

1-2

sporen uit het verleden

Concept

Fossiel

Tijdsindicatie les

50 minuten

Leerdoel(en)

- De leerling weet dat een fossiel een versteend overblijfsel of afdruk van een plant of dier is.
- De leerling weet dat we dankzij fossielen weten dat er vroeger planten en dieren leefden die nu uitgestorven zijn. De leerling kan hier voorbeelden van noemen zoals dinosauriërs. Deze komen nu niet meer voor.

Activiteit en Leefwereldcontext

Onderzoek doen in de omgeving/op vakantie/in een natuurhistorisch museum

Materiaal

- Fossilenset met 6 fossielen
- Klei
- Materialen om in de klei te drukken: schelpen, eikel, takje, lego et cetera

Introductie

Wat zie je als je met je schoenen in het zand of in de modder gaat staan? Zodra je je voet weer optilt, staat een afdruk van je schoenzool in de grond. Meestal verdwijnt die afdruk weer snel, bijvoorbeeld als het gaat regenen. Ook dieren en planten kunnen zulke afdrukken achterlaten. Soms vinden we zulke afdrukken terug van dieren en planten die duizenden jaren geleden leefden. Dit noemen we dan fossielen, maar wat is een fossiel nou eigenlijk precies?

Praktische uitvoering

Maak het bruggetje tussen sporen van mensen en dieren van nu door bijvoorbeeld met zijn allen naar de zandbak te gaan en daar een voetafdruk te maken. De kinderen kunnen hun eigen spoor achterlaten en misschien herkennen ze wel hun eigen schoenafdruk. Van de eigen sporen kun je naar diersporen gaan. Wie heeft er wel eens in de sneeuw vogelpootjes of katten/hondensporen gezien? Dieren laten dus ook sporen achter. Sommige van deze sporen zijn al heel oud. Nu maak je het bruggetje naar fossiel.

Bekijk samen met de leerlingen de fossielen uit de fossilenset. Vertel bij elk fossiel wat het was toen het nog leefde. Leg ze uit dat een fossiel een afdruk (van bijvoorbeeld een dinosauruspoot) of een restant van een plant of dier is, dat in de grond bewaard is gebleven of in steen is veranderd.

Laat daarna de leerlingen zelf een fantasiefossiel maken. Geef ze een stukje klei en laat ze daarin hun gekozen voorwerp drukken (schelp, steen, eikel of zelfs lego). Laat ze het voorwerp er voorzichtig weer uithalen. Nu hebben ze een afdruk (fossiel) gemaakt van hun gekozen voorwerp.

Achtergrondinformatie

Fossielen

Fossielen zijn versteende resten van organismen die in de aardbodem gevonden worden. Van alle organismen die sterven blijft maar een heel klein deel bewaard in de vorm van fossielen. Meestal fossiliseren de harde delen van een organisme zoals het skelet. Fossielen van zachte delen, zoals organen, zijn veel zeldzamer. Fossielen vertellen ons hoe het leven op aarde er vroeger uitgezien moet hebben en geven inzicht in de ontwikkeling van het leven op aarde. Ze vormen een belangrijk bewijs voor de evolutie.

Fossielen bevinden zich vooral in afzettingsgesteente, dat zijn lagen steen die uit afgebrokkelde sedimentdeeltjes bestaat (bijvoorbeeld zand of grind). Dit sediment is ooit door wind, water of ijs op een andere plek

»»» sporen uit het verleden 2

afgezet (achtergelaten). Om het dateren van dit gesteente wat makkelijker te maken, maakt men gebruik van 'het principe van fossiel op-eenvolging'. Dit houdt in dat fossielen in gesteentelagen voorkomen in een vaste, specifieke volgorde die overal ter wereld in grote lijnen hetzelfde is. Zo zal een fossiel van een mensachtige nooit in dezelfde laag gevonden worden als van een dinosauriër.

Gidsfossiel

Een gidsfossiel is een fossiel dat gebruikt wordt om een gesteentelaag te dateren. Het gebruik van gidsfossielen is gebaseerd op de aanname dat verschillende gesteentelagen die dezelfde fossielen bevatten in de zelfde periode zijn afgezet. Een gidsfossiel moet aan de volgende voorwaarden voldoen: hij is makkelijk identificeerbaar en afkomstig van een diersoort of een plantensoort die een grote verspreiding kent gedurende een korte periode, zoals bijvoorbeeld de ammoniet. Ze fungeren als referentie voor de datering van andere fossielen.

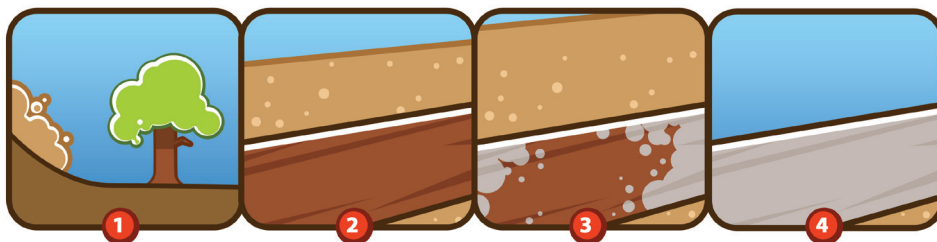


Ammoniet

De ammoniet uit de NIBI fossielenkist is 135 miljoen jaar oud (Krijt). Ammonieten zijn de voorlopers van inktvissen. Een verwant die nu nog wel leeft is de nautilus.

Ontstaan van fossielen

Fossielen kunnen op verschillende manieren ontstaan. Belangrijk voor een goede fossilisatie is dat de resten van het organisme snel bedolven worden, en daarmee afgeschermd tegen verrotting en aaseters. Het 'snel afdekken' gebeurt meestal in waterafzettingen (slib, zand of klei) van rivieren of oceanen. Fossielen van landorganismen zijn een stuk zeldzamer. Hiervoor is een vulkaanuitbarsting of een aardverschuiving nodig om te zorgen dat er een snelle afdekking plaatsvindt door zand, aarde of vulkanische as. Na het afdekken wordt het organisme bijvoorbeeld door invloed van chemische processen deels omgezet in andere mineralen. De interne structuur van het fossiel blijft hierbij goed behouden. Ook is het mogelijk dat het fossiel eerst geheel oplost en dat de holte daarna weer wordt opgevuld door andere mineralen. Dan vind je alleen een 'afdruk'. De interne structuur van het fossiel gaat hierbij verloren. Hieronder zie je enkele voorbeelden.



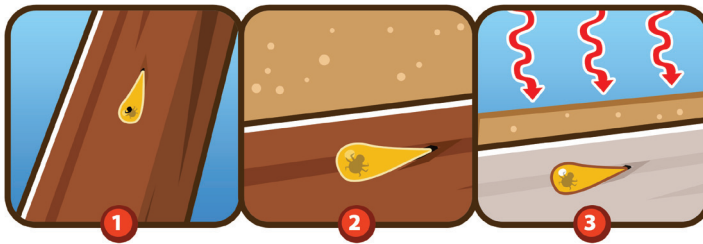
1. Een levende boom wordt bedolven onder sediment, bijvoorbeeld een modderstroom.
2. Daarbovenop komt steeds meer sediment.
3. Koolstof uit de cellen wordt vervangen door mineralen.
4. Het resultaat is versteend hout.



1. Deze fossiele schelp van een zeeslak is helemaal bewaard gebleven onder het sediment, ondanks dat de schelp 40 miljoen jaar oud is, lijkt hij niet veel anders dan schelpen die je op het strand vindt.
2. De harde delen van de schelp hebben een afdruk achter gelaten in het sediment en de schelp zelf is verloren gegaan.
3. De holte waarin de slak leefde is gevuld met gemineraliseerd sediment en het slakkenhuis is vergaan.

»» sporen uit het verleden 3

Hieronder zie je drie bijzondere vormen van het conserveren van organismen in het verleden die de moeite waard zijn om te noemen.



1. Een spin wordt gevangen in een druppel hars uit een boom.
2. De hars hardt uit en wordt bedolven onder sediment.
3. Door hitte en druk verandert de hars in barnsteen.



1. Een mens komt vast te zitten in een moeras.
2. Door de lage zuurstofconcentratie en het zuur rot het lijk niet weg en het lijk wordt bedolven onder dood plantenmateriaal.
3. Het ontstane veenlijk blijft gemummificeerd in het veen.



1. Een mammoet sterft in een sneeuwstorm.
2. De mammoet wordt steeds meer onder ijs bedolven.
3. Het ijs smelt en de mammoet komt weer tevoorschijn.

Paleontologie

Nog steeds worden er hele bijzondere fossielen gevonden. Omdat paleontologen en paleobiologen willen weten hoe het leven er vroeger uit heeft gezien, speuren ze naar fossielen. Aan de hand van fossielen proberen ze te reconstrueren hoe het ene leven is ontstaan uit het andere. Een gangbare theorie is dat het vroegere leven zich voornamelijk in zee afspeelde en dat dieren later pas het land koloniseerden. Dus de verwachting is dat er dieren hebben bestaan die op vissen lijken maar die ook een op het land konden leven.

Beroemde fossielen

Recent is het volgende fossiel bekend geworden: *Tiktaalik roseae*. Dit is een soort kruising tussen een krokodil en een vis. Dit fossiel is een zogeheten 'missing link'. Het heet zo omdat het de overgang van de ene diergroep – in dit geval van vissen naar gewervelde landdieren als amfibieën/reptielen – laat zien. Hij had een schouder-, elleboog- en polsgewricht, neusgaten voor het ademen van lucht en ogen aan de bovenkant van zijn kop. Maar daarnaast had *Tiktaalik* ook vinnen en een geschubde huid als een vis.

Een andere bekende 'missing link' is de *Archaeopteryx*. Dit is een uitgestorven vogelgeslacht wat de link vormt tussen niet vliegende reptielen en vogels. Het is tevens de oudste dinosauriër waarvan we weten dat hij vloog. In tegenstelling tot moderne vogels, had de *Archaeopteryx* onvergroeide wervels in de gehele lengte van zijn staart. Ook de kop leek sterk op die van een vleesetende dinosauriër.



Archaeopteryx

Bron: Wikipedia 2009, H. Raab



Tiktaalik roseae

Bron: Wikipedia 2007, Arthur Weasley

»»» sporen uit het verleden 4

Reconstructie van een dinosaurus

Deskundigen leggen alle gevonden botten op hun plaats. Van de meeste beenderen kunnen ze wel zien waar ze thuis horen, bijvoorbeeld een stuk dijbeen, schedel of staartbeenderen zijn gemakkelijk te plaatsen. Maar er zijn ook moeilijkere beenderen. Zo is er eens een skelet gevonden van de Iguanodon en daar lag een hoorn bij. Die werd dus op zijn neus gezet. Later kwam men erachter dat het duimstekels waren die dus aan zijn hand zaten. Op de botten zitten vaak afdrukken van spieren en pezen. Deze afdrukken worden gebruikt als aanknopingspunt. Tekeningen van hoe de spieren gelopen moeten hebben, worden gemaakt. Ook wordt gekeken wordt hoe dik de spieren waren. Dit wordt berekend door de grootte te bekijken van het beest en door de grootte en de spieren te vergelijken met hedendaagse dieren. Ook wordt rekening gehouden met wellicht gevonden voetafdrukken (diepte) en de aan- of afwezigheid van een sleepstaart. Als alle spieren ingetekend zijn, maakt een speciale kunstenaar aan de hand van de vorm van de spieren, schedel, mogelijke hoorns en andere kenmerken er een 'levende' dinosaurus van. Daarbij lettend op mogelijk gevonden huidafdrukken en wederom de spiegeling met de moderne dierenwereld. Van fossielen is immers de kleur onbekend. Vaak wordt gebruik gemaakt van kleuren die hedendaagse dieren ook gebruiken als camouflage of juist afschrikkleuren. Het leefgebied -bos, woestijn, gebergte- heeft ook invloed op deze keuze.

Links

<http://www.hetklokhuis.nl/onderwerp/fossielen>

(Over fossielen, fossielen uithakken en de mosasaurus in Natuurhistorisch Museum Maastricht)

www.natuurinformatie.nl

(zoek op 'fossiel')

www.fossiel.net

(klik op 'kids')

www.schooltv.nl/beeldbank

(zoek op 'fossiel' binnen het Primair Onderwijs. 'Fossielen, versteende resten' gaat over het ontstaan van fossielen)

<http://www.kennislink.nl/publicaties/nieuwe-overgangsvorm-van-vis-naar-landdier>

(Artikel over de overgangsvormen van vis naar reptiel)