MEESTERLIJKE MODELLEN

Introductie module om met natuur-geïnspireerd leren te oefenen

Erasmus+

LEEFTIJD

12–14

DUUR

Voorbereiding:
20 min.

Activiteit:
100 min. / 2 lessen

ONDERWERP(EN)

- Science – Biologie
- Ontwerpen en Technologie

BEGRIPPEN

Onderzoek; vragen formuleren; biologie; natuur

SAMENVATTING

Leren van de natuur om een bepaalde uitdaging aan te pakken begint met het stellen van de vraag "hoe gaat de natuur om met een vergelijkbare uitdaging?" Deze introductiemodule richt zich op de basisvaardigheden die nodig zijn om te kunnen leren van de natuur.

BIOMIMICRY PRINCIPES

De 9 principes komen niet aan bod in deze module omdat dit een basisintroductie is tot vaardigheden.

LEERDOELEN

- Leerlingen begrijpen dat ze niet alleen kunnen leren óver de natuur, maar ook ván de natuur kunnen leren.
- Leerlingen begrijpen het belang van het stellen van de juiste vragen.
- De leerlingen ontwikkelen een andere kijk op de natuur.

LEERUITKOMSTEN

Aan het einde van deze module kunnen studenten:

- Kritisch verschillende organismen observeren en weten welke vragen ze moeten stellen om meer over dit organisme te leren.
- Een organisme kiezen als model en uitwerken wat we ervan kunnen leren.
- Specifieke functies die hun organisme uitvoert formuleren en verschillende toepassingen bedenken voor deze functies.

BIOLEARN COMPETENTIES

- Studenten kunnen het functionele ontwerp in de natuur identificeren, meer bewustzijn en waardering ontwikkelen voor excellente ontwerpen in de natuur, en waarderen hoe de natuur werkt als een elegant en diep verbonden systeem.
- Studenten kunnen hun creativiteit gebruiken om te innoveren, en met behulp van biologische modellen oplossingen ontwerpen voor uitdagingen.
- Studenten kunnen in groepen werken.
- Studenten zijn meer gemotiveerd in het leren van STEAM en ervaren dat kennis van STEAM op grote schaal kan worden gebruikt.

SAMENVATTING VAN DE ACTIVITEITEN

	Activiteit	Omschrijving	Methode	Duur	Locatie
LES 1. Star bursting					
1	Dieren observeren	Leerlingen observeren verschillende dieren	• Observeren • Onderzoeken	15	Binnen
2	Domeinen	Leerlingen onderzoeken verschillende domeinen in de dierenwereld	• Onderzoeken	15	Binnen
3	Observeren in de natuur	Leerlingen gaan naar buiten en observeren de natuur	• Observeren • Onderzoeken • Maken	20	Buiten
LES 2. Jouw meesterlijke model					
4	Kiezen en observeren van je model	Leerlingen kiezen een model uit de natuur en doen hier onderzoek naar	• Onderzoeken	10	Binnen
5	Leren van je model	Leerlingen leren meer over hun gekozen model en maken er een poster over	• Onderzoeken • Hands-on activiteit	15	Binnen
6	Poster presentaties	De teams presenteren hun posters aan elkaar	• Leerling presentaties	15	Binnen
7	De ideeën toepassen	Leerlingen denken verder na over wat ze kunnen leren van hun model	• Ontwerp-activiteit	10	Binnen

ACHTERGROND VOOR DOCENTEN

In de biologie leer je over de natuur. Bijvoorbeeld hoe dieren leven en wat een voedsel-keten is. In Natuur-Geïnspireerd leren gebruik je een andere aanpak. We zien de natuur als een model en als een mentor. Als model omdat planten en dieren veel slimme oplossingen hebben voor problemen waar wij als mensen ook tegenaan lopen. En als mentor, omdat je in Natuur-Geïnspireerd leren altijd de vraag stelt: “Hoe zou de natuur dat oplossen?”. In BioLearn draait het om ‘leren van de natuur’ en dat vereist een andere manier van kijken. In deze module leren je leerlingen te observeren als een bioloog en gaan ze verkennen wat ze kunnen leren van bekende organismen en beginnen ze te brainstormen over op welke uitdaging ze dit kunnen toepassen.

DETAILS VAN DE ACTIVITEITEN

LES 1. Star Bursting

LOCATIE
Binnen

1|DIEREN OBSERVEREN

» ONTDEKKEN

BENODIGDHEDEN

Werkblad voor leerlingen: W1.1

Deze activiteit vraagt de leerlingen om dieren van dichtbij te observeren. Het begeleidt hen om over dieren te leren door verschillende vragen te stellen. Ze kiezen een dier en gaan op zoek naar antwoorden op verschillende vragen erover. Leerlingen werken in tweetallen met behulp van leerlingenwerkblad W1.1.

LOCATIE
Binnen

2|DOMEINEN

» ONTDEKKEN

BENODIGDHEDEN

Werkblad voor leerlingen: W2.1

In deze activiteit kiezen leerlingen twee domeinen die ze verder willen onderzoeken voor hun gekozen dier. Ze stellen vragen over elk domein. De leerlingen werken in tweetallen verder met het leerlingenwerkblad W2.1.

LOCATIE
Buiten

3|OBSERVEREN IN DE NATUUR

» ONTDEKKEN

BENODIGDHEDEN

Werkblad voor leerlingen: W3.1

De leerlingen werken in tweetallen verder met behulp van het leerlingenwerkblad W3.1. Ze gaan naar buiten en zoeken naar levende wezens om te observeren. Ze stellen tal van vragen over het wezen met behulp van de stervragenlijst.

VOORBEREIDINGEN

Buiten: zoek een plek met wat bomen, planten, en liefst insecten en andere dieren om te observeren. Deze activiteit kan ook thuis gedaan worden. Elke plek waar je deze natuur-elementen kunt vinden, is geschikt voor deze activiteit.

LES 2. Jouw meesterlijke model

LOCATIE
Binnen

4|KIEZEN EN OBSERVEREN VAN JE MODEL

» ONTDEKKEN

BENODIGDHEDEN

- Werkblad voor leerlingen: W4.1
- Boeken over flo a en fauna uit jouw omgeving/land
- Computer of smartphone met internettoegang

In deze activiteit selecteren de leerlingen één organisme om mee te werken als een 'model' uit de natuur. Tijdens de volgende 4 activiteiten zullen de leerlingen hun begrip van het door hen gekozen organisme uitbreiden en het gebruiken als een model om nieuwe ideeën te inspireren. Leerlingen gebruiken W4.1 en werken in tweetallen aan het onderzoeken van hun gekozen organisme met behulp van internet, boeken of interviews.

LOCATIE
Binnen

5|LEREN VAN JE MODEL

» ONTDEKKEN

BENODIGDHEDEN

- Werkblad voor leerlingen: W5.1
- Papier voor de posters
- flip cha t
- Stiften, scharen en lijm per groep

VOORBEREIDINGEN

Binnen: de klas inrichten met ruimte voor leerlingen om posters te maken.

Leerlingen blijven in tweetallen werken aan W5.1. Ze observeren en onderzoeken hun organisme en identifi eren de belangrijkste kenmerken en kenmerken ervan. Ze maken een poster waarin de belangrijkste kenmerken van hun organisme worden beschreven, en onderzoeken vervolgens welke functies deze kenmerken bieden en wat we daarvan kunnen leren voor ander gebruik.

LOCATIE
Binnen

6|POSTER PRESENTATIES

» ONTDEKKEN

BENODIGDHEDEN

Werkblad voor leerlingen: W6.1

VOORBEREIDINGEN

Binnen: bereid de ruimte voor op posterpresentaties door groepen.

In hun tweetallen bereiden de leerlingen een presentatie voor met behulp van de vragen op het leerlingenwerkblad W6.1 om ze op weg te helpen. Na elke presentatie bespreken ze het onderwerp.

LOCATIE
Binnen

7|DE IDEEËN TOEPASSEN

» ONTDEKKEN

BENODIGDHEDEN

Werkblad voor leerlingen: W7.1

VOORBEREIDINGEN

Binnen: bereid de klas zo voor dat er ruimte is voor groepswerk

In groepjes van vier (twee paren) brengen de leerlingen de nieuwe inzichten en kennis samen die ze tijdens de twee lessen hebben opgedaan. Door gebruik te maken van W7.1, identifi eren ze nieuwe ideeën die zijn ontstaan en nieuwe toepassingen daarvoor. Na het groepswerk bespreken ze samen wat ze hebben gevonden.

WERKBLADEN LEERLINGEN

W1.1 DIEREN OBSERVEREN

TEAMLEDEN: _____ & _____

Oefenen

In deze les leer je meer over dieren door verschillende vragen te stellen.
Over welke van deze dieren wil je meer weten?

Reiger (Nederland)

Varaan (Costa Rica)

Kijk maar eens goed naar het fysieke uiterlijk van jouw dier. Heeft het tanden? Een bek? Kan het snel lopen? Wat denk je dat het zal eten?

Kijk nu eens naar de omgeving waarin het leeft. Warm? Koud? Wat voor soort huid en bescherming zie je? Wat zegt dat jou?

W2.1 DOMEINEN

Kies twee domeinen die je verder wilt onderzoeken voor je dier. Je kunt drie of meer vragen stellen binnen deze twee domeinen.

1. Leefomgeving/habitat
2. Voedsel
3. Fysieke kenmerken
4. Voortplanting
5. Bedreigingen en overleving

DOMEIN	JOUW VRAGEN
	1. 2. 3.
	1. 2. 3.

W3.1 OBSERVEREN IN DE NATUUR

Naar buiten!

Je gaat nu naar buiten en kiest daar een nieuw organisme om te gaan onderzoeken. Als het organisme wegloopt, kun je het in een doos plaatsen om het te observeren. Je kunt ook een foto op internet te zoeken. Je stelt jezelf de volgende vragen:

1. Welke organisme kies je?
2. Observeer het organisme goed zonder je vragen al te beantwoorden. Probeer 10 vragen te bedenken die elk op een punt van de ster komen.
3. Kijk nog eens naar je vragen. Zijn ze concreet genoeg? Zo niet, probeer je vragen dan anders te formuleren.
4. Ga terug naar binnen en bespreek de vragen met je docent. Zijn ze goed geformuleerd?

VRAGEN OVER DE LEEFOMGEVING (HABITAT)

1. . . . . .
2. . . . . .
3. . . . . .
4. . . . . .
5. . . . . .
6. . . . . .
7. . . . . .
8. . . . . .
9. . . . . .
10. . . . . .

VRAGEN OVER VOEDSEL

1. . . . . .
2. . . . . .
3. . . . . .
4. . . . . .
5. . . . . .
6. . . . . .
7. . . . . .
8. . . . . .
9. . . . . .
10. . . . . .

VRAGEN OVER FYSIEKE KENMERKEN

1. . . . . .
2. . . . . .
3. . . . . .
4. . . . . .
5. . . . . .
6. . . . . .
7. . . . . .
8. . . . . .
9. . . . . .
10. . . . . .

VRAGEN OVER DE LEVENSCYCLUS

1. . . . . .
2. . . . . .
3. . . . . .
4. . . . . .
5. . . . . .
6. . . . . .
7. . . . . .
8. . . . . .
9. . . . . .
10. . . . . .

VRAGEN OVER BEDREIGINGEN EN OVERLEVEN

1. . . . . .
2. . . . . .
3. . . . . .
4. . . . . .
5. . . . . .
6. . . . . .
7. . . . . .
8. . . . . .
9. . . . . .
10. . . . . .

WERKBLADEN LEERLINGEN

W4.1 KIEZEN EN OBSERVEREN VAN JE MODEL

Welk organisme is jouw model voor deze les?

.....

ONDERZOEK

Je gaat nu zoeken naar zo veel mogelijk informatie over jouw model. Je kunt kijken op internet, in de bibliotheek of vragen stellen aan experts door interviews te houden. Belangrijk is dat je antwoorden vindt op de volgende vragen:

1. Omgeving van je organisme. Wat weet je over:
   - Waar het leeft (wat voor soort gebied);
   - Hoe het leeft (energievoorziening, voortplanting);
   - De vaardigheden/aanpassingen die dit organisme heeft?
2. Ga terug naar de vragen van de 'starbursting' oefening. Kun je nu meer vragen bedenken die je kunt stellen over jouw organisme?

   .....

   .....

   .....
3. Doe een tweede ronde van onderzoek.
4. Maak een eerste concept van een poster (1 A4 pagina) met kenmerken en een foto van je natuurlijke model.

W5.1 LEREN VAN JOUW MODEL

Een speciale kwaliteit of functie selecteren

"Welke bijzondere eigenschap/kenmerk heeft jouw organisme? Is er iets waar jouw organisme extra goed in is (planten kunnen licht absorberen, olifanten hebben grote oren)?"

Maak een poster

Nu ga je een poster over je organisme maken met de volgende onderdelen:

a. Een foto van het organisme;
b. Een algemene beschrijving;
c. Omgevingskenmerken, specifieke fysieke kenmerken;
d. Bijzonder kenmerk van het organisme waar je van wil leren.

De natuurlijke modellen bespreken

Je gaat nu in duo's bespreken waarom dit organisme zo bijzonder is.

Denk aan een unieke eigenschap van het organisme zoals: het dier kan zijn hoofd 180° ronddraaien (uil), of de plant heeft bloemen die openen en sluiten gedurende de dag (teunisbloem), of het dier kan de kleur van zijn huid aanpassen aan de kleur van de achtergrond (octopus).

Wat kunnen we leren van jouw meesterlijke model? Vul de tabel hieronder in:

Eigenschap	Welke functie heeft deze eigenschap?	Hoe werkt het?	Wat kunnen we hiervan leren?	Kunnen we dit op een andere manier toepassen?

Ga naar de docent en bespreek je resultaten en voeg deze bij een voldoende toe aan je poster.

W6.1 POSTER PRESENTATIES

Je gaat je bevindingen presenteren. Alle groepen zullen een presentatie geven en uitleggen wat ze geleerd hebben van hun meesterlijke model. Gebruik de volgende vragen om een presentatie van 7 minuten te maken:

1. Welk model heb je gekozen?
2. Beschrijf de drie meest opvallende eigenschappen van jouw model.
3. Wat kunnen we leren van jouw organisme?
4. Hoe en waar kunnen we deze ideeën toepassen?

Na de presentaties, hebben je medeleerlingen de kans om vragen te stellen.

W7.1 DE IDEEËN TOEPASSEN

Tijdens de presentaties heb je kennis gemaakt met de ideeën van andere groepen. Je hebt ook over mogelijke toepassingen geleerd. Misschien hadden sommige groepen hetzelfde model, of hadden ze een heel spannende plant of dier dat je intrigeert. Nu ga je leren van de andere teams.

Ideeën combineren

Ga in groepjes van vier (twee paren) bij elkaar zitten en leg uit hoe je de wijsheid van je model in de praktijk wilt toepassen. Brainstorm samen over:

a. Hebben jullie nog meer ideeën?
b. Kunnen jullie ideeën combineren?
c. Zijn er nog nieuwe toepassingsmogelijkheden?

	Model 1	Model 2
Nieuwe ideeën om van te leren		
Nieuwe toepassings-mogelijkheden		