

Spieken bij de natuur

In dit themapakket komen duurzaamheid en hergebruik aan de orde. In vijf lessen leren de leerlingen onder andere over hoe duurzaamheid kan worden toegepast bij bouwen, transport en verpakkingen en leren zij welke duurzame keuzes zij zelf kunnen maken. De vijf lessen kunnen afzonderlijk gegeven worden, je kunt de volgorde dus zelf bepalen. Tijdens deze vijfde les ontdekken de leerlingen dat de natuur een bron van inspiratie kan zijn voor nieuw duurzaam design. Ze maken kennis met de term biomimicry, krijgen daar een aantal voorbeelden van te zien en gaan zelf op zoek naar een oplossing uit de natuur voor een dagelijks probleem. De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief. Totale duur: 1 uur.

Deze les sluit aan op de Digi-doener [Mimicry: camouflage](#).

LESOPBOUW

- Introductie: Hoe werd er vroeger afgekeken bij de natuur? (10 min.)
- Verdieping: Wat is biomimicry, een wetenschapper aan het woord en nadenken over de ethische vraag. (20 min.)
- Doen: Zelf een biomimicry-oplossing bedenken voor een dagelijks probleem. (30 min.)
- Afronding: Terugblik aan de hand van een schuifpuzzel. (5 min.)

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding.
- Digibord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord.
- Voor de doe-activiteit hebben de leerlingen in tweetallen een computer of chromebook nodig voor het maken van een digitale poster in PowerPoint of Google Presentaties. Deze opdracht kan ook zonder device op papier gemaakt worden. In dat geval vervallen de

leerdoelen van het domein curriculum 2021.

- In les 2 van de serie 'Duurzaam design' is [een filmpje](#) opgenomen over een bedrijf dat huizen print van klei. De bedenker heeft dat afgekeken van de leemwesp. Als de leerlingen deze les niet gedaan hebben, dan kan dat filmpje nog bekeken worden.
- In dia 3 wordt een filmpje getoond over klittenband. Dit filmpje is ook gebruikt in de Digi-doener Mimicry: camouflage. Als de leerlingen die les al hebben gedaan, kun je ernaar verwijzen. Je hoeft het filmpje dan niet opnieuw te laten zien.
- Meer weten? [Deze documentaire](#) over de bedenker van de term biomimicry is het bekijken waard.



BURGERSCHAP

In deze les staat de pijler 'participatie' centraal waarbij de focus ligt op het ontwikkelen van de houding 'Vanuit betrokkenheid samen werken aan een sociaal en ruimtelijk stimulerende en aangename leef-, speel-, en leeromgeving' (leerdoel 5 leerplankader SLO burgerschapsonderwijs en mensenrechteneducatie). De leerlingen bedenken oplossingen voor een probleem in het dagelijks leven door af te kijken bij de natuur.

Het onderdeel Burgerschap in de Digi-doener is gebaseerd op het Vakportaal burgerschap van SLO. SLO onderscheidt drie domeinen van burgerschapsonderwijs: democratie, participatie en identiteit. Vanuit dit perspectief werken we aan burgerschap in de Digi-doeners, meer informatie vind je [hier](#).



ETHIEK

In deze les staat het volgende ethische vraagstuk centraal: Is afkijken of spieken bij de natuur toegestaan? Kinderen leren altijd dat afkijken niet mag, je moet zelf laten zien wat je kunt. Maar hoe zit dat bij biomimicry? Is afkijken bij de natuur anders, mag dat wel?



DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoel vak	21st century skills
1 Data & informatie DG1.1 Van data naar informatie.	1 Informatievaardigheden De leerling kan zoekvragen met medeleerlingen bespreken en beoordelen op bruikbaarheid.	1 Natuur en techniek De leerling leert over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.	1 Creatief denken
2 De werking en het (creatieve) gebruik van digitale technologie DG3.1 Interactie en creatie met digitale technologie.	2 Informatievaardigheden De leerling kan eenvoudige zoektermen typen in een zoekmachine.	2 Natuur en techniek De leerling leert oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.	2 Probleem oplossen

INTRODUCTIE

Openingsslide



Slide 1, Luisteren

Vertel: Deze les is de laatste uit de serie 'Duurzaam design'. Wat betekent duurzaam ook alweer? Antwoord: Het wordt gezegd over iets dat lang meegaat, iets dat lang blijft bestaan. Tegenwoordig zit er ook een andere betekenis aan: dat je er rekening mee houdt dat voedsel, energiebronnen en grondstoffen op kunnen raken. Deze les gaat dus over duurzame ontwerpen waarbij wordt afgekeken bij de natuur. Wat zou de afbeelding hiermee te maken hebben?



Tekst in hotspots:

1. Leonardo da Vinci

Een Italiaanse kunstenaar en uitvinder die leefde van 1452 tot 1519. Hij schilderde, maakte beelden en hij bedacht allerlei slimme (en minder slimme) ontwerpen. Hij keek daarbij heel veel naar de natuur.

2. De Man van Vitruvius

Leonardo vond de mens heel belangrijk en zag deze overal in. Dit is een man getekend als maat voor een vierkant en een cirkel.

3. Mona Lisa

Misschien wel het bekendste schilderij van Leonardo da Vinci. Het is niet zeker wie hij hier geschilderd heeft.

4. De dame met de hermelijn

Een minder bekend schilderij van Leonardo da Vinci. De dame is een meisje van zestien jaar, zij was de vriendin van een hertog waar Leonardo een keer logeerde.

5. De luchtschroef

De voorloper van de helikopter. Leonardo ontwierp het in 1471, maar het ontwerp is nooit gebouwd.

Slide 2, Praten met de klas

Vertel: Ook dit was een ontwerp van Leonardo da Vinci. Van welk dier zou hij dit hebben afgekeken? Wat denken jullie, zou het echt hebben kunnen vliegen? (Het is niet zeker of hij ooit een vliegmachine ook echt gebouwd heeft en of het echt heeft gevlogen.) Toch zijn er later vliegtuigen gebouwd naar het idee van Leonardo da Vinci. Kijk maar eens naar het filmpje.



Slide 3, Luisteren

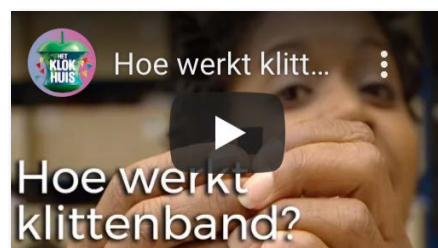
Vertel: Wat vinden jullie van deze strandbeesten? Ze zijn gemaakt door Theo Jansen. Ze bestaan uit pvc-buizen en lappen stof. Het lijken wel grote duizendpoten, maar ze 'lopen' door de wind!



VERDIEPING

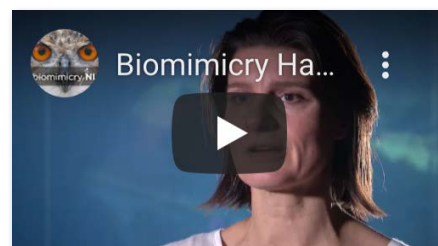
Slide 4, Luisteren

Vertel: Da Vinci was natuurlijk niet de enige die gebruikmaakte van de natuur bij het bedenken van oplossingen. Onderzeeboten hebben niet voor niets de vorm van vissen en de paraplu lijkt niet per ongeluk op de vleugels van een vleermuis. Ook nu nog kijken we naar de natuur bij het ontwerpen van duurzame nieuwe producten of toepassingen. Dat heeft een naam: biomimicry. Zeg het maar na: bio-mimi-krie. Het bestaat uit de twee woorden bio en mimicry. Bio betekent leven en mimicry imitatie. Een mooi voorbeeld van biomimicry is het klittenband. Kunnen jullie voorbeelden noemen waarbij klittenband gebruikt wordt? (Bijvoorbeeld bij schoenen, kleding, luiers, tassen of om kabeltjes bij elkaar te houden.) Waar zou het van zijn afgekeken? (Laat de leerlingen raden. Laat daarna het filmpje zien.)



Slide 5, Luisteren / Praten met de klas

Vertel: Klittenband bestaat al best lang, het werd bedacht in 1941. Ook bij het ontwerpen van de allernieuwste producten wordt biomimicry gebruikt. Het is zelfs een echte wetenschap tegenwoordig. Dat wil zeggen dat er mensen zijn die er hun werk van hebben gemaakt om er onderzoek naar te doen. Een Nederlandse wetenschapper in de biomimicry is Saskia van den Muijsenberg. Zij doet onderzoek naar voorbeelden uit de natuur waar de mens gebruik van kan maken bij het ontwerpen van duurzame oplossingen. Kijk maar eens naar het filmpje. Ze vertelt over de huid van haaien. Luister goed waar de vorm van de haaienhuid allemaal voor is gebruikt.



Laat het filmpje zien en stel na afloop de vraag: waar is de vorm van de haaienhuid allemaal voor gebruikt? Antwoord: Zwempak, maar dat mochten de zwemmers niet meer gebruiken, folie voor de onderkant van schepen zodat er niks op groeit en oppervlakten in ziekenhuizen zodat er minder bacteriën op groeien. Wat is er duurzaam aan de toepassingen van de haaienhuid? Antwoord: De boten hebben minder energie nodig bij het varen, omdat er minder zeepokken en planten op de romp van de boten groeien. In ziekenhuizen hoeven er minder schoonmaakmiddelen gebruikt te worden, omdat de oppervlakten vanzelf al schoner blijven.

Slide 6, Praten en denken

 Vertel: Op school leer je dat afkijken niet mag. Je moet zelf laten zien dat je de toets kunt maken. Maar spieken bij de natuur, mag dat wel?

Laat de leerlingen reageren. Waarom mag het wel of niet? Kan het kwaad? Is er een risico dat er iets gebeurt dat je niet wilt? Laat de leerlingen eerst los reageren en hun antwoord met argumenten uitleggen. Laat ze daarna stemmen. Als de leerlingen zich erg door anderen laten beïnvloeden, kun je het stemmen met de ogen dicht laten doen. Zet het schuifje van de poll op de plek waar de leerlingen voor gestemd hebben.



DOEN

Slide 7, Doen

 Vertel: Nu gaan jullie zelf aan de slag als biomimicry-wetenschapper. Je gaat samen met je buurman of -vrouw op zoek naar een voorbeeld uit de natuur dat je kunt gebruiken bij een handige duurzame toepassing voor de mens. Je kunt ook vanuit het probleem denken: welk voorbeeld uit de natuur kan ik gebruiken voor een probleem waar de mens mee te maken heeft? Het hoeft nu nog niet te kunnen, wetenschappers en uitvinders zijn juist heel erg goed in dingen bedenken die nog niet kunnen, maar waar ze wel weer nieuwe ideeën uit kunnen halen. Jullie mogen het internet gebruiken bij het zoeken naar voorbeelden. Bedenk dan welke zoekopdracht je geeft. Bedenk samen slimme zoekwoorden.

Maak samen een poster in bijvoorbeeld Google Presentaties of in PowerPoint. Gebruik een foto van het dier of de plant dat jullie gebruiken voor jullie idee. Schrijf er, met losse woorden, omheen wat jullie plan is voor het nieuwe duurzame ontwerp. Beschrijf wat jullie idee is, welk onderdeel van het dier of de plant jullie gebruiken en hoe je dat gebruikt. Als jullie klaar zijn, kunnen jullie de presentatie delen met de leerkracht. De poster kan geprint worden en opgehangen worden in de klas.



Natuurlijk kan de poster ook op papier getekend worden. (Als leerlingen geen ideeën hebben, kunnen de voorbeeldproblemen uit de bijlage uitgedeeld worden.)

AFRONDING

Slide 8, Praten en denken

Vertel: Je hebt deze les geleerd wat het woord biomimicry betekent. Kan iemand dat nog eens herhalen? Antwoord: Het afkijken bij de natuur bij het bedenken van nieuwe toepassingen, waarbij je vooral kijkt naar slimme trucjes van de natuur waarmee we dingen duurzamer kunnen maken. Op deze slide zien jullie veel toepassingen van biomimicry. Kunnen jullie zeggen welke plaatjes bij elkaar horen, en waarom?



Geef de leerlingen beurten en sleep de uitvindingen van de mens naar het voorbeeld uit de natuur. Laat de leerlingen uitleggen waarom deze bij elkaar horen. Vul aan waar nodig.

- Winglet (gebogen punt) van een vliegtuigvleugel > kalkoengier: zij hebben aan de uiteinden van de vleugels iets omhoog staande veren, hierdoor vliegen ze stabiel.
- Dunne naald > mug: een mug kan met zijn sterke, dunne steeksnuit door de huid prikken en bloed opzuigen.
- Laagje folie op de romp van een boot > huid van een haai: er blijft niets aan de huid van een haai plakken, waardoor hij sneller kan zwemmen.
- Helikopter > esdoornzaadjes: deze zaadjes vliegen weg van de boom, zodat ze meer kans hebben om een boom te worden.
- Klittenband > distelzaden: distelzaden hebben kleine weerhaakjes, zodat ze aan een dierenvacht blijven zitten en goed verspreid worden.
- Pleister > pootjes van de gekko, een hagedis: hun voetjes zijn bezaaid met héle kleine onzichtbare haartjes waarmee ze blijven plakken aan allerlei oppervlakten.

BIJLAGE VOOR DE LEERKRACHT

Probleem gezocht?

- Onder water kunnen we geen adem halen.
- Lastige fruitvliegjes bij de fruitschaal in de zomer.
- Jeuk hebben op een plek waar je net niet bij kunt.
- Niet bij de bovenste plank in de supermarkt kunnen.
- Plakband of pleister dat restjes plak achterlaat als je het verwijdt.
- Huizen van beton en steen zijn niet duurzaam.
- Kamerplantjes moeten elke week water krijgen.
- Het rondbrengen van postpakketjes kost veel energie.
- Dun touw dat heel snel breekt.
- De auto wordt steeds weer opnieuw vies.

