MAAK KENNIS MET DE ONDERGRONDSE BUREN: BODEMBIODIVERSITEIT

Feedback formulier link & QR code:

https://ecolise.eu/curiosoil-lesson-plan-form-NL

Onderwerp: **Biologie**
Duur: 45 minuten (kan veel langer duren als er meer tijd is voor discussies en het opgraven van bodemdieren)
Leeftijdsgroep: middelbare scholieren (14-16 jaar)
Onderwerp: Bodembiodiversiteit en de relatie met het menselijk leven
Verbinding met Curiosoil-gereedschap: -

LEERDOELEN

Kennis

- Herhaal het concept van bodembiodiversiteit en herken voorbeelden van bodemorganismen die op de FAO-poster (zie Les 1/Materialen) of rechtstreeks in de bodem voorkomen.
- Gebruik identificatiesleutels (Soil Animal Days & OPAL-kaart) om 2-3 bodemdieren uit verzamelde monsters te classificeren.
- Vergelijk de biodiversiteit van de bodem uit verschillende habitats (bijv. bos, weide, tuin, compost) en bespreek de factoren die het bodemleven beïnvloeden.
- Genereer nieuwe vragen over de biodiversiteit in de bodem die richting kunnen geven aan verder onderzoek of projecten.

Vaardigheden

- Toon nieuwsgierigheid en betrokkenheid bij het observeren van bodemorganismen en het bespreken van hun ecologische rol.
- Spreek je waardering uit voor de verborgen rol van bodembiodiversiteit in ecosystemen en het menselijk leven.
- Reflecteer op de menselijke invloed (positief/negatief) op de biodiversiteit in de bodem en stel manieren voor om deze te beschermen (bijvoorbeeld in schooltuinen).

Competenties

- Behandel bodemmonsters voorzichtig en gebruik je observatievermogen om kleine organismen op te sporen.
- Volg de identificatieprocedures met ondersteuning van identificatiesleutels en klasgenoten.
- Bodemdieren nauwkeurig identificeren en waarnemingen systematisch vastleggen.
- Pas je zoek- en identificatie strategieën aan wanneer je verschillende soorten bodemorganismen tegenkomt.

LEERDOELEN AFGESTEMD OP BODEMCOMPETENTIEGEBIEDEN

1. Bodemfuncties
Indicatoren: Leerlingen kunnen uitleggen dat de biodiversiteit in de bodem de bodemfunctie ondersteunt.
Beschrijvingen: Leerlingen zullen begrijpen dat bodems dynamische ecosystemen zijn die natuurlijke cycli (voedingsstoffen, water, koolstof) reguleren en bovengrondse vegetatie ondersteunen.

2. Bodemdiversiteit

Indicatoren: Leerlingen identificeren correct 2-3 bodemorganismen met behulp van de determinatiesleutels en beschrijven hun rol in bodemecosystemen.
Beschrijvingen: Leerlingen herkennen bodems als diverse leefomgevingen met organismen die verschillende ecologische functies vervullen (bijv. afbrekers, roofdieren, ecosysteem-ingenieurs).

3. Bodembedreigingen
Indicatoren: Leerlingen bespreken waarom sommige bodemmonsters (bijv. verzegelde/stedelijke bodem) minder of geen organismen bevatten.
Beschrijvingen: Leerlingen begrijpen dat sommige menselijke activiteiten (verharding, vervuiling, overmatig gebruik) de biodiversiteit en de werking van de bodem kunnen bedreigen, waardoor het vermogen van de bodem om ecosystemen in stand te houden afneemt.

4. Bodemacties
Indicatoren: Leerlingen stellen acties voor (bijv. composteren, schooltuinpraktijken, het voorkomen van bodemverharding) om de biodiversiteit van de bodem te beschermen of te verbeteren.
Beschrijving: Leerlingen ontwikkelen bewustzijn van preventie-, beperkings- en herstelmaatregelen om de biodiversiteit van de bodem te behouden en communiceren mogelijke oplossingen.

LESSTRUCTUUR

Activiteit 1: Inleiding
Duur: 5 minuten

Beschrijving
Het opwekken van nieuwsgierigheid door middel van een poster en een eerste gesprek.

Materialen
- FAO-poster (digitaal of gedrukt)
Link:https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/302e1fc7-ea7e-4f5d-84b8-61bae3bc7b64/content
- projector/smartboard (optioneel)

Installatie-instructies
Poster ophangen of verspreiden.

Stapsgewijs proces
1. Toon de poster.

2. De docent vraagt: "Wat komt er in je op als je het woord 'grond' hoort?"

3. De docent legt uit dat deze les gaat over het bestuderen van de biodiversiteit in de bodem aan de hand van de poster, de bodem en de determinatiesleutels.

Activiteit 2: Observatie en vragen
Duur: 10 minuten

Beschrijving

Leerlingen bekijken de poster in kleine groepjes van 2-3 personen en noteren hun bevindingen. De volgende vragen kunnen als leidraad dienen voor de leerlingen:
Welke soorten bodemdieren zie je?
Welke rollen van bodembiodiversiteit worden benadrukt?
Elke groep noteert 3 observaties om later te delen (zie een afdrukbaar formulier in Bijlage I).

Materialen
- FAO-posters (evenveel exemplaren als er groepen zijn, of een grote geprojecteerde afbeelding)
- Papier en potloden

Installatie-instructies
Zorg ervoor dat elke groep de poster kan zien.

Stapsgewijs proces
1. De leerlingen werken in kleine groepjes om de poster te bestuderen.

2. Leerlingen beantwoorden leidende vragen (soorten dieren, rol van biodiversiteit)

Opname
Leerlingen schrijven drie observaties op.

Activiteit 3: Bodemdieren zoeken en de identificatiesleutel oefenen

Duur
15 minuten (kan veel langer duren)

Beschrijving
Praktisch onderzoek naar en identificatie van bodemorganismen.

Materialen
Bakken gevuld met aarde (bijvoorbeeld opgegraven met een spade of schop) afkomstig van verschillende locaties (bijvoorbeeld in een weiland, bos, tuin of composthoop).
Identificatiesleutels (bijv. Soil Animal Days-sleutel, OPAL-regenwormkaart)
Link naar de determinatiesleutel voor bodemdieren:
Soil animal days
Link naar de determinatiesleutel (Engels) voor regenwormen:
https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/research-centres-and-groups/opal/SOIL-4pp-chart.pdf
Vergrootglazen of digitale microscoop (optioneel)
Containers voor verzamelde bodemdieren
Camera of smartphone voor het maken van foto's van bodemdieren (optioneel)
Documentatielijst (Wie vond welk dier in welke grond?, zie Bijlage II)
Papier en potloden
Borstel en bezem om schoon te maken.

Installatie-instructies

Verzamel op de ochtend van de les verse grondmonsters van verschillende locaties. Een composthoop, met bladeren bedekte bosgrond of een afgedekte zandbak zijn meestal goede plekken om te beginnen. Houd er rekening mee dat bodemorganismen minder actief zijn als het koud is. Gebruik een doos of zak om de grond te vervoeren en zorg ervoor dat de grond kan ademen (sluit de doos NIET luchtdicht af).
Zorg ervoor dat de monsters NIET afkomstig zijn uit beschermde gebieden en dat u toestemming hebt gevraagd aan de eigenaar van het land.

Bewaar de aarde in de koelkast of een koele ruimte tot enkele dagen voor aanvang van de workshop, voor het geval je de aarde niet op de ochtend van de les kunt verzamelen.

Instrueer de leerlingen om voorzichtig met bodemdieren om te gaan en leg kort uit hoe de determinatiesleutels werken.

Leerlingen werken in groepjes van 4-5 (bijvoorbeeld twee kleine groepjes van activiteit 2 die samen een nieuw groepje vormen) aan een bak met aarde. Ze zoeken naar bodemdieren, vergroten (indien er vergrootglazen of een microscoop beschikbaar zijn), identificeren en noteren wie welk dier in welke bak met aarde heeft gevonden. Daarnaast kunnen observaties over het gedrag van de betreffende dieren worden vermeld. Als een gevonden dier niet kan worden geïdentificeerd, mogen andere vormen van documentatie (foto, video, tekening) aan de documentatielijst worden toegevoegd.

Herinner de leerlingen eraan hun handen te wassen na het graven in de grond.

Stapsgewijs proces
Vorm groepjes van 4-5 leerlingen.
Geef één bak met aarde per groep.
Leerlingen zoeken naar bodemdieren, vergroten ze en identificeren ze.

Documenteren
Leerlingen noteren hun bevindingen op een documentatielijst (Welke groep vond welk dier in welke grond, zie Bijlage II), die na de les in het klaslokaal kan worden opgehangen. Daarnaast kunnen foto's van gevonden bodemdieren naast de lijst worden geplaatst.

<u>Activiteit 4: Discussie en reflectie</u>

Duur
10 minuten (kan veel langer duren)

Beschrijving
Klassikale reflectie op de bevindingen en de verbanden met ecosystemen.

Materialen
Whiteboard of flipchart (optioneel)

Installatie-instructies
Zorg voor voldoende zitplaatsen voor de groepsdiscussie (optioneel).

Stapsgewijs proces
Stimuleer de discussie met behulp van leidende vragen:

- Als je jezelf zou kunnen verkleinen en onder de grond zou kunnen leven, wat zou je dan zien en ervaren?
- Welk bodemdier zou je het liefst van dichtbij bestuderen? Waarom?
- Waarom denk je dat de biodiversiteit in de bodem vaak onopgemerkt blijft of als vanzelfsprekend wordt beschouwd?
- Hoe zijn mensen verbonden met de verborgen wereld onder onze voeten? (positieve/negatieve acties)
- Welke bodemsoort (uit verschillende locaties) werd het meest bevolkt door bodemdieren en waarom?
- Welke factoren beïnvloeden bodemorganismen en wat kunnen we doen om ze te beschermen of hun leven gemakkelijker te maken (bijvoorbeeld in de schooltuin)?

- Zullen we bodemdieren aantreffen onder straten, parkeerterreinen of andere verharde oppervlakken? Wat betekent dat voor de werking van de bodem?
- Welke nieuwe vragen heb je na het bestuderen van de biodiversiteit in de bodem?
- Maak eventueel een mindmap of een klassenposter.

Activiteit 5: Afronding

Duur
5 minuten

Beschrijving
Exit ticket om het leerproces te consolideren en feedback te geven.

Materialen
Papieren briefjes/notitieboekje en potloden

Installatie-instructies
Zorg voor voldoende papier of ruimte in je notitieboekje.

Stapsgewijs proces
Leerlingen schrijven het volgende op:
Een nieuw ding dat ik heb geleerd over biodiversiteit in de bodem…
Ik heb nog één vraag…
Verzamel reacties.

Onderzoek

Formatieve beoordeling
- Deelname aan de posteractiviteit, het zoeken naar dieren en de discussie
- De kwaliteit van de argumenten die tijdens het debat zijn ontwikkeld
- Samenwerking en betrokkenheid tijdens groepsactiviteiten

Summatieve beoordeling
- Opmerkingen met betrekking tot de poster
- Documentatielijst van gevonden bodemdieren
- Exit ticket

Differentiatiestrategieën

Voor gevorderde leerlingen
- Geef aanvullende informatie en foto's van bodemorganismen.
- Vraag hen om taken of hun aanvullende literatuur uit te leggen aan leerlingen die moeite hebben met de stof.

Voor leerlingen met leerproblemen
- Zorg voor visuele hulpmiddelen voor de identificatie van bodemdieren
- Werk samen met meer ervaren partners tijdens gezamenlijke activiteiten.
- Richt je op concrete observaties in plaats van abstracte verbanden

Voor leerlingen van wie de moedertaal niet de instructietaal is.
- Richt je op het vinden van bodemdieren in plaats van op de identificatie ervan.
- Samenwerking met tweetalige collega's mogelijk maken
- Bied meertalige hulpmiddelen aan voor voorlichtingsactiviteiten.

Verlengingsactiviteiten

Directe verlenging van de les
- Wissel van groep bij activiteit 3.
- Ga naar buiten en graaf samen met de hele klas in de grond of ga direct buiten op zoek naar bodemdieren. Kies samen met de leerlingen een plek om grond te onderzoeken.
- Houd er rekening mee dat bodemdieren het meest actief zijn (en het gemakkelijkst te vinden) tijdens het warme seizoen. In de winter (het koude seizoen) kan de activiteit van bodemleven worden gestimuleerd door potgrond of compost enkele dagen tot weken te bewateren met suikerwater.

Thuisonderwijs
- Let thuis of op de terugweg van school op bodemdieren.
- Vraag een vriend, je ouders of een broer of zus naar hun kennis van bodemdieren en hoe je ernaar kunt zoeken.
- Teken je favoriete bodemdier.

Gezondheids- en veiligheidsaspecten
- Zorg ervoor dat de bodemmonsters veilig te hanteren zijn.
- Zorg voor handdesinfectiemiddel na de bodeminspectie.
- Duidelijke paden voor het in kaart brengen van de vloer om valpartijen te voorkomen
- Houd de groepsdynamiek tijdens debat activiteiten in de gaten om respectvolle discussie te waarborgen.

Referentie naar de inhoud van het syllabus
Deze les behandelt:
- Inleiding tot de werking van de bodem en de invloed daarvan op bodemdieren
- Praktische observatie van bodemdieren
- Verschillen in aantal en diversiteit van bodemdieren in verschillende habitats

Voorbereidingsnotities voor de docent

Af te drukken

FAO-poster
Link:https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca7803en
Determinatiesleutel voor bodemdieren
Link:https://bodemdierendagen.nl
Determinatiesleutel voor regenwormen
Link:https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/research-centres-and-groups/opal/SOIL-4pp-chart.pdf

Instructies voor het nemen van bodemmonsters

Volg de aanwijzingen op de FAO-poster of gebruik een spade of schop.
Zorg ervoor dat de randen van het nieuw gegraven gat vlak en stevig zijn om te voorkomen dat iemand erin struikelt of valt.

MAAK KENNIS MET DE ONDERGRONDSE BUREN: FAO-POSTER OVER BODEMBIODIVERSITEIT

Bekijk de poster over bodembiodiversiteit, ontworpen door de FAO. Werk in groepjes van 2-3 leerlingen en noteer minstens 3 observaties! Beantwoord de volgende vragen:

Welke soorten bodemdieren zie je?
Welke rollen van bodembiodiversiteit worden benadrukt?

BIJLAGE Afdrukbaar materiaal

Wie vond welk dier in welke grond?

Naam (leerling)	Naam (dier)	Bodemlocatie	Observaties over gedrag