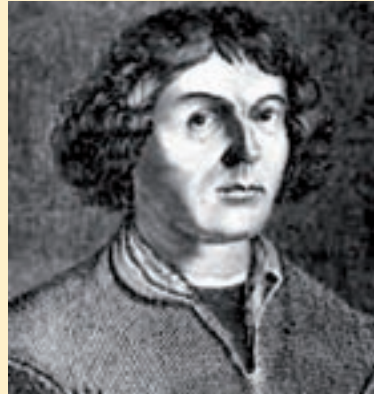


Dr. C.J.J. Buskes Wetenschapsfilosofie

c.buskes@phil.ru.nl

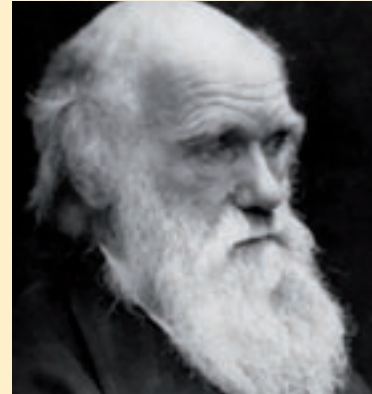
Wie krijgt de prijs voor het beste idee ooit?



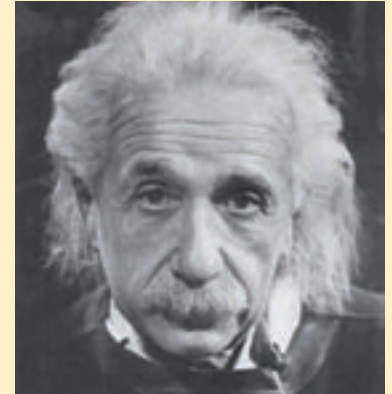
Copernicus



Newton



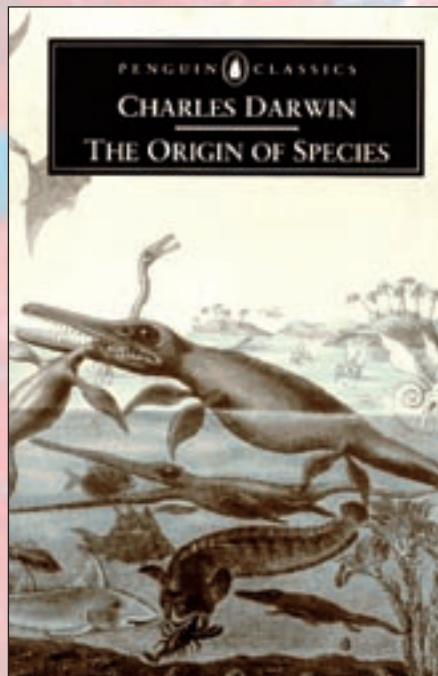
Darwin



Einstein

Stelling:

De belangrijkste en meest ingrijpende revolutie is geïnitieerd door Darwin in zijn *Origin of Species* (1859). Niet alleen ons wereldbeeld, maar ook ons zélfbeeld is er blijvend door veranderd. Geen enkel idee heeft meer aan het wankelen gebracht dan de evolutietheorie.



Darwins evolutietheorie in een notendop:

- **$E = v + s + r$**
- **Top down vs. bottom up**
- **Einde van het ontwerpargument**
- **Mens verliest bijzondere status**
- **Impact op overige wetenschappen**

Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. ir. P.J.G.M. de Wit

Plantenbiologie

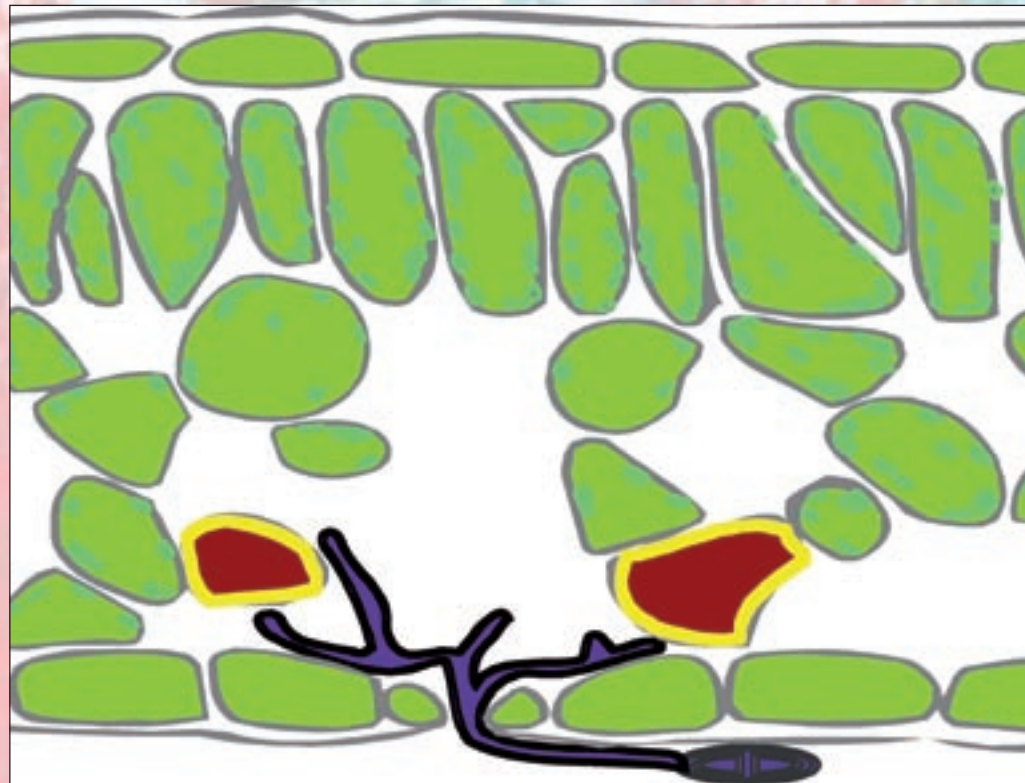
pierre.dewit@wur.nl

Het immuunsysteem van planten

Planten staan voortdurend bloot aan potentiële ziekteverwekkers zoals virussen, bacteriën en schimmels. Planten bezitten geen adaptief immuunsysteem tegen ziekteverwekkers zoals mens en dier. Toch zijn planten in staat zich te beschermen tegen deze ziekteverwekkers. Net zoals mens en dier bezitten planten aan hun celoppervlak receptoren die potentiële ziekteverwekkers kunnen herkennen aan de hand van moleculen, zoals chitine bij schimmels of flagelline bij bacteriën. Na herkenning van deze moleculen wordt een primair afweersysteem aangezet waarbij vaak giftige stoffen worden

geproduceerd zoals zuurstofradicalen die potentiële ziekteverwekker sterk remmen of soms zelfs doden. Ziekteverwekkers kunnen echter het primair afweersysteem van planten onderdrukken met behulp van bepaalde eiwitten. Door mutatie en selectie zijn er in de natuur resistente planten ontstaan die deze eiwitten van ziekteverwekkers herkennen en daarop reageren met een reactie die ook wel geprogrammeerde celdood genoemd wordt. Hierbij laat de plant een aantal cellen afsterven waarbij tegelijkertijd ook de ziekteverwekker het loodje legt omdat hij voor groei afhankelijk is van levende cellen.

Geprogrammeerde celdood in de plant



Prof. dr. P. Baas

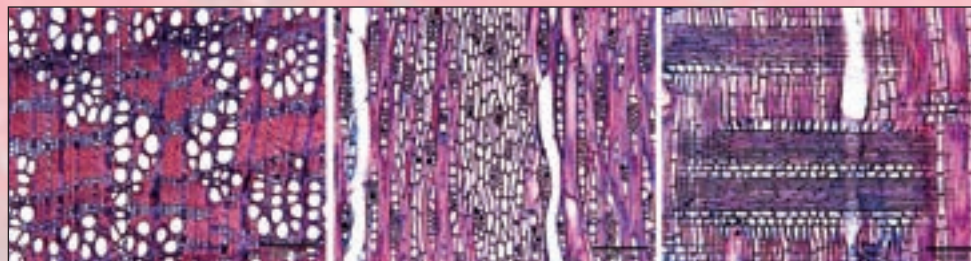
Biologie

baas@nhn.leidenuniv.nl

Darwin, houtanatomie, bossen en biodiversiteit

Darwin's fascinatie met variatie in de natuur zou hem inspireren tot zijn evolutietheorie, die het mogelijk maakt om die diversiteit causaal te verklaren.

- De microscopische bouw van hout toont een fascinerende diversiteit en schoonheid. Alleen dank zij het ontstaan van houtweefsel in de evolutie is het bestaan langlevende reuzenorganismen als bomen mogelijk. Hout levert niet alleen stevigheid, maar vormt ook een subtiel waterleidingsysteem en is in staat zich te wapenen tegen aanvallen van micro-organismen en insecten.
- Houtpatronen getuigen van vergaande aanpassingen aan het klimaat en aan andere milieufactoren, maar evenzeer van evolutionaire "bloedverwantschap" tussen plantenfamilies. De aanpassingen van hout aan temperatuur en neerslag maken het mogelijk klimaten uit het verleden te reconstrueren en het gedrag van boomsoorten bij klimaatsverandering te voorspellen.
- Microscopische houteigenschappen die van belang zijn voor het overleven van boomsoorten zijn ook van invloed op de toepassingen van hout als bouw materiaal of grondstof voor de papierindustrie. Biologisch en commercieel belang gaan hier dus hand in hand.
- Zonder hout geen bomen en zonder bomen geen bossen. Bossen, vooral in de tropen, vormen de meest soortenrijke ecosystemen op aarde en al die soorten spelen hun rol in het in stand houden van de ook voor de mens zo belangrijke ecosysteemfuncties.
- Binnen het Nationaal Herbarium Nederland – binnenkort opgaand in het Nationaal Centrum voor Biodiversiteit – maken we ons sterk om bij te dragen aan het voltooiën van de "Catalogue of Life" – een inventaris van alle soorten op aarde en het reconstrueren van de "Tree of Life" – de stamboom van het leven. Deze esoterisch lijkende wetenschappelijke activiteiten zijn van enorm maatschappelijk belang voor natuurbeheer, natuurbehoud en duurzame ontwikkeling.
- De duurzaamheid van het systeem aarde wordt sterker dan ooit bedreigd, o.a. door roofbouw om Biofuels te kweken. Kennis en besef van de cruciale rol die biodiversiteit speelt bij het functioneren van zowel natuurlijke als agrarische ecosystemen zijn harder nodig dan ooit. Darwin's evolutietheorie is daarbij een richtsnoer, immers: *"Nothing in biology makes sense except in the light of evolution"* (Dobshansky).



Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. P.C. Muysken

Taalwetenschap

p.muysken@let.ru.nl

Taalverandering, taalevolutie, migratie – het continent Zuid Amerika

Zuid Amerika is 15.000-10.000 jaar geleden bevolkt geraakt, als laatste continent (behalve dan Antartica). In het algemeen verwacht je: bevolkingsgroepen ~ taalgroepen. Het is een 'jong' continent, maar met veel diversiteit.

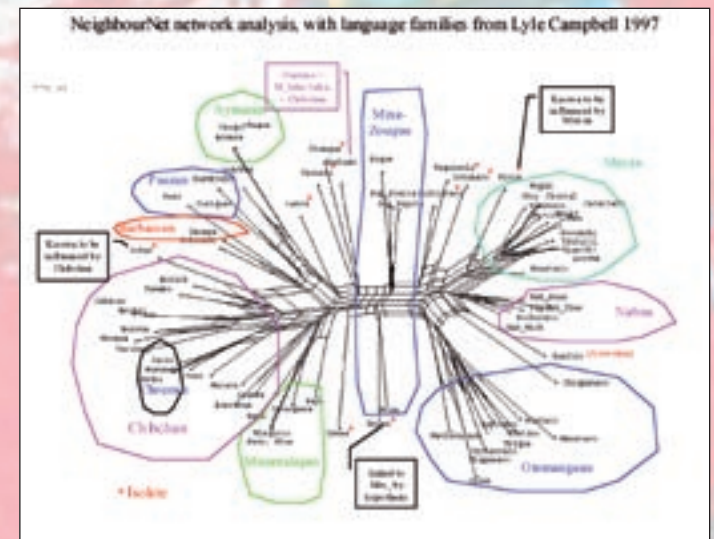
Europa – 3 families	Afrika – 4 families	Zuid Amerika – 117 families
Indo-Europees	Afro-Aziatisch	Arawak
Uralisch (Finno-Ugrisch)	Khoi-San	Tupi Caribe
Baskisch (isolaat)	Niger-Congo	...
	Nilo-Sahara	isolaten

taalfamilie = een groep talen waarbinnen de verwantschap van woorden kan worden aangetoond, zoals het Indo-Europees

vijf	vier	drie
five	four	three
cinq	quatre	trois
quinque	quatuor	tres
penta	tetra	treis
... *penkwe	... *kwetwores	... *treyes

Stappenplan

- **Beschrijvingen: woordenlijsten en grammatika's**
- **Databanken**
- **Vergelijking met archeologie, genetica, palaeobotanie, etc.**
- **Een andere manier om naar families te kijken: taalstructuur. Structural cladistics = het "DNA" van talen in termen van hun kenmerken.**



	Duits	Nederlands	Engels	Frans
Werkwoord aan het eind in bijzinnen	+	+	-	-
Adjectief voor het zelfstandig naamwoord	+	+	+	-
Naamval in het lidwoord (der/dem)	+	-	-	-
Geslacht in het lidwoord (de/het; le/la)	+	+	-	+
Onbeklemtoonde voornaamwoorden (se)	-	-	-	+

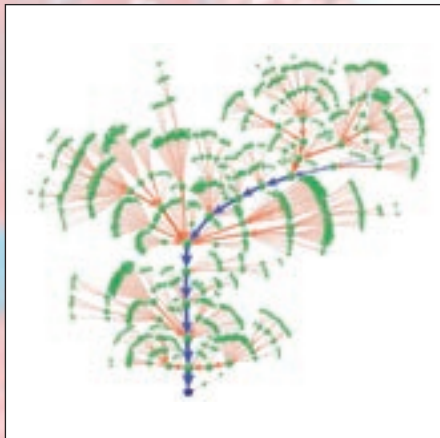
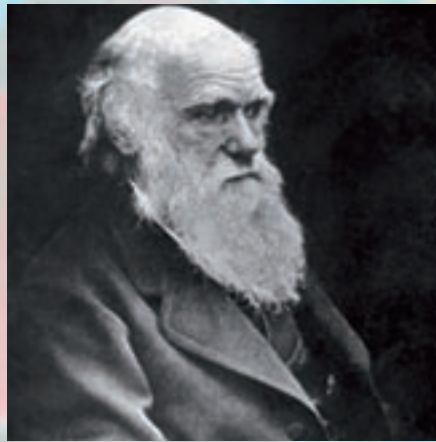
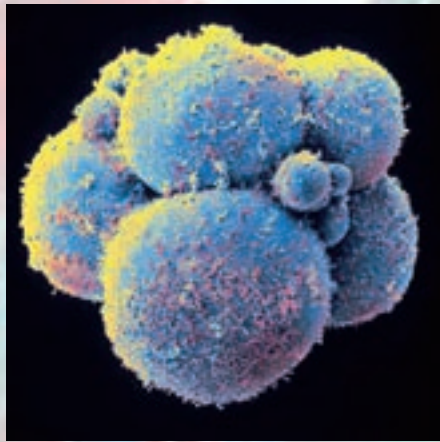
Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. B.J.G. Scheres

Moleculaire genetica

b.scheres@uu.nl

**Evolutie van architectuur in de biologie:
knutselen met gen-netwerken**



Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. J.A.R.A.M. van Hooff

Biologie

j.a.r.a.m.vanhooff@bio.uu.nl

Darwin en de 'Eigen-aardigheden' van de Hominoiden

Het dier is 'van nature'; de mens echter is 'uit cultuur'. Deze scherpe dichotomie is tot in de tachtiger jaren fel verdedigd in reactie op het bekend raken van sociobiologische visies. Terwijl het dier functioneert vanuit de bepaaldheden van zijn natuurlijke geaardheid, zou de mens daaraan wezenlijk ontgroeid zijn: zie zijn ongeëvenaarde culturele flexibiliteit en diversiteit.

Het is boeiend om te zien hoe vergelijkende studies van primaten en in het bijzonder van de hominoiden deze tegenstelling hebben doen vervagen. Mijn eigen interesse is daarbij vooral uitgegaan naar de grote diversiteit in sociale processen en structuren, die we binnen dit taxon aantreffen. Deze verscheidenheid en dus de specifieke geaardheden van verschillende soorten hebben we bestudeerd in socio-ecologische studies. Daarbij gaat het om relaties tussen soortspecifieke sociale eigenschappen en de levensomstandigheden die uit de wisselwerking met het soortspecifieke milieu voortkomen.

Om het ontstaan en de doelmatigheid van de soorteigen geaardheden te kunnen begrijpen blijkt een evolutionaire insteek op basis van het neodarwiniaanse model niet alleen verhelderend maar zelfs onontbeerlijk te zijn.

Uit deze vergelijkingen komen ook de mens en de verschillende voor- en vroegmensen naar voren als soorten met eigen karakteristieke kenmerken. Dan blijkt ook de mens een begrensde variatie in sociale eigenschappen te vertonen binnen het verscheidenheidsspectrum van de primaten. Dit inzicht wint ook veld binnen de psychologie. Allerlei vanzelfsprekendheden in het menselijk gedrag en zijn

emotionele structuur leveren bij nadere beschouwing interessante vragen op over hun 'waarom', als we een evolutionaire insteek kiezen. Het bekendste voorbeeld zijn de verschillen in gedrag tussen de seksen en de uitingen daarvan in de relaties tussen de seksen. Kortom, de mens is een soort, van nature even eigen-aardig als de andere primaten.

De dichotomie vervaagt ook de andere kant van – de uniciteit van de mens als cultureel wezen. De laatste twee decennia is er een toenemende vloed aan gegevens, die laten zien dat dieren – en dan heb ik het niet over mossels of zeesterren, maar over 'ons soort dieren' - hun wereldbeeld (ja zeker!) creatief vormen.

Dat doen ze niet louter op grond van individuele Pavloviaanse associatieprocessen en Skinneriaanse conditioneringsprocessen. Sociale beïnvloedingsprocessen blijken daarin een belangrijker rol te spelen, dan lang vermoed werd. Sociale besmetting, emulatie en imitatie zorgen ervoor dat individuen attitudes, kennis, gewoonten en vaardigheden opdoen die kenmerkend zijn voor de populatie waarbinnen ze opgroeien. Kortom, cultuur en natuur zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden.



Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. V. Icke
Theoretische Astrofysica

icke@strw.leidenuniv.nl

Eet, drink, en wees vrolijk!

En vooral: denk en besef.

Met iedere hap, met iedere slok, werkt u een stukje van het Heelal naar binnen.

Waterstof komt uit de Oerknal.

Koolstof, stikstof, zuurstof, en de rest van de lichte elementen komen uit de sterren.

U eet, drinkt, en leeft dankzij het Heelal.



Denk en besef dus astrofysica.

En als u hier gekomen bent met een navigator in uw auto,

dankt u uw aankomst aan ons

en aan Einstein.

Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. J.Th. Leerssen

Europese Studies & Literatuurgeschiedenis

leerssen@uva.nl

Vooruitgang in de cultuur?

Joep Leerssen, Universiteit van Amsterdam

Evolutie impliceert dat de dingen erop vooruit gaan. Homo sapiens doet het beter dan de Neanderthaler, en een GSM-telefoon met druktoetsen werkt beter dan een ouderwets landlijn-toestel met een draaischijf. Die draaischijf was op zijn beurt weer een verbetering ten opzichte van de zwengel en de bemande telefooncentrale-met-stekkers-en-stopcontacten die je nog in oude films kunt zien.

Technologische en natuurlijke evolutie patronen zijn darwinistisch: betere, latere versies drukken de oudere weg en nemen hun plaats in. Maar hoe werkt dat bij cultuur?

Ook cultuur verandert steeds, en evolueert. Componisten als Wagner beschikten over een veel groter aantal instrumenten en harmonische stijlmiddelen dan Haydn of Monteverdi. De literatuur is sinds de middeleeuwen steeds nieuwe onderwerpen gaan verkennen en nieuwe stijlmiddelen gaan uitproberen: van de psychologie van het personage en onderwerpen uit de seksuele taboe-sfeer tot de ironie van Henry James en de vervreemdingseffecten van Brecht en Pirandello. Het verschil tussen culturele evolutie en natuurlijke evolutie (en ook tussen cultuur en technologie) is dit: het nieuwe vervangt het oude *niet*; het drukt het niet weg. Wie van Mahler houdt, kan ook nog veel genoeg aan Beethoven en Bach beleven. Picasso heeft Vermeer niet afgeschaft. Jane Austen blijft leuke lectuur, ook al zijn er sindsdien 200 jaar verstreken. Vergelijk dat eens met een zwart-wit-TV, kolenkachel of tandarts-boor!

Natuurlijke en technologische evolutie is *successief* - een opeenvolging waarbij het nieuwe het oude vervangt. Culturele evolutie is *cumulatief*: het nieuwe vormt een toevoeging op het oude. Dat besef geeft ons op meerdere punten te denken.

1. Wie cultuurgeschiedenis bedrijft, moet niet alleen kijken naar de successieve momenten van cultuur*productie*, maar ook naar bestendige praktijk van cultuur*receptie*: hoe de groeiende voorraad beschikbare cultuur (jawel, de **canon**) van generatie op generatie werd gerecipiëerd, gewaardeerd en geconsumeerd. Een literatuurgeschiedenis, bijvoorbeeld, niet alleen van het schrijven maar ook van het lezen.
2. De wetenschappelijke methode om dat te bestuderen kun je niet ontlennen aan de natuur- of technologische wetenschappen. Geesteswetenschappen hebben een eigen opgave en een eigen werkwijze.
3. Cultuur is van nature zowel toekomstgericht als canon-conserverend. Dat is wat cultuur zo'n belangrijke plaats verschaft in de discussies over collectieve identiteit: Net zoals alle schrijvers uit het verleden in het hier en nu voor ons leesbaar zijn, vormen wij als cultuurconsumerend publiek over de generaties heen één continuüm. Cultuur is ons collectief geheugen en verschaft ons een identiteit.
4. Maar ook dat geheugen verandert met de tijd mee. We lezen Jane Austen nu met andere ogen dan de lezers van 1850 of 1900 dat deden. De belangrijkste uitdaging voor de geesteswetenschappen is *een geschiedenis van het cultureel geheugen* in kaart te brengen.

Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. mr. H. Philipse

Wijsbegeerte

herman.philipse@phil.uu.nl

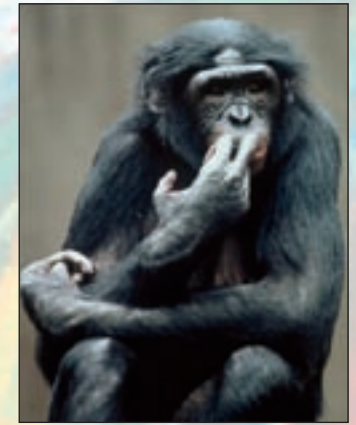
Darwin en de Ethiek

Vraagstelling: wat is de betekenis van Darwins evolutietheorie voor de ethiek?

- Onderscheidt (a) moraal als geheel van gedragingen, gevoelens, regels; (b) normatieve ethiek als een systematisering daarvan; (c) meta-ethiek: vraag naar de rechtvaardiging.
- Darwin in *The Descent of Man* (1871): een evolutionaire verklaring van onze "moral sense" (Chapter 4). NB: Christendom gaf zowel verklaring als rechtvaardiging moraal.
- Een citaat: "If, for instance, to take an extreme case, men were reared under precisely the same conditions as hive-bees, there can hardly be a doubt that our unmarried females would, like the worker-bees, think it a sacred duty to kill their brothers, and mothers would strive to kill their fertile daughters..."
- Frans de Waal: emoties als bouwstenen voor de moraal ook aanwezig bij mensapen, enz. Proximale en Ultieme verklaringen. Anthropomorphism en Anthropodenial.
- Is Darwins theorie nu alleen van belang voor de verklaring van (a), of ook voor (b, c)?

Twee meta-ethische visies populair in de 19e eeuw

- Immanuel Kant: "Est ist nun kein Wunder, wenn wir auf alle bisherige Bemühungen, die jemals unternommen worden, um das Prinzip der Sittlichkeit ausfündig zu machen, zurücksehen, warum sie insgesamt haben fehlschlagen müssen" (Kant, *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*, 1785/6, A/B 73). Wat is Kants oplossing? De categorische imperatief: "handle nur nach derjenigen Maxime, durch die du zugleich wollen kannst, daß sie ein allgemeines Gesetz werde" (ibid., A/B 52).



- John Stuart Mill: *Utilitarianism* (1863). Doel: het opstellen van "the criterion of right and wrong" of het leggen van "the foundation of morality". The greatest-happiness principle/ the principle of utility: "actions are right in proportion as they tend to promote happiness, wrong as they tend to produce the reverse of happiness", dwz "the greatest happiness of the greatest number". Hoe dit beginsel aannemelijk te maken? "The only proof capable of being given that an object is visible, is that people actually see it... In like manner, I apprehend, the sole evidence it is possible to produce that anything is desirable, is that people do actually desire it". De "naturalistic fallacy". Het existentialisme als reactie op het mislukken van Kant, Mill, enz.

Darwins belang voor de meta-ethiek

- Het verkeerde rechtvaardigingsmodel van Kant en Mill: axiomatisch-deductief
- We kunnen morele standpunten louter rechtvaardigen tegenover gesprekspartners met wie we globale morele basisbeginselen delen; er is een veelheid van niet-reduceerbare basisbeginselen.
- Dan rijst de vraag: hoe te verklaren dat we basisbeginselen delen? Het drie-lagenmodel.

Indien u er meer over wilt horen (tijdens de file):

Herman Philipse: *Ethiek en Evolutie. Een hoorcollege over de geschiedenis, biologie, filosofie en anthropologie van de moraal*. 8 audio-cd's. Home Academy 2008. ISBN 978-90-8530-403-6. Zie www.home-academy.nl

Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. F.W. Saris

Natuurkunde

f.saris@science.leidenuniv.nl

(Fragment uit "Onder de Leidse Beuk, dialogen over de waarde van wetenschap"
Frans W. Saris: Waartoe Wetenschap?
Leiden Univ. Press 2007)

Darwin ontmoet Einstein

Charles Darwin:

Waarde Einstein, wat zit u toch te treuren?
Nog steeds op zoek naar de Theorie van
Alles? Terwijl die al lang bestaat.

Albert Einstein:

Wat zegt u, heb ik iets gemist?

Charles Darwin:

Dat geloof ik wel, maar u staat daarin
niet alleen.

Albert Einstein:

Bedoelt u dat er wel al een Theorie van
Alles is, maar dat tot nu toe veel mensen
die theorie over het hoofd hebben gezien?

Charles Darwin:

Ja en ook dat veel mensen die theorie
afwijzen als ketterij.

Albert Einstein:

Ik begrijp 't niet, verklaar u nader.

Charles Darwin:

Nou om te beginnen zijn er de fysici, zoals
u, de verstokte reductionisten die vinden
dat biologie niets anders is als chemie en
chemie niks anders dan natuurkunde en
dus zou de Theorie van Alles in de fysica
van de elementaire deeltjes gevonden
moeten worden.

Albert Einstein:

Wat is daar mis mee?

Charles Darwin:

Dat wetenschap zo niet werkt, dat je er zo
niet komt, anders was er toch in de natuur-
kunde allang een Theorie van Alles?

Albert Einstein:

Maar u zegt toch net dat er al wel een
Theorie van Alles is?

Charles Darwin:

Ja, maar niet voor die arrogante fysici.
Alles is natuurkunde, maar natuurkunde
is niet alles. Bovendien zijn er ook nog
mensen die vinden dat mijn Theorie van
Alles ketterij is.

Albert Einstein:

Wie bent u eigenlijk?

Charles Darwin:

Het feit dat u dat niet weet zegt al genoeg,
maar ik neem het u niet kwalijk hoor, mijn
naam is Charles Darwin.

Albert Einstein:

Maar natuurlijk, dat ik u niet herkende?
Charles Darwin en de evolutietheorie.

Charles Darwin:

Precies. The Origin of Species, by means of
natural selection dateert van 1859 en was
bedoeld als theorie voor de 'natuurlijke
historie', zoals de biologie toen heette,
maar inmiddels is gebleken dat de theorie
van natuurlijke selectie opgaat voor veel
meer takken van wetenschap, misschien wel
voor alle wetenschappen en misschien zelfs
wel voor alle ontwikkelingen in de wereld.
Sommige mensen geloven dat evolutionair
denken vruchtbaar is niet alleen voor de
natuurwetenschap, maar ook voor andere
aspecten van cultuur.

Albert Einstein:

Zoals ethiek en moraal?

Charles Darwin:

Ja, ook ethiek en moraal.

Albert Einstein:

Muziek, literatuur en esthetiek?

Charles Darwin:

Sommige mensen denken dat het bijproducten
zijn die toevallig in de evolutie tevoorschijn
zijn gekomen en dat ze geen functie hebben,
maar ik kan dat niet geloven.

Albert Einstein:

Dan zijn ook geneeskunde, economie, politiek
en zelfs religie evolutionair te verklaren?

Charles Darwin:

Ja, al hoewel ik van een evolutionaire rol van
religie nog niet helemaal overtuigd ben.

Albert Einstein:

Dus echt een Theorie van Alles, dat is haast
niet te geloven.

Charles Darwin:

Dat ben ik met u eens en ik heb het ook niet

allemaal zelf bedacht. Maar hoe meer ik
erover nadenk hoe meer ik ervan overtuigd
raak dat alles gaat in de wereld overeen-
komstig de evolutietheorie.

Albert Einstein:

Wat bedoelt u daarmee?

Charles Darwin:

U kent de elementen van de evolutietheorie:
mutaties – selectie –reproductie. Dit geldt
niet alleen in de biologie, niet alleen voor de
ontwikkeling van de natuur en de stamboom
van het leven, maar ook voor onze cultuur.
In culturele evoluties gaan mutaties, selectie
en reproductie van informatie naar volgende
generaties, veel sneller dan in de biologische
evolutie.

Albert Einstein:

Wat is dan het criterium bij selectie? Het is
toch wel van belang om dat te weten.

Charles Darwin:

Overleven! Het lijkt bijna een tautologie
maar overleven is en blijft het enige wat telt
in de evolutie.

Albert Einstein:

Geldt dat zowel voor de biologische als voor
de culturele evolutie?

Charles Darwin:

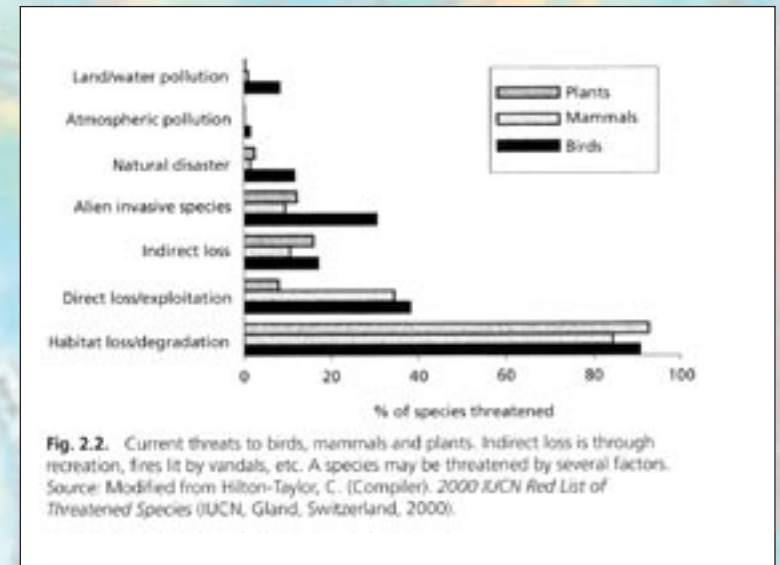
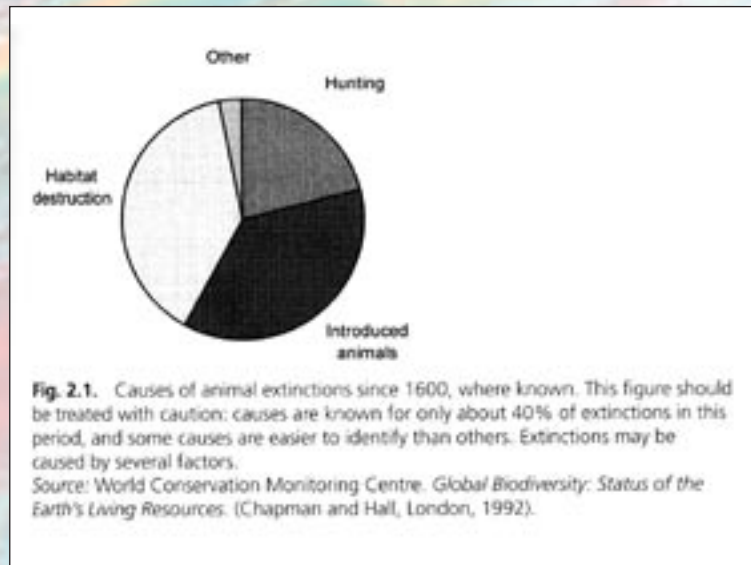
Hoe meer ik er over nadenk, hoe meer ik
begin te geloven dat het echt zo is. Datgene
wat bijdraagt tot ons overleven, het overle-
ven van het individu, de familie, de soort, dat
zal zelf ook overleven.

Albert Einstein:

Fantastisch, ongelooflijk, dat ik daar niet
eerder aan gedacht heb. Uw theorie gaat
niet over waar alles van gemaakt is, maar
hoe alles werkt. Ik betreur het dat ik u
niet eerder rondom de Leidse beuk heb
gezien en ik ben u zeer erkentelijk voor uw
inzichten.
Dit moet ik Franz Kafka vertellen. Deze Theorie
van Alles hoort in het curriculum van al onze
studenten.

T. Goldschmidt Schrijver / bioloog

tijsgoldschmidt@euronet.nl



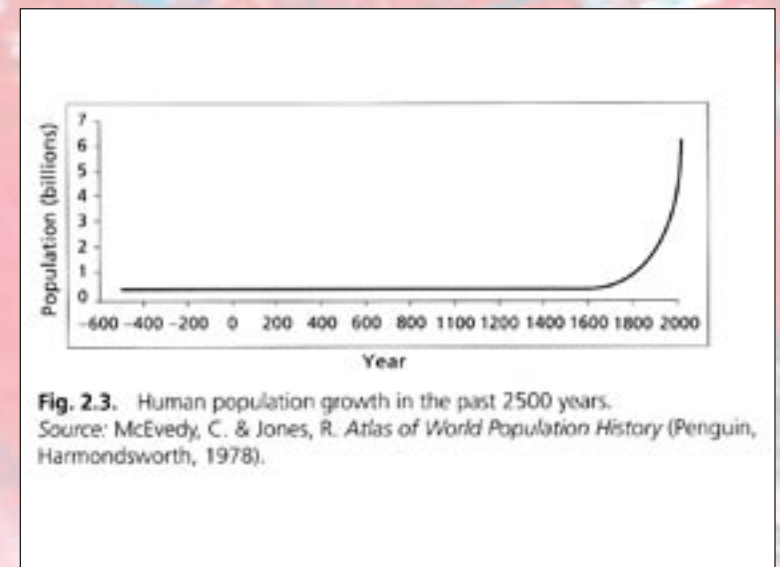
Het ontstaan van soorten vs het uitsterven

Oorzaken van uitsterven: "bad genes, bad luck or wanton"

Effecten van invasieve soorten op ecosystemen

Voorbeelden: uitzetten van de nijlbaars in het Victoriameer

Bedreigingen voor Chinese ecosystemen



Prof. dr. B.J. Menken

Evolutiebioloog

s.b.j.menken@uva.nl

Sexuele selectie: partnerkeuze bij de mens en andere dieren

Voor ieder zich sexueel voortplantend organisme is de keuze van een geschikte partner doorslaggevend voor zijn of haar bijdrage aan de volgende generatie (de biologische 'fitness' / het evolutionair succes). Hoe etaleert een individu zijn kwaliteiten, op welke factoren wordt een partner geselecteerd, welke zintuigen spelen daarbij een doorslaggevende rol, en is er ruimte om de zaak te bedonderen?

Darwin beschreef in 1859 evolutie als het proces (natuurlijke selectie) dat erfelijke variatie filtert door de zeef van doelmatigheid. Hierdoor past een organisme zich aan; deze aanpassing loopt per definitie achter de feiten (= de veranderende omgeving) aan. Succesvolle organismen moeten dus zowel overleven als zich voortplanten.

Sommige kenmerken (de opzichtige pauwenstaart en bijpassend gedrag) lijken echter overleving niet te bespoedigen maar slechts het voortplantings-succes te dienen.

Dit door Darwin in 1871 als sexuele selectie beschreven proces kan begrepen worden vanuit een

verschil in voortplantingsstrategie tussen man en vrouw. Bij verkeerde partnerkeuze zal de biologische fitness van de vrouw veel negatiever beïnvloed worden dan die van de man (eicellen zijn duur om te maken, zaadcellen daarentegen spotgoedkoop). Er bestaan dan ook ruime verschillen in dit partner-selectieproces tussen man en vrouw: het verlanglijstje van de man (kan nauwelijks wachten) is veel korter dan dat van de vrouw (kijkt eerst de kat uit de boom).

Een aantal (in)directe verklaringen voor sexuele selectie zal de revue passeren. Met name zal aandacht besteed worden aan het belang van geur in de sexuele communicatie van zoogdieren, met speciale aandacht voor de situatie bij de mens. Lichaamsgeur lijkt de mens te leiden naar een partner die sterk afwijkt op het Major Histocompatibility-gen (dit resulteert in nageslacht dat bestand is tegen een groter scala van bacteriën en virussen, én het voorkomt inteelt), als ten minste de vrouw niet aan de pil is. Of zijn het eiwitten in de urine die een betrouwbaar beeld schetsen van iemands kwaliteit?

Prof. dr. M.G. Kemperink

Moderne Nederlandse literatuur en cultuur

m.g.kemperink@let.rug.nl

Darwin en de literatuur

In 1860 kwam de eerste Nederlandse vertaling van *On the Origin of Species* (*Het ontstaan der soorten*) op de markt. De impact ervan was groot, ook bij het grote publiek, dat Darwins ideeën of wat daarvoor moest gaan meestal uit de tweede of derde hand leerde kennen.

Vrijwel onmiddellijk zien we de weerklank van het darwinisme in de literatuur. Dominee-dichters luidden de noodklok. 'Zou ik van verre u nog bestaan? / Gij, ruiggehaarde Baviaan!', verzuchtte dominee Ter Haar tegen een grote aap die hem in Artis vanachter de tralies aanstaarde. Anderen, zoals de toen razend populaire romanschrijver Jan Cremer, probeerden de pil te vergulden door te stellen dat ook het principe van de natuurlijke selectie door God was geschapen, opdat Zijn schepping in de toekomst steeds maar beter en mooier zou worden.

Met dit optimisme was het vanaf 1880 gedaan. Het idee van een goede moeder natuur die met liefdevolle hand het beste bewaarde, moest het veld ruimen voor een veel mechanistischer en grimmer interpretatie van Darwin. De teneur was nu dat de mens machteloos stond tegen de onverbiddelijk selecterende krachten van erfelijkheid en milieu. In romans en verhalen is die mens een voortgedreven stukje wrakhout en het leven een gevaarlijk spelletje Russische roulette. Het is erop of eronder en meestal dat laatste. Willoos slepen Eline Vere en haar romanzusjes zich naar hun einde. Vanaf de kansel preekten dominees

dan ook tegen de goddeloze boeken van moderne romanciers als Louis Couperus waaruit God was verdwenen en het leven door het toeval werd beheerst.

Rond 1900 gingen de kaarten weer anders liggen. Toen grepen utopistisch en socialistisch gezinde schrijvers en dichters, zoals Frederik van Eeden en Henriette Roland Holst, Darwins theorie aan voor hun eigen politiek-maatschappelijke programma. De mooiere, betere wereld waarvan zij droomden, presenteerden zij als het noodzakelijke resultaat van natuurlijke evolutie.

In feite had Darwin in zijn *On the Origin of Species* de socialistische heilstaat al voorspeld! Henriette Roland Holst bezingt de nieuwe mens die deze heilstaat zal gaan bevolken in darwiniaanse termen als een nieuw specimen waarvan de voorboden nu al zichtbaar zijn: 'Nu brengt de tijd in 't eerste groeisel voort /een nieuw geslacht van de oude mens',

Elke periode en elke groepering gaf en geeft een eigen vertaling van Darwins theorie en kleurt die, bewust of onbewust, met eigen ideologische noties. In de literatuur van de tweede helft van de negentiende eeuw is dat, achteraf, op een heel pregnante manier zichtbaar. Zichtbaar is ook dat literatuur niet alleen een rol speelt in de receptie van wetenschappelijke kennis maar ook in de productie ervan. Wat de negentiende-eeuwer wist en vond van *On the Origin of Species* ontleende hij voor een goed deel aan zijn literaire bagage.

Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. L.E.M. Vet Ecologie

l.vet@nioo.knaw.nl

Samen evolueren

Bij 'actie = reactie' denkt u waarschijnlijk aan natuurkunde, de derde wet van Newton. Dat klopt, maar we kunnen deze uitdrukking ook gebruiken voor een biologisch fenomeen genaamd co-evolutie. Bij co-evolutie passen organismen zich voortdurend aan elkaar aan. Een actie van het ene organisme leidt tot een reactie van een ander. In het voedselweb van planten en de insecten die hen belagen, leidt dit tot een felle chemische wapenwedloop.

De gifbeker van Socrates bevatte waarschijnlijk coniine, een stof uit de gevlekte scheerling (*Conium maculatum*). Dood door natuurlijke plantenstoffen is niet alleen maar geschiedenis. In ontwikkelingslanden sterven nog steeds kinderen door cyanidevergiftiging na het eten van snacks van cassave-wortels die onvoldoende ontgift zijn. Mensen zijn onbedoelde slachtoffers van deze plantengiften. Ze vormen namelijk een verdediging tegen planteneterende insecten. Essentieel voor planten, die nu eenmaal niet kunnen vluchten!

We kennen meer dan 200.000 zogenaamde secundaire plantenstoffen. Ondanks hun naam spelen ze een primaire rol in de interacties tussen planten en hun omgeving. Denk aan het aantrekken van bestuivers (b.v. terpenoïden) en het beschermen tegen UV-licht (flavonoïden) of planteneters en ziekteverwekkers (b.v. alkaloiden en glucosinolaten). Verschillende van deze metabolieten worden gebruikt voor farmaceutische doeleinden zoals hartglycosiden uit vingerhoedskruid en het kankerremmende taxol uit Taxus.

Maar hoe is deze enorme variatie aan plantenstoffen precies ontstaan? Stel, een plantensoort wordt door een bepaalde insectensoort gegeten

Jakobskruiskruid produceert gif om zich te verdedigen, maar zebrarupsen hebben daar een oplossing voor gevonden!



en produceert hierdoor minder nakomelingen. Nu ontstaat er in het erfelijk materiaal van zo'n plant een toevallige verandering (mutatie) die leidt tot het aanmaken van een stof die giftig of onsmakelijk is voor het insect. Deze plant zal dan niet meer worden gegeten -

of in ieder geval minder - en dit voordeel zorgt ervoor dat de plant meer nakomelingen kan krijgen dan zijn soortgenoten.

De gunstige mutatie zal zich verspreiden in de populatie en een volgende generatie bevat meer goed verdedigde planten. Maar nu zijn de insecten aan zet. Op dezelfde manier kan er bij de insecten een mutatie ontstaan, die maakt dat het gif wordt afgebroken of de afweer op een andere manier wordt omzeild. Ook hier zal natuurlijke selectie ertoe leiden dat de mutatie zich binnen de insectenpopulatie verspreidt. Het insect is aan de winnende hand en het is tijd voor de volgende zet van de plant. Een nieuwe mutatie leidt tot een nieuw chemisch wapen enzovoorts: co-evolutie.

Bij het ontbreken van zo'n tweezijdige dynamiek is er geen co-evolutie mogelijk. Dit zien we bijvoorbeeld bij chemische bestrijdingsmiddelen of antibiotica. Veelvuldig gebruik van hetzelfde middel leidt tot een snelle eenzijdige aanpassing (resistentie) van het insect of de bacterie. Het kan zich nu ongeremd ontwikkelen tot een plaag of een onbehandelbare infectie. Hoe anders gaat het in de natuur!

Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. A.P.M.H. Lardinois

Griekse Letterkunde

a.lardinois@let.ru.nl

Evolutie en de Griekse Tragedie



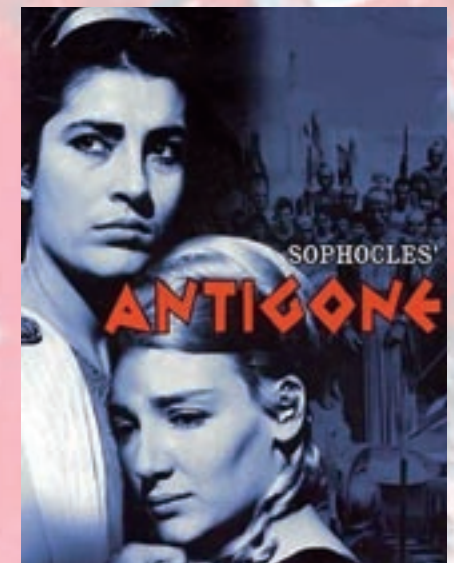
Literatuur is waarschijnlijk niet het eerste dat bij u opkomt als u denkt aan de "survival of the fittest". Toch is er een kleine, maar groeiende groep wetenschappers die zich bezighoudt

met het toepassen van Darwin's evolutieleer op de Geesteswetenschappen. In mijn eigen onderzoek stel ik de vraag in hoeverre **canonvorming** in de literatuur (het aanwijzen van een select aantal teksten als "meesterwerken" die iedereen gelezen moet hebben) verklaard kan worden volgens het evolutionaire principe van **variatie, selectie en reproductie**. Mijn "testcase" is de Griekse tragedie. Wij weten dat in de 5de eeuw v. Chr. ongeveer 900 tragedies zijn geproduceerd in het klassieke Athene. Van deze 900 tragedies zijn er uiteindelijk maar 32 vandaag de dag bewaard gebleven, die met wisselend succes worden heropgevoerd. Hoe komt dit en is deze overlevering te vergelijken met het principe dat ten grondslag ligt aan de evolutieleer?

De overlevering van deze teksten vertoont in ieder geval de uiterlijke kenmerken van het biologische proces van evolutie: er is duidelijk sprake van variatie (900), waaruit in de loop der tijd een selectie is gemaakt (uiteindelijk 32 stukken),

die over meer dan 2500 jaar succesvol is geproduceerd (als Griekse tekst, maar ook in bewerkingen, vertalingen etc.). We kunnen bovendien zien dat deze groep teksten door verschillende 'bottle necks' zijn gegaan *die van tevoren niet te voorspellen waren*. Dit is een belangrijk argument om te betogen dat de overlevering volgens Darwinistische principes verloopt. Het Darwinistische selectieproces is niet "willekeurig", zoals vaak wordt beweerd, maar wel onvoorspelbaar.

In de Renaissance en vroegmoderne tijd werd de interesse in de 32 tragedies die bewaard zijn gebleven uit de oudheid vooral levendig gehouden door bewerkingen en vertalingen. Vanaf midden negentiende eeuw worden zij ook weer op het toneel opgevoerd, aanvankelijk slechts een drietal (*Koning Oedipus, Antigone, Electra*: waarom juist deze drie?), maar vandaag de dag genieten zij allemaal grote populariteit. Ook deze moderne belangstelling voor de klassieken valt wellicht Darwinistisch te verklaren.



Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. M. Joëls

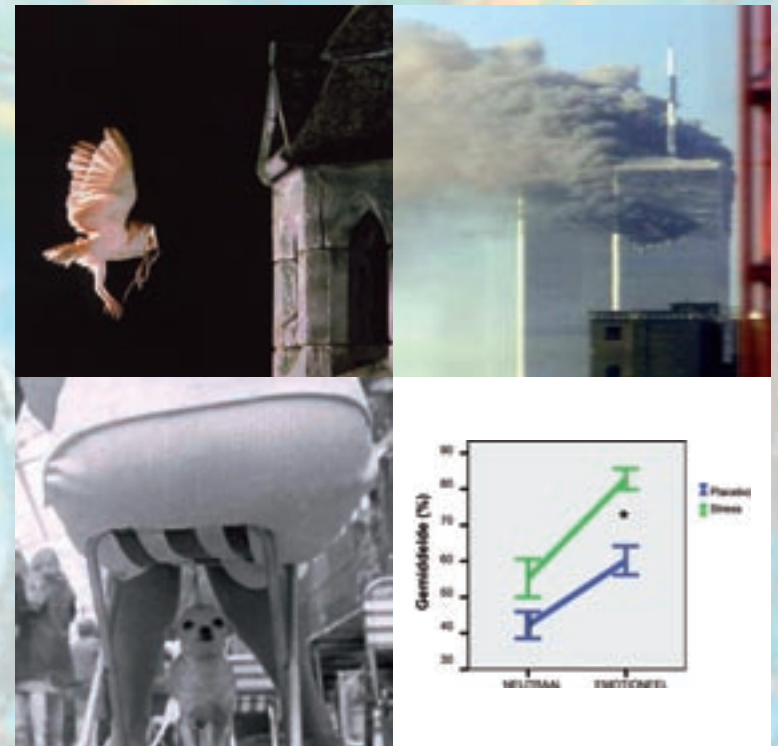
Neurobiologie

joels@science.uva.nl

Hoe overleeft onze soort deze stressvolle tijden?

Om als individu en soort te overleven is aanpassing aan een steeds veranderende omgeving essentieel. Het lichaam van mens en dier staat voortdurend onder druk van potentiële gevaren (echt of vermeend) vanuit de omgeving, die ervaren worden als 'stress'. Om hier het hoofd aan te kunnen bieden worden verschillende hormonen afgescheiden, zoals adrenaline en cortisol. Deze beïnvloeden lichaamsfuncties –zoals de beschikbaarheid van suiker als brandstof voor spieren- maar ook de werking van de hersenen. Onder invloed van deze hormonen zijn we alert en wordt snel een juiste strategie gekozen, zodat de overlevingskansen op korte termijn optimaal zijn. Maar de hormonen helpen ons ook om stressvolle gebeurtenissen goed te onthouden, vooral die aspecten die belangrijk zijn voor de toekomst; dat gaat meestal ten koste van alles wat we minder belangrijk vinden. Stress helpt om positieve en negatieve gebeurtenissen te onthouden, het voorkomt dat alles een grauwe brij wordt. Als we iets dergelijks in de toekomst meemaken weten we direct wat ons te doen staat en daarmee bevordert het ook op lange termijn de overlevingskansen van de soort.

Maar is het dan louter goed nieuws om gestresst te zijn? Welnee. Ernstige traumatische gebeurtenissen blijven ons helaas intensiever bij dan ons lief is, zoals bij een post-traumatische stoornis. Dat interfereert met ons dagelijks functioneren. Iets dat in principe adaptief is (onthouden wat belangrijk is) gaat zich tegen ons keren en doet afbreuk aan de overlevingskansen.



Hetzelfde geldt voor chronische milde stress, zoals een werksituatie waarin je niet gelukkig bent maar waar je niet in de positie bent om iets te veranderen. Vooral als stress oncontroleerbaar, onvoorspelbaar en langdurig plaatsvindt kan het schadelijk werken. Door de verhoogde beschikbaarheid van energie raakt het lichaam langzamerhand ongevoelig voor suiker (diabetes type 2), door voortdurende onderdrukking van het immuunsysteem worden we kwetsbaar voor ziektes. Iets dergelijks gebeurt ook in onze hersenen: Door steeds maar op 'red alert' te staan, raken de hersenen uitgeput en neemt het risico op bijvoorbeeld depressie toe. Het adaptieve vermogen schiet dan zijn doel voorbij.

Hoe overleeft onze soort deze stressvolle tijden? Een beetje stress op zijn tijd is prima, maar alles met mate graag!

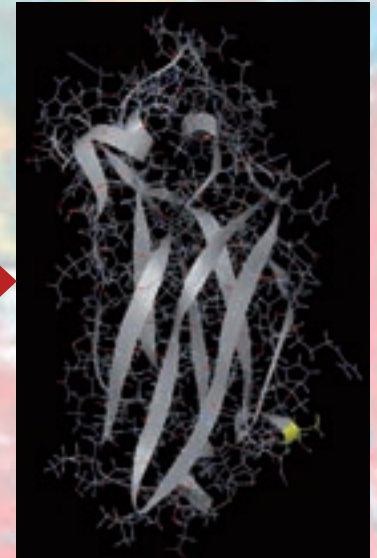
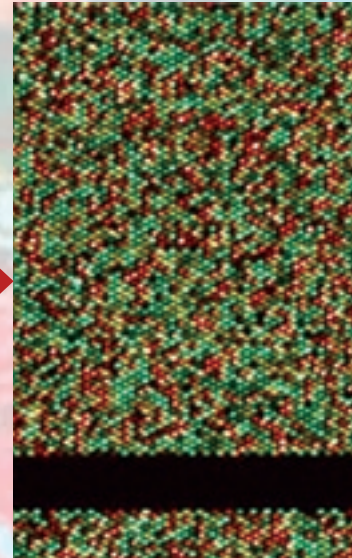
Prof. dr. D.I. Boomsma

Gedragsgenetica

d.i.boomsma@psy.vu.nl

Zoektocht naar genen die risico op depressie verhogen

- 1 verzamel gegevens m.b.t. depressie**
in tweelingfamilies
longitudinaal
met vragenlijsten en klinische interviews
- 2 verzamel biologisch materiaal (DNA)**
- 3 vind financier**
- 4 meet 600.000 SNPs bij duizenden patiënten en controles**
- 5 vorm consortium voor replicatie van resultaten**
- 6 publiceer resultaten (artikel met > 60 coauteurs)**



Hoe waarschijnlijk is het dat 'schadelijke' genen voorkomen met een effect en frequentie hoog genoeg om ze te vinden met deze benadering? Zie D Goldtein in NYT (15 Sept 2008): "natural selection has been far more efficient than many

researchers expected at screening out disease-causing variants. The common disease/common variant idea is wrong... a multitude of rare variants lie at the root of most common diseases.

Prof. dr. M.G. Netea

Infectieziekten

m.netea@aig.umcn.nl

Het immuunsysteem beschermt een organisme tegen infecties. Door herkenning van micro-organismen (bacteriën virussen of parasieten) wordt een ontstekingsreactie geïnitieerd, die uiteindelijk de infectie kan klaren.

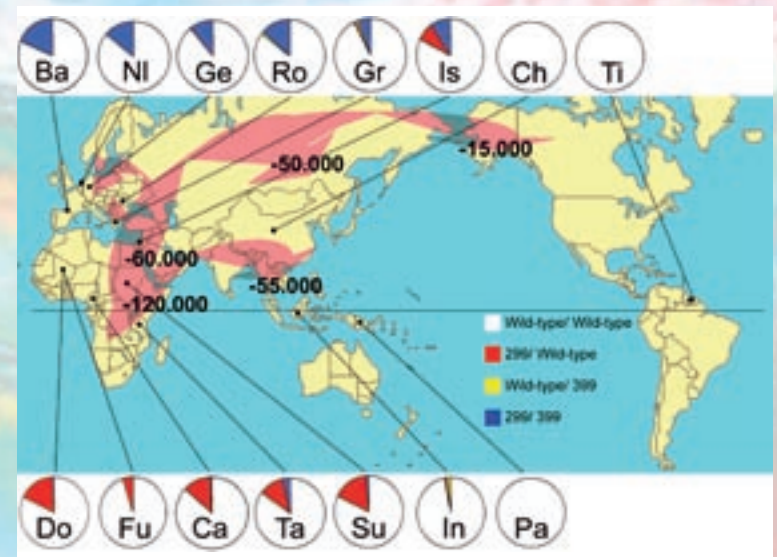
De manier waarop een organisme reageert op infecties wordt voor een groot deel bepaald door genetische factoren. Er bestaat een genetische variatie (varianten in DNA informatie) tussen individuen met betrekking tot het immuunsysteem. Dit zorgt voor kleine, maar soms belangrijke verschillen in de manier waarop een organisme reageert op infecties. Door deze variaties kunnen verschillen ontstaan in de gevoeligheid voor infecties tussen individuen.

Infectiedruk en de geschiedenis van mensheid

Infectieziekten zijn de belangrijkste doodsoorzaken in de geschiedenis van mens. De individuen met een beter afweer tegen infecties hebben een betere kans om te overleven.

Er zijn veranderingen opgetreden in het immuunsysteem sinds het ontstaan van de mens:

- moderne *H. sapiens* is 120.000 jaar geleden ontstaan in Oost-Afrika
- 60.000 jaar geleden heeft migratie uit Afrika plaats gevonden: eerst naar de Arabische schiereiland, en daarna naar Australië (-55.000 jaar geleden), Azië (-50.000 jaar geleden), Europa (-45.000 jaar geleden) en Amerika (-15.000 jaar geleden) (zie figuur).
- De infectiedruk in de tropische gebieden van Afrika (malaria, parasieten) is anders dan in de koude gebieden van Europa of Azië (influenza, pest).



Het voorbeeld van Toll-like receptor 4

Toll-like receptor 4 (TLR4) is medeverantwoordelijk voor de activatie van de afweer. Er zijn drie varianten van TLR4 in de mens (zie figuur): de "oude vorm" – in wit afgebeeld, de "299" vorm – in rood afgebeeld, en de "299/399" vorm – in blauw afgebeeld.

- Deze drie vormen reageren anders tijdens infecties: "299" reageert sterker dan de "oude" en de "299/399" vorm.
- De "299" vorm beschermt tegen malaria: is te vinden vooral in Afrika.
- Maar de "299" vorm reageert onvoldoende in bacteriële infecties: deze vorm is verdwenen in Europa, Azië en Amerika.
- De "299/399" vorm is belangrijk voor de afweer tegen virussen: is te vinden in Europa.

Onder de invloed van de infectiedruk (vooral bacteriën en virussen) in Europa is de populatie met "299 - rood" TLR4 vervangen door een populatie met "299/399 – blauw" TLR4 (zie figuur).

Directe invloed van deze veranderingen op de ziektes van nu

Sommige varianten van de genen belangrijk voor de controle van de immuniteit (afweer), die eerder in de geschiedenis van de mensheid geselecteerd zijn onder de invloed van de infectiedruk, kunnen nu de gevoeligheid voor auto-immuunziekten of kanker beïnvloeden.

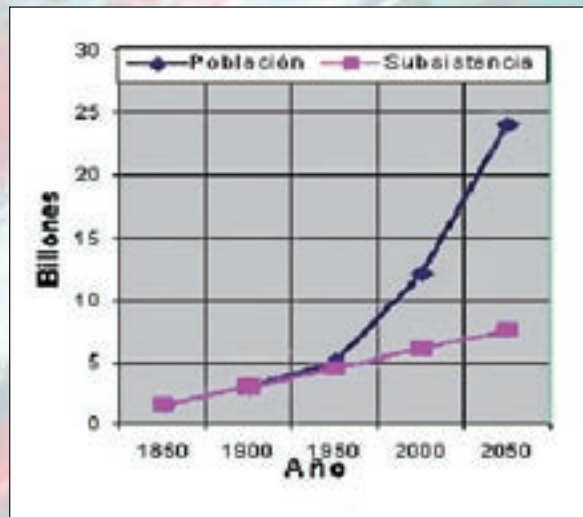
Prof. dr. L.T.G. Theunissen

Geschiedenis van de Natuurwetenschappen

L.T.G.Theunissen@uu.nl

Darwins Evolutietheorie

Hoe werkt de theorie?



Wat betekent het voor ons?



En waar gaan we heen?



Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. A.P. Buunk

Evolutionaire sociale psychologie

a.p.buunk@rug.nl

Evolutie en psychologie: het gelijk van Darwin

In zijn klassieke werk *The origin of species* merkte Darwin (1859) op dat de psychologie gebaseerd zou worden op een nieuw fundament, dat van de "necessary acquirement of each mental power and capacity by gradation. Light will be thrown on the origin of man and his history" (p. 458). Pas afgelopen decennia worden steeds meer evolutionaire verklaringen voor het menselijk gedrag geformuleerd en getoetst. Hieronder volgen enkele voorbeelden rond een drietal centrale thema's.

1. Sociaal leven en altruïsme

De mens blijkt geëvolueerd te zijn om te leven in grote groepen. Bij primaten blijkt er bijvoorbeeld een directe positieve correlatie te bestaan tussen de relatieve grootte van de neocortex, en de grootte van de groep waarin men leeft. Het sociale karakter van de mens manifesteert zich ook in de automaticiteit van sociale perceptie. Experimenteel onderzoek laat bijvoorbeeld zien dat mensen na blootstelling gedurende enkele miliseconden de betrouwbaarheid en promiscuïteit van anderen correct kunnen inschatten.

2. Genetische verwantschap en inclusieve fitness

De mens blijkt, net als andere dieren, gevoelig voor de mate van verwantschap met anderen. Geadopteerde kinderen tot 5 jaar hebben meer kans te overlijden aan verdrinking, ongeval of geweld dan biologische kinderen. Men neemt ook onbewust anderen met dezelfde attitudes eerder waar als familie. Hetzelfde geldt voor anderen die er net zo uit zien als men zelf doet. Mensen willen bijvoorbeeld meer investeren in, en meer alimentatie geven, aan een baby waarvan het gezicht gemorfd is naar hun eigen gezicht. Ook de zekerheid van verwantschap speelt een rol. De kans van een jong kind te overlijden was in het verleden bijvoorbeeld veel groter wanneer de moeder van de vader dan de moeder van de

moeder in de buurt was. De eerste heeft meer zekerheid dat haar kleinkind haar genen heeft dan de laatste.

3. 'Mating' - seksuele selectie, ouderlijke investeringstheorie

Cultuurvergelijkend onderzoek heeft een hoge mate van consistentie in sekseverschillen in partnervoorkeuren laten zien. Een belangrijke recente hypothese is dat de evolutie van cultuur en intelligentie het resultaat is van vrouwelijke partnerkeuze. Er zijn experimenten gedaan die inderdaad laten zien dat mannen wel, maar vrouwen niet, creatiever worden wanneer het aangaan van intieme relaties saillant wordt gemaakt. Verder blijkt dat vrouwen in de vruchtbare periode meer letten op partnerkenmerken zoals creativiteit, lengte en gespierdheid. Voorts blijken jaloezie en competitie om het andere geslacht sterk in de menselijke geest verankerd te zijn. Als men mannen enkele milliseconden een plaatje van een breedgeschouderde man laat zien, reageren ze daarna veel jaloerser op een scenario waarin hun partner staat te flirten met iemand anders, dan wanneer ze een smal figuur met een buikje hebben gezien.

Er bestaan op dit moment nog vele vragen en controveres binnen de evolutionaire psychologie, bijvoorbeeld de vraag waarom mensen, en vooral de beter opgeleiden, nu minder kinderen krijgen dan voorheen; de vraag in hoeverre al ons gedrag terugvoert naar één oertijd met duidelijk definieerbare kenmerken; de vraag in hoeverre ons brein gespecialiseerde mentale modules kent, en de vraag hoe vrij de partnerkeuze in het evolutionair verleden was. Dat neemt niet weg dat dank zij evolutionaire verklaringen tal van interessante en relevante fenomenen zijn ontsloten, en voor allerlei andere fenomenen verklaringen zijn geboden die de bestaande psychologie niet kon bieden. Darwin blijkt ook wat dit betreft zijn tijd ver vooruit te zijn geweest.

Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

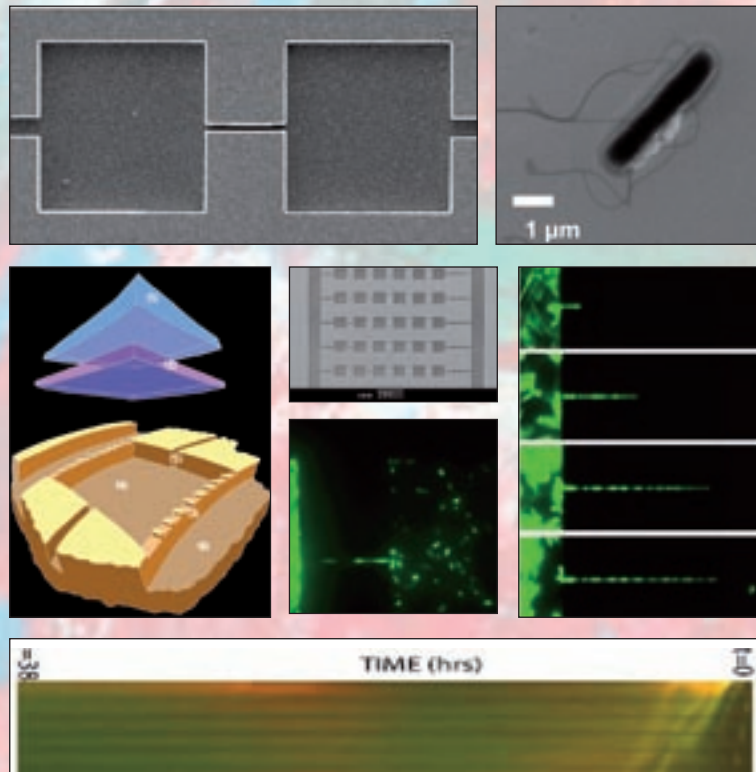
Prof.dr. ir. C. Dekker Moleculaire Biofysica

c.dekker@tudelft.nl

'Evolutie' heeft een *meervoudige* betekenis:

1. Evolutie staat voor fascinerende wetenschap: paleontologie, ecologie, populatiegenetica, etc.

Punt 1 zal ik illustreren aan de hand van onderzoek in Delft, waar wij de evolutie bestuderen van bacteriën in een landschap dat wij zelf met microfabricage aanleggen op een silicium chip. We kunnen selectiedrukken definiëren en de adaptatie van de populatie bacteriën.



2. Evolutie functioneert soms als sleutelwoord voor een atheïstische levensovertuiging.

Punt 2 zal ik illustreren aan de literatuur, bijvoorbeeld het artikel van filosoof Michael Ruse die schreef [Science 299, 1523 (2003)]:

"There is professional evolutionary biology: mathematical, experimental, not laden with value statements. (..) Then, sometimes from the same person, you have evolution as secular religion, generally working from an explicitly materialist background and solving all of the world's major problems, from racism to education to conservation."



Stellingen ter discussie:

1. Onze natuurwetenschappelijke kennis over de evolutie van het leven valt goed in te passen in een atheïstisch wereldbeeld, maar ook uitstekend in een christelijk wereldbeeld.
2. Het idee van een conflict tussen geloof en wetenschap is een achterhaalde mythe. De tegenstellingen 'geloof versus wetenschap' en 'evolutie of God' zijn oneigenlijk.
3. Er speelt wel een conflict tussen twee wereldbeelden: theïstisch-christelijk versus atheïstisch-seculier.

Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij

Prof. dr. W. Roebroeks

Archeologie

w.roebroeks@arch.leidenuniv.nl

U bent wat U was...

Het is razend snel gegaan, toen enkele duizenden jaren geleden groepen mensen hun bestaan als nomadische jagers en verzamelaars opgaven en aan landbouw en veeteelt gingen doen: het schrift, stedelijke samenlevingen, en uiteindelijk een meer dan duizendvoudige bevolkingsgroei, alles in een paar duizend jaar tijd.

Vanuit het perspectief van onderzoekers die de allervroegste mensachtigen bestuderen, zijn de uitvinding van de landbouw en de huidige kredietcrisis vrijwel "gelijktijdige" fenomenen. Want voor de neolithische revolutie leefden onze voorouders tienduizenden generaties lang totaal andere levens, zonder vaste woon- of verblijfplaats, jagend en verzameland, in kleine zeer mobiele groepen. Zo koloniseerden ze vanuit Afrika geleidelijk de hele wereld. Van de woestijnen in centraal Australië tot de hoge arctische toendra's, overal leefden op het einde van de laatste ijstijd mensen, primaten met grote hersenen en een zeer gedetailleerde kennis van hun natuurlijke omgeving.

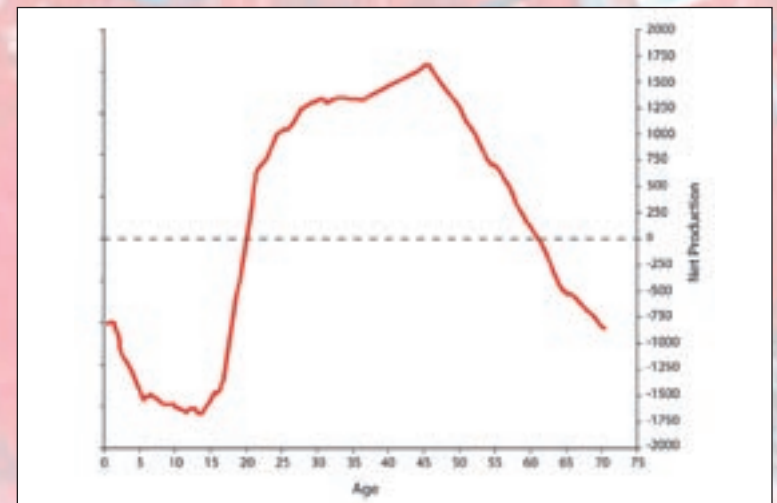
Ons "lijf", ons genoom, is door en voor dat actievere bestaan geëvolueerd, daar zitten we nog met handen en voeten aan vast. Evolutie "plant" niet, adaptaties zijn ontwikkeld "voor" ons verleden, niet voor het heden. Kunnen we iets met dat besef?



Jagers verzamelaars in de binnenlanden van Australië, c. 1900



350.000 jaar oude speer, opgegraven tussen de resten van twintig geslachte paarden te Schöningen, Duitsland



Opricht: maak een (max. 100 woorden lang) bijschrift bij deze grafiek, waarin je de concepten "life-history", hersenen en kennis-intensief verwerkt.

Prof. dr. ir. L.E.M. Fresco

Universiteitshoogleraar

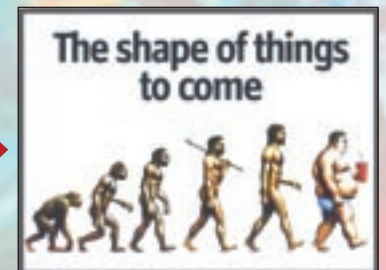
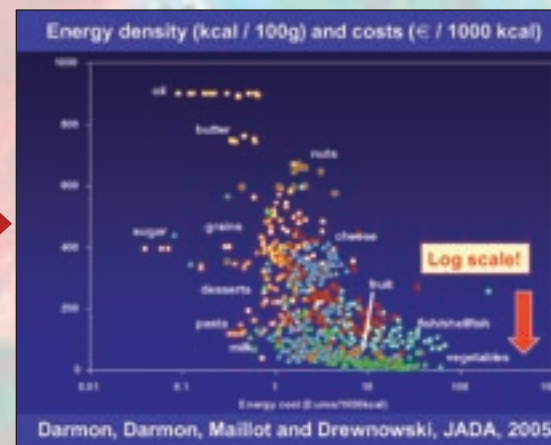
l.o.fresco@uva.nl

The Co-evolution of Plant and Man: from Scarcity to Surplus

10000 years of domestication
from wild species



Energy density (kcal / 100g) and
costs (€ / 1000 kcal)



Changes in Dietary
Composition in France

B. Haring

Publiek begrip van wetenschap

mail@basharing.com

Niet 'geloven' in evolutie is een vergissing

Het lijkt soms alsof er een intelligent mechanisme schuil moet gaan achter de pracht van de natuur, met al die geweldige organismen: geurende rozen, stinkende stinkdieren, gepantserde schildpadden, lichtgevende diepzeevissen en ga zo maar door. Maar je vergeet dan al die probeersels in de natuur die niet succesvol waren, die verdwenen zijn: gepantserde diepzeevissen, stinkende rozen, lichtgevende stinkdieren en geurende schildpadden.

Aan de hand van het bordspel Abalone zal ik laten zien dat je slim en nadenkend kunt overkomen - zonder dat je überhaupt weet hoe Abalone precies werkt. Als je maar een beetje dom en willekeurig aanrommelt en al je mislukkingen door iedereen vergeten worden, dan lijkt je toch heel slim. Zo werkt

het ook met evolutie: Doordat alle miljoenen, miljoenen en miljoenen mislukte planten en dieren van de aardbodem verdwijnen en alleen de succesvolle overblijven, lijkt het alsof er achter planten en dieren een intelligent mechanisme schuil gaat.



Negende Avond van Wetenschap & Maatschappij