

Dossier



Inhoud

De Galerij van de Evolutie vertelt je over de geschiedenis van het vroegere, huidige en toekomstige leven en over de evolutie en de veranderingen die levende organismen in de loop van de tijd ondergaan.

Omdat de evolutie een onuitputtelijke bron van verhalen en studies is, willen we je met dit speciale dossier prikkelen je ook thuis te verdiepen in het fantastische verhaal van het leven. Om te beginnen kan je hier terecht voor enkele basisdocumenten rond evolutie en de Evolutiegalerij.

Er bestaan ook heel wat websites die de evolutietheorie uitgebreid behandelen, zowel voor een algemeen publiek als speciaal voor leerkrachten. Op onze links-pagina vind je een beknopt overzicht van betrouwbare websites. Ook deze bibliografie kan je op weg zetten naar een aantal interessante werken.

Speciaal voor leerkrachten organiseert ons Museum, in samenwerking met de promotoren van het project Wetenschapscommunicatie & Evolutietheorie (UGent), een reeks cursussen over het onderwijzen van evolutie in de klas. Hier vind je de geplande cursussen en de presentaties uit vorige edities.

Overweeg als leerkracht zeker 'Darwin in de klas', een theatermonoloog over Darwin en de evolutie-theorie. Met deze monoloog kunnen kinderen en jongeren kennis maken met de vorser die het kijken naar de wereld grondig veranderde.

Met de Galerij van de Evolutie wil het Museum voor Natuurwetenschappen een vooraanstaande rol spelen in het onderwijs van en de bestaande discussies rond de evolutietheorie. Met name wil ze een antwoord op creationistische benaderingen van de evolutie bieden.

Leerlingen evolutiebegrippen bijbrengen is niet altijd een gemakkelijke opdracht voor de leerkracht. De educatieve dienst biedt met het evolutiespel hiervoor een leuke oplossing.

Documentatie

Bijna 4 miljard jaar samenvatten in één tentoonstelling is een hele uitdaging. In de Evolutiegalerij houd je halt bij zes belangrijke periodes in de evolutie (het cambrium, het devoon, het carboon, de jura, het eoceen en het heden) en kan je een blik in de toekomst werpen. In deze kleurige tijdlijn (PDF-document, 2.09 MB), die werd gemaakt in samenwerking met EOS, worden deze 6,5 hoofdstukken uit het verhaal van het leven samengevat.

Speciaal voor leerkrachten, maar vrij te raadplegen door iedereen, werd een didactisch dossier rond de Evolutiegalerij opgesteld. Je kan dit en andere dossiers bekijken op de pagina 'Didactische documenten'.

Na het succes van de zomerschool 'Evolutie in de klas', editie 2008, zette spreker Thierry Backeljau zijn bespreking op papier voor het jaarboek van de VOB. Je kan het artikel '*Onherleidbare complexiteit: een schaap in wolvenvacht of hoe schijn bedriegt*' (PDF-document, 1.11MB) ook op de pagina 'Didactische documenten' bekijken.

Ben je er bij het lezen van deze documenten nog niet uit waarom we de 200ste verjaardag van Charles Darwin vieren? Johan Braeckman, docent wijsbegeerte aan de UGent, maakt dat meer dan duidelijk in dit essay (PDF-document, 24KB op de pagina 'Didactische documenten').



Links

Evolutie is de hoeksteen van de biowetenschappen en één van de mooiste paradigma's van de wetenschappelijke benadering en zijn toepassingsgebied. Het is leerstof die zowel voor leraars als leerlingen een boeiende uitdaging vormt.

Nu stelt het Museum je een prachtig leermiddel ter beschikking: aan de hand van zijn nieuwe 'Galerij van de Evolutie' kan je de geschiedenis van het leven en de mechanismen van de evolutie illustreren.

Raadpleeg zeker ook de site www.evolutietheorie.be : leraren die de evolutietheorie onderwijzen vinden hierover heel wat relevante informatie (zie onder).

Daarnaast vind je hier een reeks nuttige links waar je je nog beter kan documenteren over het thema en zijn gevolgen voor de maatschappij.

Een gloednieuwe website: www.evolutietheorie.be van UGent

Donderdag 12 februari 2009 is het tweehonderd jaar geleden dat Charles Darwin werd geboren. Eveneens in 2009 is het honderd vijftig jaar geleden dat Darwins belangrijkste boek, *Over de oorsprong der soorten* (*On the origin of species*), werd gepubliceerd. Darwins inzichten veranderden op een fundamentele manier onze visie op de geschiedenis van het leven en legden het fundament voor een wetenschappelijke verklaring van de eigenschappen van organismen en van het ontstaan, de verspreiding en het uitsterven van soorten. Ook de herkomst en de ontwikkeling van de eigenschappen van de menselijke soort kan men dankzij Darwins werk begrijpen. Honderd vijftig jaar na de publicatie van *Over de oorsprong der soorten* is de evolutietheorie een van de krachtigste wetenschappelijke theorieën die er zijn. In de loop van de twintigste eeuw werd ze gesynthetiseerd met de genetica en de moleculaire biologie, en blijkt ze steeds meer een inspiratiebron te zijn voor diverse disciplines buiten de biologie.

Ondanks het enorme wetenschappelijke succes van de moderne evolutietheorie, bestaat nog veel discussie over diverse aspecten ervan, en over haar reële of vermeende ideologische, religieuze, morele en politieke consequenties. Ook blijken er meerdere misverstanden en vooroordelen te bestaan omtrent Darwin en de evolutietheorie.

Om alle geïnteresseerden hieromtrent beter te informeren, lanceert de Universiteit Gent op 12 februari de website www.evolutietheorie.be. Aan deze site werken diverse experts mee, van de Universiteit Gent en andere wetenschappelijke instellingen, die ondermeer via teksten en video's meer informatie verstrekken over uiteenlopende wetenschappelijke, historische, filosofische en andere vragen die zich stellen omtrent Darwin, de evolutietheorie en de disciplines die zich hierop baseren.



Bibliografie

Nederlandstalig

- Rogier Deckmyn, De evolutie van het Darwinisme. Antwerpen, 2009
- Bas Haring, Kaas en de evolutietheorie. Antwerpen, 2001, 160 p.
- Mark Nelissen, De bril van Darwin. Op zoek naar de wortels van ons gedrag. Tielt, 2000, 355 p.
- Marc van Roosmalen, Darwin in een notendop. (Bijna) alles wat je wilde weten. Amsterdam, 2009, 160 p.
- Willy van Strien (ed.), Evolutie betraapt: onderzoekers in het voetspoor van Darwin. Utrecht, 1999, 191 p.
- Irena Tallon, Michael Briga, Gaston Moens, Dennis Monbaliu, Chris Van Woensel (reds), Evolutie vandaag: hoe de dingen ontstaan en waarom ze veranderen. Brussel, 2005, 364 p.
- Marcus Werner, Darwins dierentuin. Een panorama van de evolutie. Groningen, 2009, 256 p.

Vertaald naar het Nederlands

- Charles Darwin, Over het ontstaan van soorten door middel van natuurlijke selectie, of het behoud van bevoordeelde rassen in de strijd om het leven.
- Amsterdam, 2007, 402 p. (vertaling van Charles Darwins hoofdwerk: On the Origin of Species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life, 1859)
- Charles Darwin en Richard E. Leakey, De oorsprong der soorten. Ede, 1980, 240 p. (becommentarieerde vertaling van Darwins On the origin of species, 1859)
- Charles Darwin, De reis van de Beagle. Amsterdam, 1996 (2de ed), 407 p. (vertaling in verkorte versie van Charles Darwins werk: The voyage of the Beagle, 1839)
- Richard Dawkins, De zelfzuchtige genen: over evolutie, eigenbelang en altruïsme. Amsterdam, 2006 (4de druk), 250 p. (oorspr. titel: The selfish gene, 1976)
- Richard Dawkins, Het verhaal van onze voorouders: een pelgrimstocht naar de oorsprong van het leven. Amsterdam, 2007 (3de druk), 784 p. (oorspr. titel: The ancestor's tale: a pilgrimage to the dawn of life, 2004)
- Daniel C. Dennet, Darwins gevaarlijke idee. Amsterdam, 2006 (4de druk), 688 p. (oorspr. titel: Darwin's Dangerous Idea, 1995)
- Richard Fortey, Leven, een ongeautoriseerde biografie: de geschiedenis van vier miljard jaar leven op aarde. Amsterdam, 1998, 400 p. (oorspr. titel: Life. An unauthorised biography, 1997)
- Roger Lewin, Evolutiepatronen, de nieuwste moleculaire inzichten. Beek, Natuur en Techniek, 1998, 249 p. (vertaling van: Patterns in evolution. Scientific American Library, 1997)
- Menno Schilthuizen, Het mysterie der Mysterieën. Over evolutie en soortvorming.
- Amsterdam, 2002, 232 p. (oorspr. titel: Frogs, Flies and Dandelions: The making of Species, 2001)
- Philip Whitfield, De evolutie van het leven. Beek, Natuur en Techniek, 1994, 220 p. (oorspr. titel: The natural history of evolution, 1993)
- Carl Zimmer, Evolutie: de triomf van een idee. Houten, 2003, 364 p. (oorspr. titel: Evolution: the triumph of an idea, 2001)

Engels

- Joel Cracraft en Michael Donoghue (red.), Assembling the Tree of Life. Oxford, 2004, 592 p.
- Brian Charlesworth, Evolution: a very short introduction. Oxford, 2003, 168 p.
- Richard Dawkins, The ancestor's tale: a pilgrimage to the dawn of life. 2005, 688 p.
- Richard Dawkins, The selfish gene (30th anniversary ed.). Oxford, 2006, 400 p.
- Douglas J. Futuyama, Evolution, 4th edition. Sunderland, 2005, 543 p.
- Stephen Jay Gould (ed.), The book of life: an illustrated history of the evolution of life on earth. New-York, 2001 (2nd ed.), 256 p.

Dossier



- Stephen Jay Gould, *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge, 2002, 1464 p.
- Brian K. Hall en Benedikt Hallgrímsson, *Strickberger's Evolution*, fourth edition. Sudbury, 2008, 762 p.
- Jonathan Howard, *Darwin: a very short introduction*. Oxford, 2001, 125 p.
- George Levine, *Darwin loves you: natural selection and the re-enchantment of the world*. Princeton, 2006, 336 p.
- National Academy of Sciences (ed.), *Science, evolution and creationism*. Washington, 2008, 88 p.
- Robert Pennock (ed.), *Intelligent design, creationism and its critics: philosophical, theological and scientific perspectives*, Cambridge, 2001, 805 p.
- Mark Ridley, *Evolution*, third edition. Oxford, 2004, 751 p.
- Michael Ruse, *Charles Darwin*. Oxford, 2008, 337 p.
- Michael Ruse, *Darwinism and its Discontents*. Cambridge, 2008, 326 p.
- James Schwartz, *In pursuit of the gene: from Darwin to DNA*. Cambridge, 2008, 384 p.
- Elliot Sober, *Evidence and Evolution: the logic behind the science*. Cambridge, 2008, 392 p.
- Carl Zimmer, *Evolution: the triumph of an idea*. New-York, 2001, 364 p.



Moet creationisme aan bod komen in een Museum voor Natuurwetenschappen?

In de loop van de geschiedenis heeft de mens zich altijd vragen gesteld rond de oorsprong en de dynamiek van het leven op aarde en de plaats die hij daarbij inneemt. De controverse rond het antwoord op deze vragen is zo oud als de vragen zelf: reeds in de oudheid, nog voor het Christendom en de Islam ontstonden, stelden Socrates en Plato dat het leven op aarde slechts kan worden verklaard door de tussenkomst van een intelligente ontwerper (een creatieve God), terwijl voor Democritus en Lucretius het leven een louter natuurlijke verklaring heeft.

Deze controverse werd later verder op de spits gedreven met de ontwikkeling van de evolutietheorie en in het bijzonder met het werk van Charles Darwin. Inderdaad, net zoals andere wetenschappelijke theorieën onze voorstellingen van de wereld fundamenteel hebben veranderd, veroorzaakte Darwins boek *On the Origin of Species* (1859) een ware schokgolf en een storm van protest die zich tot ver buiten de wetenschappelijke wereld liet voelen. Immers, **doordat Darwin een natuurlijke, m.a.w. materiële, verklaring gaf voor de diversiteit van het leven op basis van de evolutie van soorten door natuurlijke selectie, ging hij lijnrecht in tegen de toenmalige, religieus geïnspireerde, creationistische ideeën** en het bijbelse scheppingsverhaal.

Ondanks de overweldigende bewijsmassa die Darwins ideeën ondersteunt, zijn deze creationistische protesten ook nu nog steeds heftig. Dit blijkt uit de vele rechtzaken in de VS rond de vraag of het creationisme, al dan niet gemaskeerd als de "Intelligent Ontwerp" idee, in het lesprogramma van het openbaar secundair onderwijs moet worden opgenomen als "wetenschappelijk alternatief" voor de evolutietheorie. Hoewel het creationisme in Europa, en in het bijzonder in België, niet dezelfde maatschappelijke impact heeft als in de VS, proberen conservatief christelijke en islamitische milieus ook hier het creationisme als een wetenschappelijke theorie voor te stellen.

Om het wetenschappelijk karakter van het creationisme te staven, worden "bewijzen" aangevoerd die, voor zover ze niet gebaseerd zijn op een letterlijke lezing van de Bijbel of de Koran, op het eerste gezicht dikwijls zeer overtuigend kunnen lijken, maar die bij nader toezien berusten op achterhaalde feiten, misvattingen en foute interpretaties. Bovendien impliceert het creationisme dat, als we de oorsprong en/of werking van bepaalde biologische structuren en mechanismen nu (nog) niet begrijpen, deze structuren en mechanismen per definitie onbegrijpbaar zijn en dus moeten worden toegeschreven aan de tussenkomst van een bovennatuurlijke, goddelijke, entiteit. God vult hier dus de gaten in onze kennis op. **Een dergelijke houding zet echter een rem op verder onderzoek en staat dan ook in schril contrast met de wetenschappelijke benadering van leemten in onze kennis: voor de wetenschap vormen dergelijke problemen juist een uitdaging die aanzet tot nieuw onderzoek dat moet leiden tot een coherente en verifieerbare verklaring en het toetsen daarvan.**

In tegenstelling tot het creationisme is **de evolutietheorie wél volledig in het moderne wetenschappelijke denkkader verankerd.** Dit betekent dat haar predicties, werkhypothesen en implicaties voortdurend worden geverifieerd, getest en eventueel verworpen, op basis van statistisch verzamelde gegevens, wiskundige modellen en proefondervindelijk onderzoek. In die zin **doorstond de evolutietheorie met groot succes het overweldigende aantal onafhankelijke tests en verificaties**, waaraan ze in de loop van de voorbije 150 jaar door duizenden onderzoekers werd onderworpen, terwijl niemand haar tot nu toe op wetenschappelijke gronden heeft kunnen verwerpen. Daardoor is de evolutietheorie nu minstens even sterk onderbouwd en wetenschappelijk aanvaard als de relativiteitstheorie en de gravitatie-theorie.

Kortom, noch de aard van bewijsvoering, noch de bovennatuurlijke tussenkomsten waarop het creationisme is gebaseerd, zijn in overeenstemming met de methoden, inzichten en verworvenheden van de moderne wetenschap. Anderzijds hoeven religie en wetenschap niet met elkaar in conflict te treden: het gaat immers om verschillende inzichtsdomeinen, zoals door de katholieke kerk werd erkend, toen Paus Johannes-Paulus II in zijn rede tot de Pauselijke Academie der Wetenschappen (22 oktober 1996) verklaarde dat de evolutietheorie niet in tegenspraak is met de katholieke geloofsdoctrine. In dezelfde zin heeft de Anglicaanse Kerk onlangs haar excuses aangeboden aan Darwin, omdat ze hem al die tijd verkeerd heeft begrepen.

Dossier



Tegen de achtergrond van dit fundamentele verschil in methodiek en aard, en in het licht van de toenemende maatschappelijke druk van het creationisme in Europa, stemde de Raad van Europa op 4 oktober 2007 een resolutie, die het onderwijzen van creationisme als wetenschappelijke theorie uitdrukkelijk verwerpt. In overeenstemming hiermee, is het dan ook een zeer bewuste keuze geweest om in de nieuwe “Galerij van de Evolutie” het creationisme niet te behandelen. Zoals reeds eerder benadrukt, gaat het hier immers om een religieuze geloofsdoctrine, die geen solide wetenschappelijke basis heeft en die bijgevolg ook geen wetenschappelijk alternatief biedt voor de evolutietheorie. Dus **net zoals het creationisme niet thuishoort in het wetenschapsonderwijs, hoort het ook niet thuis in een educatief natuurwetenschappelijk museum.**

De Galerij van de Evolutie laat het brede publiek kennismaken met de wetenschappelijke bewijzen die een natuurlijke, materiële verklaring bieden voor de oorsprong en de dynamiek van de biodiversiteit op aarde, inclusief de mens. Ze toont hiermee de gegevens, de werkwijzen en de resultaten die de wetenschap toelaten de geschiedenis van het leven te reconstrueren. Zoals in ieder wetenschappelijk project is er daarbij geen plaats voor zaken waarvoor geen bewijs bestaat of die niet kunnen worden getoetst.

De nieuwe galerij is dan ook het cement dat alle andere tentoonstellingsruimten over het leven op aarde tot een logisch en wetenschappelijk onweerlegbaar geheel samenvoegt. Evolutie is immers de rode draad die alle leven op aarde verbindt en het is die boodschap die het Museum aan de bezoekers wil meegeven met de beroemde woorden van de evolutiebioloog Theodosius Dobzhansky (1973):

“Niets in de biologie heeft betekenis, behalve in het licht van evolutie”



Evolutiespel

Zoek je als leerkracht een leuke en originele manier om de ingewikkelde evolutietheorie aan te brengen? Speel dan mee met ons evolutiespel. Hiermee verkennen de leerlingen de basisprincipes van evolutie. Doe- en denkopdrachten zorgen ervoor dat begrippen zoals seksuele selectie, homologie en analogie, isolatie ... vertrouwde termen worden. Na een inleidend bezoek aan de Galerij van de Evolutie volgt een spannend bordspel. Probeer als populatie van eencellige organismen verder te evolueren door adaptaties te verzamelen, maar let op dat je niet uitsterft!

- **Doelgroep:** S4-S6+
- **Duur:** 2 uur
- **Prijs:** 3 euro per deelnemer bovenop toegangsprijs museum
- **Maximale grootte van de groep:** 20 deelnemers
- **Reserveren:** 02-627 42 52 (werkdagen, van 9 tot 12 uur en van 13 tot 16.30 uur).