Dit document is gedownload door () op November 23, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

PRINCIPE 5: DE NATUUR BELOONT SAMENWERKING

Coöperatie of competitie?

Erasmus+

LEEFTIJD

12–16

DUUR

Voorbereiding:
ca 20 min.

Activiteit:
ca 45 min. / 1 les

KERNWOORDEN

Biomimicry principes; diversiteit; coöperatie

SAMENVATTING

We hebben de neiging om te denken dat de natuur voornamelijk gebaseerd is op competitie. Als we beter kijken, is het duidelijk dat samenwerking (coöperatie) beter loont. In deze module oefenen leerlingen met samenwerken en bedenken wat beter is: samenwerking of competitie?

BIOMIMICRY PRINCIPES



5 – De natuur beloont samenwerking

LEERDOELEN

- Leerlingen begrijpen dat samenwerking meer oplevert dan competitie.
- Leerlingen begrijpen dat alles van nature met elkaar verbonden is.
- Leerlingen leren dat diversiteit noodzakelijk is in een natuurlijke leefgemeenschap.

LEERRESULTATEN

- Leerlingen onderzoeken een natuurlijke leefgemeenschap - bijv. een eikenbos.
- Leerlingen leggen relaties tussen de leden van de gemeenschap.
- Leerlingen zien hoe deze onderlinge relaties kunnen werken: hoe diversiteit een systeem stabiel kan maken.

VAKKEN

- Biologie
- Design, Techniek en Technologie

Deze module is onderdeel van een serie modules die de negen biomimicry principes introduceren. De tabel hieronder toont de mogelijke onderdelen voor alle modules. Deze zijn gericht op de onderbouw van het VO maar veel activiteiten zijn (met een beetje aanpassing) ook geschikt voor de bovenbouw van het BO en VO.
Deze lesmodule kan flexibel worden gebruikt binnen het curriculum om belangrijke kennis over biologie te ondersteunen en wetenschappelijke competenties te ontwikkelen. Het sluit aan bij de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (Sustainable Development Goals) en biedt een bredere leercontext voor leerlingen. Het kan aangepast worden tot bèta-activiteit en past goed bij Onderzoekend Ontwerpen.

Dit document is gedownload door () op November 23, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

BIOLEARN COMPETENTIES

- Leerlingen kunnen principes van duurzaamheid abstraheren vanuit de manier waarop de natuurlijke wereld functioneert.
- Leerlingen zijn in staat functioneel ontwerp in de natuur te identificeren, een groter bewustzijn en waardering te ontwikkelen voor uitmuntende ontwerpen in de natuur, en waarderen hoe de natuur werkt als een systeem dat elegant en nauw met elkaar verbonden is.
- Leerlingen kunnen in groepen werken.

SAMENVATTING VAN DE ACTIVITEITEN

	Naam Activiteit	Korte beschrijving	Methode	Duur	Locatie
1	Introductie	Het principe presenteren 9_principes.ppt	• Docent presentatie • Discussie	10	Binnen
2	Een eikenbos naspelen	Leerlingen worden 'lid' van een eikenbos en zoeken naar onderlinge verbindingen	• Rollenspel	25	Binnen/ Buiten
3	Honingbij dans (optionele uitbreiding)	De leerlingen spelen een rollenspel hoe honingbijen dans gebruiken om te communiceren	• Rollenspel	25	Binnen/ Buiten
4	Evaluatie	Discussie na afloop van activiteit	• Discussie	10	Binnen/ Buiten

NB: Je kunt Activiteit 2 of 3 kiezen, of beide doen als je de tijd hebt.

Dit document is gedownload door () op November 23, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

ACHTERGROND VOOR DOCENTEN

Zie bij Activiteit 1: Introductie.
Voor verbanden zie de *Negen Biomimicry Principes* module.

Tijdens de lessen maken de leerlingen kennis met de termen functie en strategie. Het is belangrijk om duidelijk te zijn over deze termen en we bieden de volgende definities:

Functies: In biomimicry verwijst een functie naar de aanpassingen van een organisme die het helpen overleven. Het doel van berenbont is bijvoorbeeld om warm te blijven, in technische termen is het de functie om warmte vast te houden (isolatie). Een blad is gemaakt om biologisch af te breken, dus een functie van een blad is om na gebruik af te breken. Menselijke producten hebben ook functies; een waterkoker heeft de functies om zowel water te bevatten als water te verwarmen (de fysieke staat wijzigen). Kortom, een functie is 'wat het doet'.

Gezondheid en Veiligheid
Er moet passende aandacht worden besteed aan gezondheid en veiligheid bij het werken in de buitenlucht, maar dit mag het regelmatige gebruik van de buitenleeromgeving niet in de weg staan.

Dit document is gedownload door () op November 23, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

ACTIVITEIT DETAILS

LOCATIE
Binnen

GEREEDSCHAP EN MATERIAAL
9_principes.ppt; 6e slide
laptop, beamer

VOORBEREIDING
Richt de klas in voor een presentatie

BRONNEN
Benyus, J. M. (2002): Biomimicry – *Innovation inspired by nature.* HarperCollins Publisher, New York, U.S.A.

1| INTRODUCTIE

» VRAAG

Presenteer de slide over Principe 5: 9_principes.ppt, slide 6.

We zien competitie in de natuur, maar alleen als die onmogelijk te vermijden is; over het algemeen kost het gewoon te veel energie. Aan de andere kant staat er in de natuur maar heel weinig op zichzelf. Dus, wat is de samenwerking? Planten kunnen zich niet voortplanten zonder bestuivers, die zich op hun beurt voeden met de nectar die ze verzamelen. Lieveheersbeestjes voeden zich met bladluizen en helpen planten gezond te blijven. De natuur bevordert samenwerking omdat het de gezondheid van het hele systeem in stand houdt.

Uitleg bij 9_principes.ppt, 6th slide:

In alle habitats leven populaties van verschillende soorten samen die elkaars levensprocessen en -functies beïnvloeden en daardoor met elkaar in wisselwerking staan. Het kan positief, negatief of neutraal zijn. Hier zijn enkele voorbeelden:

Commensalisme (tafelgemeenschap) - wanneer een soort een andere soort ten goede komt maar geen interactie heeft. Een voorbeeld hiervan zijn mussen die nestelen in een ooievaarsnest; ze krijgen voedsel zonder de ooievaar te storen.

Antibiose - de aanwezigheid van één soort is duidelijk schadelijk voor een andere soort. Het zijn voornamelijk micro-organismen, waarbij het metabolisme van de ene soort de andere nadelig beïnvloedt. Een typisch voorbeeld is penicilline, een stof die de groei van bacteriën remt.

Competitie - schadelijk voor beide soorten, maar soms noodzakelijk. Dit gebeurt wanneer bijvoorbeeld het aanwezige voedsel of de grootte van het leefgebied niet voldoende is voor alle populaties die daar leven. Meestal verdwijnt één soort. Een ander voorbeeld is wanneer planten met elkaar concurreren om licht.

Predatie (prooi vangen) - herbivoren eten planten, roofdieren eten het vlees van herbivoren, ontbinders eten dode plant- en dierlijke delen. De relatie is gunstig voor het roofdier en schadelijk voor de prooi.

Parasitisme - er is een gastheerorganisme en een parasiet die zich ermee voedt. De relatie is gunstig voor de parasiet, maar schadelijk voor het gastheerorganisme, ook al sterft het niet onmiddellijk. Een voorbeeld hiervan is de valse meeldauw op wijnstokken of lintwormen bij gewervelde dieren.

Dit document is gedownload door () op November 23, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Mutualisme – een van de meest veelvoorkomende relatie die beide soorten ten goede komen. Er zijn veel voorbeelden van deze relatie tussen planten en dieren. Bij verplicht mutualisme kunnen de twee soorten niet zonder elkaar leven, terwijl optionele mutualisten dat wel kunnen.

Voorbeelden**:**

- Azotobacterie (stikstofbindende bacteriën) in het wortelweefsel van Papillonaceae fixeren ammoniak uit stikstof in de bodemlucht voor de plant.
- Mycorrhiza - wortelverbindingen tussen schimmels en planten; de eerste helpt bij de opname van anorganische stoffen, de laatste levert organische verbindingen aan de schimmels.
- Korstmos - het naast elkaar bestaan van algen en schimmels.
- Vitamine producerende bacteriën die in de menselijke darm leven.
- Insecten bestuiven planten - er zijn planten die door verschillende soorten kunnen worden bestoven, en sommige hebben speciale bloemen, dus alleen een bepaalde soort kan ze bestuiven.
- Mieren en bladluizen - deze laatste absorberen het sap van de planten en halen de dauw eruit die de mieren het liefst consumeren, in ruil daarvoor beschermen de mieren de bladluizen en dragen ze bladluizen van de ene plant naar de andere.
- Reinigen van vissen en hun gastvissen - kleinere vissen verwijderen parasieten uit de bek van grotere vissen. De kleine vissen krijgen voedsel, de grote vissen blijven gezond.
- Cellulose-afbrekende bacteriën bij herkauwers.
- Hydraten leven in symbiose met groene algen; algen worden niet verteerd, algen produceren organische stof en zuurstof uit door hydra geproduceerde materialen, wat goed is voor de hydra.

Dit document is gedownload door () op November 23, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

LOCATIE
Binnen/Buiten

2| EEN EIKENBOS NASPELEN

» ONTDEKKEN

GEREEDSCHAP EN MATERIAAL

- bol wol of touw
- leerling werkblad: W2.1
- clips (evenveel als dat er leerlingen zijn)

VOORBEREIDING

Deze activiteit kan zowel binnen als buiten worden gedaan. Zorg voor voldoende ruimte om met alle leerlingen een cirkel te vormen.

Knip W2.1 . in kaarten zodat er één kaart per leerling is.

BRONNEN

Sweeney L. B.; Meadows, D., Mehers, G. M. (2011): *The System Thinking Playbook for Climate Change*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, Eschborn, Germany

p. 136–142.

Gebruik de kaarten van W2.1 (organismen in een eikenbos) of kaarten met organismen van elke levende gemeenschap in jouw omgeving. Leerlingen kunnen ook tekeningen maken van hun organisme om ze beter te leren kennen.

Geef elke leerling een kaart en vraag ze deze op hun kleding te plakken. Zet de leerlingen in een cirkel. De leerlingen vormen nu de levende gemeenschap van een eikenbos en de anorganische omgeving. De eerste leerling (de zon) houdt het garen/ touw vast en zoekt iemand met wie hij / zij verbonden is, b.v. een van de planten. De leerling (zon) houdt het uiteinde van het touwtje in één hand en geeft de bol wol aan de 'plant'. De volgende leerling (plant) doet hetzelfde, zoekt iemand waar het een relatie mee heeft, houdt het touwtje vast en geeft de bol wol aan de volgende verbinding. Ga door totdat iedereen het touwtje vast houdt en verbonden is.

Praat over de rol van dit web van verbindingen/relaties en elk element erin. Wat gebeurt er als er een of twee organismen verdwijnen? Zijn sommige elementen belangrijker dan andere? Hoeveel elementen kunnen worden verwijderd zonder de duurzaamheid/stabiliteit van de habitat/leefgemeenschap te verliezen?

Dit document is gedownload door () op November 23, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

LOCATIE
Binnen/ Buiten

3| HONINGBIJ DANS (OPTIONELE UITBREIDING)

» ONTDEKKEN

GEREEDSCHAP EN MATERIAAL

- Stukjes papier met een cijfer tussen 8 en 32, en deelbaar door 4 (bijv. 8, 12, 16, etc).
- Stukjes papier met bewegingen erop (bijv. Figuur-achten, springen).
- Twee hoeden / dozen om stukjes papier uit te trekken.
- Stukjes snoep om te verstoppen.
- Rolmaat.

VOORBEREIDING

Er is een buitenruimte nodig met ca 30 m2 grasveld of meer.

BRONNEN

https://askabiologist.asu.edu/bee-dance-game/introduction.html

Honingbijen hebben een zeer slimme manier om te communiceren waar bloemenvelden zich bevinden naar de rest van de kolonie. Ze communiceren deze informatie door een rondedans te doen, waarbij ze met hun lijf trillen en de vorm van een 8 lopen. De oriëntatie van de dans geeft de richting van het bloemenveld aan.
De duur van de trilbewegingen geeft de afstand tot het bloemenveld aan.
Stappen:

1. Leerlingen verzamelen zich buiten en leren hoe bijen informatie over bloemenbronnen overbrengen met een rondedans.
2. Twee leerlingen melden zich vrijwillig als ronde-dansers.
3. De rest van de leerlingen sluit hun ogen terwijl de twee vrijwillige dansers een stuk papier uit een hoed/doos halen met een nummer erop, deelbaar door 4 (tussen 8 en 32). Dat staat voor afstand en komt overeen met het aantal meters. De dansers kiezen een richting en verstoppen een paar snoepjes in die richting bij het aantal meters dat op hun vel papier staat geschreven, en keren terug.
4. De leerlingen openen hun ogen en de twee dansers kiezen dan een vel papier met een beweging, bijv.
   a) figuur acht maken
   b) springen
   c) squats.
5. De dansers kijken dan in de richting van het snoepje, en doen hun beweging een aantal keren dat overeenkomt met de afstand tot het snoepje (het aantal meters gedeeld door 4). Als ze bijvoorbeeld snoep op 8 meter van het station verstoppen, doen de dansers twee keer hun beweging.
6. Tijdens de rondedans moet de rest van de leerlingen letten op het aantal bewegingen en hun oriëntatie. Als de dansers klaar zijn, gaan de leerlingen op zoek naar het snoep.
7. Een nieuw paar vrijwilligers doet dan het dansen.

LOCATIE
Binnen/Buiten

4| EVALUATIE

» VRAAG

VOORBEREIDING

Richt het lokaal in voor een discussie.

Praat na de activiteit(en) met de leerlingen over het principe:

- Dit principe is een van de belangrijkste dingen die we van de natuur kunnen leren. Op welke manieren kunnen we het voorbeeld van de natuur nabootsen?
- Welke bestaande voorbeelden zijn er?
- Welke andere cycli zijn er in de natuur?