Bouwen als een paddenstoel

Tijdens deze les gaan de leerlingen ervaren hoe dingen in de natuur groeien, wat constructies zijn en hoe wetenschappers en vormgevers gebruikmaken van dezelfde technieken. We kijken hiervoor naar een bekend gebouw in de vorm van een paddenstoel. De leerlingen gaan dit gebouw ook proberen na te maken! De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief.
Totale duur: 1 uur

VERBINDING MET BEROEPEN EN DE ARBEIDSMARKT

Zo zetten wetenschappers en architecten de skills uit deze les ook in om nieuwe constructiematerialen en -technieken te bedenken door goed naar de natuur te kijken. De paddenstoel van Sevilla is een bekend voorbeeld, maar in tal van laboratoria wordt gekeken hoe met natuurlijke materialen (zoals snel groeiende schimmels) en uit de natuur gekopieerde constructies gebouwd kan worden. De bekende ontwerper Olafur Eliasson maakt hier ook gebruik van in zijn ontwerpen.

LESOPBOUW

- Introductie: Hoe groeit een paddenstoel? (5 min)
- Verdieping: Wat is het verschil tussen onze gewone huizen en natuurlijke constructies? (10 min)
- Doen: Maak je eigen paddenstoel-constructie (40 min)
- Afronding: De toekomst van bouwen (5 min)

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van te voren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding en lesbrief
- Digi-bord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord
- Print de materialen uit: voor elke leerling een lesbrief en vier prints van het knipvel uit de bijlage
- Leg scharen en plakband klaar

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 leren over het verschil tussen hoe wij gewoonlijk bouwen en hoe de natuur bouwt. Ze gaan aan de slag met het maken van een natuurlijke constructie en denken na over duurzaam bouwen.

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 de volgende ethische stelling centraal: We moeten altijd de natuur betrekken in nieuwe ontwerpen. De natuur heeft slimme constructies al uitgevonden. Vinden de leerlingen dat we beter zouden moeten kijken naar hoe de natuur dingen aanpakt? Of vinden ze dat dat niet nodig is?



Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2019 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga: Fluxlab.

DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerndoel vak	21st century skills
1 De werking en het (creatieve) gebruik van digitale technologie DG3.1 Interactie en creatie met digitale technologie	**1 Computational thinking** De leerling kan een situatie weergeven in een model.	**1 BEVO** De leerling werkt met beeldaspect: ruimte doorstekende vormen (constructies)	**1 Creatief denken**
	2 Computational thinking: De leerling kan een object en/of plan reconstrueren aan de hand van de aanwijsbare en minder zichtbare onderdelen.	**2 BEVO** De leerling werkt met beeldaspect: vormsoorten (open, gesloten, vorm, restvorm, enz.)	**2 Probleem oplossen**

INTRODUCTIE

Openingsslide



Vraag aan je leerlingen of ze kunnen zien wat dit is. Dat is waarschijnlijk niet zo makkelijk. Het is namelijk een bijzondere paddenstoel, de bamboezwam. Deze paddenstoel doet iets heel bijzonders: hij maakt een soort rok om zichzelf te beschermen terwijl hij groeit. En die rok zie je op deze foto. Het lijkt heel open en kwetsbaar, maar het is een heel stevige constructie met een vorm, een zeshoek, die je heel veel tegenkomt in de natuur. Denk bijvoorbeeld aan het schild van een schildpad. Vraag je leerlingen of ze nog meer dingen in de natuur kunnen opnoemen met deze zeshoekige vorm Bijvoorbeeld de vlekken van een giraffe, een honingraat of zeepbellen (wanneer alle zeepbellen in het sop tegen elkaar aan liggen vormen ze ook kleine zeshoekjes).

VERDIEPING

Slide 2, Praten en denken



Laat het filmpje zien. We hebben gezien hoe een bamboezwam groeit. Het is een heel mooi gezicht.
Dat vonden veel wetenschappers, architecten en vormgevers ook. Het ziet er heel anders uit dan hoe wij bouwen. Kunnen jullie een aantal verschillen noemen tussen hoe de paddenstoel bouwt en hoe wij dat doen?

- Wij gebruiken rechthoekige bakstenen, dit zijn een soort zeshoeken
- Onze huizen zijn meestal rechthoekig, dit is organisch
- Een muur van bakstenen is massief, dit is open
- De paddenstoel bouwt van bovenaf, wij vanaf de grond
- Het ‘rokje’ van de paddenstoel kan bewegen, onze muren niet

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2019 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga: Fluxlab.

Wetenschappers hebben onderzocht waarom je deze vorm telkens terugziet in de natuur. Ze kwamen er achter dat het een heel sterke constructie is die tegelijkertijd ook flexibel is: hij kan bewegen maar gaat niet stuk. Architecten vonden dat wel interessant: zo kun je een gebouw maken dat niet snel kapot kan gaan, en dat niet vierkant is, zoals met bakstenen of betonblokken, maar dat rondingen heeft. Een organische vorm heet dat.

Slide 3, Praten en denken



In Sevilla, een stad in Spanje, staat dit bijzondere bouwwerk. Het wordt in de volksmond de paddenstoel genoemd. Maar eigenlijk heet het De Parasol van de stad. Je kunt met een lift omhoog en bovenop het hele bouwwerk lopen, zo heb je een heel mooi uitzicht over de stad. Er zit zelfs een restaurant in! Het gebouw is ontworpen door de architect Jürgen Mayer en meet 150 bij 70 meter (dat is ongeveer zo groot als een grote kerk) en is helemaal gemaakt van hout. Hij werd geïnspireerd door de mooie kathedraal die ook in Sevilla staat, maar de manier van bouwen lijkt wel heel erg op die van de paddenstoel. Omdat de vorm ook zo doet denken aan een paddenstoel heeft het gebouw deze bijnaam gekregen. Als je goed kijkt zie je dat het gebouw helemaal opgebouwd is uit vierkantjes: het zijn allemaal houten stroken die met elkaar kruisen en zo vierkantjes vormen. En tóch is het helemaal geen vierkant gebouw geworden.

BEROEPENSLIDE/ARBEIDSMARKT

Slide 4, Praten met de klas



Er zijn heel veel architecten en vormgevers die heel goed naar de natuur kijken als zij gebouwen, voertuigen, voorwerpen of kleding ontwerpen. Vaak vinden ze in de natuur bijzondere oplossingen voor problemen in hun ontwerpen. Op de slide zie je bijvoorbeeld links bovenin het Esplanade Theater in Singapore. In dit gebouw hebben de architecten geprobeerd om een ronde vorm te maken die toch heel erg hard en stevig is en de binnenkant van het gebouw beschermt tegen de hitte buiten. Ze hebben daarvoor gekeken naar de durian (doerian). Dat is een vrucht met een ontzettend harde schil die de vrucht beschermt met harde stekels. Daarmee weerkaatst de vrucht ook warmte zodat hij niet zo snel bederft. Op de andere foto zie je de Swiss Tower in Londen. Deze toren is geïnspireerd op het natuursponsje dat je daarnaast ziet. Dit sponsje leeft diep op de zeebodem en gebruikt die draaiende structuur om het zeewater te filteren en voedsel vast te houden. De toren heeft dezelfde draaiende structuur als het sponsje. Maar hier wordt de structuur gebruikt om minder verwarmd te worden en minder airconditioning te gebruiken: zo wordt er flink op energie bespaard.

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2019 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga: Fluxlab.

Slide 5, Praten met de klas



Ook in de technologie wordt gebruik gemaakt van de natuur. Op de slide zie je een Japanse super-hogesnelheidstrein. Bij het testen van de ontwerpen merkten de vormgevers dat de trein zo veel lawaai maakte als hij door een tunnel ging dat de tunnels schade op liepen door de trillingen. De neus van de trein werd uiteindelijk geïnspireerd op het ijsvogeltje. Die kan door zijn bijzondere snavel in het water duiken zonder water op te laten spatten of al te veel beweging in het water te laten ontstaan: handig als je vissen wil vangen, maar ook handig voor een supersnelle trein die door tunnels rijdt!
Ook is goed gekeken naar de flippers van de bultrug walvis. Zijn flippers zijn niet soepel. In plaats daarvan hebben ze een rij knokkelachtige knoppen langs de rand van hun flippers. Dit heeft geïnspireerd voor de vorm van de bladen van windmolens. Hierdoor worden die minder luidruchtig en werken ze beter.
Ook hebben wetenschappers goed gekeken naar de ogen van kreeften. Die hebben er toe geleid dat de technologie voor x-rays (waarmee onder andere röntgenfoto's gemaakt worden) verbeterd is. Het is dus heel handig als je oplossingen voor problemen wil vinden om eens te kijken hoe de natuur dat doet!

DOEN

Slide 6, Doen



Deel de lesbrieven en de knipvellen uit. Vertel: we gaan zelf proberen om net zo te bouwen als een paddenstoel en zoals de architect van het gebouw dat we net zagen. Als je je knipblad straks hebt uitgeknipt heb je allemaal dezelfde strookjes. Kijk nog eens goed naar de foto van het paddenstoel-gebouw. Ook de architect had allemaal strookjes (wel een beetje groter!) die hij zo heeft gerangschikt dat het een nieuwe vorm werd. Dat gaan jullie ook doen: probeer uit op welke manieren je de stroken met elkaar kunt verbinden en hoe je door telkens dezelfde vorm te gebruiken allerlei nieuwe vormen kan maken. Neem alle stappen met de leerlingen door. Deel scharen en plakband uit: aan de slag! Moedig de leerlingen aan om samen te werken en dingen uit te proberen: niks is fout.

AFRONDING

Slide 7, Praten met de klas



Dus we hebben nu geleerd dat je de natuur heel goed kunt gebruiken om van alles te ontwerpen. Je hebt gezien hoe architecten en vormgevers naar de natuur kijken en je hebt zelf geoefend. Op het digi-bord zie je een voorstelling van hoe steden er in te toekomst uit kunnen zien. Ontwerpers en architecten van nu zijn niet alleen bezig met het vinden van oplossingen voor heel praktische problemen, maar ook met duurzaamheid: hoe kun je een stad bouwen waar de huizen minder energie nodig hebben, welke materialen kunnen we gebruiken die lang meegaan maar gemaakt kunnen worden

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2019 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga: Fluxlab.

zonder het milieu te vervuilen en zonder alle bossen te kappen? Veel scholen waar mensen nu studeren om later architect of vormgever te worden besteden hier veel aandacht aan. Er wordt gezocht naar allerlei nieuwe manieren om de wereld om ons heen zo duurzaam mogelijk vorm te geven. Kijken naar de natuur is daarvoor superbelangrijk!

★TIP!

Ga met je leerlingen in gesprek over de toekomst. Hoe denken ze dat die eruit komt te zien? Hoe kunnen we duurzaam bouwen en kijken naar en leren van de natuur? Dit heet met een mooi woord biomimicry, wat letterlijk betekent: de natuur na-apen. Maak in groepjes een tekening van een gebouw van de toekomst waarin je een superslimme oplossing van de natuur gebruikt!
Tip: Laat je leerlingen hiervoor ideeën opzoeken op internet op de term biomimicry.

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2019 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga: Fluxlab.

BIJLAGEN VOOR DE LEERKRACHT

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2019 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga: Fluxlab.