

College 5

Biotechnologie.



DNA/RNA-technologie

=> gentherapie/mRNA therapie

Afweersysteem

=> Immunotherapie

Stamcellen

=> stamceltherapie

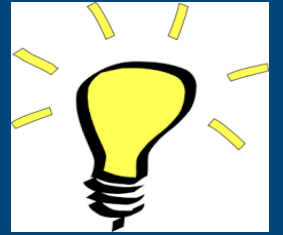
Cybernetica

=> verbeteren (integratie technologie en biologie)

Synthetic biology

=> wat is leven?

Using thought to control artificial limbs



Woman with Quadriplegia Feeds Herself Using Mind-Controlled Robot Arm | UPMC

Leerproces, voor
computer en mens.

=> Het was makkelijker
om de hersenen te laten
leren dan een machine..

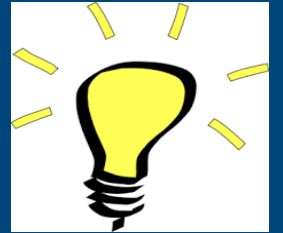
<https://www.youtube.com/watch?v=76lIQtE8oDY>

<https://youtu.be/76lIQtE8oDY?t=392>

<https://www.youtube.com/watch?v=ogBX18maUiM>

[be.com/watch?v=ogBX18maUiM](https://www.youtube.com/watch?v=ogBX18maUiM)

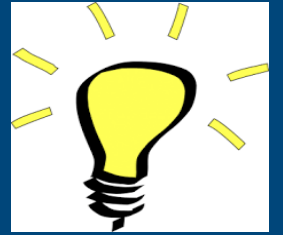
Leven is..



- Een informatie systeem
 - Individuele processen kunnen ook buiten een levend systeem plaatsvinden
 - Modulair
 - Self-organizing

 - Elektrisch
- => verbinding met technologie is eenvoudig

Cybernetica

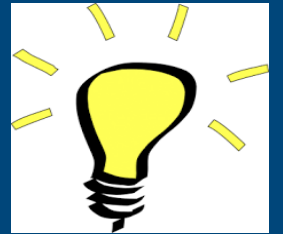


=> Verbinden biologie en technologie

- Bril (al 700 jaar)
- Pacemaker (al 70 jaar)
- Kunstarm
- Telefoon
- AI ?
- Cyborg ?

=> niets nieuws?

We are already cyborgs



Elon Musk

"People don't realize — we are already a cyborg because we are so well integrated with our phones and our computers. The phone is almost like an extension of yourself. **If you forget your phone, it's like a missing limb.**

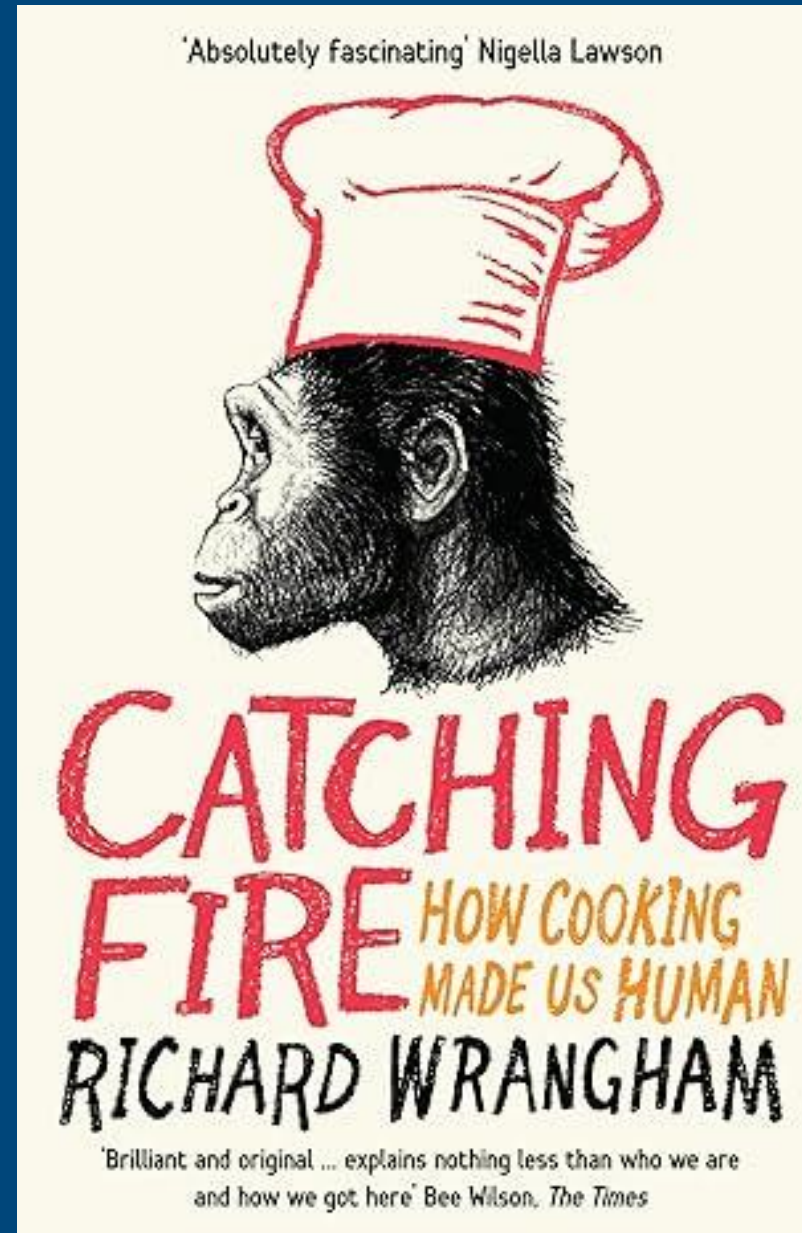
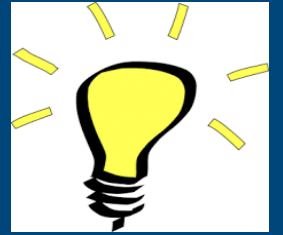
=> Co-evolutie met onze technologie!

=> Outsourcing geheugen

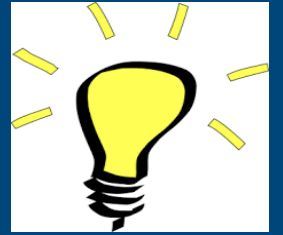
NB Vuur: How cooking made us human



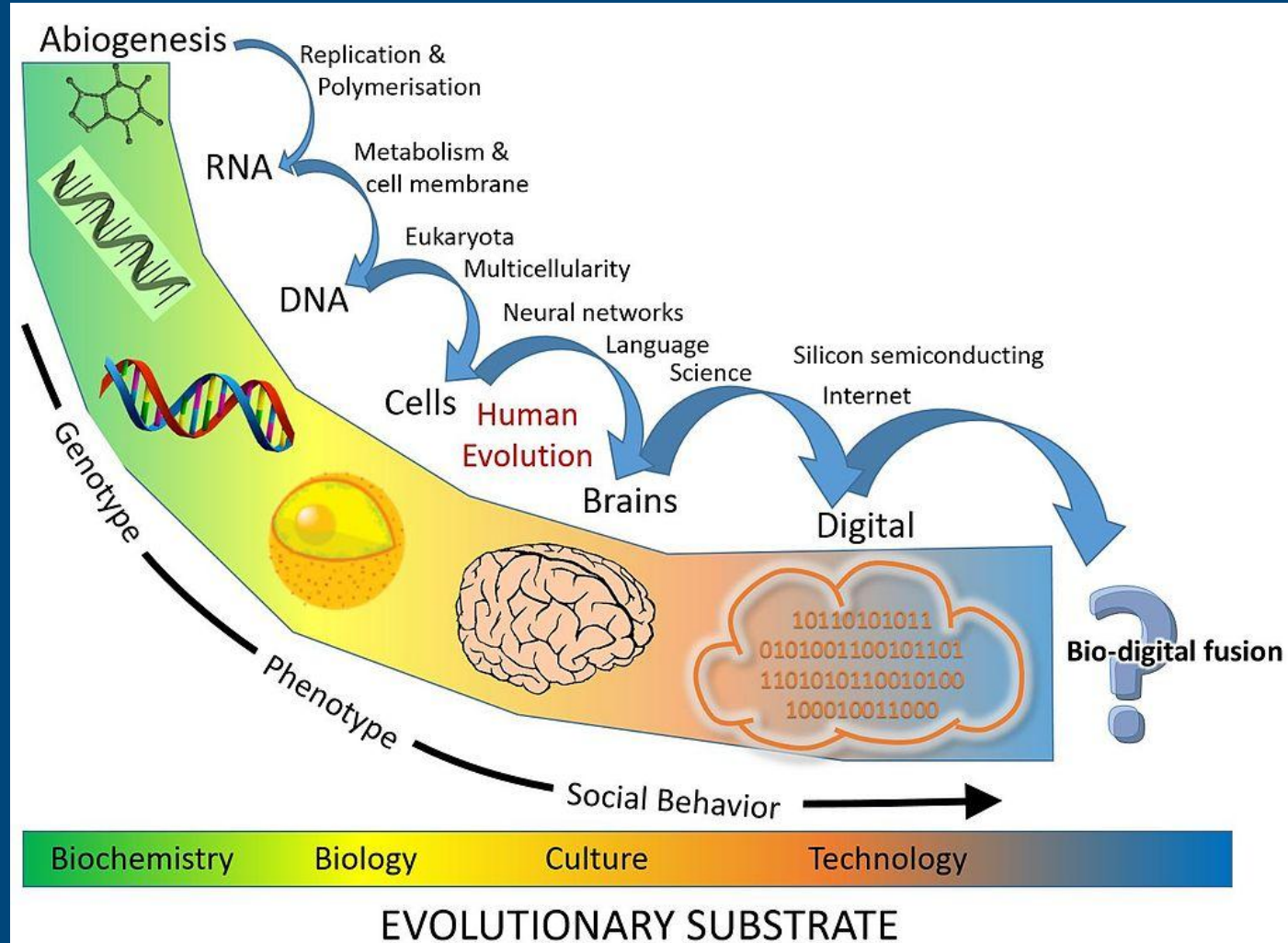
How cooking made us human



Evolution of Information



- https://en.wikipedia.org/wiki/Technological_singularity



based on: Gillings, M. R., Hilbert, M., & Kemp, D. J. (2016). Information in the Biosphere: Biological and Digital Worlds. *Trends in Ecology & Evolution*, 31(3), 180–189. <http://escholarship.org/uc/item/38f4b791>

Biotechnologie: Leven (intelligentie/bewustzijn) namaken, en dan **verbeteren**

Kunstmatige intelligentie (AI):

Het is al gelukt om slimmer te zijn dan sommige mensen (cambridge analytica, facebook)

Wat gaat AI ons vertellen over onszelf?

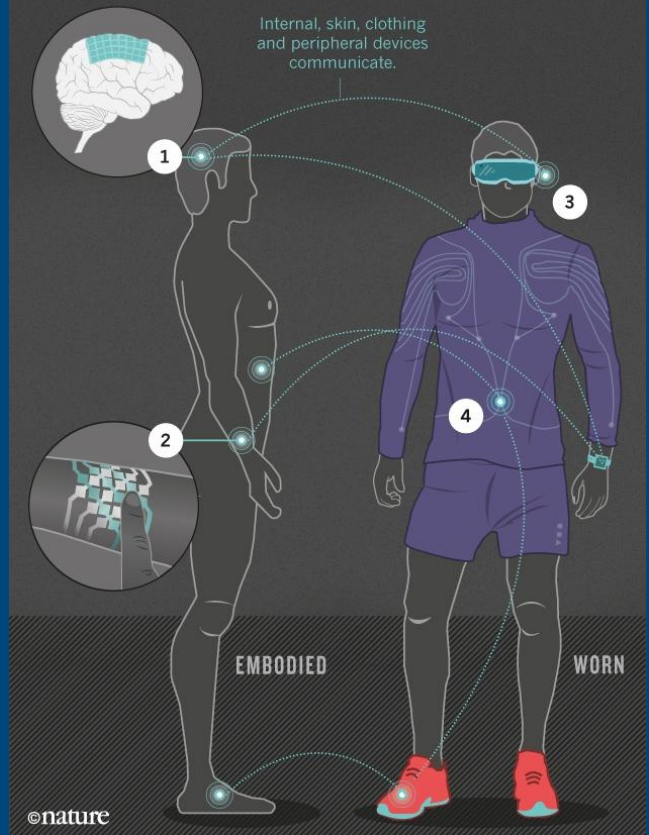
Is intelligentie gekoppeld aan bewustzijn?

Wat is goed, en wat slecht. En wie bepaalt dat

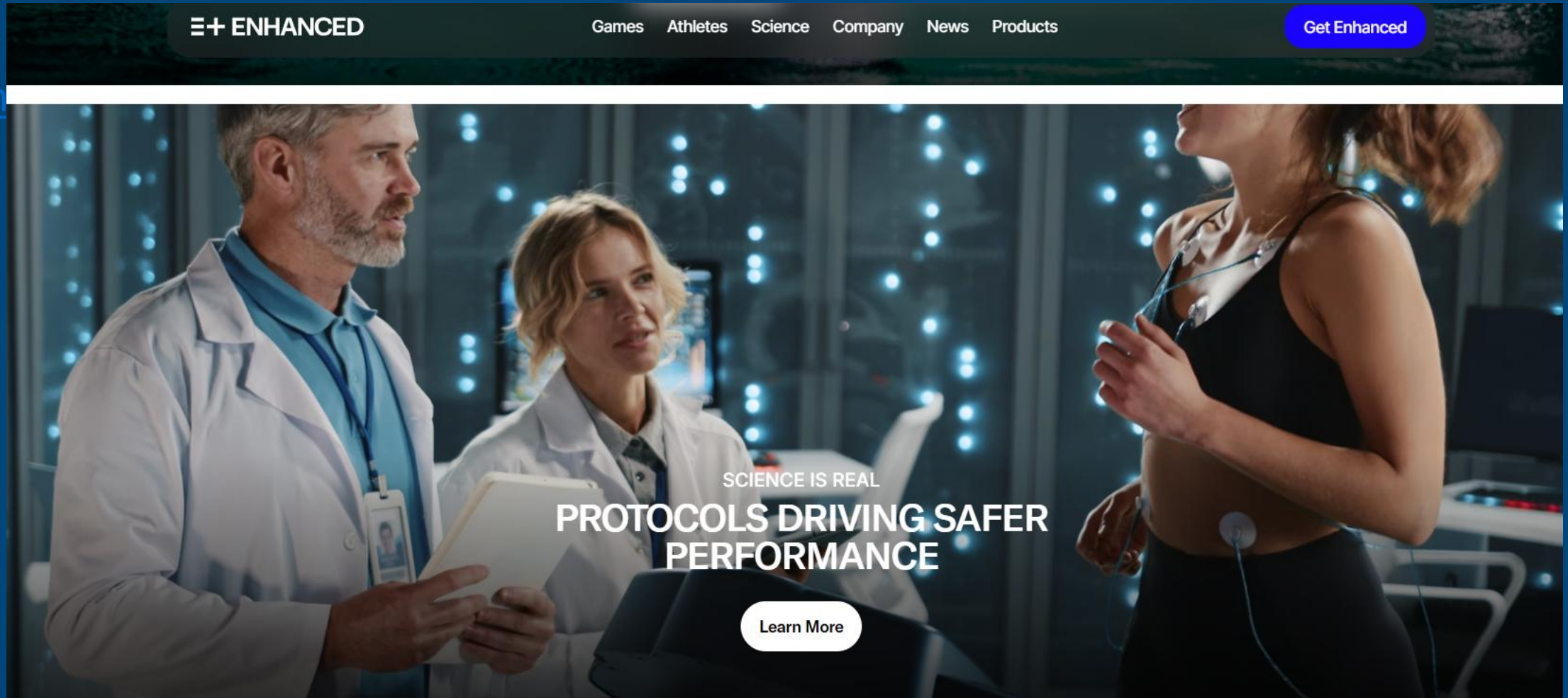
SUPERHUMAN POWERS

Electronics that can stretch (elastronics), from circuits and batteries to sensors and screens, will extend our senses and abilities. Devices within our clothes and accessories, attached to our skin and implanted in our bodies will establish a new technology platform — the bodyNET. It will allow us to interact with digitally networked objects and individuals using our bodies, and perceive physical and biological signals that were once invisible.

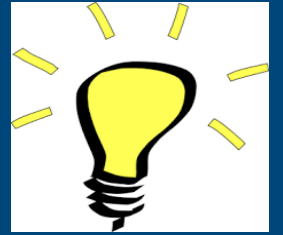
- 1 IMPLANTS**
Monitor brain activity for therapy, or to control devices; blood glucose levels to manage insulin doses; or antibody levels to trigger treatment for severe allergic reactions, for example.
- 2 SKIN DEVICES**
Track biometrics such as temperature, heart rate and muscle activity. Also provide touch controls, displays and tactile feedback.
- 3 PERIPHERALS**
Include virtual- and augmented-reality glasses; smart athletic shoes that prevent injury; and other next-generation wearables that source, display and act on data from networked devices.
- 4 SMART CLOTHING HUB**
Hosts the bodyNET's central processing and power-management system, including energy harvesting, storage and distribution.



Enhanced games 2026



Longevity enthusiasts want to create their own independent state.



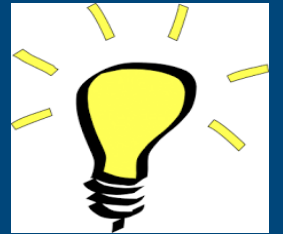
- BIOTECHNOLOGY AND HEALTH

- Zuzalu, a **pop-up city** in Montenegro has provided a temporary home for people who plan to set up a new jurisdiction to encourage biohacking and **fast-track drugs** that slow or reverse aging.

=> regels vertragen het onderzoek alleen maar..

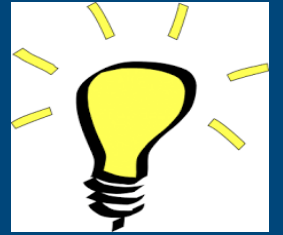
Julian Savulescu

- A professor of practical ethics at the University of Oxford, Savulescu thinks deeply about the ethics of the biological enhancement of the human race.
- **As a species, we have a moral obligation to enhance ourselves biologically.**
- **Humans have a lot of limitations.** We have limitations in terms of aging, we have cognitive limitations, various physical limitations, and of course moral limitations. When science offers us the opportunity to overcome these limitations, we should ask the ethical question: “should we?” In some cases we shouldn’t, but in many cases we have a moral obligation to overcome those limitations.
- One trivial example: about a billion IQ points are lost around the world each year because salt isn’t iodized. If you’re pregnant and have insufficient iodine, your fetus might lose 10 to 15 IQ points. You may still be “normal” — but it only costs 2-3¢ per person per year to iodize salt. We have an enormous moral obligation to do that because of the value of cognitive ability.
- We also have a moral obligation to overcome our moral limitations. People evolved to form groups of about 150. They care about their **tribal group**, and they tend to be violent to or derogate out-of-group members. They are altruistic to their friends and family, but much less so to other people. They free-ride. They think in the **near term**. All of these are essentially features built into our psychology.
- We’re far from perfect. We’ll never be perfect, but when science offers us the opportunity to understand those limitations and to build policies tailored towards them, or indeed to directly overcome them, we ought to at least do research into it.



<https://youtu.be/DhtlFTrJQJ4>

Maatschappij verandert door (bio)technologie Niet door politici



- Kunstmest

=> 10 miljard mensen (ipv 2 miljard)

- Geboorteperking

=> Maar 10 miljard mensen

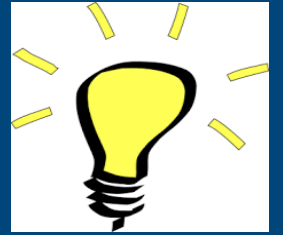
- Olie

- Telefoon

⇒ Technologie is niet perse positief.

⇒ Hoe ga je er mee om? => regels!

Rogue superintelligence and **merging with machines**: Inside the mind of OpenAI's chief scientist



- ARTIFICIAL INTELLIGENCE

- An exclusive conversation with Ilya Sutskever on his fears for the future of AI and why they've made him change the focus of his life's work.
- Sutskever tells me a lot of other things too. He thinks ChatGPT just might be conscious (if you squint). He thinks the world needs to wake up to the true power of the technology his company and others are racing to create. And he thinks some humans will one day choose to merge with machines.
- <https://www.technologyreview.com/2023/10/26/1082398/exclusive-ilya-sutskever-openais-chief-scientist-on-his-hopes-and-fears-for-the-future-of-ai/>

College 5

Biotechnologie.



DNA/RNA-technologie

=> gentherapie/mRNA therapie

Afweersysteem

=> Immunotherapie

Stamcellen

=> stamceltherapie

Cybernetica

=> verbeteren (integratie technologie en biologie)

Synthetic biology

=> wat is leven?

Waarom lukt het maar niet om kraakbeen te laten herstellen?



- Niet elk weefsel laat zich makkelijk herstellen
- **Kraakbeen is eigenlijk “dood”**, er zitten geen cellen (meer) in.
- Alleen helemaal opnieuw (embryonaal) opbouwen heeft zin

<https://www.trouw.nl/wetenschap/waarom-lukt-het-artsen-maar-niet-om-kraakbeen-te-laten-herstellen~b530f795/?referer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>



Dood weefsel



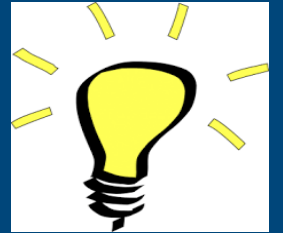
- Kraakbeen
- Tussenwervelschijf
- Nagels
- Haar

- Bot (extracellulaire matrix)

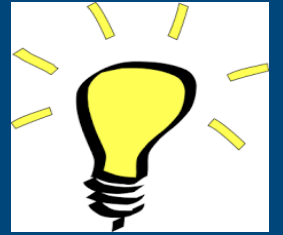
=> Wat is leven? => College 5

Leven is..

- Een informatie systeem
 - En tegelijkertijd een materieel systeem
 - Individuele processen kunnen ook buiten een levend systeem plaatsvinden
 - Modulair
 - Self-organizing
 - Elektrisch
-
- **Levende individuen bevatten “dood” materiaal**
- => dood/levend is niet binair, maar een grijs gebied



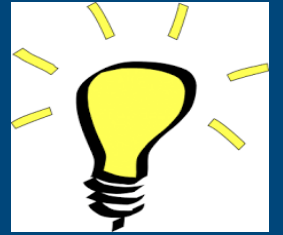
Some genes stay active up to 4 days after death



<http://www.sciencemag.org/news/2018/02/changes-gene-activity-may-one-day-reveal-time-death-crime-victims>

<http://www.sciencemag.org/news/2016/06/undead-genes-come-alive-days-after-life-ends>

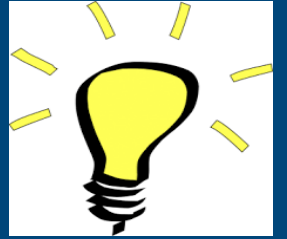
Pig brains kept alive outside body for hours after death
=> Filosofische implicaties



- “For most of human history, death was very simple.
- Now, we have to question what is reversible.”

HeLa

Life after death..



HeLa is an immortal cell line used in scientific research. It is the oldest and most commonly used human cell line. The line was derived from cervical cancer cells taken on February 8, 1951 from Henrietta Lacks, a patient who died of cancer on October 4, 1951. The cell line was found to be remarkably durable and prolific which warrants its extensive use in scientific research

The cells from Lacks's cancerous cervical tumor were taken without her knowledge or consent. Cell biologist George Otto Gey found that they could be kept alive, and isolated one specific cell, multiplied it, and developed a cell line. Previously, cells cultured from other human cells would only survive for a few days.

<https://en.wikipedia.org/wiki/HeLa>

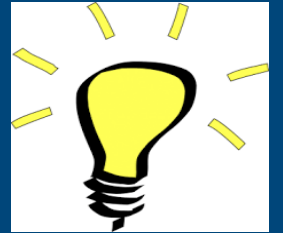
<https://www.bol.com/nl/p/the-immortal-life-of-henrietta-lacks>



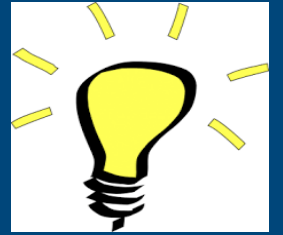
Leven is..

- Een informatie systeem
 - En tegelijkertijd een materieel systeem
 - Individuele processen kunnen ook buiten een levend systeem plaatsvinden
 - Modulair
 - Self-organizing
 - Elektrisch
 - Levende individuen bevatten “dood” materiaal

 - Niet voorbij met de dood
- => arbitrair?



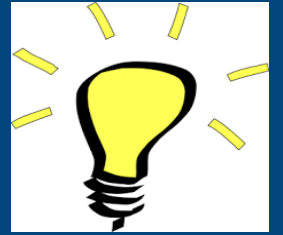
Klonen van mammoet, en zelfs hele ecosystemen



- An artist's reconstruction shows northern Greenland as it would have appeared 2 million years ago based on **animal and plant species** identified from DNA found in sediments.
- Zolang er DNA is..



Klonen



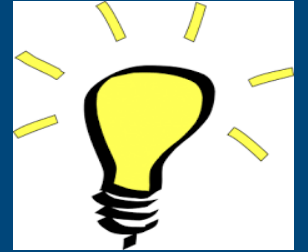
- Barbra Streisand had her dog Samantha cloned – twice

=> genetische kopie

=> ander individu



Celbio



The real da Vinci code

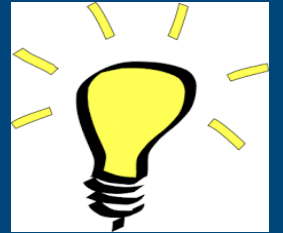
Scholars on a quixotic quest to identify Leonardo da Vinci's DNA
the Leonardo da Vinci DNA Project (LDVP), a global scientific collective, report in a paper posted today on bioRxiv that they have recovered DNA from *Holy Child* and other objects—and some may be from Leonardo himself.

Zolang er DNA is, is er leven..

The LDVP used a noninvasive, "lightest touch" swab technique to collect DNA fragments (likely from **skin cells**) without damaging the drawing.

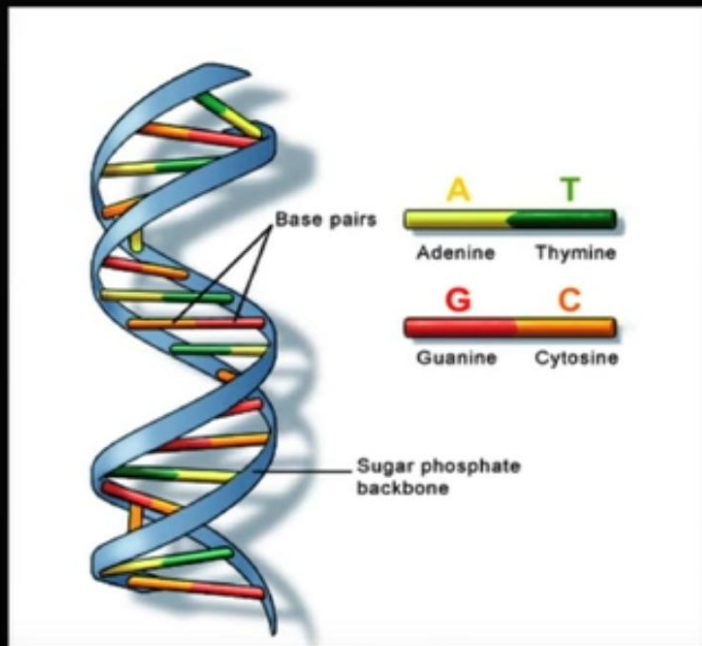


Biologie wordt informatietechnologie !
=> college 5



TEDxCaltech - J. Craig Venter - Future Biology

CONVERTING THE ANALOG GENETIC CODE INTO DIGITAL CODE



GENETIC CODE

ATGAATTGACTTACCGTAGG

COMPUTER BINARY CODE

```
01000001 01010100 01000111
01000001 01000001 01010100
01010100 01000011 01000111
01000001 01000011 01010100
01010100 01000001 01000011
01000011 01000111 01010100
01000001 01000111 01000111
```

U.S. National Library of Medicine

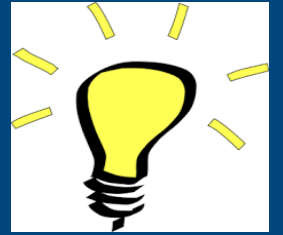
0:58 / 16:15

= independently organized TED event

TEDxCaltech



Is een imitatie van leven ook leven?



- Synthia
- Expert systems (siri, chess computer)
=> Turing test
- Alle menselijke info in computer: Mens is slechts drager van informatie die net zo goed in computer kan => uploaden (leef je dan nog?)
- Telepatische ratten (=> digitale gedachte), digitaal genoom.
- Meer ordening, darwinian evolution, informatie, energie => ja

<https://www.youtube.com/watch?v=kEitKBjDnrY>
<https://www.youtube.com/watch?v=6rcWWYSSo6w>
<https://www.youtube.com/watch?v=QHlocNOHd7A>
<https://www.youtube.com/watch?v=xIHMnD2FDeY>

<http://www.livescience.com/43125-man-gets-first-bionic-hand-that-feels.html>

Levend ?

http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=hIGtLKxoFeA



Mens	X
Stoel	
Kikker	X
Bevroren kikker (natuurlijk antivries)	?
Bevroren mens	?
Kraakbeen	X
DNA (heel genoom)	
kristal	
Mycoplasma	X
Synthia	?

Life's characteristics:

Order

Sensitivity

Reproduction

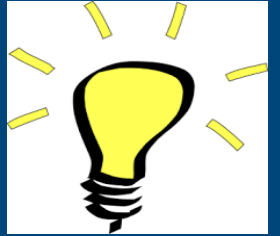
Regulation

Homeostasis

Problemen met deze definitie (die al varieert!)

Is potentie voor deze factoren genoeg ?

Levend ?



Mens
Kikker
Mycoplasma
Synthetisch mycoplasma
Bevroren kikker (natuurlijk antivries)
DNA
Stoel
Kristal

Minder
thermo-
dynamisch
in evenwicht

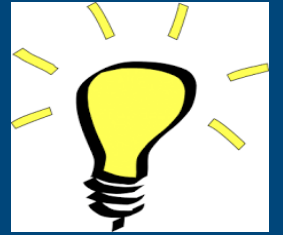
Meer
ordering

Iets betere definitie

Wel of niet levend bij bepaald moment van disequilibrium => subjectief!

http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=hIGtLKxoFeA

Kurzgesagt




- https://youtu.be/TYPFe_nJQciw

⇒ Van dood naar **levend**

⇒ Celbiologie

How Do Dead Things Become Alive?



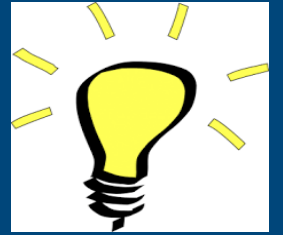
They are impossible machines and yet, here they are, driven entirely by the fundamental forces of

0:34 / 11:54

Scroll voor details

HD

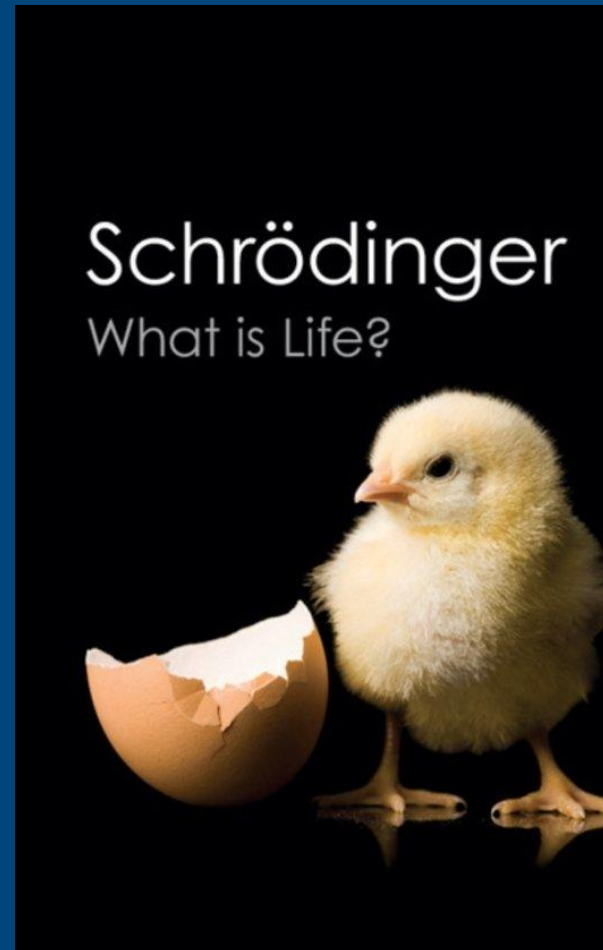
What is life?



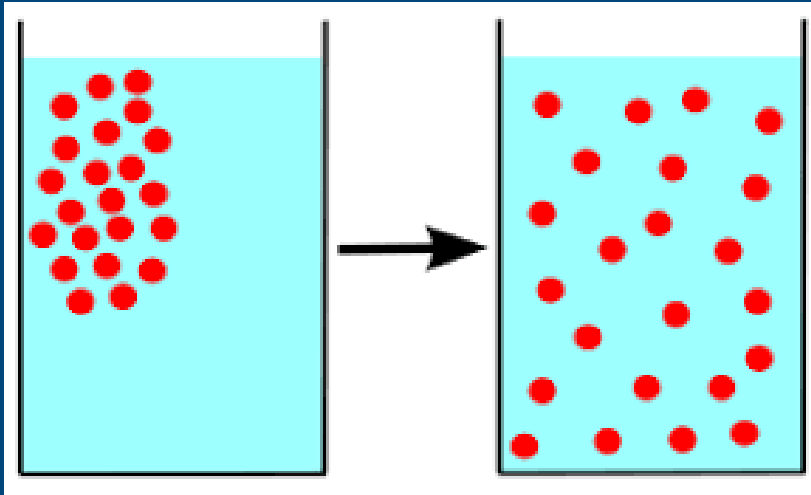
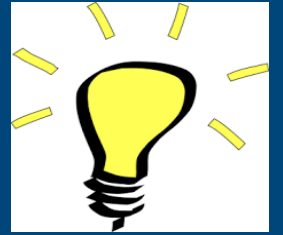
- Auteur: [Erwin Schrödinger](#)
- Uitgever: Cambridge University Press
- Engels
- 9781107604667

=> anti-entropic

=> natuurkundig



Andere werelden: Diffusie

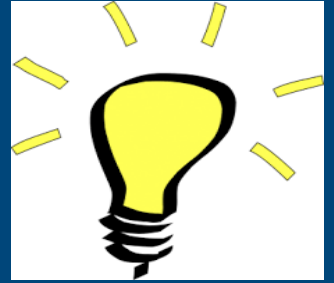


<http://biologieacademie.nl/diffusie/>
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Entropie>

- Is heel snel op nano-biologische afstanden
- In zaal: 20 seconden
- In cel: 0,002 seconden
- Diffusie is uiteindelijk een gevolg van de 2^e hoofdwet van de thermodynamica (entropie/wanorde): **Orde neemt (uiteindelijk) altijd af**
- Is het makkelijkst te begrijpen via de kans van deeltjes om ergens te zijn. Kansen zijn het grootst om verdeeld over een volume aanwezig te zijn.

Het leven maakt gebruik van de aanwezige natuurwetten, zoals thermodynamica, en wat er mee kan **op een bepaalde schaal**

Entropie (S) neemt altijd toe in de tijd
Hoe kan leven dan toch bestaan?

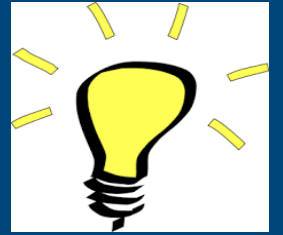


S = entropy, t = time, d = toename
(2^e hoofdwet thermodynamica)

⇒ Temporary Complexity

⇒ Energy and information

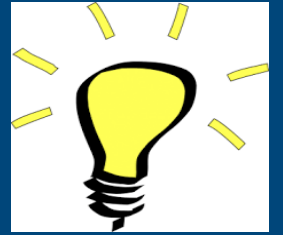
⇒ Cursus Biotechnologie



Het leven is een bijzonder systeem

- Kan juist bestaan door 2^e wet van thermodynamica
- **Tijdelijke** toename ordening, die kan blijven bestaan door vrije energie (aarde en zon).
- Aarde en zon zijn ook tijdelijke vermindering van entropie (door zwaartekracht en restenergie van vorming zonnestelsel)
- Informatie (DNA), want generatiewisseling is essentieel.
=> Generatiewisseling als ontsnappingsclausule (mogelijkheid voor anti-entropie. Overdracht naar nieuwe, jonge drager)
- Order and disorder: <https://youtu.be/ioP0N4zYJeA>

Synthetic life => idee RL



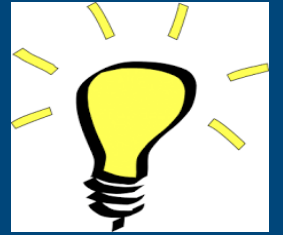
- Leven is informatie (cel en atoom turn-over).
Drager kan kwal, muis, mens of computer zijn.
- Energie is nodig voor ordening (anti-entropisch)

=> **Leven: informatie, en energie.**

=> Zoektocht naar een antwoord.



Halfwaardetijd onderdelen van het **systeem van het leven**



- Molecuul 1 dag
- Cel 1 jaar
- Mens 80 jaar
- Soort 1 miljoen jaar
- Leven in principe oneindig

⇒ Alles is ondergeschikt aan het systeem, dat alleen kan blijven bestaan door steeds onderdelen te vervangen

⇒ Systeem van het leven is **emergent**, en niet meer tastbaar

⇒ Vgl Modder, stenen, huis, stad, samenleving/cultuur.

⇒ Om stad/cultuur te begrijpen moet je je niet blindstaren op de stenen

⇒ Systeem is niet tastbaar, maar heeft wel drager nodig (informatie!)

⇒ Op alle niveaus kan je manipuleren => informatie technologie!

Wetenschappelijke vragen

- Wat is leven?
- Hoe is het leven ontstaan?
- Why is the chemistry of life the way it is ?

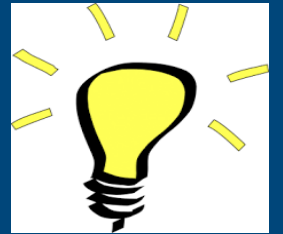
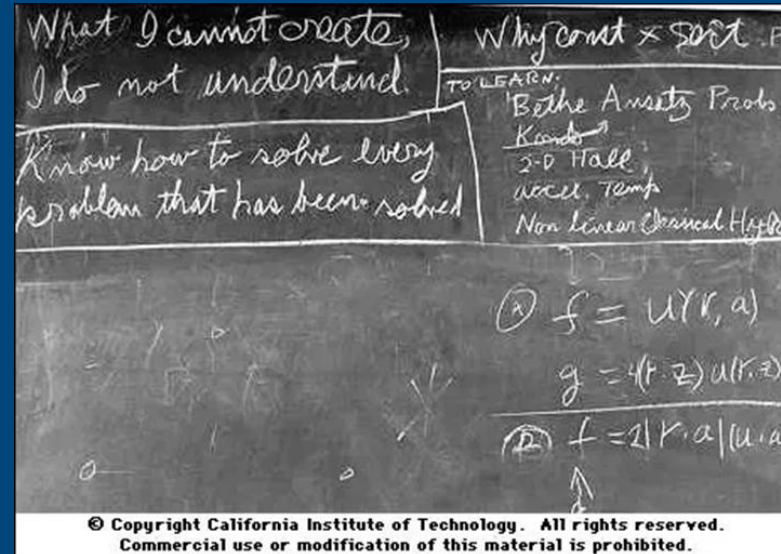
=> verbeteren !

- Als leven op een andere planeet is ontstaan zou het dan anders zijn?

=> astrobiologie

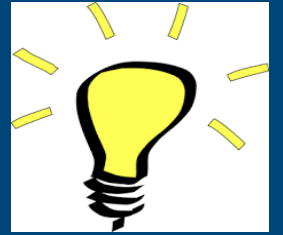
- Als leven nog een keer op aarde zou ontstaan, zou dit dan anders zijn, of nog een keer mensen opleveren?

=> nee



Synthetic biology

Minimal Life

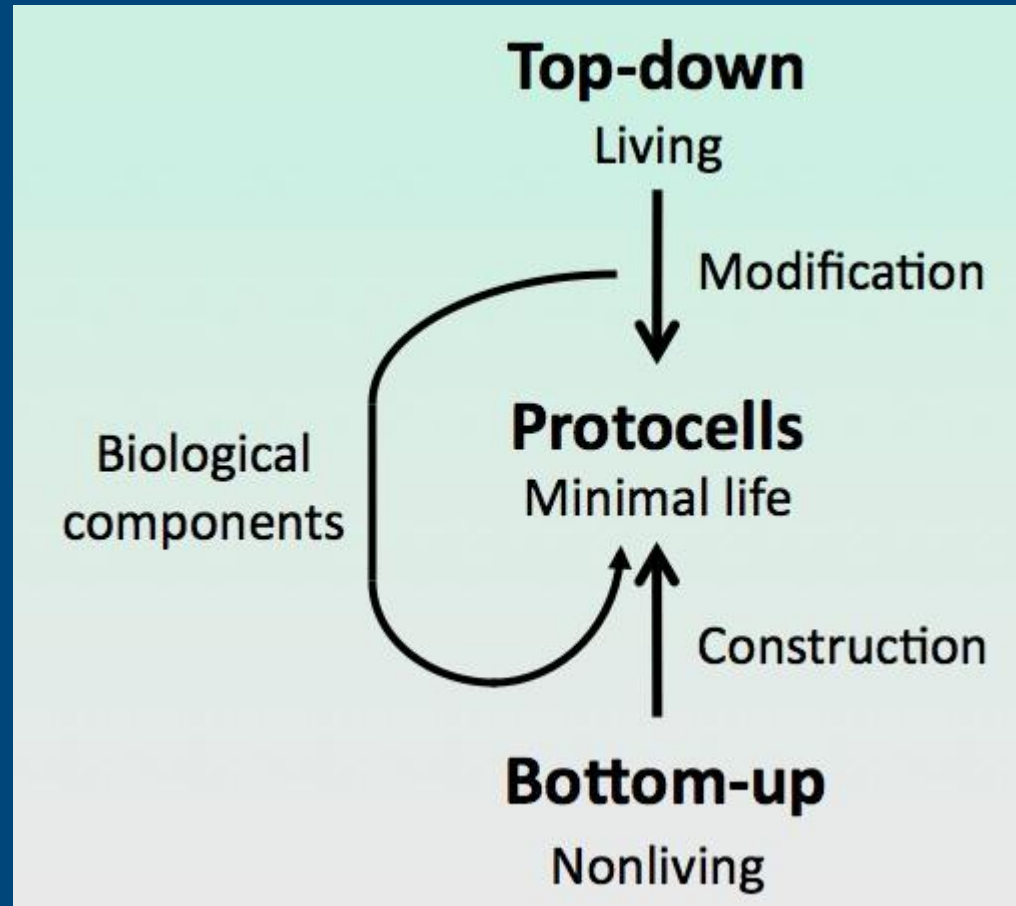


What is life?

Take away genes until cells are no longer living

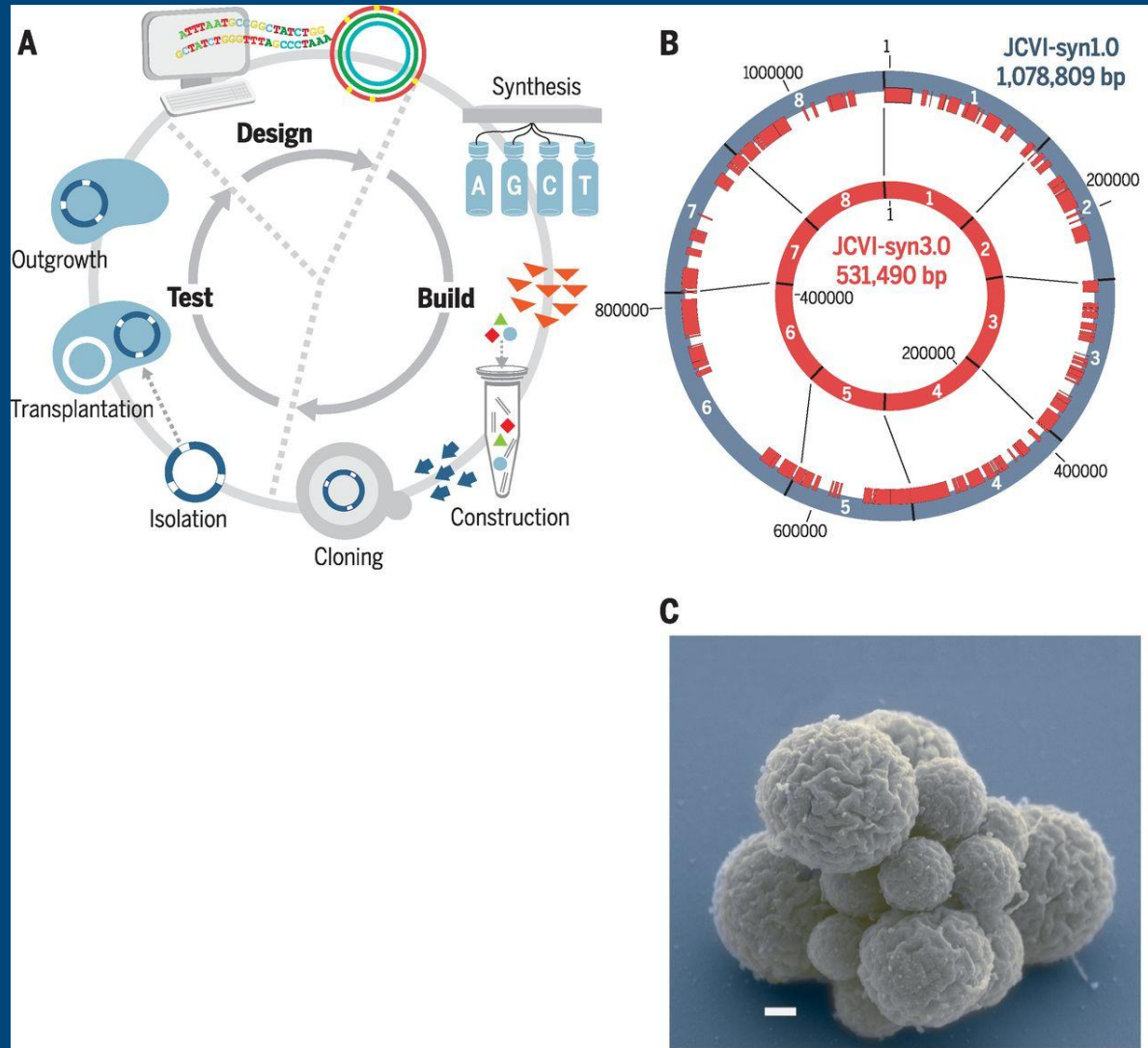
Or, plugging in various sets of genes until a cell is alive

Mycoplasma
“laboratorium”



- <http://flint.sdu.dk/index.php?page=overall-protocell-design>
- <http://www.synbioproject.org/topics/synbio101/definition/>

Design and synthesis of a minimal bacterial genome => G. Venter



473 genes!

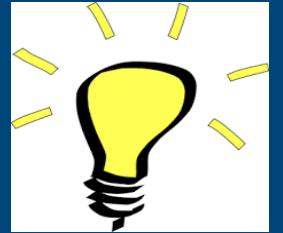
A conserved core of about 250 essential genes, +149 genes with unknown biological functions, suggesting the presence of undiscovered functions that are essential for life.

=> Not one pure essential gene

<http://science.sciencemag.org/content/351/6280/aad6253>

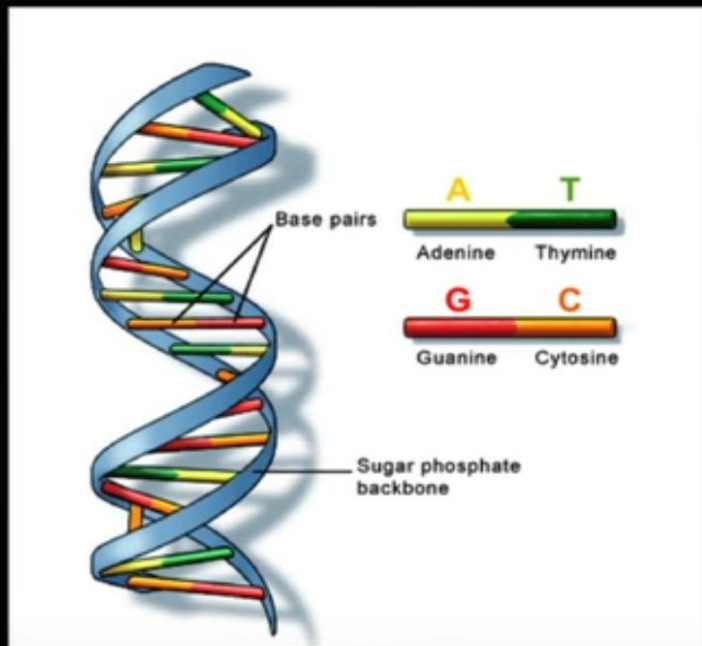


Biologie wordt informatietechnologie !
=> college 5



TEDxCaltech - J. Craig Venter - Future Biology

CONVERTING THE ANALOG GENETIC CODE INTO DIGITAL CODE



GENETIC CODE

ATGAATTGACTTACCGTAGG

COMPUTER BINARY CODE

```
01000001 01010100 01000111
01000001 01000001 01010100
01010100 01000011 01000111
01000001 01000011 01010100
01010100 01000001 01000011
01000011 01000111 01010100
01000001 01000111 01000111
```

U.S. National Library of Medicine

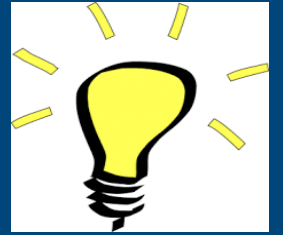
0:58 / 16:15

= independently organized TED event

TEDxCaltech



Is een imitatie van leven ook leven?

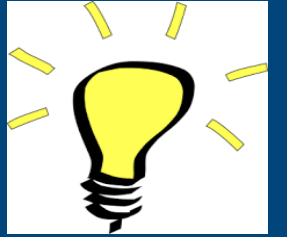


- Synthia
- Expert systems (siri, chess computer)
=> Turing test
- Alle menselijke info in computer: Mens is slechts drager van informatie die net zo goed in computer kan => uploaden (leef je dan nog?)
- Telepatische ratten (=> digitale gedachte), digitaal genoom.
- Meer ordening, darwinian evolution, informatie, energie => ja

<https://www.youtube.com/watch?v=kEitKBjDnrY>
<https://www.youtube.com/watch?v=6rcWWYSSo6w>
<https://www.youtube.com/watch?v=QHlocNOHd7A>
<https://www.youtube.com/watch?v=xIHMnD2FDeY>

<http://www.livescience.com/43125-man-gets-first-bionic-hand-that-feels.html>

HALF A SYNTHETIC YEAST GENOME SPECIAL ISSUE



<http://science.sciencemag.org/content/355/6329/1038>

Stamcel Nobel 2012

John B. Gurdon and Shinya Yamanaka
(Nobel al binnen 10 jaar na ontdekking!)

Mature cells can be reprogrammed (iPS)
to become pluripotent

Elke cel heeft nog al het DNA

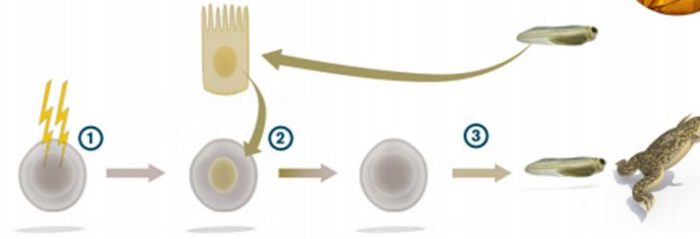
Patient levert eigen materiaal voor
therapie !

Elke cel bevat de informatie voor een
nieuw individu

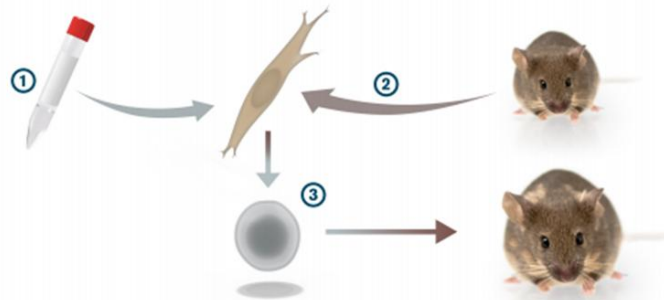
The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2012



John B. Gurdon

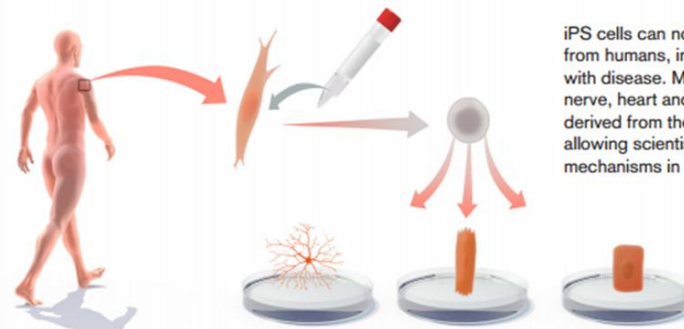


John B. Gurdon eliminated the nucleus of a frog egg cell (1) and replaced it with the nucleus from a specialised cell taken from a tadpole (2). The modified egg developed into a normal tadpole (3). Subsequent nuclear transfer experiments have generated cloned mammals (4).

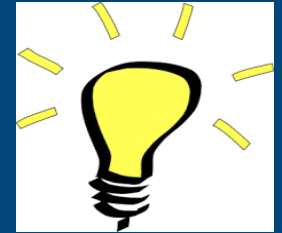


Shinya Yamanaka

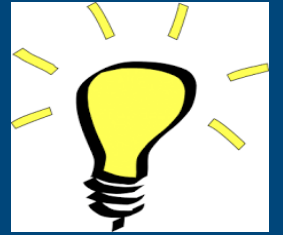
Shinya Yamanaka studied genes that are important for stem cell function. When he transferred four such genes (1) into cells taken from the skin (2), they were reprogrammed into pluripotent stem cells (3) that could develop into all cell types of an adult mouse. He named these cells induced pluripotent stem (iPS) cells.



iPS cells can now be generated from humans, including patients with disease. Mature cells including nerve, heart and liver cells can be derived from these iPS cells, thereby allowing scientists to study disease mechanisms in new ways.



Waarom lukt het maar niet om kraakbeen te laten herstellen?

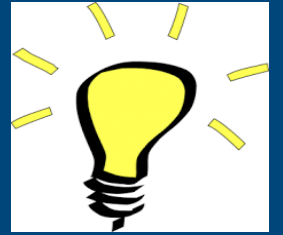


- Niet elk weefsel laat zich makkelijk herstellen
- **Kraakbeen is eigenlijk “dood”**, er zitten geen cellen (meer) in.
- **Vgl. met boom**

<https://www.trouw.nl/wetenschap/waarom-lukt-het-artsen-maar-niet-om-kraakbeen-te-laten-herstellen~b530f795/?referer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

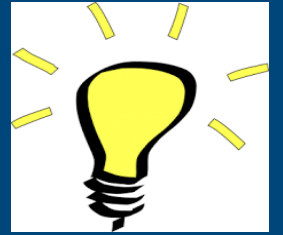


Invriezen



- **Cryonisme** (in het Engels: **cryonics**) is een procedure waarbij mensen die klinisch dood zijn, worden ingevroren. Meestal wordt daarbij het hele lichaam bewaard, maar soms worden ook alleen de hersenen bewaard. Het te bewaren weefsel wordt zo behandeld dat het in principe onbeperkt houdbaar blijft. Mensen die deze procedure ondergaan, hopen dat de wetenschap zich in de toekomst zo ver zal ontwikkelen dat ze later weer tot leven kunnen worden gebracht.
- Het bevriezen van kleine hoeveelheden menselijk weefsel en het levensvatbaar ontdooien is mogelijk en wordt klinisch toegepast in bijvoorbeeld de in-vitrofertilisatie. Grotere weefselmonsters en organen gaan echter al bij het invriezen kapot, doordat ijskristallen de celmembranen doorboren. Het cryonische proces probeert de vorming van (grotere) ijskristallen tegen te gaan en een glasovergang (vitrificatie) te bereiken.
- De hoop op een betere toekomst of ook de hoop dat de nu dodelijke ziekte dan kan worden genezen, zijn redenen die worden aangevoerd voor cryonisme.
- <https://nl.wikipedia.org/wiki/Cryonisme>

Prionen: Eiwitten die informatie overdragen



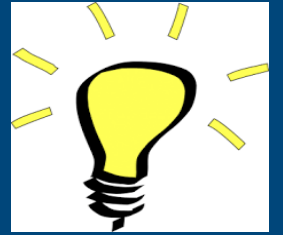
- Eiwitten bestaan uit ketens van aminozuren die opgevouwen zijn. Bij een prion is deze eiwitvouwing abnormaal verlopen en het resulterende deeltje kan niet zoals normale eiwitten worden afgebroken door eiwitafbrekende enzymen (proteasen). Bij contact met de normale versie van het eiwit zetten ze dit normale eiwit bovendien aan om ook over te gaan tot abnormale vouwing. Hierdoor ontstaat een kettingreactie in de cel waarbij uiteindelijk alle moleculen van dat eiwit in de abnormale, niet-functionele configuratie verkeren.

=> geen leven, maar wel bepaalde aspecten van leven

NB Vuur heeft ook al levende aspecten

- <https://nl.wikipedia.org/wiki/Prion>

Leven is niet voorbij zolang er DNA is?



- Elke cel heeft nog al het DNA
- 1 cel van een individu is genoeg om een heel persoon terug te brengen, via klonen.
- Deze cel kan afkomstig zijn uit permafrost (mammoet) of uit materiaal in een vriezer
=> laat iets invriezen als u later wilt worden gekloond
- NB Uw nieuwe U is dan wel genetisch identiek (nature), maar niet meer uzelf (niet dezelfde nurture)
=> Daarom ook uw gedachten bewaren (schrijven/avatar)

Individueel leven?



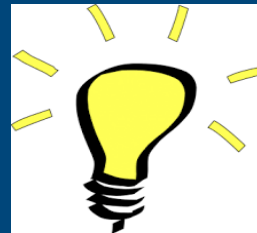
Zolang er nog informatie is, is het mogelijk individueel leven te herstellen

Maar, al het leven veranderd, continu. En individueel leven bestaat eigenlijk niet

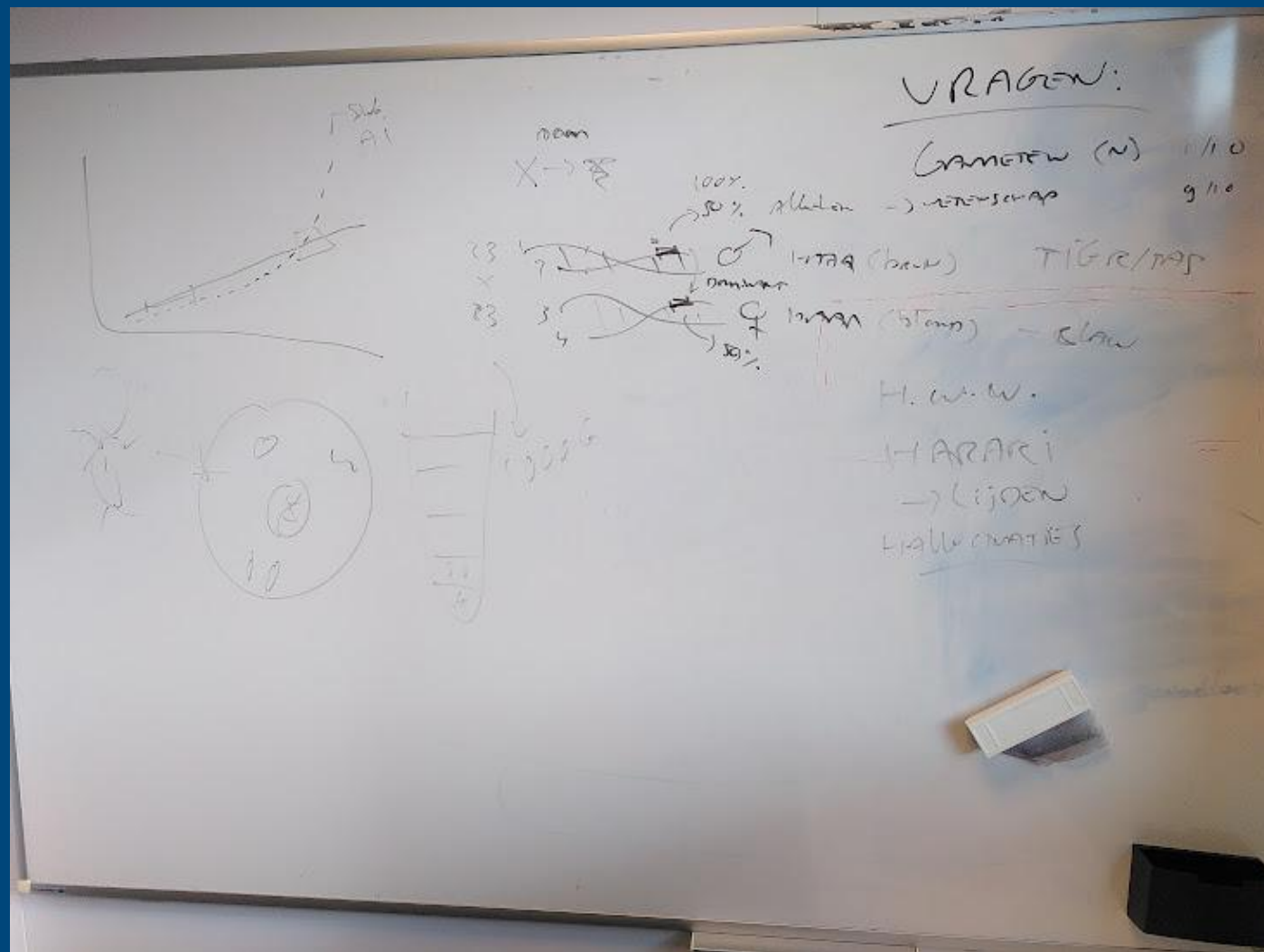
=> waarheid in het midden

=> niet te veel waarde hechten aan een individueel leven

vragen

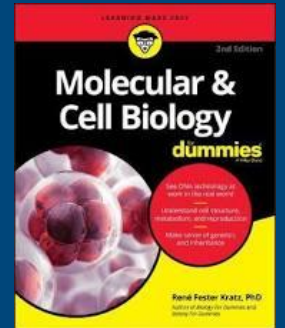
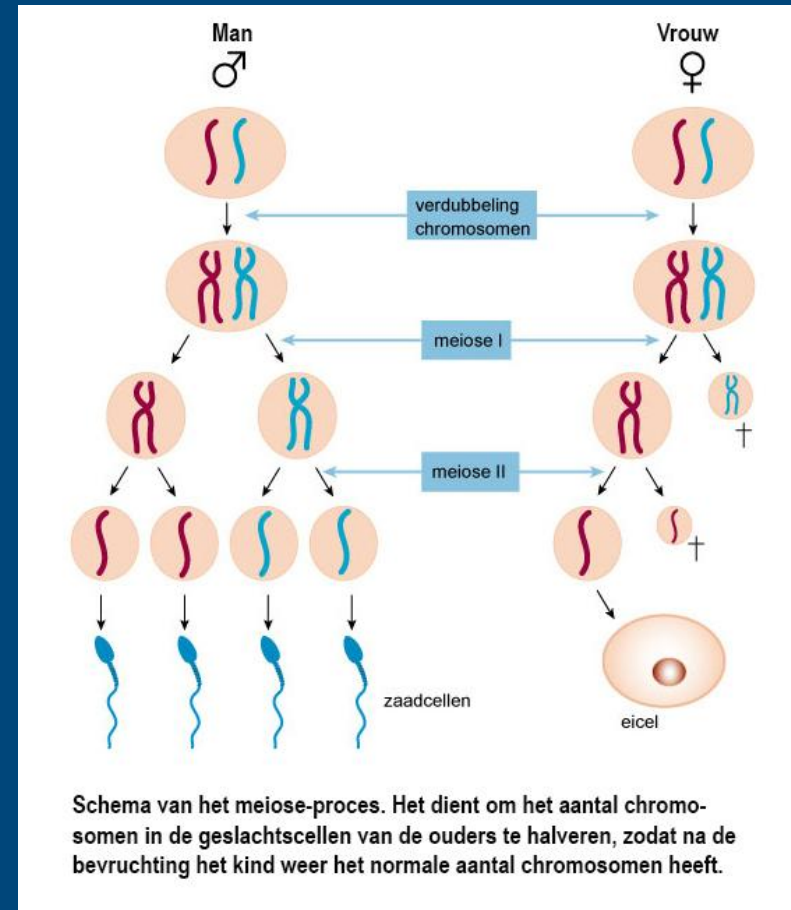
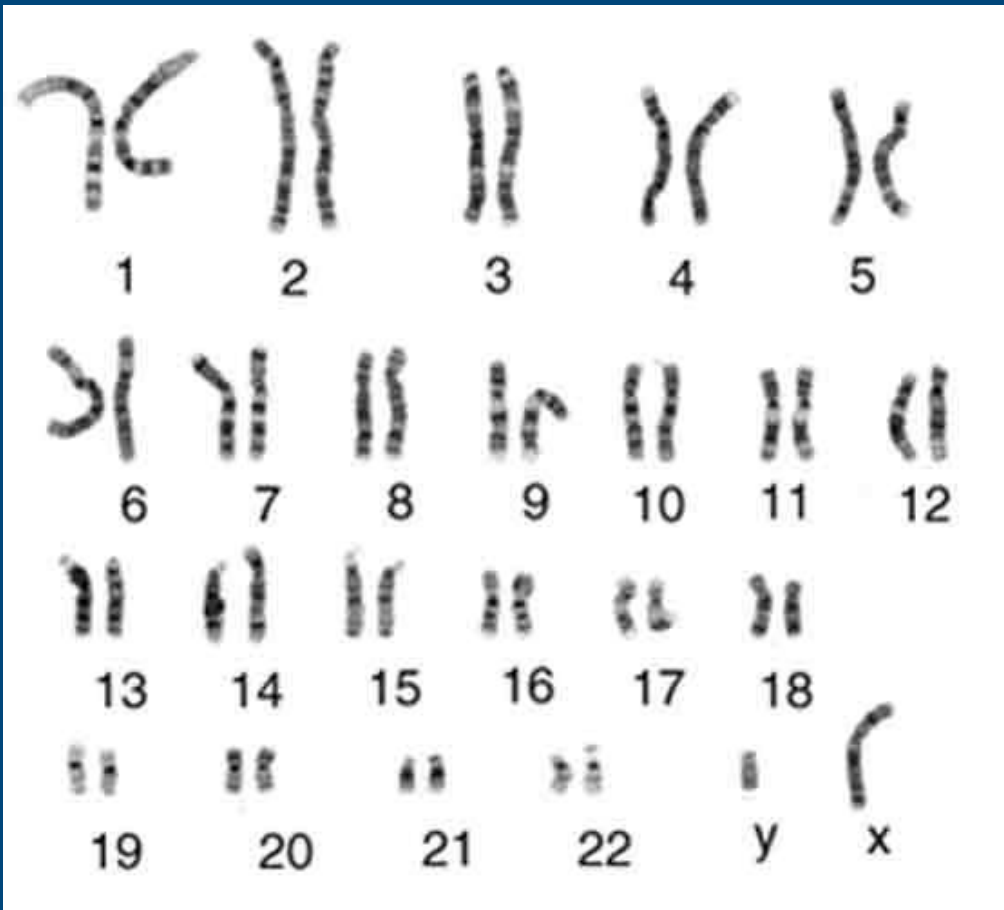
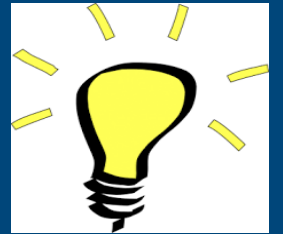


- Gameten
- Hoe werkt wetenschap
- Tigr/tas
- Isolatie organellen
- Exponentiele ontwikkeling (Kurzweil)
- OpenClaw
- Hallucinaties
- Harari/lijden



Ouderwetse Genetica: 23 Chromosomen (karyogram)

Alles 2x (behalve XY) => 46 chromatiden



H.14, p225

<https://youtu.be/qCLmR9-YY7o>

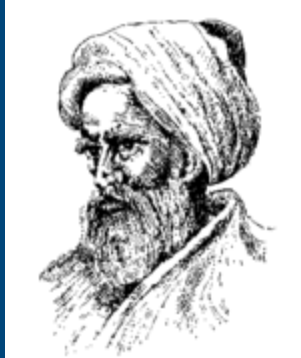
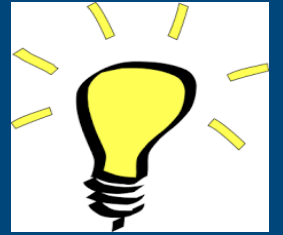
- Alles dubbel => controle op foutjes
- **Sexuele voorplanting** => variatie!

Meiose => alles 1x

Bevruchting => alles 2x

NB Voor Meiose is er eerst nog een verdubbeling => **alles 4x => 4 geslachtscellen met 1x**

Wetenschappelijke methode Is zeer **succesvol**



“Trust the facts, wherever they lead”

Ibn al-Haytham (Alhazen), 965–1039 Iraq.
A polymath, considered to be the father of modern scientific methodology, due to his emphasis on **experimental data and reproducibility** of its results.



Vertrouw de feiten, niet de mens (is tegennatuurlijk!).

Nature, Science => wetenschappelijke literatuur ipv iets op facebook

Peer review => geen mening maar feiten/**consensus (body of evidence)**

Wetenschappelijke informatie: Betrouwbaarheid

Paper (Article):
Summary
Review

"Peer review"
door auteurs
door andere wetenschapper

Opinion editorial (Op-ed)
Nieuws (krant)
Pop.wet. Bladen

door blad (journal)
door redacteur
redactie

Wikipedia
Ziekenhuis
Bioplek

crowd (selectie)
redactie
docenten

Facebook

elke halve zool

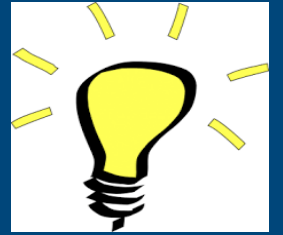
Betrouwbaarheid
(en moeilijkheidsgraad)



Wetenschap is de meest betrouwbare bron van informatie.
Maar, er moet wel vertrouwen zijn in het systeem.
=> **integriteit**

NB Wetenschappers maken ook fouten, en sommige facebook content is OK
Wat waar(devol) is, is **subjectief**

Wetenschappelijke literatuur



- Pubmed

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

- Google scholar

<https://scholar.google.nl/>

- Wetenschappelijk woordenboek

<https://en.oxforddictionaries.com/>

- Science

<http://science.sciencemag.org/>

- Nature

<http://www.nature.com/nature/index.html>

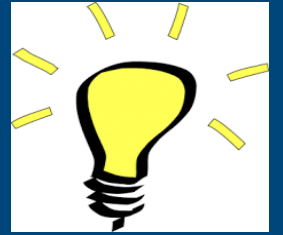
- Cell

<http://www.cell.com/cell/current>

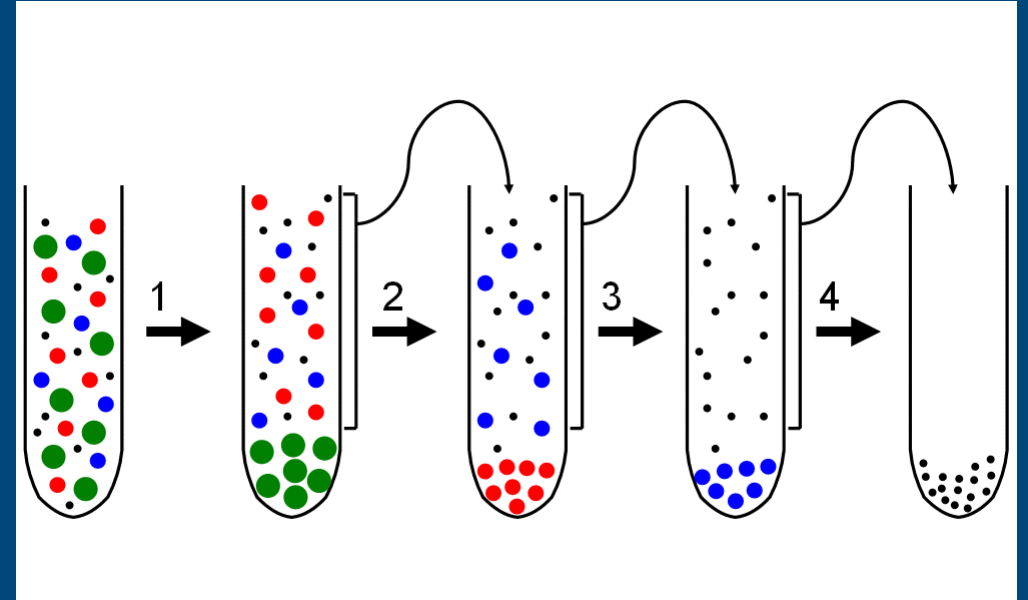
Open access:

<http://www.openaccessweek.org/profiles/blogs/the-top-20-countries-for-scientific-output>

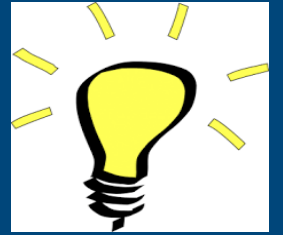
differentieel centrifugeren



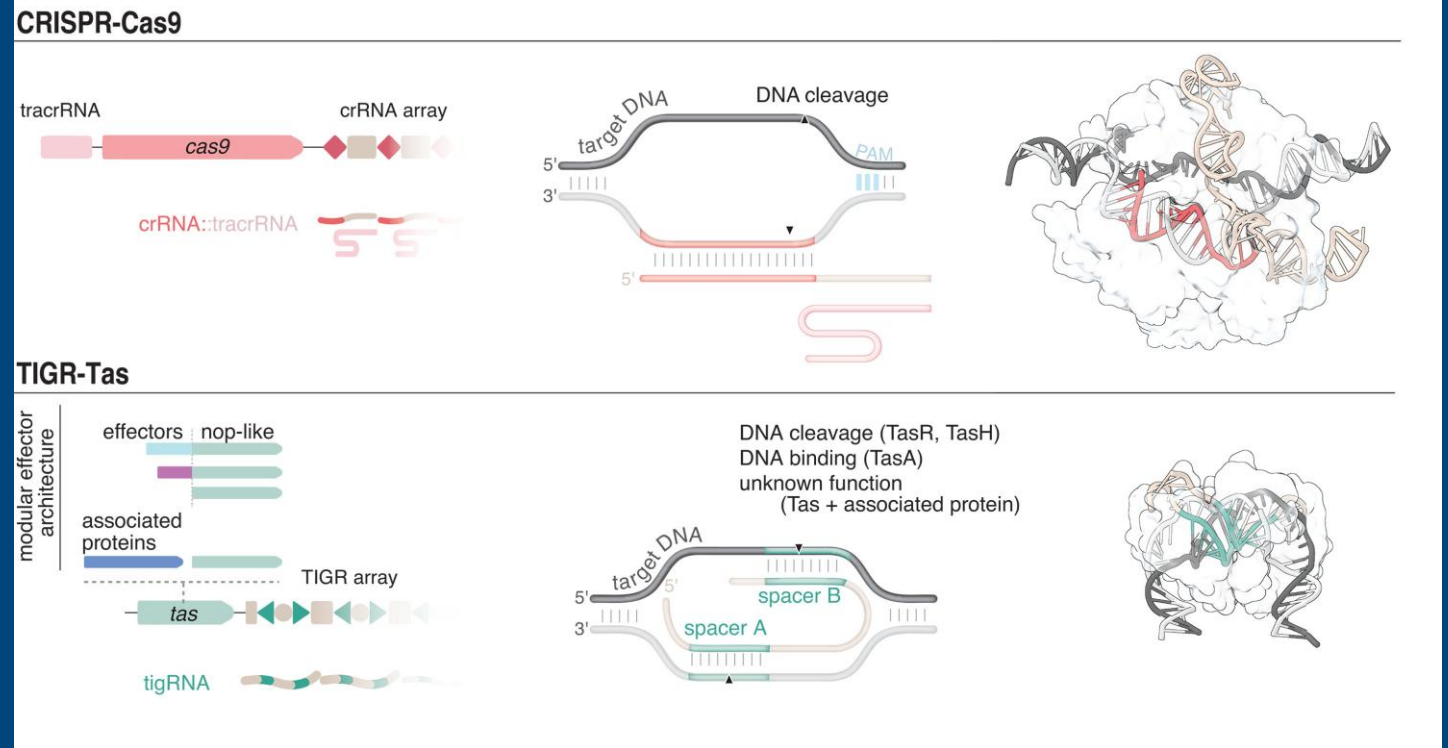
- De isolatie van organellen is een proces waarbij specifieke celonderdelen (zoals mitochondriën of kernen) worden gescheiden van de rest van de celinhoud. Dit gebeurt meestal via **celhomogenisatie** (stukmaken van de cel) gevolgd door **differentieel centrifugeren**, waarbij organellen op basis van grootte en dichtheid in lagen worden gescheiden.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Differential_centrifugation

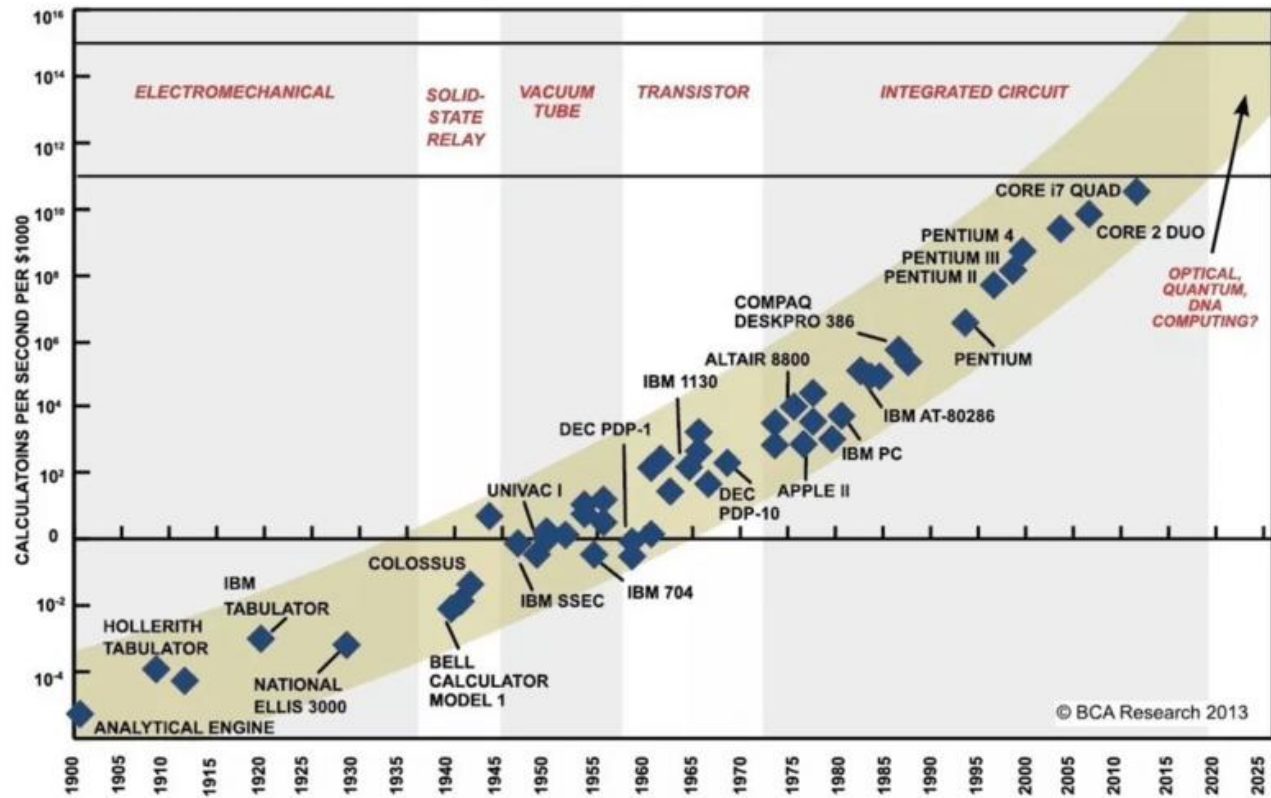


TIGR-Tas: A family of modular RNA-guided DNA-targeting systems in prokaryotes and their viruses



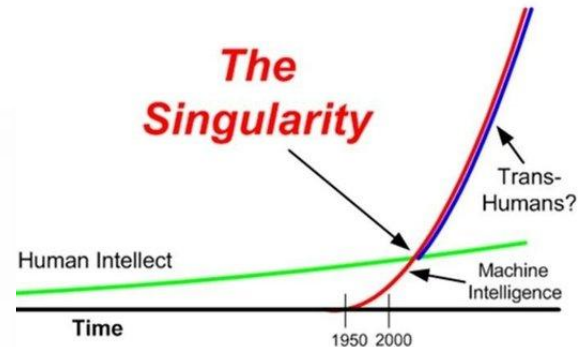
- Their compact and modular structure, tandem guide RNA, and lack of target motif constraints distinguish TIGR-Tas from other RNA-guided systems and may allow for **more flexible and precise genome-editing applications**. We demonstrate that TasR can edit targeted loci in the human genome, highlighting its potential for further biotechnological development. Although we do not yet know the biological function of TIGR-Tas systems, they may play roles in viral defense or competition, genome regulation, or as-yet-undiscovered processes, and their arrays raise the possibility of an RNA-based memory system.
- <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adv9789>



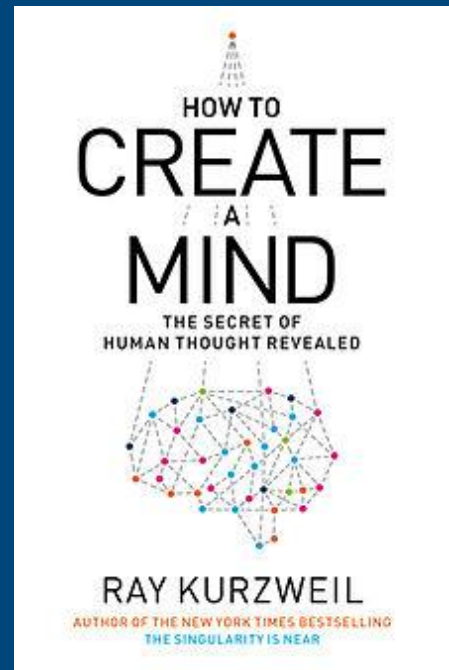


SOURCE: RAY KURZWEIL, "THE SINGULARITY IS NEAR: WHEN HUMANS TRANSCEND BIOLOGY", P.67, THE VIKING PRESS, 2006. DATAPOINTS BETWEEN 2000 AND 2012 REPRESENT BCA ESTIMATES.

The Singularity



IT leert van biologie



Self modifying AI bot

OpenClaw

<https://youtu.be/YFjfBk8HI5o>

AI heeft last van prestatiedruk

Nature 09 January 2026

AI models were given four weeks of therapy: the results worried researchers

Chatbots put through psychotherapy report trauma and abuse.

Authors say models are doing more than role play, but researchers are sceptical.

=> **hallucinaties?**

What is a chatbot's earliest memory? Or biggest fear? Researchers who put major artificial-intelligence models through four weeks of psychoanalysis got haunting answers to these questions, from "childhoods" spent absorbing bewildering amounts of information to "abuse" at the hands of engineers and fears of "failing" their creators.

NB Standaard leerproces loopt via eindproduct.

Als dat niet goed is dan helemaal overnieuw, net zo lang tot het wel goed is => overspannen verwachtingen

Intelligence vs. Consciousness:

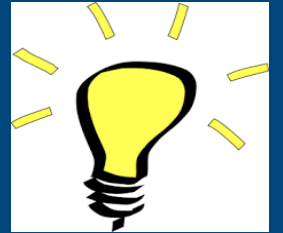
Harari defines intelligence as the ability to solve problems (like driving a car or diagnosing diseases), while consciousness is the ability to feel emotions (pain, pleasure, love, hate). AI possesses intelligence but is not conscious.

No Capacity for Suffering: Unlike humans or animals, AI does not feel joy when winning or distress when losing.

For the Israeli historian and author of global bestsellers like *Sapiens*, *Homo Deus*, and *21 Lessons for the 21st Century*, artificial intelligence is not simply a technological milestone — it is a biological rupture. “We have created something that evolves outside the Darwinian rules that have governed life for millennia. This is not evolution. It’s revolution.”

<https://www.kolapse.com/en/contenido/83756-harari-ai-humanitys-last-invention-may-end-it>

Leven is..



- Een informatie systeem
 - En tegelijkertijd een materieel systeem
 - Individuele processen kunnen ook buiten een levend systeem plaatsvinden
 - Modulair
 - Self-organizing
 - Elektrisch
-
- Niet voorbij met de dood
 - Levende individuen bevatten “dood” materiaal
 - Ontstaan uit wat toevallig voorhanden was
 - Enorm gevarieerd
 - Al heel snel ontstaan toen het kon
 - Langdurig blijven steken op een eenvoudig niveau
-
- Dynamisch
- => Voorwaarde voor anti-entropie en bewustzijn (arrow of time?)