

SLUTMÅLET FÖR NEUROVETENSKAP ÄR ATT FÖRSTÅ MÄNNISKANS NATUR.

EN OBJEKTIV VETENSKAPLIG STUDIE AV MÄNNISKANS NATUR INITIERADES KRING MILLENNIESKIFTET



SOCIETY for
NEUROSCIENCE

SOCIETY FOR NEUROSCIENCE (SFN) Sedan starten 1969, har SFN vuxit från 500 medlemmar till fler än 42,000

Ett årligt *SFN* möte: 30 000 deltagare, 14,000 abstracts presenteras.



ETT PARADIGMSKIFTE INOM NEUROVETENSKAPEN

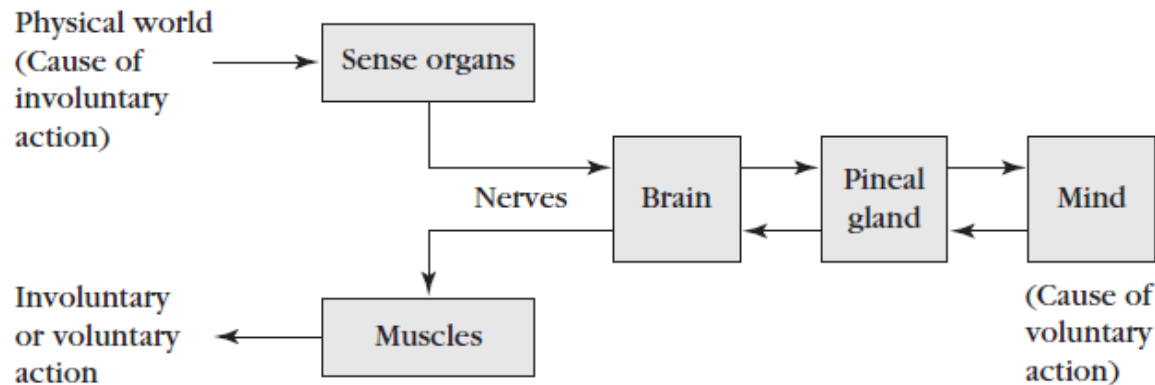
FÖRESTÄLLNINGAR OM MÄNNISKANS NATUR HAR FORMATS PÅ GRUNDVAL AV EN PSEUDO-VETENSKAPLIG METOD AV SJÄLVOBSERVATION

Aristoteles - Platon- Sokrates

“Människan har unikt mänskliga naturliga dygder såsom förnuft och kreativitet, moraliska dygder som fromhet, rättskänsla, anständighet, självdisciplin”

CARTESIAN DUALISM (René Descartes 1596 –1650) "I THINK, THEREFORE I AM"

“My mind, by which I am what I am, is entirely and truly distinct from my body, and may exist without it.”



Ett exempel på konsekvenserna av dualism inom vetenskap och medicin:

Neurofysiologi är en gren inom fysiologi som studerar nervsystemets funktion

Psykologi är en vetenskaplig disciplin som kretsar kring mänskligt beteende och mentala processer.

Neurologi är en gren av medicinen som behandlar sjukdomar i nervsystemet

Psykiatri är en specialitet om sjukdomar i människans psyke

Enlightenment -17th and 18th centuries. Central to Enlightenment thought were the use and celebration of reason, the power by which humans understand the universe and improve their own condition.



Renee Decart (1596-1650) «**Rules for the Direction of the Mind**»



John Locke (1632 -1704) «**An Essay concerning Human Understanding**»



Leibniz (1646 -1716) «**New Essays on Human Understanding**»



Baruch Spinoza (1632 -1677) «**Tractatus de Intellectus Emendatione**»
(«**Treatise on the Emendation of the Intellect**»)



David Hume (1711-1776) ***A Treatise of Human Nature: Being an Attempt to Introduce the Experimental Method of Reasoning into Moral Subjects***



Emmanuel Kant (1724-1804) «**Critique of Pure Reason**»



Drottning Kristina och Descartes

Dessa filosofers huvudsakliga forskningsmetod var att postulera icke observerbara mentala mekanismer för att förklara observerat beteende - absolut pseudovetenskapligt baserat på introspektion

· FILOSOFERNA LIKSTÄLLDE SINA ÅSIKTER TILL SANN KUNSKAP.

SLUTSATS: DET FINNS ABSOLUTE INTE NÅGOT VETENSKAPLIGT BEVIS FÖR RÅDANDE BILD AV MÄNNISKAN SOM FÖRNUFTIG VARELSE!
DET FINNS BARA EN GREKISK MYT OM DET.

FOLK-MODELL AV HJÄRNAN - hjärnan är som en digital dator (gammal hjärnmetaforen)



Hjärna är hårdvara



Mind/själ är mjukvara

Mind/själ är mjukvara som använder en algoritm - en uppsättning väldefinierade instruktioner

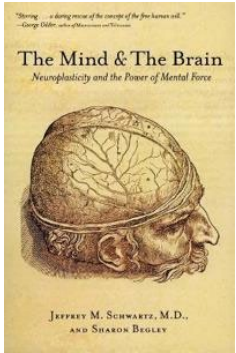
RESONEMANG ÄR BEARBETNING BASERAD PÅ SYMBOLISKA REGELBASERADE BERÄKNINGAR

FOLK-PSYKOLOGI- kunskap som erhållits genom icke-vetenskapliga självobservationsmetoder, och som har blivit fast etablerade i "folksjälen" (uppfattning som numera övergivits)

1. Mänskligt beteende styrs av önskningar, känslor, emotioner och tankar.
2. Människan har ett intellekt /förnuft - förmåga att titta på ett problem och komma till rätta slutsatser om vad som är sant, eller verkligt, och om hur man kan lösa problemet.

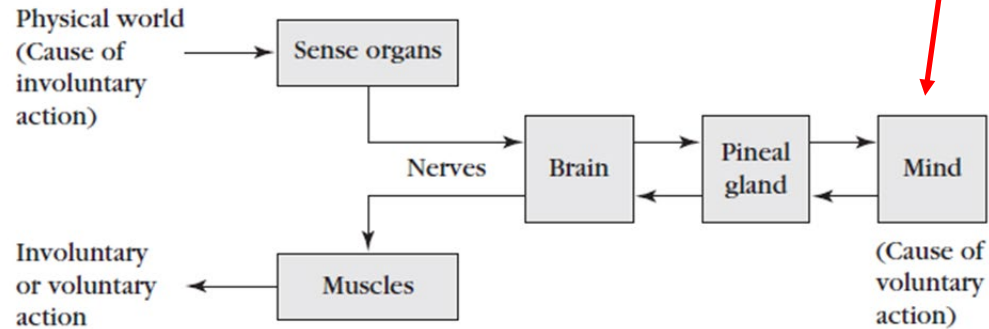
Det vetenskapliga samhället är infekterat med folk-psykologi – många forskare tror att hjärnan, i ordet egentligen betydelse, planerar beteende, testar olika hypoteser och förutsäger framtiden

DET VETENSKAPLIGA SAMHÄLLET ÄR INFEKTERAT MED FOLK-PSYKOLOGI



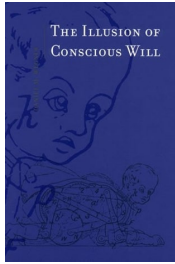
(2014)

“Willed mental activity can clearly and systematically alter brain function. The exertion of wilful effort generates a physical force that has the power to change how the brain works and even its physical structure. The result is directed neuroplasticity. The cause is what I call directed mental force.”



PARADIGMSKIFTE INOM NEUROVETENSKAPEN

PARADIGMSKIFTE - ETT REVOLUTIONÄRT BYTE AV VETENSKAPLIGA TANKEMÖNSTER OCH FÖREBILDER



FOLK-PSYKOLOGI: Consciousness and Reason guides human through life

Moderna vetenskapliga fakta: upp till 80% av daglig mänsklig aktivitet går automatiskt (utan medveten kontroll), ca 98% av vår tankeverksamhet är omedveten.

PARADIGMSKIFTE:

1. Hjärnan är inte som en digital dator
2. Alla mentala fenomen är produkter av neural aktivitet. Mentala fenomen kan inte orsaka fysiska.
3. Neurala kretsar är den enda underliggande mekanismen för vilket som helst beteende från reflex till tänkande.
4. Hjärnan är ett kontinuerligt modifierbart dynamiskt självorganiserande system.
5. Fri vilja är en illusion ("We don't do what we want, but we want what we do.")
6. Medvetandet genereras för sent för att vara orsaken till beteendet.
7. (We are the slaves of our neural circuits)

Are we really
Homo Sapiens???!

NEW VIEW: My brain, by which I am what I am, is dynamic selforganizing creative system, that fully controls all my behavior and entirely determines my mind, my reason and my consciousness.



Theodosius Dobzhansky

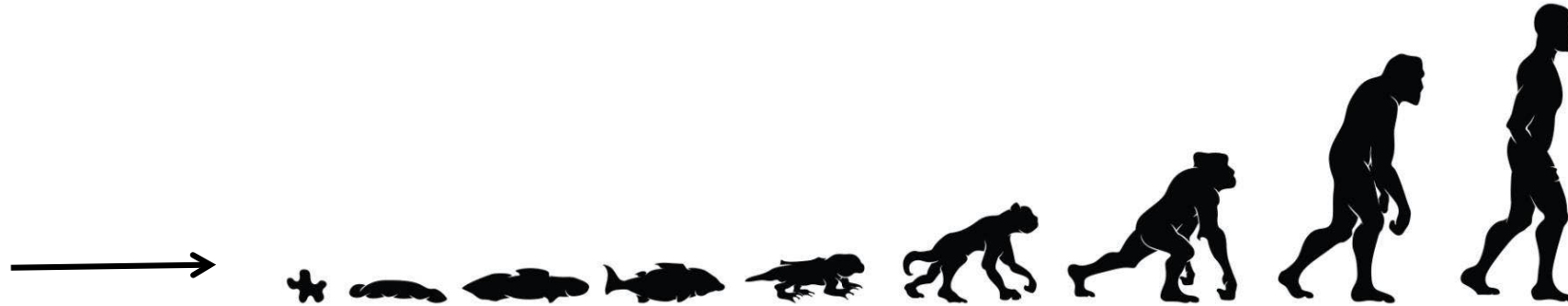
VAD STYR EGENTLIGEN VÅRT BETEENDE?

“NOTHING IN BIOLOGY MAKES SENSE EXCEPT IN THE LIGHT OF EVOLUTION”

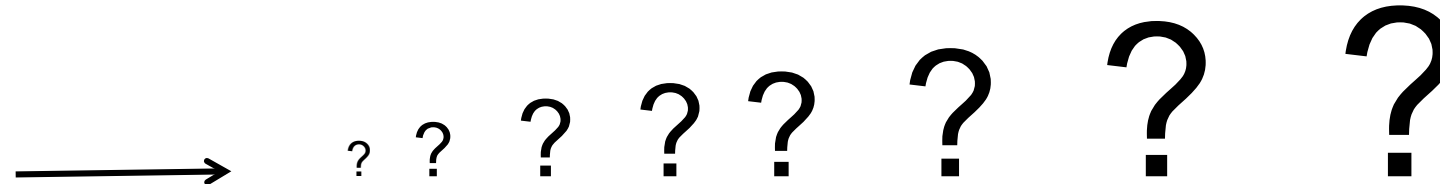
Pre-scientific view of the origin of the man



Scientific view - we are the product of evolution

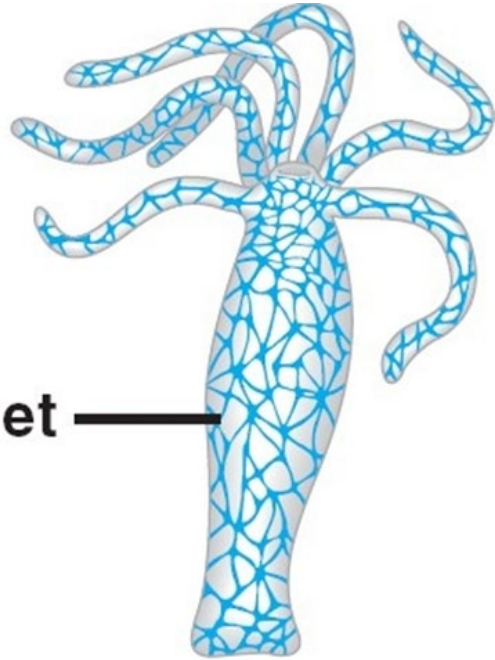


The Enigma of Reason



HJÄRNANS MASKINERI ÄR NEURONALA NÄTVERK

Tidigt i evolutionen utvecklades Neurala nätverk och etablerades som ett universellt verktyg för kontroll av beteende

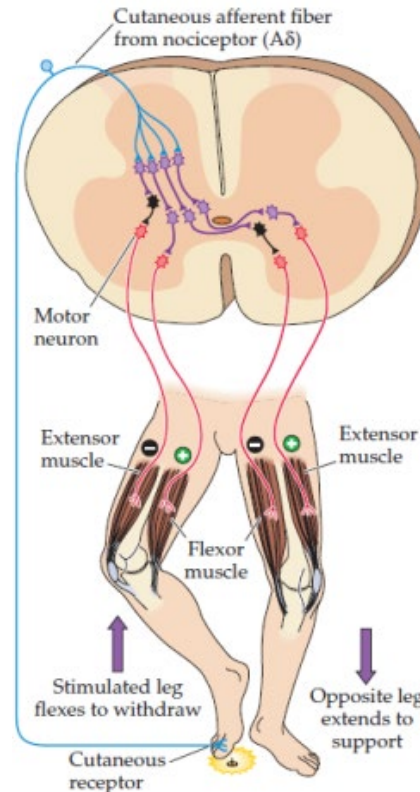


Nerve net

(a) Hydra (cnidarian)

Hur beräknar och kontrollerar nätverket beteendet?

Flexorreflexen och den korsade extensorreflexen är en koordinerad aktivering av flera muskler



Den neurala kretsen producerar automatiskt en koordinerad rörelse utan programmering.

Hela strukturen av en rörelse är innesluten i mönstret och styrkan hos förbindelserna mellan neuroner, därför kan rörelsen produceras automatiskt utan programmering

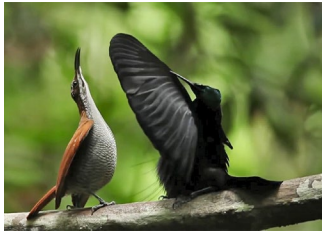
HJÄRNAN ÄR INTE SOM EN DIGITAL DATOR

”Brain computes by making connections”

VAD STYR EGENTLIGEN VÅRT BETEENDE?

Hjärnan är genetiskt utrustad med byggstenar för automatisk styrning av olika livsviktiga beteendereaktioner

mating



building



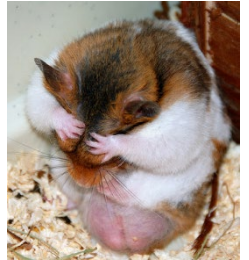
hunting



eating



grooming



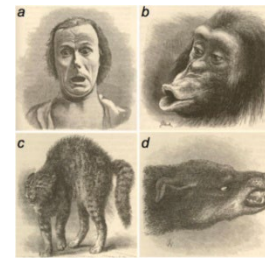
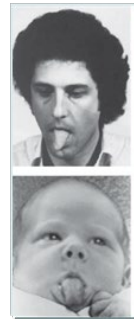
parental care



motor coordination



face recognition and social communication



empathy

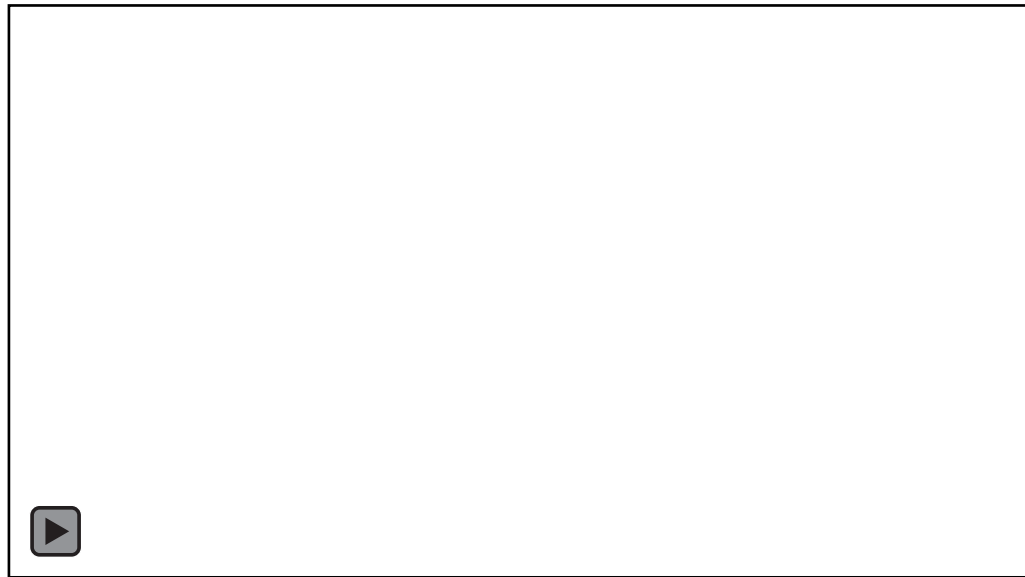
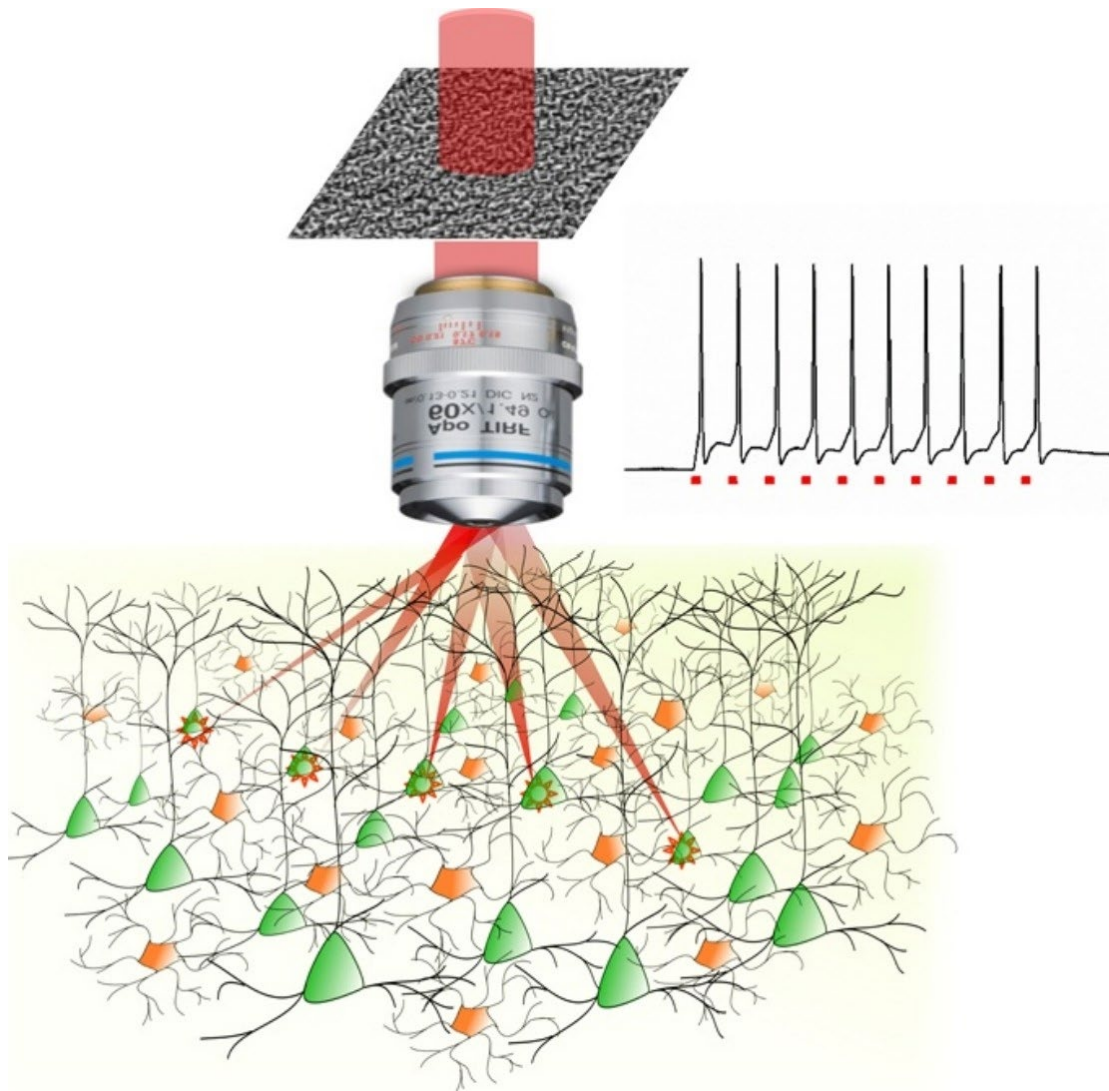


Chomsky's Universal grammar - the ability to learn grammar is hard-wired into the brain.

Fixed action pattern (FAP) is behaviour produced by an innate mechanism, a "hard-wired" neural network - the entire structure of the reaction is stored and is present in the brain (**Kantian a priori knowledge**)

FAPs ger en viktig läxa – komplext beteende kan kontrolleras automatiskt av ett neuralt nätverk utan någon planering

OPTOGENETIC STIMULATION



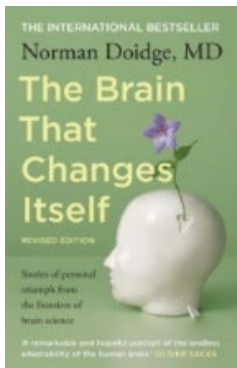
Fiktive feeding



HUR HJÄRNAN SKAFFAR SIG NYA BETEENDEMEKANISMER? (nya nätverk)

Gamla föreställningar - **Neokortex är ansvarig för tänkande och problemlösning.**

Den moderna insikten - NEOKORTEX ÄR ETT PLASTISKT OCH KONTINUERLIGT MODIFIERBART SYSTEM SOM SKAPAR NYA NÄTVERK. Neocortex - 19–23 billion neurons with 1.5×10^{14} modifiable connections



Praktisk erfarenhet inducerar neural plasticitet - Neurala nätverkens förmåga att förändras genom tillväxt och omorganisering.

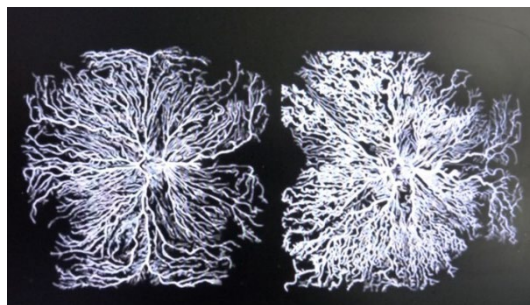
”Each moment in time, each act of perceiving, remembering, attending, acting, changes us”.

“INCREASED GRAY MATTER DENSITY IN THE PARIETAL CORTEX OF MATHEMATICIANS: A VOXEL-BASED MORPHOMETRY STUDY (AJNR Am J Neuroradiol 28:1859–64, 2007)

PLASTICITY IS EXPERIENCE - INDUCED

HJÄRNANS BLODKÄRL

cabman mathematician



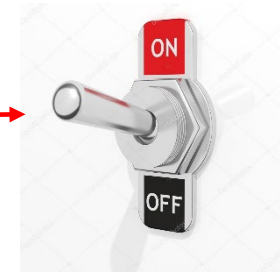
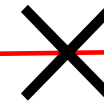
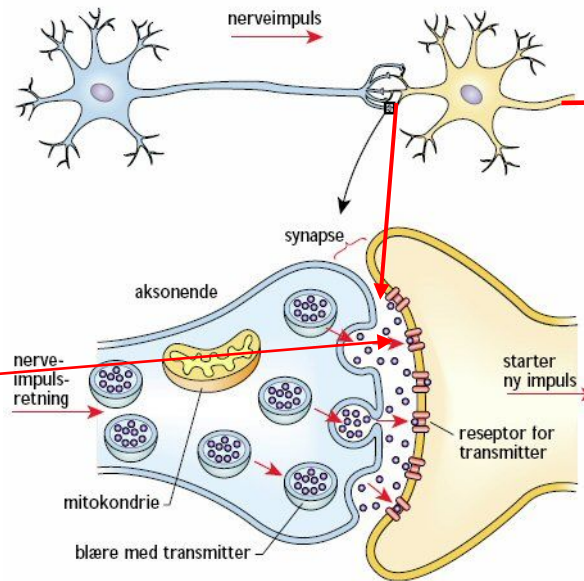
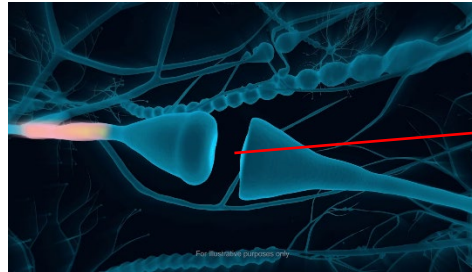
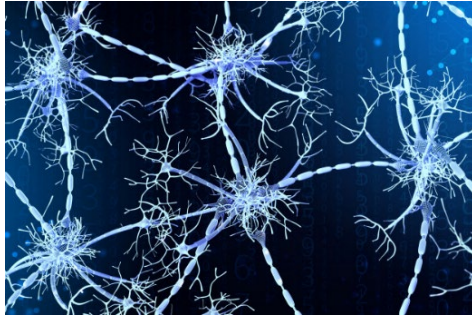
Kognitiva förmågor uppstår och utvecklas genom aktiv interaktion med omgivningen.

ERFARENHETSINDUCERAD PLASTICITET SKAPAR NYA BETEENDEMEKANISMER SOM ANPASSAR OSS TILL FÖRÄNDRINGAR I MILJÖN OCH SOM VÄGLEDER OSS GENOM LIVET.

”Brain computes by making connections”

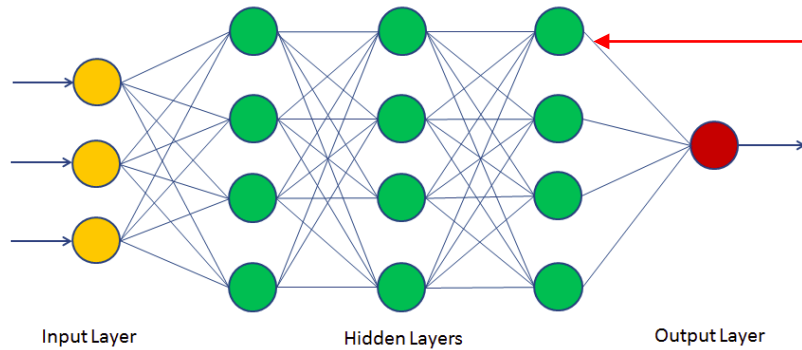
HUR SKAPAR NERVCELLERNA KONNEKTIONER OCH BILDAR NÄTVERK?

A neuronal connection is not like a binary switch that can be turned on or off, forming a wiring diagram



Number synapses in a cubic millimeter of cortex: ~ ca 1 miljard

ARTIFICIELLA NEURALA NÄTVERK ÄR TORFTIGA KOPIOR AV VERKLIGA NEURALA NÄTVERK

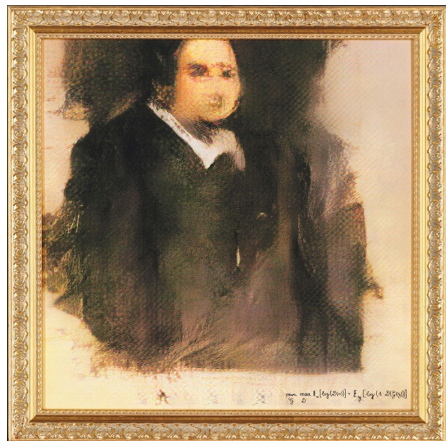


Artificial neurons, which loosely model the neurons in a biological brain. Each connection, like the synapses in a biological brain, can transmit a signal to other neurons.

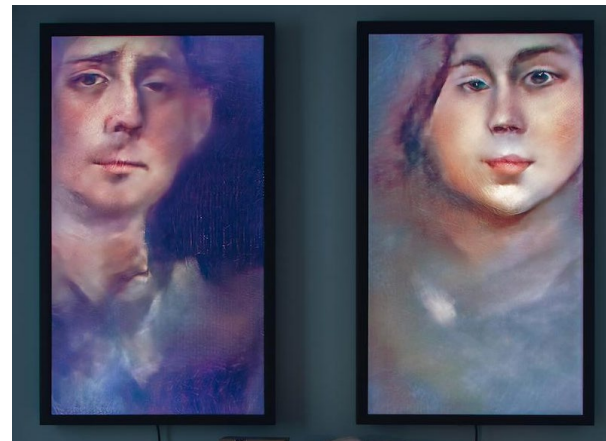
One cubic millimeter of cortex
~90,000 neurons,
~1 000,000,000 synapses

Utan medvetande klarar AI av:

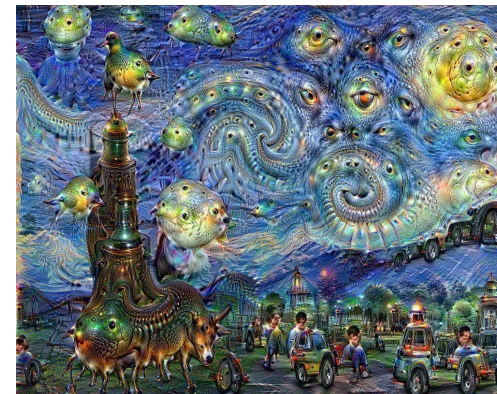
Tal-igenkänning, ansikts-igenkänning, måla tavlor, spela schack, skriva deckare...



sold for \$432,500



sold for £40,000



Google's artificial neural network can also make artwork

NEW BRAIN METAPHOR

The brain is alike the universe containing 100 billion stars that can be wired by evolution and by personal experience into endless amount of meaningful constellations to control endless amount of behavioral reactions

Adult

Baby

YOU ARE YOUR BRAIN!

Naive
neocortex PERSONAL LIFE EXPERIENCE

HOMO, IN POTENTIA SAPIENCE



Subcortex
FAPs



HOMO SAPIENCE

High plasticity
and interference
due to crosstalk.
CREATIVE!

Low plasticity,
no crosstalk.
NO CREATIVITY

Our brain is an imprint of the environment that we actively dealt with: the flow of experience gradually sculpts our brain, our brain shapes our mind!

”Livet kan bara förstås baklänges, men det måste levas framlänges.” Søren Kierkegaard

Är vi förutbestämda att vara människa?

Erfarenhet skapar din hjärna. Din hjärna skapar ditt mind/själ

FERAL CHIDREN



BIRD BOY



WOLF BOY

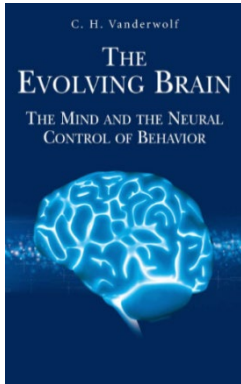


Den kognitiva förmågan uppkommer och utvecklas genom aktiv interaktion med omgivningen.
Denna interaktion skapar nya underliggande neuronala mekanismer för den kognitiva förmågan

WHICH ARE THE NUTS AND BOLTS OF COGNITION?

FOLK-PSYKOLOGI: mental arbetsyta med biologisk programvara och regelbaserade symboliska beräkningar?

NEUROVETENSKAPLIGT PERSPEKTIV: Neuronala nätverk, dvs. neuroner och synaptiska överföring mellan dem, är universella och självständiga verktyg för beteendekontroll.



"You, your joys and your sorrows, your memories and your ambitions, your sense of personal identity and free will, are in fact no more than the behavior of a vast assembly of nerve cells and their associated molecules"

"We behave, as we do, as a result of the properties of the neural circuitry and not as a result of any subjective feelings we may have".

NEUROREDUCTIONISM: "YOU ARE NOTHING BUT A PACK OF NEURONS"

"YOU ARE NOTHING BUT A PACK OF NEURONS"

THE NEUROBIOLOGY OF PAIR BONDING

Prairie voles

"Jag är en anständig kille, och efter en kärleksakt kommer jag att förbli trogen hela mitt liv!"



"Jag är så moralisk eftersom jag har många oxytocinreceptorer i min nucleus accumbens"

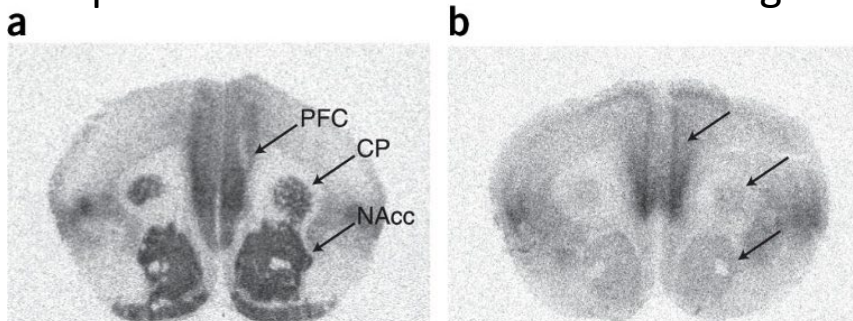
Mountane voles

Skit i trohet, jag gillar variation!



"Ok, klistra in detta receptorer i min hjärna så kommer jag också att bli en trogen man"

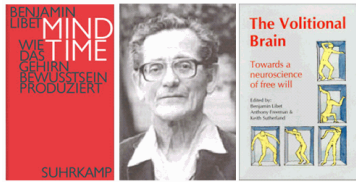
Density of oxytocin receptors in nucleus accumbens Monogamous prairie voles (a) and nonmonogamous montane voles (b)



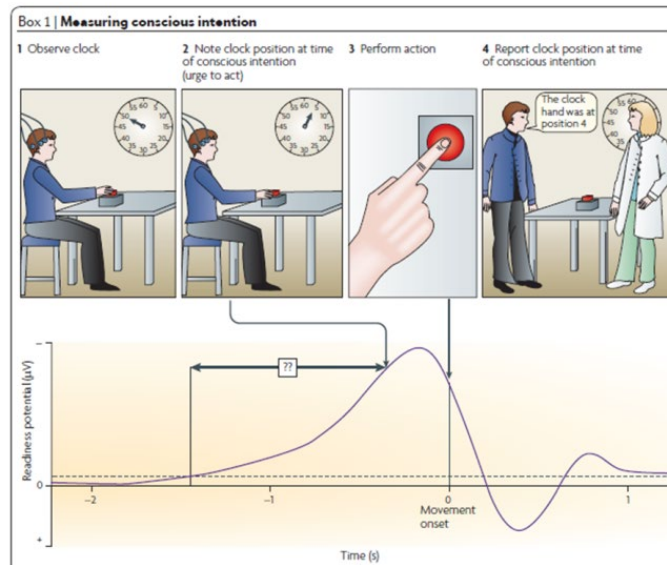
"The neurobiology of pair bonding" Nat Neurosci. 2004 Oct;7(10):1048-54.

HJÄRNAN ÄR EN BIOLOGISK MASKIN SOM AUTOMATISKT (DVS UTAN MEDVETANDE) GENERERAR SMART BETEENDE

MEDVETANDET GENERERAS FÖR SENT FÖR ATT ORSAKA BETEENDET



Benjamin Libet



Hjärnan initierar frivilliga rörelser av din arm 1 sekund innan du bestämmer dig för att göra det!

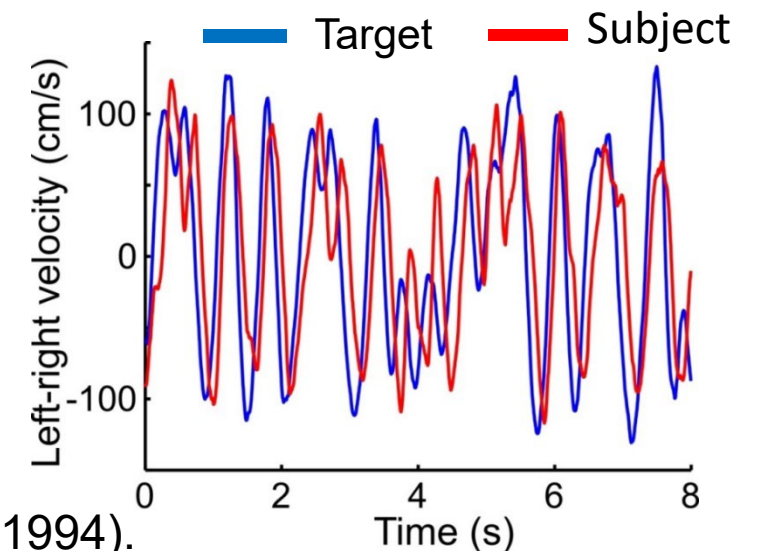
Hur är det möjligt?

Ökad spontan aktivitet av neurala representationer av vissa handlingar känns som en medveten avsikt att agera.

“WE DON'T DO WHAT WE WANT, BUT WE WANT WHAT WE DO.”

KÄNSLAN AV MEDVETEN KONTROL ÄR EN ILLUSORISK

En kontinuerlig reflexmässig styrning av en armrörelse mot ett mål med en fördröjning på 110 ms



“WE ARE DECEIVED AT EVERY LEVEL BY OUR INTROSPECTION” (Crick, 1994).

KRITISK FRÅGA - OM FÖRNUFT INTE EXISTERAR OCH OM MEDVETANDET INTE STYR VÅRT BETEENDE, VAD ÄR DET DÅ SOM GÖR OSS TILL INTELLIGENTA OCH KREATIVA VARELSEN?

1. HJÄRNAN ÄR ETT KONTINUERLIGT MODIFIERBART DYNAMISKT SJÄLVORGANISERANDE SYSTEM

Dynamiska system - system av element som förändras över tiden

2. BRAIN IS NEVER AT REST - "UNREST AT REST"

"When one goes from a quiet rest state to performing a challenging arithmetic problem - a task that demands focused cognitive effort, cerebral metabolism remains constant."

3. NEURONAL BACKGROUND ACTIVITY IS NOT A NEURAL NOISE !

Most of the neural networks are never "sleeping" – they are spontaneously active

Background activity is context-sensitive, spatially organized and structure reproducible stream of neural activity which produces in our mind feeling of a stream of consciousness.

Stream of consciousness- constant, spontaneous, uncontrollable, background flow of thoughts

"BRAIN IS LIKE A COOKING POT, WHICH COOKS WHATEVER YOU PUT IN IT"

THE BRAIN IS DYNAMIC MODIFIABLE SELF-ORGANIZING AND SELF-LEARNING CREATIVE SYSTEM

SELF-ORGANISATION AND EMERGENCE IN DYNAMIC SYSTEMS

Self-organisation refers to ability of the systems to organise themselves without external direction, manipulation, or control.

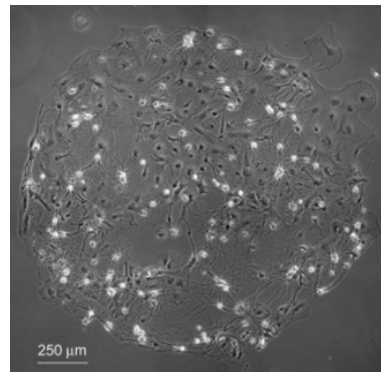
Emergence-the rise of novel and coherent structures, patterns and properties in complex systems. Emergent properties are new properties of the system. Only the system possesses it, but not any part of the system.

Belousov–Zhabotinsky reaction

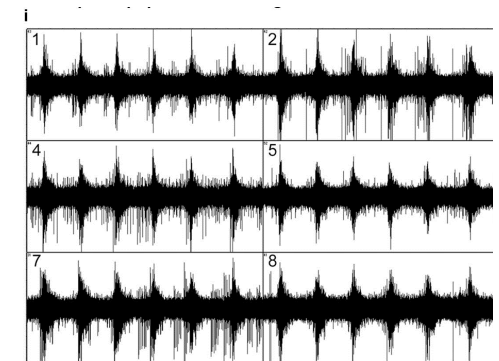
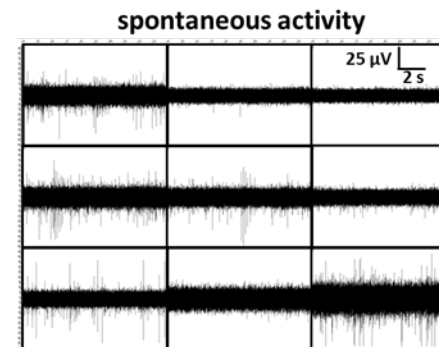


two chemicals inhibit each other's autocatalysis, resulting in striking periodic changes in colour and pattern

Spontaneous Activity in Cultured Neuronal Networks



A network of cultured hippocampal neurons grown on glass surface



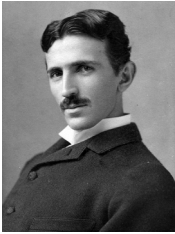
Brief stimulation elicits rhythmic activity that consists of repeating motifs of specific patterns

DOES CREATIVITY REQUIRE CONSCIOUS REASONING?



It is through science that we prove, but through intuition that we discover.

Henri Poincaré (French mathematician, theoretical physicist, engineer, and philosopher of science)



“My brain is only a receiver, in the Universe there is a core from which we obtain knowledge, strength and inspiration. I have not penetrated into the secrets of this core, but I know that it exists.” Nikola Tesla



“...I am only the tool; something outside me has become audible through me.”

Alfred Schnittke, composer.

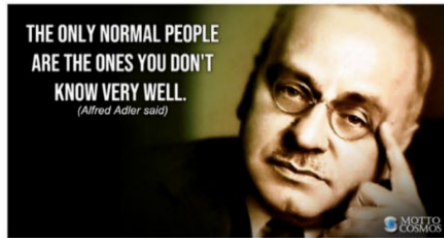
HJÄRNAN ÄR KAPABEL TILL ATT GENERERA INSIKTER OCH NY KUNSKAP UTAN ATT EN PERSON INSER HUR DETTA BLEV TILL!

WHO ARE YOU AND WHY WE DO WHAT WE DO?

«I am who I am because my brain is what it is» *Patricia Churchland*

Our brain is an imprint of the environment that we actively have dealt with, i.e. a collection of adaptive neural circuits created by experience for better fitness. Collectively all these neural mechanisms constitute a basis for what we call Reasoning. We are the slaves of those adaptive mechanisms! There is no universal reason. Everyone is reasonable in his niche.

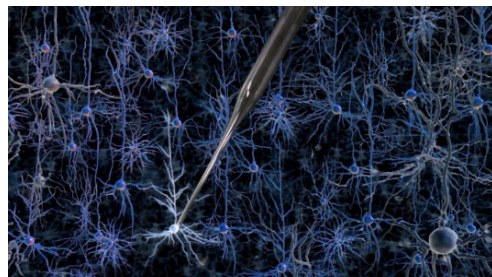
Each and everyone is a unique collection of various divergent and often ambiguous adaptive neural mechanisms



who is the author of this lovely landscape?

What Should We Do with Our Brain? *Catherine Malabou*

AT BIRTH WE ARE GRANTED A HUGE "LEGO SET"



“Humans make their own brain, but they do not know that they make it.” *Catherine Malabou*

“Mans main task is to give birth to himself. The tragedy of the most people is that they die without ever being born” *Erich From*

1. Make yourself a rich and creative brain out of your "lego set"!
2. Maintain brain hygiene – do not spoil your brain by wicked mechanisms, they may never leave you alone! Remember, your brain is like a cooking pot, which cooks whatever you put in it.