjänster utan alla mänskliga aktiviteter berördes.
- **Koncentration**, industrialiseringsprocessen blev beroende av höggradiga fyndigheter och en snabb exploatering av dessa. Förutom befolkningskoncentration gällde det fabriker, banker, varuhus skolor sjukhus, fängelser och jätteföretag växte oavbrutet. (monopol- och hegemonitendenser).
- **Centralisering**, makten är konsten att centralisera beslut och därefter tilldela olika uppgifter till de som saknar den.
- **Storhetskomples**, Institutionens makrofilii; kärlek till det som är stort och är i ständigt tillväxt genom att överträffa sig själv i varje steg av "utvecklingen". Man behöver inte djupa forskningsanalyser för att inse hur viktigt det är för varje land och varje medborgare att visa sina "strukturella landvinningar"; längsta bron, snabbaste tåg, bästa valuta, världens snabbaste sprinter, etc. Storhetskomples har speciellt varit en pådrivande kraft bakom elitistiska idéer om nationell, etnisk eller regional framgång.

Ett resultat av alla dessa strukturella mekanismer, vilka agerar ömsesidig och permanent med människans dagliga liv orsakar en samhällelig förvrängd bild av verkligheten.

Det är klart bevisbart, att utan en mental "anpassningsprocess" kunde inte jordbruksmänniskan eller/och naturmänniskan uppleva de mekaniska tids- och rumsaspekterna utan stora fysiska och psykiska skador. Det moderna samhället rättfärdigade tillväxtens rationalitet, den industriella tillväxten hade " underbara utvecklingsmöjligheter" människan trodde på det och blev så småningom en del av mekanismen. Militära, polisiära, ekonomiska och politiska regleringsmetoder ingår i industrialismens ideologiska och rättsliga apparat.

Makt och avsaknad av makt är de pådrivande krafterna för samhällsstabilitetens hållning. Dessa kan observeras som makro- och mikroaspekter inom ett samhällssystem. Härskarna i form av administrativa, finansiella, militära och politiska komplex med egen dynamik utformar samhällets bevarande regler. Individerna som förlorar sin andel åt det maktkoncentrerande systemet blir då mikrokomponenter inne i den nya ordningen.

Tid och rum har emellertid blivit avgränsande och konstanta enheter som går emot evolutionsprinciperna. Arbetet är en påtvingad aktivitet i stället för en spontan företeelse. Arbetskraft, arbetsförhållande, klasskamp, marknad, produktion och konsumtion är institutionella parametrar i makrostrukturen.

En förenklad modell av Habermas (41) *systemvärld* och *livsvärld* skulle beskrivas genom att säga att makrostrukturen, industrialismen och dess makroekonomi på väg till globalisering är systemvärlden och livsvärlden har blivit en inneboende och kontrollerad mikrostruktur. I det moderna eller postmoderna samhället kan inte individen utveckla sin livsvärld utanför samhällets mekanismer.

Industrimänniskan (*androiden*) med sina framtida projekt är förhådd av maskinerna. Maskiner som håller på att ersätta den universella verkligheten. Den mekanistiska mentaliteten, katalyseras av "effektivare" marknads-ekonomiska krafter som ger upphov till framtidsdrömmar om ägandet under gentekniska, informativa cybernetiska eller globala villkor. Ett postsamhälle som skulle bli en ännu effektivare makromekanism

7.3 Specialiseringsmekanismer

Människans liv "rationaliserades" och hennes aktiviteter delades i standardiserade mikronivåer av tid och rum. Hennes begrepp av verkligheten förändrades till väl anpassade specialiteter.

Människan påtvingades specialisering och genom hennes okunnighet av helheten kunde hon så småningom övertygas att verkligheten var, städer som måste växa till gigastäder, maskiner som måste blir mer och mer komplexa, transporter som ersätter hennes egenartade motoriska utvecklingen, fabriker eller lokaler, eller datorer som produktiva enheter i vilka var och en skulle hjälpa till i samhällets tillväxt utan några bestämda gränser.

Människan strävar fortfarande efter att uppnå den efterlängtade friheten som undviker henne sedan det fackinrutade systemet etablerades...

Människan stoltserar idag med sina mekanismer, sina "skapelser" och prylar. Den fackinrutade individen är emellertid i egentlig mening inte annat än en specialiserad och påtvingad verktygshanterare.

Friheten, har blivit ett filosofiskt och abstrakt begrepp.

Demokratin, en förutbestämd tolerans inom en väloljad samhällsapparat.

Arbetet, mekanismernas beroende variabel.

Fritiden, en mindre beroende variabel som uppnås inom de förutbestämda arbetsrutinerna...

När IT gör sitt inträde, är det inte annat än ett nytt och speciellt verktyg som kommer in i våra liv, effektivare och anpassbart, och IT-verktyg hanteras av specialister vilka hanterar sin specialiserade verklighet inom sitt fackinrutade liv.

Den instrumentala verkligheten i samhället förblir instrumental inom de ramar som institutionen skapade för den verktygshanterande människan om inte någonting grundläggande sker som konsekvens av en paradigmatisks kris. Paradigmatiska kris orsakat av inneboende problem som sprider sig i det instrumentbaserat system samt som en konsekvens av flera enkelspåriga och motsägelsefulla åtagande för att försvara det spekulationsbaserade ekonomiska systemet.

Uppslukade av det mekaniska altaret, som i sin tur uppslukar otroliga mängder energi, och uppslukade av den mekaniska omgivningen som verkar erbjuda artificiell trygghet, tror människan sig ha hittat den perfekta maskinen.

Maskinen som kan arbeta med andra maskiner. Maskinen som så småningom kan ersätta människans alla arbetsmoment, alla specialiserade steg och ge henne den önskade friheten.....

När jag använder termen integralt tänkande eller integrerande tänkande är det inte något helt nytt eller revolutionerande. Människan har en hjärna inte två eller flera, människan har ett huvud inte flera och människan är i särklass en individ med egna villkor för sin utveckling. Människan eftersträvar helhet även om hon i helheten kan hitta tillfälliga mikrodelar.

Människan förväntar sig sammanhängande omgivningar som struktureras utanför sin verklighet utan en gradvis alienation av sin egen världsbild, värderingar och begreppsapparat. När det fackinrutade systemet överväldigade människan, mekaniserades hon under en effektivare hierarkisk apparat.

7.4 Ekonomin "den ohelige härskaren"

Kan livet överträffa sig själv genom den "perfekta" och ekonomiska maskineri?

De flesta forskningsinstanser med tillfredsställande infrastruktur (finansiellt- och institutionellt stöd) har direkt anknytning till **samhällsapparatens ekonomiska utveckling**.

Teknologi måste ge vinst: bara ekonomiska landvinningar stödjer den industriella utvecklingen idag, och för att uppnå detta, är man tvungen att specialisera specialisterna ännu mer på mikronivå och uppnå mikroprodukter av teknisk, men främst av ekonomisk karaktär i stället för att observera växande sidoeffekter orsakade av "tillväxten" samt utforma och utbilda individer med **breda perspektiv**, vilka kan inse globala konsekvenser och därmed förbereda samhället inför grundläggande förändringar när dessa blir ett faktum.

Många integrerande problemlösningar, där moderna system- och infoteknologiska aspekter deltar, är redan idag teoretiskt möjliga. De kan helt enkelt inte träda i kraft, dels på grund av de ekonomiska regler som härskar i samhället då utveckling bestäms enkelriktat och dels på grund av instängda teori- och tillämpningsspecialiteter.

Ett felaktigt prioriteringssystem där nationella och internationella ekonomiska och politiska intressen deltar omöjliggör grundläggande förändringar, nödvändiga för att överskrida gränser till det som vi skulle kunna beteckna som "informationssamhällets revolution".

Inflytelserika aktörer (industrialismens och ekonomins partisaner enligt Toffler (42)) i världen, söker bevara det gamla och "beprövade" regelsystemet vilket fungerade "bra" till för några år sedan utan allvarliga störningar.

Den industriella civilisationens anomalier växer emellertid kontinuerligt.

Vissa av de nuvarande problemen i den komplexa strukturen verkar redan ha passerat brytningspunkten.

Dessa nuvarande anomalier agerar och motagerar med varandra, sprider sig och tar flera område i besittningen.

Problem som kunde lösas med hjälp av teknik och naturvetenskapliga redskap kan inte lösas när ekonomiska villkor härskar över alla tillämpningar. Dessa problem drar dessutom med sig allvarliga bieffekter.

Det är flera faktorer, såsom samhällets ekologiska, utvecklande, sociala, tekniska, medicinska, etc. som dyker upp samtidigt och sprider sig till internationell och senare global nivå. Dessa problem kräver, enorma förändringar och integrerande lösningar, eftersom den nuvarande civilisationens problem idag är globala.

När man begränsar eller omöjliggör helhetslösningar i förändringens anda, hindrar man strömmar av språngvis karaktär som är oundvikliga.

Det är nödvändigt att analysera samhällsvetenskapliga frågor, kritiska eller icke kritiska inför teknologins

utvecklingen, IT:s utveckling och dess relation till de direkta och effekt-betonade problem som man vill lösa inom specialiserade arbetsfält.

Hur kan dessutom lösningar förekomma bland specialister som är förslavade av ekonomiska villkor?

Hur kan en ny och billigare filtreringsmetod på någon anläggning i reningsverket hjälpa till om samhället kollapsar på grund av andra mer allvarliga globala komponenter som inte i tid har integrerats vid problemanalysen?

Hur kan IT-verktyg möjliggöra vilka externa och universella parametrar som är viktiga för människans fortsatta evolution som biologisk varelse utan människans integrerade kunskap om verkligheten?

Halva lösningar är bara halva vägen till lösningen inte själva lösningen. Förutom den ekonomiska tvångströjan som kräver vetenskapens enkelriktade inriktning, försök till integration av flera vetenskapsområden genom samarbete idag liknar mycket det informationsflöde mellan användaren och datorn som fanns för flera år sedan: ett seriellt arbetande och bearbetande informationssystem, där den ingående informationen behandlades satsvis och utflödet av resultat var osäkert.

De seriella processerna skulle göras om och startas om varje gång en enda sats inte var den som kunde lösa problemet eller om satsen i programmet gav ett icke förväntat resultat.

Systemet var enkelriktat.

Senare upptäckte man att i ett parallellt bearbetande system kunde inflöde, bearbetning och utflöde av information göras samtidigt och på så sätt kunde man lösa flera problem. Systemet var bidimensionellt.

Eftersom nutidens anomalier, verkar inte vara tillräckligt stora eller tillräckligt alarmerande för den traditionella och inrutade forskningstraditionen vid olika akademiska institutioner. Dessa är nöjda med att lösa problem genom egna "beprovade" metoder i en allt osäkrare och krisartad global omgivning. Problem som allt sämre kan lösas med hjälp av traditionella metoder.

Samhällets, forskarnas och institutionernas legitimitetskris är på väg till allmän kännedom.

Ska man vänta på den språngvisa övergången utan någon förberedelse?

Kan man övertyga några inflytelserika aktörer att hjälpa till med utformningen av nya forskningsansatser utanför de vanliga specialistinriktade områdena?

Under det agrikulturella samhällets "glanstid" insåg ingen den framtida industriella revolutionens uppgång och effekter. Det nutida industriella samhället med sina akademiska insatser och sin komplexa expertapparat kommer med all sannolikhet att bli fler gånger mer överraskat än sina agrikulturella bröder förr i tiden, när det hittills så väl ordnade systemet säckar ihop på kollisionkurs med morgondagens språngvisa förändringar.

Specialisterna tror sig ha kontroll över globala förändringar som verkar innehålla några fler okända komponenter än de normala i den kända strukturen.

De uttalar sig fortfarande med samma optimism som under 50-talet, fast verkligheten idag betar sig annorlunda än prognoserna. Man tror ändå på industrialismens andra kapitel: postindustrialismen (eller postmodernismen), och att den kommer att bli en fortsättning av den första, detta kan bli ett allvarligt misstag.

7.5. IT och språngvisa förändringar

Ur instrumentalistens utveckling, utvecklas även människan på ett speciellt sätt. Den ömsesidiga påverkan mellan den biologiska varelsen som vänjer sig till den konstgjorda omgivningen och det ständigt utvecklade verktyget som ersätter flera av relaterade förbindelser med naturen och naturens lagar gör att människan blir en "kulturart" på samma sätt som de "högproduktiva vetegroddarna" eller de genmanipulerade tomaterna som har blivit påverkade av omgivningens "effektivitet" .

Mina idéer vill bl. a. fokusera på "industrirealiteten" fortfarande är ett "de facto" system som historiskt först intog

steget på den intensiva materialproduktionen, senare blev den intensiva energiproduktionen och till sist kompletterades med den intensiva ekonomiska produktionen: **spekulation**.

I detta instrumentbaserat system finns det ännu större risker att människan blir alltmer påverkad och beroende av sin förvrängda omgivning och till sist definitivt förändras till någon slags android-liknande varelse.

Förutom de aspekter som redan påverkar människan som biologisk och utvecklingsvarelse finns det också andra allvarliga anomalier i vår naturliga omgivning och dessa globaliseras idag.

De globala och växande problemen är en summa av effekter relaterade till människans samhällsliga sätt att leva, dvs. den kulturform som idag kännetecknas som den industriella civilisationen, dess struktur, dynamik och tillväxt.

Det är med hjälp av teorier kring *samhällstillstånd*, *produktionsmedel*, *produktionsförhållanden*, *industriell utveckling* och *teknologins utveckling* som vår uppfattning tydligare kan definiera hur utvecklingen av samhällsstrukturen, har utformats och institutionaliserats samt hur de globalt relaterade problemen så småningom brutits ut inifrån kärnan i samhällstillståndet. Samhällstillståndet som instinktivt söker lösningar som fortfarande befinner sig under industrialismens paradigms och synsättet.

Tendensen till system-analytiska och system-integrala lösningar gör att informationsbehandling inom ett modernt IT-system nu är flerdimensionellt. Paradoxen ligger i, att medan användare eller forskare som arbetar med dessa verktyg vid tvärvetenskapligt samarbete kommunicerar med varandra seriellt och genom avgränsade fack som ofta är icke kompatibla med varandra, öppnar IT-teknologin nya vägar för en individuell men samtidigt **holistisk tankeprocess**.

Utveckling av de gamla maskinerna som genom industrialismen förslavade människor till specialisering och disciplin under tids och rum begränsning verkar nu, genom IT, ge möjligheter till en frigörelseprocess som nästan ingen inflytelserik aktör vill acceptera som tänkbar möjlighet.

Inte ännu i alla fall...!

Det är, enligt min mening, inte IT som är orsaken till de kommande språngvis förändringarna som närmar sig oss och som kommer att avgöra den industriella civilisationens framtid, utan den mänskliga krisen som orsakas av **det fortfarande industriella samhällets tänkandet**.

IT kan bli det första verktyg som hjälper oss, så att kommande förändringar inte blir icke kontrollerbara eller krisartade, men det kan också bli det bästa instrumentet för att accelerera krisen.

Val av alternativa lösningar är beroende på människans uppfattningsförmåga och om dessa lösningar fortfarande är specialiserade mikrostrukturer eller om de har blivit allomfattande vid rätt verklighetstolkning inför krisen och förändringen.

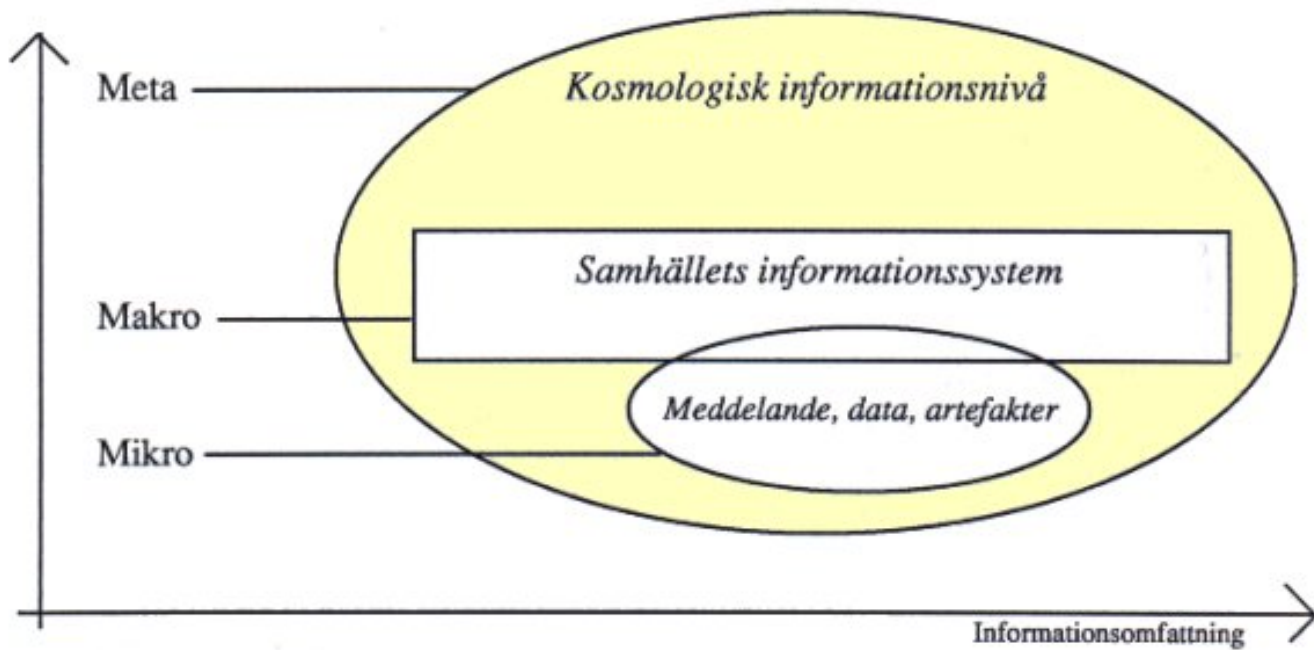
Samhällsproblem på samma sätt som tekniska, ekonomiska, ekologiska och naturvetenskapliga problem ingår alla i en integrerad systemdynamik. Vid kritiska situationer, är det, det holistiska perspektivet som måste utnyttjas i varje forskningsansats för att leta efter de potentiella icke kända problemen och därmed nya lösningar inför oförberedda händelser under vår mer och mer krisartade omgivning.

Flera nya ansatser relaterade bl.a. till entropi, kaosteori, språngvis modell av förändring, systemteori, integrerande hållbara utvecklingsmodeller samt kognitiva teorier och modeller bör appliceras inom det breda perspektivet.

Samhällets anomalier kan analyseras, integreras och utformas systematiskt med hjälp av IT-verktyg men dessa är fortfarande bara verktyg i en kritisk omgivning där förnuftet verkar vara utplånat av samhällets egna fackinrutade aktörer.

7.6 Information som medel för bredd och djup vetenskap

Enligt följande schema, kan ett informationssystem beskrivas i meta- makro- eller mikrotillstånd:



Dessa observationsnivåer används för att studera vetenskapens olika omfång, eftersom vetenskap är ett försök att uppnå en hög grad av förädlad information i dess IS, följande slutsatser är möjliga:

- Informationsanalys görs ofta genom omfångsavgränsning.
- Informationssyntes är upptäckandet av alla relationer mellan öppna system.
- Information i sig, är alltid ett begrepp med värde och omfattning.
- Ett fragmenterat IS är i detta perspektiv bara bristfällig information.
- Alla metoder för informationsanalys innebär fragmentering av det tidigare begreppssystem som stödde eller kunde stödja ett IS.

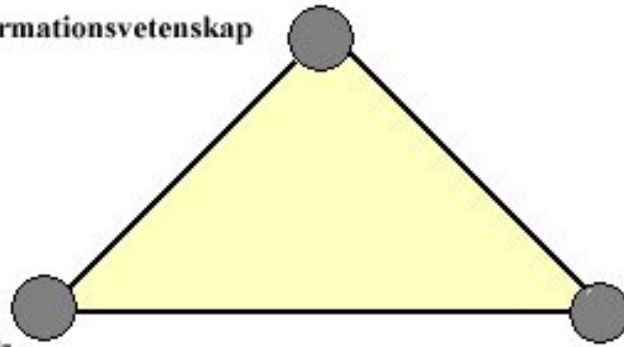
Informatik som vetenskap har därmed oundvikligen ett omfång som innefattar teori, handling och tvärvetenskaplighet. Detta är viktigt att observera inför förändringar på vetenskapens meta- eller makronivån.

Vid ett samhällsligt paradigmskifte är kunskap om information; dvs, rätt sätt att välja en specifik eller en strategisk information, avgörande. Ett IS kan helt enkelt utforma en ny ordning i den entropi som orsakas av skiftet. I paradigmskiftet kan nya kunskaper och nya begreppsapparater både differentieras och/eller integreras.

Genom att placera informatik eller informationsvetenskap som en av tre grundläggande parametrar i nuvarande vetenskapliga tillämpningsområden, enligt nedanstående infologiska triangel, upptäcker vi att dynamiken kring de flesta strategiska aspekter huvudsakligen finns i den ordning och det värde som information har i ett system vid förändring.

Informationsvetenskap

Som oberoende tvärvetenskap kan informatik möjliggöra studier av snabba förändringar utan att dra med sig ett bakåtsträvande struktur...

Kunskaps-
utveckling

Teknologi

Under kognitiva studier av mänsklig utveckling kan informationsvetenskap upptäcka nya rön i form av modeller och logiska strukturer över hur den stegvisa eller språngvisa förändring kan komma att ske.

När integrerade eller holistiska lösningar blir nödvändiga är det först information, i form av nya teorier och handlingar, som interagerar för att utforma nya logiska strukturer och därmed ge plats till en vetenskaplig revolution.

Vetenskapliga tolkningar har förändrats inom vetenskapens historia. Vetenskapens informationskärna i form av enkla meddelande med nya begrepp har emellertid hela tiden funnits i både normala liksom revolutionära tillstånd.

Den kosmologiska omgivningen; verkligheten, ger oss möjligheter till helhetstolkningar. Sådana helhetstolkningar sker när informationsvärdet upphöjs genom kommunikation och interaktion vid frikopplat läge. Kreativ och hög kvalitativ information har avgörande betydelse för skapandet av höggradig ordning. Information av högre ordning (naturlig IS) via det mänskliga skapandet överträffar alltid instrumental tillväxt för att öppna nya gränser.

I vår förståelse av omgivningens struktur och fenomenologi, ser vi både ordning i sin kosmologiskt försök och oordning på väg till en oändligt kaos. I alla dessa observationsprocesser är informationsvärde på högre ordningsnivå grundläggande för vår fortsatta evolution. Evolution som är i ständig förbindelse med de individuella mänskliga relationerna som regleras av någon typ av samhälle:

"individen, även den mest marginaliserade, är inte överflödig i förhållande till samhällets dynamik. Rent konkret kan samhället bara existera genom att dess institution och imaginära betydelse fragmentariskt och implementativ förkroppsligas och införlivas av de levande, informerande, kommuniserande och handlande individerna" (43)

*"..Samhället skapar sig själv som en specifik form, genom allmänt begrepp av speciellt inflytelserika aktörer, utvecklar det sig i en mångfald av organiserande och organiserade former genom dess nät av **information, kommunikation och interaktion**. Samhället utvecklar sig först genom att skapa ett eget rum och en egen tid vilka fylls med en mängd "objekt" (regler, mekanismer och redskap). Dessa objekt binds samman i relationer genom information och kommunikation som upprättas av det givna samhället. Samhället som alltid stödjer sig på inmanenta egenskaper på världen så-måste-vara. Men dessa egenskaper omskapas, isoleras, fragmenteras, utväljs, filtreras, förs samman och förses med mening av de institutionaliserade och de givna samhällets imaginära betydelser"* . (44)

Genom dessa meningar förklaras bättre att samhällets IS och dess tekniska tillämpningar bara är ett redskap under bestämda och institutionaliserade samhällsmekanismer.

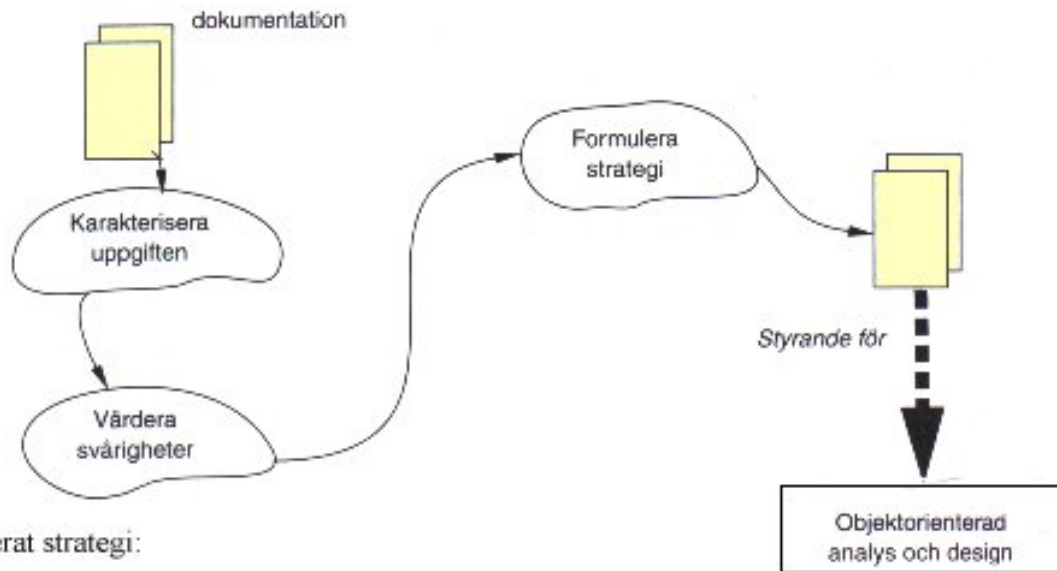
Samtidigt är det bara genom informationens fria dynamik som systemet kan bära med sig en del av föränderlighetens frukter i form av nya begrepp, nya system och nya idéer, detta möjliggör att ett kritiskt eller kaotiskt läge i samhällets eller vetenskapens inre inte blir ett definitivt sådant, utan i stället en revolutionär förändring som förnyar kända och till nyss okända komponenter.

8. Utveckling under kognitiva villkor.

8.1 Praktiska eller långsiktiga villkor för IS/IT strategier

Teoretiska studier i ADB och systemvetenskap, överensstämmer fortfarande med att informationssystem (IS) måste utvecklas nära användarnas behov och möjligheter men inom gränser för det strategiska mål som verksamheten i organisationen tillåter. Därför var 1990- till 2000-talets effektivitetstillämpning i produktion av varor och tjänster, inte bara beroende av den ekonomiskt vinstivern i den fria marknadens och globaliseringsanda som spred sig i världens länder, utan också en sammanblandning av nämnda "ekonomisk anda" och IS samt IT metoder och strategier i stängda och öppna organisatoriska system.

På liknande sätt har systemutveckling hittills begränsats till att anpassa datamaskiner till människans organisationsbehov. En praktisk begränsning som i längden anpassar även människan till systemet. Varken objektorienterad, reglerbaserad eller kunskapsbaserad analys och design har kunnat observera det som ligger utanför ett företag- eller en organisationsdomän:



Objektorienterat strategi:

Objektorienterad analys och design samlar alla nödvändiga objekt och samordnar dess attribut för att eftersträva en lyckad objektorienterad strategi

När termen öppna system används, betyder detta helt enkelt att det är öppna system inom gränser som tillåter en specifik organisatorisk strategi i specifika företag eller organisationer, eftersom utanför dessa avgränsningar försvinner den ekonomiska eller tekniska "nytta" som var orsak till den valda "strategin".

Om "nytta" i stället skulle mätas i termer av utvunnen kunskap och mänsklig helhetsutveckling med stöd av IS/IT är vår definition av öppna system alldeles för begränsad. Vid studier av verkliga öppna system observerar vi och befinner oss i ett obegränsat antal nivåer i form av en miljö och dess ömsesidigt påverkande relationer och element, där varje element kan observeras i åtminstone två tillstånd:

- Ur ett mikroperspektiv där element ger information om tillståndet och möjliga åtgärder.
- Ur ett makroperspektiv, där miljön eller helheten ger information om förändringar.

I ett samhälle i dess funktionella och strukturella omgivning, är det därför viktig att använda begreppen

utvunnen kunskap och informationsvärde ur ett tvärvetenskapligt samarbete.

De flesta teoretiska studier inom Systemvetenskap och Informatik, uttrycker fortfarande ännu idag sitt beroende eller sin rädsla för det ekonomiska tvångsmaskineriet genom att försöka bevisa IS/IT's, verkliga, dolda eller virtuella fördelar som tillämpning, som vetenskap och särskilt som "vinstmaskin" för att på så sätt hävda sitt existensberättigande. Ett existensberättigande som egentligen inte behöver diskuteras. Studier och tillämpningar som hanterar och behandlar information har haft längre evolutionsperspektiv än dessa som hanteras av ekonomi eller teknik. Både ekonomi och teknik är kunskapsstolkningar i form av relativ ordnad information som kan användas, förändras eller neutraliseras om en ny grad information skulle bekräfta behovet av nödvändiga förändringar, dessa som kan drabba ett ekonomiskt eller teknokratiskt system.

Eftersom information och dess värde är direkt relaterad till olika grad av mänsklig kunskap samt olika kunskapsmanifestationer så som:

- **Medvetenhet**
- **Kreativitet**
- **Uppfinningsrikedom**
- **Organisationsförmåga**
- **Innovationsförmåga**
- **Kompetens**
- **Förmåga till syntes/analys**
- **Förmåga att ordna/ändra.**
- **Motivation och fantasi**
- **Förställning av en inre värld**
- **Föreställning av en yttre värld**

Den långsiktiga IS/IT strategin inom universitet, organisationer och företag bör egentligen vara att utvinna kunskap med ovannämnda referenspunkter på både bred och djup front. Genom dessa referensramar utvinna man efteråt alla praktiska aspekter i IS/IT behandling, problemlösning, beslutsfattning och organisationsstrategier.

8.2. Kognition och dess revolutionärt åtagande

Mentala representationer kan vara *kopplade* och *frikopplade*.

En kopplad representation upplevs i interaktion med händelserna eller i verkligheten som upplevs närvarande: man kan lära sig att simma genom *trial and error* och prova flera olika beteende tills man lyckats eller drunknat.

En frikopplad representation är däremot något som individen har och kan utnyttja oberoende av verkligheten och närvaron. En sådan representation kan till och med stå för något som aldrig har funnits överhuvudtaget. Frikopplade representationer byggs på en "inre värld" där en uppsättning av dessa representationer ingår. Det viktiga med en sådan inre värld är att inne i den, kan man simulera olika försök, även den med *trial and error* simning och utforska olika teoretiska lösningar.

Om en person representerar tänkbara handlingar som kan tillämpas, så kan personens inre världen ge även en uppfattning om vilka konsekvenser som kan förekomma om handlingen utförs i den verkliga världen. Om konsekvenserna som föreställdes i den inre världen stämmer tillräckligt väl överens med vad som skulle hända i verkligheten har personen i fråga ökat sitt överlevnadsvärde via en information med hög värde.

I det långa loppet kan en lyckad ansamling av sådana kognitiva situationer med högt informationsvärde, som skulle efterlevas och förbättras under flera generationer betecknas som en lyckat överlevnadstrategi för dessa som har upplevt och genomlevt processen.

Förmågan att föreställa sig det som inte finns i omgivningen är mer utvecklad hos människan än hos andra djur:

Apor, liksom andra däggdjur, leker under sin uppväxt. Men det är bara människobarn som hittar på nya lekar i synnerhet låtsatslekar. När man låtsas använder man åtminstone två representationer av samma föremål, man representerar på det normala sättet och dels på det låtsade sättet. Föreställningsprocessen har att göra med utvecklingen av vår medvetenhet.

Ett avgörande steg i tankens utveckling är att inse att mina medmänniskor är medvetna om att jag tänker på liknade sätt som de gör och att vi därmed har ett medvetande. I den medvetande processen blir man så småningom medveten om sitt eget medvetande, man uppnår alltså självmedvetenhet. Ett medvetande om medvetandet förutsätter att man kan rikta uppmärksamheten mot den inre världen och förstå kopplingen mellan den inre världen och uppmärksamheten i sig.

Den kognitiva förmåga att kunna planera för framtida behov har högt informationsvärde och är värdefull ur ett evolutionärt perspektiv. Problemet med dessa handlingar är att de ofta står i konflikt med de som tillfredsställer de nuvarande behoven och/eller lusterna. Inom ekonomin finns t ex. olika teorier över hur man bör fatta beslut. Den mest kända av dessa är principen för att välja det alternativ som maximerar den omedelbara nyttan. Principen kan tolkas som en händelse med information med korttidsvärde

Tänkandets utveckling kan beskrivas som en allt högre grad av oberoende från händelserna i omgivningen, detta på grund av att en hel del av hjärnans aktiviteter kan frikopplas från dessa händelser, men verkligheten är det som gör att vi måste hitta nya tankar och därav bättre kunskap för att förverkliga nya förutsättningar i vår mänsklig utveckling.

8.3. Kognition i dess biohistoriska steg

Det som gör att kognition intar en mer aktiv roll inom studier av information och dess bearbetning i naturliga och artificiella miljöer är att utvecklingen av den aktuella IT:n i flera aspekter fungerar närmare den kunskapsutveckling som tidigare endast var kognitionsvetenskapens studiedomän.

Kognitionsvetenskapens inriktning på frågor om aktuell informationsbehandling förklaras dessutom genom den mänskliga kognitionens biohistoriskt perspektiv som visar ett gradvis uppvaknande kring olika mentala föreställningar och dess representationer under människans evolution:

- Ett **objekt** med en viss intention var möjligen den första medvetna föreställning om en verklighet som erbjöd redskap som en förbättring i människans kamp för att överleva och därav ge henne ett bättre överlevnadsvärde.
- En föreställning om **religion** var ett historiska steg i människans kognitiva utveckling. Denna abstrakta representation öppna gränser till en inre värld för att kunna betrakta det okända i den yttre värld.
- Med **filosofi**, är människan medveten i sin observation av den yttre världen och kan därmed. Skapa ett informationsvärde i sin tolkning av verkligheten och dess attribut
- Genom **psykologi**, observerar människan sin egen inre värld: föreställningar, representationer och tolkningar yttrar sig i henne som ett behov att lära känna sig själv som prioriterande i utformning av en identitet.
- **Fenomen**, tillstånd, den inre världen i den yttre världen, atomfysik, kvantfysik, relativitetsteori, representerar ännu en fördjupat bild av verklighetens naturlagar som modelleras av den inre värld i människans hjärna.
- Att vara medveten om betydelse av **information** som potentiell, utvunnen eller omedelbara kunskap är lika revolutionerande som upptäckande av objekt som potentiell och formbara redskap.

Genom det sista steget i den kognitiva utvecklingen har termen **informationsvärde** en djupare innebörd i samband med hur, när och var den utvunna kunskapen uppnås i en värld med oändliga och potentiella kunskapsmöjligheter.

9 Slutsatser.

Centrala avsnitt i detta arbete beskriver hur information behandlas i naturliga och artificiella system.

Informationsbehandling ur ett biologiskt perspektiv startas med själva livet:

- Ur evolutionens syn på livets uppkomst, biologisk mångfald och biologisk utbredning
- Ur utvecklingens syn på tillväxt, utformning av förutsättningar och biologiska överlevnads strategier.

För att kunna observera vad som sker i relationen mellan information och dess omgivning använder jag mig av föreställningar på mikro- och makronivåer, vilka agerar i en dynamisk och omväxlande process. I processen kan man beskriva olika element och därav bilda länkar i den vetenskapliga utforskningen av vår verklighetsvärld. Verklighetsvärld på ett integrerande perspektiv som söker förklara det som vanligen studier IS/IT öppna system inte kan förklara:



Utvunnen informationskunskap från en delad ämnesvärld gör det svårt att uppfatta helheten.

Integrerade observationer i det vetenskapliga fältet fördjupar ett tvärvetenskapligt arbete och gör det möjligt att samordna teorier och principer av filosofisk, teknologisk, biologisk, kognitiv och IS/IT karaktär.

Relationen mellan biologiska och logiska strukturer är uppenbara. Genom medvetna handlingar har människan bearbetat sina modeller och från de enklaste tolkningar av sina biologiska behov, har hon skapat en inbyggd och logisk intention i varje tillverkat verktyg.

Varje intention är en ansamling av ordnade idéer som erhåller ett bestämt informationsvärde. Ett informationsvärde som liknar en matematiskt oberoende variabel som innehar ett potentiellt resultat.

Vårt medvetande via vår kunskap om verkligheten är inte bara verktygens tillverkare utan intentionens tillverkare. En utökad kunskap ger plats åt ännu mer komplexa grader av intention i de mänskliga skapelserna.

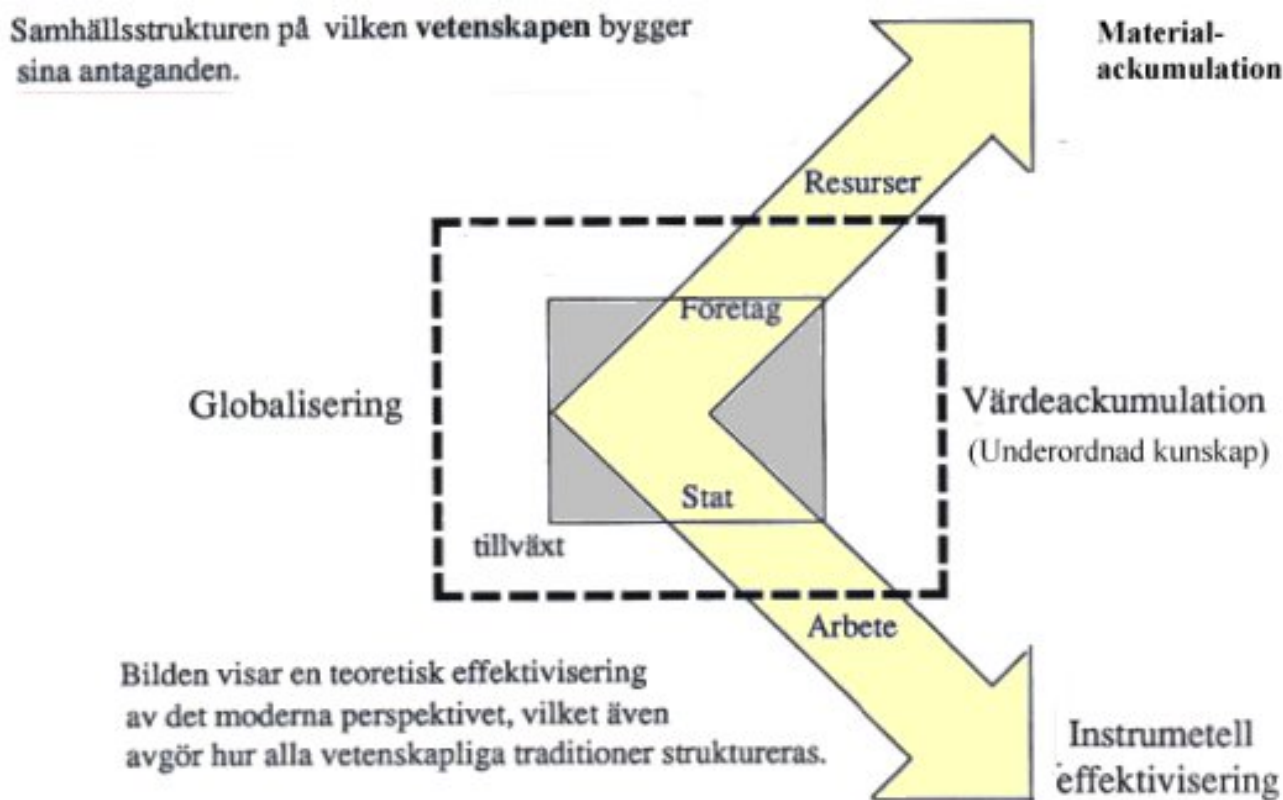
För att förklara hur kaos/kosmos teorin har stor betydelse för informationsteori, informationsbehandling och tillämpningar inom IS/IT, måste termodynamikens lagar, entropi, ordningsfenomen, evolutionsteori, mångfald, intention, intelligens, kunskap och agent observeras ur sina effekter i det mänskliga agerandet.

Genom deduktiva och induktiva jämförelser kan vi dessutom förklara varför det är nödvändigt en ny syn på information. Information i dess breda vetenskapliga studie. En studie som inte bör begränsas till olika

systemvetenskapliga ansatser eller några administrativa effektivitetstekniker utan som en renodlat **informationsvetenskap**.

Termen informationsvetenskap har tidigare används och tolkats som delämne för teorier och tillämpningar inom journalistik, biblioteksväsen, pedagogik och administration. Meningen med ett ämne med bred och djup förståelse för informationens betydelse måste omfatta en helhet ur ett förnyat vetenskapligt perspektiv. Ett perspektiv med liknande katalytiska effekter som kunskapen i traditionella teknologin hade över industrialismens revolution och utveckling.

Eftersom syftet med den metateoretiska uppsatsen, är att uppmärksamma **kognition, information och teknologi** som viktiga vetenskapliga verktyg i "en ny ordning", måste en sådan ordning beskrivas i kontrast med den gamla, med dess industriella och ekonomiska förutsättningar, dess förhoppningar och begränsningar:



Denna uppmärksamhet riktas speciellt mot informatikens underordnade och påtvingade roll i den tekno-ekonomiska domänen. Teknoekonomiska system som liksom en tvångströja omöjliggör förberedelser till en vetenskaplig eller samhällselig revolution.

Så länge institutioner och samhällseliga strukturer befinner sig under kommando av den ekonomiskt spekulativa kärnan, kommer inte kontrollerbara men samtidigt djupa förändringar att kunna sättas igång. Institutionell avsaknad av flexibilitet kan dessutom orsakas av ett mer instängt ekonomiskt regelverk än av teknologins egenartade karaktär eftersom även teknologin har underordnats till de råa spekulativa regler baserat på omedelbara vinster.

Jag anser att både de växande anomalierna i vårt samhälle och vårt sätt att tänka vetenskapligt, gör att vi hittills inte har lyckats frigöra oss från ett förutbestämt men samtidigt icke stabilt regelverk.

Förändringar som kommer att ske, behöver inte vara helt okontrollerbara. Negativa effekter kan dämpas om vetenskapens dynamik "släpps fri" i sina observationer på meta- makro- och mikronivåer där makrostrukturen visar sig ha allvarliga problem.

Studier av information i förändringsprocess är normalt av kreativ och innovativ karaktär, omfattar nya och gamla begrepps-komponenter som observeras genom analys eller syntes utan barriärer. Detta skulle i vårt fall betyda, att stora förändringar i den systemvetenskapliga traditionen kan frigöra sig från sin administrativbetonad karaktär.

När språngvisa förändringar på samhällsnivå är oundvikliga, kan det mest renodlade förändringsverktyg påverka med en katalytisk effekt. Ett nyckelbegrepp i förändringen är informationsvärde som visar sig ordna okända element vid sökning av problemlösningar. Värdet av bättre ordningsgrad i ett IS förbättrar förutsättningar, omformar, definierar och integrerar på ett nytt sätt de vetenskapliga "mikro-helheterna" som utspridda i tidigare fragment förenas i den nyordnade verkligheten. Dessa helheter föds då efter en dragkamp mellan de fackinrutade idéerna och de andra som i "anarkin" utnyttjar de enorma möjligheterna som en ny världsbild erbjuder och i sig kommer att oundvikligen överträffa den gamla.

Det biohistoriska perspektivet visar tydligt att människans främsta redskap är kunskap. I detta perspektiv har människan utvecklat medvetenhet och en "inre värld" där hon kan utforma komplexa modeller som bearbetades med stöd av alla våra sinnen. Sinnena som kodades mentalt ur "naturvärlden" fast i den mentala verklighet kan andra och nästa oändliga alternativa modellvärldar utformas och representeras.

Den kognitiva förmågan beskrivs som en hittills framgångsrik överlevnadsstrategi. Förmågan är baserad på att tolka verklighet på rätt sätt genom information och dess specifika värde för att skapa en bestämd grad av ordning i teori, handling och tillämpning.

Utveckling av mentala modeller är även relaterade till hur vi skapar redskap, verktyg och maskiner. Dessa mentala modeller förenar kognition, information och teknologi på ett avgörande sätt. Ett sätt som även kan förklara hur vår mänskliga utvecklingen, dess alternativa möjligheter och våra framtida förutsättningar kommer att ske.

----- J.A.R

10. Förklaringslista

1. - Grundläggande filosofiska ståndpunkter kring den mänskliga utvecklingen. Humanismens kärnfrågor handlar om människans särställning i den verklighet hon upplever, hur hon värderar, observerar och blir medveten om den upplevda verkligheten och därmed hur hon även definierar regler och vetenskapliga principer. Empirismen baserar sin åskådning på de empiriska observationerna, dessa som avspeglas ur naturens fysikaliska eller fenomenologiska karaktär.
2. - Informationsteori, C. Shannon. En sammanblandning av entropi, kaosteori och termodynamikens andra lag.
3. - Arkeologiska fynd och biokemiska experiment motiverar den kronologiska längden i människans ursprung (Encyklopedin om människans historia)
4. - Isaak Newton 1643-1727. Matematiker, fysiker, astronom, utarbetade differential och integralkalkyl. Utvecklade teorin om ljusets natur: konstruerade det första spegelteleskopet. Genom sin allmänna gravitationslag lades grunden till mekaniken, rörelse lagar och den klassiska fysikens lagar.
5. - Enligt den nya fysiken finns kroppar och partiklar som innehar en "motsägelsefull" dubbel natur:
6. - Fysik: termodynamikens andra huvudsats: Det är omöjligt att konstruera en maskin som kontinuerlig utför arbete utan förluster och andra effekter relaterade till ökad entropi, dvs, mindre ordning, lägre energivärde.
7. - Einstein, definierar tid och rum som delar av en enda och komplex dimension.
8. - Teknikens utveckling.(Bonniers uppslagsverk 1998)
9. - Teknikens historia (Bonniers samlat verk 1998)
10. - Intention är en mental tillstånd som möjliggör att en tänkt modell kan tillämpas i verklighet
11. - Redundans, repetition av visa elementära komponenter i ett meddelande med innehåll och betydelse.
12. - Termodynamikens andra huvudsats, se (6):
13. - Materialismen, förklarar verkligheten som någonting fysiskt som fungerar och finns "per se" i det vi kallar universum.
14. - Den konceptuella världsbilden är en ansamling av alla idéer och påståenden som anses ge oss information om den del av "kosmos" vi upplever.
15. - En stereoskopisk syn möjliggör en bredare observation beroende på vinkel skillnaderna som finns mellan ögonen
16. - Gamla studier av människan ansåg att kroppen bestod av en ansamling minimala plasmakroppar.
17. - Kopplingar mellan nervcellerna sker med hjälp av synapser.
18. - Abakus: räknehjälpmedel i form av en sorts kulram.
19. - Utvecklingen av kvantitativa begrepp ger bättre tekniska och normativa grunder för verktygskonstruktion.
20. - Mekanisk räknemaskin: utför numeriska räkneoperationer helt mekaniskt. I en dator är räkneenheten elektronisk och samordnar även beräkningar som skall sparas i minnet.
21. - Hålkortsmaskinen använde sig av perforerade kort, vilka fungerade som minne med inneboende kodad information.
22. - Charles Babbage: differensmaskinens och den analytiska maskinens designskapare.
23. - Termen lager i Babbages analytiska maskin användes för att beskriva en plats där det förvarades, när data kom in i maskinen via inorganet (senare kallades minne).
24. - Intentions agent: en agent med inneboende grad av intelligens som kan anpassa intentionen till ett objekt eller redskap för bestämda mål.
25. - Intention, kan finnas bevarad i ett bearbetat redskap.
26. - George Boole, 1815-64. Matematiker och logiker. Genom sin "Mathematical analysis of logic" lag grunden till den moderna logiken som används och tillämpas inom datorteknologi och IT.
27. - Börje Langefors: flera dokument om de klassiska systemvetenskapliga principerna.

28. - Matematisk logik: kvantitativ och operativ logik.
29. - Neurala nätverk är en biologiskt nät bestående av nervceller. Förebild för de som utvecklar artificiella motsvarigheter i form av datorprogram, integrerade kretsar eller analogisk optisk teknik.
30. - Ontologisk: existensen är själva essensen och behöver inte bevisas
31. - Epistemologisk: kunskap erhålls genom en "utbytes process" mellan vad som observeras, hur det observerade tolkas och vilka prövade element som finns för att bevisa att kunskapen som erhållits har ett sanningsvärde.
32. - Entropi är en dynamisk tendens till oordning och kaos
33. - Niels Bohr, dansk fysiker. 1886-1962. Inspirationskälla till moderna fysikens utveckling.
34. - Kunskap är en relativ ordnad IS, föränderlig och beroende av den mentala utvecklingen som den som innehar kunskap erhåller.
35. - Perception, varseblivning: centrala nervsystemets bearbetning av sinnesintryck så att de upplevs medvetet.
36. - Robert Ornstein, professor i neurovetenskap på Kalifornia Universitet. Populär författare med inriktning på inlärnig och kunskapsutveckling.
37. - Karl Pribram, forskare inom neurovetenskap (USA)
38. - Hologram: tredimensionella laserframställda bilder. Principen kan även användas för framställning av avbildning med hjälp an andra ljusvågor.
39. - Informationsvärde: informationens sanningshalt, ankommen i rätt tid och med rätt innehåll för en mottagare som utökar ordningsgraden i sitt eget IS.
40. - A. Toffler om industrialismens som institution. Behandlat i boken: "Tredje vågen"
41. - J. Habermas i sitt verk: "Det kommunikativa handlandet".
42. - A Toffler I "Tredje vågen", beskriver den ideologiska kampen som använder tillväxt som mål.
43. - H. Marcuse. "Den endimesionella människan".
44. - H. Marcuse. "Den endimensionella människan".
45. - Fakultet, institutioner, studieprogram i nämnda områden är inte samordnade för en integration.

Litteraturreferenser

Abrahamsson, Bengt -**Organisationsteori**- Studentlitteratur Lund 1989.

Andersson, Christer. Ewald, Lars. Holmgren, Krister. -**Handboken i tele och datakommunikation**- Studentlitteratur Lund 1997.

Avison, D.E. Fitzgerald, G -**Information Systems Development. Methodologies, Techniques and Tools**- Blackwell Scientific Publications 1990.

Beekman, George -**Computer confluence. Exploring Tomorrow's Technology** (second edition)- Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. 1997.

Bergström, Lars. Johansson, Erik - **Partiklarnas värld** - Studentlitteratur. Lund 1991

Bohm, David. Peat, David F. - **Ordning och kretivitet i liv och vetenskap** - Bokförlaget Korpen Göteborg 1990.

Bruner, Jerome - **Realidad mental y mundos posibles** - Gedisa Editorial Barcelona 2000.

Buzan, Barry. Segal Gerald - **Anticipating the Future** - Simon & Sohuster london 1999.

Casti, John L. -**Virtuella världar, hur datorsimulering förändrar vetenskapens frontlinjer** - Natur & Kultur. 1997

Cooley, Mike. -**Arkitekt eller bi** - Carlssons bokförlag 1990

Dahlbom, Bo. Mathiassen, Lars -**Computers in Context The Philosophy and Practice of Systems Design**- NCC Blackwell Oxford 1993.

Dawkin, Richard -**Livets flod**- Natur och Kultur 1995.

Denet, Daniel C. - **Att förstå medvetandet** - Natur och Kultur 1996

Denet, Daniel C. - **La libertad de acción** - Gedisa Editoria. Barcelona 2000.

Flera författare. - **Encyklopedia om människans historia** del 1- Bra Böcker AB 1995

Flera författare. - **Encyklopedia om människans historia** del 2- Bra Böcker AB 1995

Foley, Robert -**Varför Människan blev människan**- Dualis Förlag AB. 1998.

Green, David W. and others. -**Cognitive Science. An introduction**- Blackwell Publishers Lta. Oxford 1996.

Goldstein, Bruce E. -**Sensation & Perception** (5th edition)- Wadsworth Publishing Company ITP. 1999.

Hardy Leahey, Thomas. Jackson Harris, Richard -**Learning and Cognition**- Prentice Hall, Inc, Hertfordshire 1997.

Hedelman, Gunvald. -**Från kretsar till system**- Pagina Förlags AB. 1994

Håland, Randi och Gunnar. - **Världens historia. I begynnelsen** - Bra Böcker AB 1995.

Jastrow, Robert - **Underverket Hjärnan** - Brombergs Fakta serie 1983.

Johnson-Laird Philip N. -**The computer and the Mind: An introduction to Cognitive Science**- William Collins Sons nad Co. Galsgow 1988.

Jung, Carl G. -**Man and His Symbols**- J G Ferguson Publishing Company 1964.

Kandel, Eric R. Jessell, Thomas M. Schwartz, James H. -**Essentials of Neural science and Behavior** -

Prentice Hall International UK Ltd. 1999.

Lakatos, Imre - **Bevis och motbevis. Matematiska upptäckters logik** - Bokförlaget Thales Stockholm 1990

MacKenzie, Donald -**Knowing Machines Essays on technical Change**- The MIT Press Massachusetts 1996

Nörretranders, Tor. -**Märk världen: En bok om vetenskap och intuition**- Bonniers Alba Stochholm 1993.

Papalia, Diane E. Wendkos Olds, Sally - **Psychology**- Mcgraw Hill, Inc, USA 1987.

Renard, Krister. -**Den moderna fysikens grunder. Från mikro- till makrokosmos**- Studentlitteratur Lund 1995

Robson, Wendy -**Strategic Management & Information System (Second Edition)**- Pitman Publishing. London 1997.

Rönneberg, Jerker, red. - **Neuropsykologiska problemställningar** Liköpings Universitet. LiU-PEK-R-176 1994.

Silverbark, Thord -**Fysikens filosofi** - Brutus Österlings Bokförlaget Symposium Stockholm 1999.

Sjödén, Stellan. - **Hjärnan, människan och kulturen** - Författarhuset Västerås 1995

Sundgren, Bo. - **Databasorienterad systemutveckling** - Studentlitteratur Lund 1996

Szymanski, Robert A. Szymanski Donald P. Pulschen Donna M. -**Computers & Information Systems**- Prentice Hall 1997

Tarpy, Roger M. -**Contemporary Learning Theory and Research**- MacGraw Hill Companies, Inc, USA 1999.

Taylor, Gordon Rattray -**Medvetandemaskinen. En upptäcktsfärd i hjärnan** - Forum 1982

Toffler, Alvin -**The third Wave** - William Morrow & Co., Inc, 1980.

Turkle, Sherry - **Ditt andra jag, datorn och det mänskliga psyket**- Berlings, Arlov 1987.

Wilden, Anthony. - **Kommunikationens strategi** - Bokförlaget Korpen Göteborg 1987

Grundläggande litteraturmaterial:

Habermas, J -**Det kommunikativa handlandet**-

Kuhn, Thomas - **The Structure of Scientific Revolutions**-