



LESPAKKET OVER BIO-ECONOMIE DOCENTENHANDLEIDING MET LESVOORBEREIDINGEN

BioBeo

Innovative Education for the BioEconomy



This project has received funding from the European Union's HORIZON-CSA HORIZON Coordination and Support Actions under Grant Agreement No. 101059900.



Achtergrondinformatie

Wat is bio-economie?:

"In de bio-economie worden fossiele brandstoffen op een duurzame manier vervangen door hernieuwbare biologische bronnen – zoals bossen, planten, dieren, vissen, micro-organismen, organisch afval en agrarische bijproducten – om voeding voor mens en dier, producten van biologische oorsprong en energie te produceren op een duurzame en circulaire wijze. Dit wil zeggen dat er in principe geen afval bestaat. Afvalstoffen zijn grondstoffen voor nieuwe producten. Er gaat in principe niets verloren.

Om tot een duurzame en circulaire bio-economie te komen moet hiervoor aandacht zijn in het basis- en secundair onderwijs, in het hoger onderwijs en het wetenschappelijk onderzoek, in de technologische en innovatieve industrie met als doel om niet alleen de economie te doen draaien, maar ook om ecosystemen en biodiversiteit te doen floreren en de gezondheid en het welzijn van de samenleving te verbeteren. Door de huidige economie te veranderen én het milieu en de samenleving aan te pakken, draagt de bio-economie bij tot het bereiken van een betere en duurzamere toekomst voor iedereen."

Thema's van dit lespakket: Duurzame circulaire bio-economie, onderlinge verbondenheid, buiten leren, voedselkringloop, bosbouw, leven onder water

De verhaallijn:

- Het basisidee van de bio-economie is om af te stappen van een economie die voornamelijk gebaseerd is op fossiele grondstoffen naar een economie gebaseerd op hernieuwbare biologische grondstoffen.
- Bij de productie (teelt) van biologische grondstoffen uit planten wordt CO₂ tijdens de fotosynthese omgezet in andere koolstofverbindingen die worden opgeslagen in planten. Binnen een jaar kunnen veel biologische grondstoffen worden geproduceerd en geoogst. Wat een enorm voordeel is ten opzichte van fossiele brandstoffen, die er miljoenen jaren over gedaan hebben om te worden gevormd.
- In huidige productiesystemen zijn stengels, bladeren en wortels vaak restafval dat niet van economische waarde is. Maar dit restafval krijgt economische waarde wanneer het wordt gecomposteerd of dient als brandstof in een biogasinstallatie. Het gebruik van het materiaal als grondstof voor een biogasinstallatie wordt het "energetisch gebruik" van biologische grondstoffen genoemd.
- Bosbouw maakt deel uit van de bio-economie op verschillende niveaus. Bossen leveren de lucht die we inademen en zijn niet alleen recreatief interessant, maar ze zijn ook de leverancier van veel biologische materialen in de bio-economie. Bovendien zijn ze ideale locaties om natuurlijke en stedelijke omgevingen met elkaar te verbinden. Hoewel bosbouwproducten vanuit het oogpunt van duurzaamheid steeds aantrekkelijker worden en een belangrijk onderdeel vormen van de circulaire economie, bestaan er wereldwijd enorme verschillen in het beheer van bosbouwactiviteiten.
- Het gebruik van fossiele grondstoffen is schadelijk omdat de totale hoeveelheid broeikasgas dat vrijkomt niet binnen een redelijke termijn weer uit de atmosfeer kan worden verwijderd, maar in de atmosfeer achterblijft wat leidt tot negatieve effecten, zoals de klimaatverandering.

De manier waarop over de bio-economie wordt verteld, kan op positieve of negatieve wijze bijdragen tot noodzakelijke veranderingen om tot een circulaire en duurzame bio-economie te komen.

De bedoeling van dit lespakket is om leerlingen te laten inzien hoe de transitie naar een duurzame bio-economie het beste kan plaatsvinden en welke maatschappelijke actoren een rol spelen bij deze transitie.

De leerstof sluit aan bij de volgende Sustainable Development Goals (SDGs): 2, 3, 12, 13, 14, 15

Dit lespakket is bruikbaar voor de leeftijdsgroep: 12-15 jaar

Dit lespakket draagt bij tot: het verwerven van de sleutelcompetenties op het gebied van duurzame ontwikkeling

In de bio-economie komen de volgende thema's aan bod:

	<u>Onderlinge verbondenheid</u> ☒	Bij onderlinge verbondenheid gaat het om de invloed die de natuurlijke omgeving (<i>biosfeer</i>) heeft op het menselijk welzijn en om de ecologische verwevenheid van alle levende wezens.
	<u>Buiten leren</u> ☒	Buiten leren is actief leren in de buitenlucht waarbij leerlingen leren door wat ze doen, door wat ze tegenkomen en door wat ze ontdekken.
	<u>Voedselkringloop</u> ☒	De voedselkringloop omvat de sectoren landbouw, horeca, detailhandel en energieproductie. In de circulaire economie draait het om hergebruik van restafval en vermindering van voedselverspilling.
	<u>Bosbouw</u> ☒	Bosbouwproducten spelen een grote rol binnen een duurzame circulaire economie. Toch zijn er wereldwijd enorme verschillen in het beheer van bosbouwactiviteiten.
	<u>Leven onder water</u> ☒	Leven onder water verwijst naar het behoud en duurzaam gebruik van grondstoffen uit oceanen, zeeën, rivieren en meren.

In dit lessenpakket komen deze 5 thema's van de bio-economie aan bod. Deze thema's kunnen in willekeurige volgorde worden behandeld. De thema's kunnen ook als losstaande lessen worden gegeven.

In deze docentenhandleiding treft u 6 lesvoorbereidingen aan. Daarnaast is er bij elke les een powerpoint-presentatie en werkbladen voor de leerlingen beschikbaar.

Veel plezier met dit lessenpakket over de bio-economie!

Leerdoelen les: Duurzame circulaire bio-economie

1. Leerlingen kunnen de duurzame circulaire bio-economie definiëren.
2. Leerlingen kunnen voordelen van de bio-economie benoemen.
3. Leerlingen kunnen discussiëren over de uitdagingen van de bio-economie.

Leerdoelen les: Onderlinge verbondenheid

1. Leerlingen kunnen onderlinge verbondenheid definiëren.
2. Leerlingen kunnen voorbeelden van onderlinge verbondenheid in de wereld om hen heen geven.
3. De leerlingen kunnen biotische en abiotische factoren definiëren.
4. Leerlingen bespreken de gevolgen van onderlinge verbondenheid tussen organismen en hun omgeving.

Leerdoelen les: Buiten leren

1. Leerlingen kunnen abiotische factoren meten in een omgeving.
2. Leerlingen kunnen bepalen of een omgeving veel biodiversiteit heeft.
3. Leerlingen leren de verschillende planten en dieren uit hun omgeving kennen.
4. Leerlingen maken kennis met het idee dat de natuurlijke wereld een inspiratiebron kan zijn voor het ontwerpen van een product.
5. Leerlingen ontwikkelen een gevoel van waardering voor de natuur.

Leerdoelen les: Voedselkringloop

1. Leerlingen kunnen de voedselkringloop en de verschillende onderdelen ervan definiëren.
2. Leerlingen kunnen uitleggen hoe een voedselkringloop werkt.
3. De leerlingen kunnen hun voedselafdruk bepalen.
4. De leerlingen leren voedselverspilling tegen te gaan.

Leerdoelen les: Bosbouw

1. Leerlingen kunnen het belang van bossen voor onze planeet aantonen en onze afhankelijkheid van bosproducten in onze technologisch vooruitstrevende samenleving verwoorden.
2. Leerlingen kunnen discussiëren over de uitdagingen waarmee bossen te maken hebben en over het belang van duurzame bosbouw.
3. Leerlingen kunnen weloverwogen keuzes maken tussen producten uit gecertificeerde bosbouw en niet-gecertificeerde bosbouw.

Leerdoelen les: Leven onder water

1. Leerlingen kunnen uitleggen wat de blauwe bio-economie betekent.
2. Leerlingen kunnen voorbeelden geven van blauwe bio-economieproducten.
3. Leerlingen kunnen discussiëren over het belang van het beschermen van het leven onder water en leren zeewier kennen als voedsel.

Inleidende les: Duurzame circulaire bio-economie

Onderwerp: Bio-economie	Titel van de les: Duurzame circulaire bio-economie Nr. van les 1 van 6	
Datum:	Klas:	Duur: 50 minuten
BioBeo Thema: Alle	Trefwoorden: Circulaire economie	

Leerresultaten:

1. Leerlingen kunnen de duurzame circulaire bio-economie definiëren.
2. Leerlingen kunnen voordelen van de bio-economie benoemen.
3. Leerlingen kunnen discussiëren over de uitdagingen van de bio-economie.

Middelen/Materialen/Uitrusting:

- Voorkennis: leerlingen hebben gehoord van termen als "grondstoffen", afval en afvalverwijdering door verbranding, recycling.
- Whiteboard of projector
- Markers of pennen
- Papier
- Powerpoint over de duurzame circulaire bio-economie (zie bijlage 01)
- Werkblad over de duurzame circulaire bio-economie (zie bijlage 02)
- Internettoegang, om het youtube-filmpje te tonen (in het Engels, Nederlandse ondertiteling is in te stellen):
 - [Circulaire economie: een nieuwe kijk op vooruitgang](#)
 - [Blauwe held](#)
- Maak indien mogelijk gebruik van een online quizplatform (zoals kahoot) zodat leerlingen via hun mobiele telefoon kunnen antwoorden en de les interactiever wordt.

Lesbegin:

1. Vraag aan de leerlingen om iets uit hun pennenzak te halen. Laat ze volgende vragen beantwoorden:
 - Waar zijn de producten van gemaakt?
 - Wat is de levensduur van een product?
 - Wat gebeurt er met het product na gebruik?(opdracht 1, bijlage 02)

Vervolg van de les:

2. Toon de video [Duurzame circulaire bio-economie: heroverwegen van vooruitgang](#). Deze film gaat over circulaire consumptie (dit gaat over circulaire systemen, er gaat geen grondstof verloren). Laat leerlingen in eigen woorden opschrijven wat zij verstaan onder een duurzame circulaire bio-economie (opdracht 2, bijlage 02).
3. Projecteer de definitie en leg uit dat de duurzame circulaire bio-economie een alternatief is voor de traditionele lineaire economie, die gebaseerd is op het 'nemen, maken en weggooien'-model. In een circulaire economie worden grondstoffen zo lang mogelijk in gebruik gehouden en afval geminimaliseerd.
4. Toon de tweede video [Blue hero](#) die gaat over het maken van nieuwe producten van gerecyclede materialen. Laat de leerlingen enkele kijkvragen beantwoorden (opdracht 3, bijlage 02).
5. Bespreek de gemaakte taak en vraag leerlingen na te denken over manieren om de principes van circulaire economie toe te passen op hun eigen leven. Ze kunnen bijvoorbeeld:
 - Producten kopen die zijn gemaakt van gerecyclede materialen
 - Kapotte spullen repareren in plaats van ze te vervangen
 - Voedselresten composteren

Conclusie:

6. Sluit de les af met een quiz via de powerpoint (of zet deze om in een kahoot).
7. Bespreek (een selectie van) quizvragen na en ga na of iedereen begrepen heeft wat het juiste antwoord is. Leg uit dat duurzame circulaire bio-economie zich richt op het gebruik van biologische grondstoffen en dat het afval inzet als herbruikbare grondstof. De bio-economie garandeert een duurzame en gezonde toekomst voor de planeet en al het leven erop. Ieder van ons moet voedsel, energie en producten verstandig en voorzichtig kiezen en gebruiken in het belang van onze planeet.

Toets ideeën:

- Leerlingen kunnen worden beoordeeld op hun vermogen om duurzame circulaire bio-economie te definiëren, de voordelen ervan te benoemen en manieren te bedenken om de principes van de circulaire bio-economie toe te passen op hun eigen leven.

Variaties op de les:

Differentiatie:

- Bied leerlingen die extra steun nodig hebben, meer foto's en informatie aan over duurzame circulaire bio-economie.
- Daag leerlingen die voorop lopen uit door hen te vragen om een specifiek voorbeeld van duurzame circulaire bio-economie te onderzoeken en hun bevindingen aan de klas te presenteren.

Uitbreidingsactiviteiten:

- Speel het spel "Resources don't go".
- Laat leerlingen een poster of presentatie maken over de voordelen van duurzame circulaire bio-economie.
- Laat leerlingen een brief schrijven aan een lokaal bestuur over de noodzaak om duurzame circulaire bio-economie te ondersteunen.

Quiz vragen

Hieronder staan de quizvragen, het juiste antwoord is vetgedrukt en onder de vraag volgt een uitleg van het juiste antwoord.

1. Wat betekent het woord 'bio' als we het hebben over een bio-product?
 - A. Dat het product makkelijk te recyclen is
 - B. Dat het product te composteren is
 - C. Dat het product gemaakt is van fossiele grondstoffen
 - D. **Dat het product is gemaakt van hernieuwbare grondstoffen**

De Engelse term biobased verwijst naar het feit dat een product geheel of gedeeltelijk bestaat uit hernieuwbare materialen uit de natuur zoals bomen, planten of dieren.

2. Wat is de beste omschrijving van een biobased economie?
 - A. Een economie die niet meer volledig afhankelijk is van fossiele grondstoffen
 - B. **Een economie die draait op biomassa als grondstof**
 - C. Een economie die volledig circulair is
 - D. Een economie waarin we alleen energie opwekken via zonnepanelen en windmolens

Een biobased economie is een economie waarin biomassa de grondstof is. Biomassa is een grondstof die hernieuwbaar is en ervoor zorgt dat we geen fossiele grondstoffen meer nodig hebben.

3. Wat zijn enkele voorbeelden van biomassa?
 - A. Zand, water en kalk
 - B. Steen, staal en magnesium
 - C. Bomen, fruit en aardolie
 - D. **Hout, mest en gras**

Hout, mest en gras zijn allemaal vormen van biomassa. Deze grondstoffen zijn hernieuwbaar en zullen in de nabije toekomst op aarde beschikbaar blijven.

4. Zijn biobased producten biologisch afbreekbaar?
 - A. **Nee, niet alle biobased producten zijn per definitie biologisch afbreekbaar**
 - B. Nee, biobased producten zijn nooit biologisch afbreekbaar
 - C. Ja, biobased producten zijn altijd biologisch afbreekbaar
 - D. Ja, maar alleen biobased producten gemaakt van planten zijn biologisch afbreekbaar

Biobased producten zijn niet altijd biologisch afbreekbaar. Hoewel ze zijn gemaakt van biomassa, betekent het niet altijd dat ze ook in de natuur afgebroken kunnen worden. Afhankelijk van het biobased product kan dit al dan niet biologisch afbreekbaar zijn.

5. Wat is een circulaire economie?
- A. Een economie waarin we alleen biobased grondstoffen gebruiken
 - B. Een economie waarin alleen windturbines worden gebruikt om energie op te wekken
 - C. Een economie waarin we geen fossiele grondstoffen meer gebruiken
 - D. **Een economie van gesloten kringlopen waarin grondstoffen, onderdelen en producten zo min mogelijk hun waarde verliezen.**

In een circulaire economie worden grondstoffen na gebruik zoveel mogelijk teruggewonnen en hergebruikt. In tegenstelling tot een lineaire economie waarin nog veel grondstoffen verloren gaan doordat ze verbrand worden.

6. Waarom willen we vooral de CO₂-uitstoot verminderen?
- A. Omdat CO₂ slecht is voor de menselijke gezondheid
 - B. **Omdat CO₂-uitstoot een versterkt broeikaseffect veroorzaakt**
 - C. Omdat CO₂-uitstoot zorgt voor minder snelle groei van biomassa
 - D. Omdat CO₂-uitstoot vervuiling van industrieterreinen veroorzaakt

We willen de CO₂-uitstoot vooral beperken omdat het het toegenomen broeikaseffect stimuleert. Zonder de opwarming van de aarde zou de mens hier niet kunnen leven, maar het versterkte effect veroorzaakt klimaatproblemen met alle gevolgen van dien.

7. Welke cyclus bestaat niet?
- A. De waterkringloop
 - B. De koolstofcyclus
 - C. De stikstofkringloop
 - D. **De metaalkringloop**

De metaalcyclus is een niet-bestaande cyclus. Natuurlijk kan metaal worden gerecycled, maar dit is niet wat we bedoelen met recycling. Het aardsysteem kent wel de waterkringloop, de koolstofkringloop en de stikstofkringloop.

8. Hoe moeten we omgaan met afgedankte elektronica in een circulaire economie?
- A. We moeten afgedankte elektronica naar het recyclagepark brengen
 - B. **We moeten afgedankte elektronica recyclen waar de grondstoffen kunnen worden gebruikt in nieuwe producten**
 - C. We moeten afgedankte elektronica weggooien en een nieuw vervangen product kopen
 - D. We hoeven geen elektronica meer te gebruiken

Door afgedankte elektronica terug te brengen naar de juiste afleverpunten, dit kan ook het recyclagepark zijn, kan de elektronica op de juiste manier gerecycled worden zodat zoveel mogelijk grondstoffen teruggewonnen kunnen worden om hergebruikt te worden in andere producten.

9. Hoe komen we tot een circulaire economie?
- A. Door een aantal producenten die ervoor zorgen dat hun product circulair is
 - B. **Door samenwerking tussen alle aaneengesloten bedrijven en instellingen die samen onze infrastructuur en economie vormgeven**
 - C. Door transport wereldwijd te verduurzamen
 - D. Door ervoor te zorgen dat alle benodigde energie duurzaam wordt opgewekt

Om een circulaire economie te realiseren is het noodzakelijk dat er op grote schaal wordt samengewerkt tussen allerlei partijen, grondstofleveranciers, producenten, transporteurs, recyclingbedrijven, et cetera.

Literatuur en links

European Environment Agency, "The circular economy and the bioeconomy. Partners in sustainability", EEA (2018) Report No 8.

<https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-and-bioeconomy> (in het Engels)

Centre of Expertise Biobased Economy (CoE BBE). <https://www.coebbe.nl/> (in het Engels)

Vlaanderen Circulair. <https://vlaanderen-circulair.be/nl/kennis/publicaties/download-2/educatieve-brochure-materialenkringlopen-sluiten>

Les: Onderlinge verbondenheid

Onderwerp: Onderlinge verbondenheid	Titel van de les: Onderlinge verbondenheid Nr. van les 2 van 6	
Datum:	Klas:	Duur: 50 minuten
BioBeo Thema: Onderlinge verbondenheid	Trefwoorden: Onderlinge verbondenheid	

Leerresultaten:

1. Leerlingen kunnen onderlinge verbondenheid definiëren.
2. Leerlingen kunnen voorbeelden van onderlinge verbondenheid in de wereld om hen heen geven.
3. De leerlingen kunnen biotische en abiotische factoren definiëren.
4. Leerlingen bespreken de gevolgen van onderlinge verbondenheid tussen organismen en hun omgeving.

Middelen/Materialen/Uitrusting:

- Whiteboard of projector
- Markers of pennen
- Papier
- Powerpoint over onderlinge verbondenheid (bijlage 03)
- Werkblad over onderlinge verbondenheid (bijlage 04)
- Internettoegang om youtube-films te tonen:
 - "Observing a tree (= een boom observeren)":
<https://www.youtube.com/watch?v=VTAh8RpKXmI> (of als je buiten bent: observeer een echte boom).
 - "Pissebedden" (in het Engels, Nederlandse ondertiteling is in te stellen):
<https://www.youtube.com/watch?v=kKKxKK1fq90> (of wanneer buiten: observeer echte pissebedden).

Lesbegin:

1. We gaan met leerlingen een mindfulness ("opmerkzaamheid") oefening doen. Dit is een oefening waarbij de leerlingen aandacht te besteden aan alles wat er op dat moment in en om hen heen gebeurt. Dit kunnen emoties, zintuigelijke ervaringen of bepaalde gedachten zijn. Vraag aan de leerlingen om op te staan en heel langzaam van hak tot teen te bewegen, zonder zich te verplaatsen, terwijl ze de film "Observing a tree" bekijken (of als je buiten bent: observeer een echte boom).

2. Leerlingen observeren in stilte hoe de boom eruit ziet. Kijk naar de stam, de takken en bladeren. Observeer of de boom stil staat of beweegt. Hoor je het? Wees gewoon stil en observeer deze dingen.
3. Haal tijdens het observeren een paar keer diep adem en wees je bewust van hoe je je voelt.
4. Wat viel je op en wat heb je meegemaakt? Door stil en kalm te zijn, kunnen we waarnemen wat er allemaal in ons omgaat (wat we op dat moment voelen, ruiken, zien, of het koud of warm is, hoe de wind op ons huid voelt, hoe de grond onder onze voeten voelt..).
5. Ook kunnen we waarnemen wat er allemaal in ons omgaat (wat we op dat moment denken: het valt me op dat deze les beetje anders is dan andere lessen, het valt me op dat ik het niet snap, het valt me op dat ik dit een leuke oefening vind, het valt me op dat ik heb gedachten, het valt me op dat ik mijn gedachten kan waarnemen).

Leg uit dat de leerlingen nu een beetje mindfulness beoefend hebben. Door aandachtig te zijn, kunnen we ons goed verbinden met de wereld om ons heen.

Vervolg van de les:

6. Observeer de tekening van de rivier. Laat leerlingen beschrijven welke "onderlinge verbondenheid" ze kunnen zien (opdracht 1, bijlage 04). Ze kunnen vb. noteren dat de door de bever omgeknaagde boom een rustplaats voor vogels is. Bij onderlinge verbondenheid gaat het niet alleen om de onderlinge verbondenheid van alle levende wezens, maar ook om de invloed die de natuur heeft op de mens (en omgekeerd).
7. Geef enkele voorbeelden van onderlinge verbondenheid, zoals de manier waarop de natuur mensen kan kalmeren of hoe menselijke activiteit het klimaat op aarde beïnvloedt of de manier waarop de economie van het ene land de economie van een ander land kan beïnvloeden. Laat leerlingen ook voorbeelden geven.
8. Het rivierlandschap is een ecosysteem, een natuurlijk systeem dat bestaat uit de biologische interacties tussen alle organismen die in een bepaald gebied voorkomen, en de wisselwerking tussen deze organismen en hun niet-levende (= abiotische) omgeving.
Biotische factoren zijn de levende organismen in een ecosysteem en hun interacties met elkaar en met de omgeving. Dit omvat planten, dieren, schimmels, bacteriën en andere micro-organismen.
Abiotische factoren zijn de niet-levende componenten van een ecosysteem die de levensprocessen van organismen beïnvloeden. Deze factoren omvatten zaken als temperatuur, licht, vochtigheid, bodemsamenstelling, luchtkwaliteit, waterbeschikbaarheid en geografische kenmerken zoals hoogte en bodemgesteldheid.
Laat leerlingen biotische en abiotische factoren in hun eigen woorden definiëren en enkele voorbeelden ervan opschrijven (opdracht 2, bijlage 04).
9. Ga nu naar buiten om onderlinge verbondenheid in de natuur vast te stellen. Zoek in de schoolomgeving naar een te verplaatsen steen, een dode tak van een boom, ... Probeer de steen of een stuk van de schors van de tak weg te duwen. Zie je dieren? Hoe reageren ze als je hun "bescherming" neemt? Welke veranderingen veroorzaakt je als je de boomschors verwijdert? Je kunt in plaats van naar buiten gaan ook het youtube-filmpje over "pissebedden" laten zien. Laat leerlingen opdracht 3 (bijlage 04) maken.

10. Ga terug naar binnen en probeer meer voorbeelden van onderlinge verbondenheid te vinden:

- Verdeel leerlingen in kleine groepjes en laat ze brainstormen over voorbeelden van onderlinge verbondenheid (opdracht 4, bijlage 04).
- Laat elke groep na een paar minuten zijn voorbeelden met de klas delen.
- Terwijl leerlingen hun voorbeelden delen, schrijf je ze op het bord.

11. Gevolgen van onderlinge verbondenheid. Zodra leerlingen een lijst met voorbeelden hebben gegenereerd, bespreek je de "grotere" gevolgen van onderlinge verbondenheid, zoals:

- De manier waarop onderlinge verbondenheid tot problemen kan leiden, zoals klimaatverandering.
- De manier waarop die onderlinge verbondenheid ook kan leiden tot oplossingen, zoals internationale samenwerking om klimaatverandering aan te pakken.
- De manier waarop die onderlinge verbondenheid ons bewuster kan maken van onze impact op de wereld om ons heen.
- Laat leerlingen individueel nadenken over de gevolgen van onderlinge verbondenheid voor zichzelf, hun directe omgeving en voor de planeet. Laat hen de antwoorden noteren (opdracht 5, bijlage 04).

Conclusie:

12. Mensen maken deel uit van de natuurlijke wereld en verbinding ermee is belangrijk - voor ons eigen welzijn, ons begrip en om ons te inspireren om de natuur te beschermen. Mensen hebben een impact op de natuurlijke wereld om zich heen op kleine schaal (pissebedden verstoren) én op grote schaal (klimaatverandering). Vraag de leerlingen na te denken over de implicaties van onderlinge verbondenheid voor zichzelf, voor hun directe omgeving en voor de planeet. Gebruik als inspiratie de vijf belangrijke manieren om onze relatie met de natuur te verbeteren: contact, emotie, schoonheid, betekenis en compassie. Voorbeelden van de vijf manieren om onze relatie met de natuur te verbeteren zijn:

- **Zintuiglijk contact zoeken met de natuur:** Door tijd door te brengen in natuurlijke omgevingen en onze zintuigen te gebruiken, kunnen we een diepere verbinding met de natuur ervaren. Dit kan variëren van het voelen van de wind op onze huid, het ruiken van bloemen, het luisteren naar vogelgezang, tot het proeven van vers fruit direct van de boom.
- **Emoties waarnemen die de natuur in ons opwekt:** De natuur kan verschillende emoties in ons oproepen, zoals rust, hoop, en ontzag. Door bewust stil te staan bij deze gevoelens kunnen we onze waardering voor de natuurlijke wereld verdiepen en ons er meer mee verbonden voelen
- **Schoonheid waarnemen:** Het bewust waarnemen van de schoonheid in de natuur, zoals een prachtige zonsondergang, de delicate details van een bloem, of de majestueuze aanblik van een berg, kan ons helpen om de waarde en het wonder van de natuur meer te waarderen
- **Betekenis zoeken:** De natuur zit vol met symboliek en betekenis. De eerste voorjaarsbloeiers kunnen ons herinneren aan nieuw leven en hoop, terwijl vallende bladeren ons kunnen helpen nadenken over loslaten en vernieuwing. Door betekenis te zoeken in de natuurlijke cycli en verschijnselen, kunnen we ons meer verbonden voelen met de wereld om ons heen.
- **Mededogen voelen en tonen voor de natuur:** Door empathie en zorg voor de natuur te ontwikkelen, kunnen we een diepere band vormen. Dit betekent niet alleen respectvol omgaan met het milieu, maar ook actief deelnemen aan het behoud en de bescherming ervan. Door mededogen te voelen en te tonen, dragen we bij aan een wederzijds respectvolle relatie met de natuur.

Toets ideeën:

Leerlingen kunnen worden beoordeeld op hun vermogen om:

- onderlinge verbondenheid te definiëren.
- voorbeelden van onderlinge verbondenheid in de wereld om hen heen te geven.
- de gevolgen van onderlinge verbondenheid tussen individuen, hun omgeving en met de planeet te beschrijven.

Variaties op de les:

Differentiatie:

- Geef leerlingen die extra ondersteuning nodig hebben post-its om hen te helpen hun gedachten over onderlinge verbondenheid te organiseren.
- Laat leerlingen die een uitdaging nodig hebben een specifiek onderwerp onderzoeken dat verband houdt met onderlinge verbondenheid, zoals de gevolgen van klimaatverandering op de voedselketen.

Uitbreidingsactiviteiten:

- Laat leerlingen een poster of presentatie maken over het belang van onderlinge verbondenheid.
- Neem leerlingen mee op een excursie naar park of andere groene ruimte in de buurt om onderlinge verbondenheid van organismen in de natuur te observeren.
- Laat leerlingen uitzoeken hoe milieuorganisaties zich inzetten voor de bescherming van de natuur en hoe zij hun steentje kunnen bijdragen.

Literatuur en links

Buitenlesdag. <https://www.buitenlesdag.nl/buitenlessen/>

Learning In The Outdoors: In Health Education. www.outdoorsvictoria.org.au (direct link to the [teacher toolkit](#)) (in het Engels)

Wilson, C., 2011. "[Effective approaches to connect children with nature](#)". Publishing Team, Department of Conservation, PO Box 10420, The Terrace, Wellington 6143, New Zealand, 20 p. (in het Engels)

Richardson, M., & Butler, C.W. (2022). The nature connection handbook: A guide for increasing people's connection with nature. United Kingdom. <https://findingnature.org.uk/wp-content/uploads/2022/04/the-nature-connection-handbook.pdf> (in het Engels)

Les: Buiten leren

Onderwerp(en): Buiten leren, biomimicry	Titel van de les: Buiten leren Nr. van les 3 van 6	
Datum:	Klas:	Duur: 50 minuten
BioBeo Thema: Buiten leren	Trefwoorden: Buiten leren, biomimicry	

Leerresultaten:

1. Leerlingen kunnen abiotische factoren meten in een omgeving.
2. Leerlingen kunnen bepalen of een omgeving veel biodiversiteit heeft.
3. Leerlingen leren de verschillende planten en dieren uit hun omgeving kennen.
4. Leerlingen maken kennis met het idee dat de natuurlijke wereld een inspiratiebron kan zijn voor het ontwerpen van een product.
5. Leerlingen ontwikkelen een gevoel van waardering voor de natuur.

Middelen/Materialen/Uitrusting:

- Toegang tot een groene ruimte rondom de school, een park of bos in de buurt.
- Powerpoint over Buiten leren met voorbeelden van biomimicry (bijlage 05).
- Werkblad over Buiten leren (bijlage 06)
- Potloden
- Mobiele telefoon met daarop de app "obsidentify" geïnstalleerd ([google playstore](#) of [apple](#)) of veldgidsen
- Loepjes
- Instrumenten (indien voorhanden) om abiotische factoren mee te meten: geluidsmeter, lichtmeter, luchtvochtigheidsmeter, thermometer, valpen met buis, windsnelheidsmeter

Lesbegin:

1. Vertrek met de leerlingen naar een groene ruimte rondom de school, zoals een park of bos in de buurt.
2. Laat de leerlingen een hypothese formuleren over de vraag of de omgeving waarin ze zich bevinden biodivers is (opdracht 1, bijlage 6).

Vervolg van de les:

3. Verdeel de leerlingen in groepjes van 3 à 4 en laat hen de abiotische factoren van de omgeving meten. Laat hen ook een voorbeeld geven van abiotische factoren die invloed hebben op de biodiversiteit (opdrachten 2 en 3, bijlage 06).
4. Laat leerlingen op zoek te gaan naar verschillende soorten dieren en planten. Laat hen de "Obsidentify" app of veldgidsen gebruiken om de planten en dieren die ze gevonden hebben mee te identificeren (opdrachten 4 en 5, bijlage 06).
5. Laat leerlingen de onderzoeksvraag beantwoorden en maak laat hen de resterende opdrachten maken (opdrachten 6-8, bijlage 06). Stimuleer leerlingen om inventief te zijn!

Conclusie:

6. Nadat leerlingen het werkblad volledig hebben ingevuld, gaan we terug naar de klas.
7. Bespreek de opdrachten en noteer de manieren om de schoolomgeving meer biodivers te maken aan het bord.

Toets ideeën:

- Beoordeel het observeervermogen van leerlingen terwijl ze de natuur verkennen.
- Beoordeel de ingevulde werkbladen van leerlingen.
- Bespreek het begrip van leerlingen van biomimicry.

Variaties op de les:

Differentiatie:

- Geef leerlingen die het moeilijk hebben meer ondersteuning tijdens de observatie-activiteit. Help ze mee om de planten en dieren te identificeren.
- Laat leerlingen die een uitdaging nodig hebben minder evident te vinden planten en dieren identificeren. Je kan ze ook een kort verslag laten schrijven over hun bevindingen.

Uitbreidingsactiviteiten:

- Laat leerlingen de planten en dieren die ze hebben gevonden natekenen.
- Laat leerlingen een voorstel uitwerken om een (school)tuin aan te leggen.

Literatuur en links

Teach engineering.

https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_lifescience_lesson03_activity2 (in het Engels)

World Wildlife Fund. Inspiration from nature. <https://www.wwf.org.uk/get-involved/schools/inspiration-from-nature#resources> (in het Engels)

Les: Voedselkringloop

Onderwerp: Voedselkringloop	Titel van de les: Voedselkringloop Nr. van les 4 van 6	
Datum:	Klas:	Duur: 50 minuten
BioBeo Thema: Voedselkringloop	Trefwoorden: Voedselkringloop	

Leerresultaten:

1. Leerlingen kunnen de voedselkringloop en de verschillende onderdelen ervan definiëren.
2. Leerlingen kunnen uitleggen hoe een voedselkringloop werkt.
3. De leerlingen kunnen hun voedselafdruk bepalen.
4. De leerlingen kunnen een aantal tips geven die voedselverspilling tegen gaan.
5. De leerlingen kunnen zelf een recept opstellen met voedselresten.

Middelen/Materialen/Uitrusting:

- Whiteboard of projector
- Markers of pennen
- Powerpoint over voedselkringloop (Bijlage 07)
- Internettoegang om het youtube-filmpje te tonen:
 - [FAO Better foodproduction](#) (geen gesproken tekst, tekst in het Engels)
 - [T-shirts gemaakt van melk](#) (in het Engels, Nederlandse ondertiteling is in te stellen)
- Werkbladen over voedselkringloop (bijlage 08)

Lesbegin:

1. Begin met het tonen van een afbeelding rondom voedselverspilling en discussieer er met leerlingen over. Laat de leerlingen hun eigen voedselverspilling noteren (bijlage 8, opdracht 1).

2. In tegenstelling tot de mens, produceert de natuur geen afval. In de natuur bestaan er voedselrelaties tussen verschillende organismen, de zogenaamde voedselkringloop. Leg uit hoe voedselkringlopen werken. Producenten maken hun eigen voedsel, consumenten eten producenten en reducers breken dode organismen af. Laat de leerlingen zelf een voedselkringloop bedenken en laat hen noteren dat de mens in tegenstelling tot de natuur wél voedsel verspilt (opdrachten 2-3, bijlage 08).

Vervolg van de les:

3. Duurzaam voedsel: hoe kan je duurzamer eten? In deze opdracht komen de leerlingen in aanraking met seizoensproducten en leren ze zo min mogelijk voedsel te verspillen. Laat hen zelfstandig de opdrachten van het werkblad uitvoeren (bijlage 8, opdrachten 4-7).
4. Op weg naar een duurzame bio-economie. Toon de video [FAO Better foodproduction](#) en vraag leerlingen om op te schrijven welke voorbeelden van een betere voedselproductie ze hebben gezien (opdracht 8, bijlage 08).
5. Bio-economie in de landbouw. Bespreek aan de hand van de powerpoint de bio-economie in de landbouw, waarbij grondstoffen worden verwerkt tot producten én afval wordt teruggegeven aan de natuur (gebruikt als grondstof).
6. T-shirts gemaakt met afvalmelk: Bespreek aan de hand van de powerpoint een voorbeeld uit de bio-economie waarbij verspilld voedsel wordt gebruikt als grondstof voor een product. In dit geval melk waaruit een T-shirt gemaakt wordt.

Conclusie:

7. 8 stappen om duurzamer te consumeren: sluit de les af door leerlingen te vragen na te denken over hoe ze voedsel duurzamer kunnen consumeren en op vlak van voedselconsumptie kunnen bijdragen aan een duurzame bio-economie.

Toets ideeën:

- Laat leerlingen een voedselkringloop te definiëren en de verschillende onderdelen van een voedselkringloop benoemen. Laat leerlingen uitleggen hoe een voedselloop werkt en laat hen de gevolgen van milieuvuiling, klimaatverandering etc. op voedselkringlopen bespreken.

Variaties op de les:

Differentiatie:

- Laat leerlingen die meer ondersteuning nodig hebben, voedselkringen op het internet opzoeken.
- Laat leerlingen die een uitdaging nodig hebben, een specifieke voedselkringloop bespreken en laat hen hun bevindingen presenteren aan de klas.

Uitbreidingsactiviteiten:

- Laat leerlingen een model maken van een voedselkringloop.
- Laat leerlingen een gedicht of verhaal schrijven over een voedselkringloop.
- Laat leerlingen onderzoek doen naar een voedselkringloop.

Literatuur en links

Engineer Biomass Waste To End Microplastic – Mi Terro. <https://www.miterro.com/> (in het Engels)

Food and Agriculture Organization of the United Nations <https://www.fao.org/home/en> (in het Engels)

Voedseleducatie | Voedingscentrum <https://www.voedingscentrum.nl/professionals/gezond-op-school.aspx>

Les: Bosbouw

Onderwerp: biologie, ecologie	Titel van de les: Genieten van het bos & bosproducten nu en in de toekomst	
	Nr. van les 5 van 6	
Datum:	Klas:	Duur: 50 minuten
BioBeo Thema: Bosbouw, onderlinge verbondenheid, circulaire economie	Trefwoorden: Bosbouw	

Leerresultaten:

1. Leerlingen kunnen het belang van bossen voor onze planeet aantonen en onze afhankelijkheid van bosproducten in onze technologisch vooruitstrevende samenleving verwoorden.
2. Leerlingen kunnen discussiëren over de uitdagingen waarmee bossen te maken hebben en over het belang van duurzame bosbouw.
3. Leerlingen kunnen weloverwogen keuzes maken tussen producten uit gecertificeerde bosbouw en niet-gecertificeerde bosbouw.

Middelen/Materialen/Uitrusting:

- Whiteboard of projector
- Markers of pennen
- Powerpoint over bosbouw (Bijlage 09)
- Werkblad over Bosbouw (Bijlage 10)
- Internettoegang om youtube-films te tonen:
 - "The importance of forests (= het belang van bossen)": https://youtu.be/_dWJVHIE9S8 (in het Engels, Nederlandse ondertiteling is in te stellen)
 - "Threats to forests (= Bedreiging van bossen)": <https://www.youtube.com/watch?v=EmyO4lrBGfw&t=91s> (in het Engels, Nederlandse ondertiteling is in te stellen)
 - "Old growth forests (= Oude groeibossen)": <https://www.youtube.com/watch?v=XIs0W0IQsos> (in het Engels, Nederlandse ondertiteling is in te stellen)
 - "Sustainable forestry (= Duurzame bosbouw)": <https://www.youtube.com/watch?v=n5DZlyhHQqo> (in het Engels, Nederlandse ondertiteling is in te stellen)

Lesbegin:

1. Vraag aan leerlingen wat hun relatie met het bos is. Wanneer en hoe vaak gaan ze naar het bos? Zijn er bossen in de buurt van de school, of dichtbij hen huis?
2. Welke producten uit het bos gebruiken ze? Welke kunnen ze benoemen (direct vanuit het bos, maar ook houtproducten en producten uit de papierindustrie of planken voor de bouwsector).
3. Wat weten ze over het bosbeheer? Worden er bomen gekapt in de bossen die de leerlingen kennen? Kennen ze mensen die in de bosbouw werken?

Vervolg van de les:

1. Bekijk de video over [HET BELANG VAN BOSSEN](#) (door [ECOSIA](#)) (6 min)
2. Bespreek het belang van bossen voor de aarde. Bossen bieden een thuis voor een grote verscheidenheid aan planten en dieren, helpen het klimaat te reguleren en zorgen voor schone lucht en water. Bovendien zijn bossen een thuis voor veel niet-houten bosproducten zoals medicinale planten, bessen en paddenstoelen die in veel landen worden geoogst én een aanzienlijke bron van voeding zijn. Bossen zijn ook belangrijk voor de mens als recreatiegebieden, en als plaatsen waar mensen de (wilde) kracht van de natuur kunnen ervaren.
3. Bespreek bosbouw als het beheer van bossen voor houtproductie (o.a. planken, houtpulp), recreatie (vb. wandelgebied) en andere doeleinden (o.a. paddenstoelen productie). Laat leerlingen het eerste werkblad invullen (bijlage 10).
4. Bekijk de video over [BEDREIGINGEN VOOR BOSSEN](#) (door [PEFC](#)) (1.50 min)
5. Bespreek de uitdagingen waarmee bossen te maken hebben. Bossen worden vernietigd door ontbossing en fragmentatie als nieuwe wegen worden aangelegd waarvoor bossen moeten worden gekapt. Bossen worden ook gekapt omwille van verstedelijking, landbouw en mijnbouw. Klimaatverandering bedreigt ook bossen omdat de opwarming van het klimaat plagen, ziekten en invasieve soorten in staat stelt zich te verspreiden en inheemse boomsoorten te schaden. De vernietiging van inheemse soorten maakt de bossen kwetsbaarder en schaadt de biodiversiteit.
6. Bekijk de video over [OUDE GROEIBOSSEN](#) (door [Ancient Forest Alliance](#)) (3 min)
7. Bespreek ook de verarming van de biodiversiteit wanneer oude groeibossen worden gekapt. Jonge bossen doen er immers eeuwen over om de biodiversiteit terug te brengen naar het niveau van het oude bos. Duurzame bosbouw betekent het beschermen van oude bossen met veel biodiversiteit, het terug aanplanten van bomen na het kappen ervan.
8. Bekijk de video over [DUURZAME BOSBOUW](#) (door [PEFC](#)) (1.33 min)

9. Bespreek het belang van duurzame bosbouw. In een duurzaam bos worden gekapte bomen vervangen, zodat bossen blijven bestaan om ons van natuurlijke materialen te blijven voorzien. Duurzaamheid is het vermogen om aan behoeften van het heden te voldoen zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen. Verder gaat duurzame bosbouw over het bevorderen van selectief kappen in plaats van kaalkap die verwoestend is voor de ecologie van het gebied. Bespreek het belang van het hernieuwbare karakter van bossen. Bespreek het tegengaan van eenzijdige boomaanplanting (monocultuur) en bespreek dat duurzaam bosbeheer de biodiversiteit bevordert wat bossen beter beschermt tegen plagen en ziekten.
10. Welke houten en niet-houten producten heb je thuis? Bespreek de bosbouw en bosbouwproducten en leg de link met werkgelegenheid. Laat leerlingen het middelste werkblad invullen (bijlage 10).
11. Bespreek de gezondheids- en welzijnsvoordelen van bewegen in een bos: de blootstelling aan bosmicroben verbetert de menselijke immuniteit, de lucht is vaak schoner in het bos, de fractalpatronen van boomkruinen en de kleur groen hebben een ontspannend effect op ons zenuwstelsel. Bespreek de recreatiemogelijkheden die bossen bieden.

Conclusie:

1. Bespreek het belang van een het maken van duurzame keuzes die een positieve invloed hebben op het leven op aarde.
2. Laat leerlingen nadenken over hoe zij actief kunnen bijdragen aan duurzaam bosgebruik en duurzaam gebruik van hout en niet-houten bosproducten. Laat leerlingen het laatste werkblad invullen (bijlage 10).

Toets ideeën:

- Observeer de deelname van leerlingen aan klasdiscussies.
- Laat de antwoorden noteren op een blad papier en beoordeel deze.

Variaties op de les:

Differentiatie:

- Laat leerlingen die de leerstof moeilijk vinden achtergrondinformatie opzoeken en geef hen meer tijd om de lesactiviteiten uit te voeren.
- Laat leerlingen die een uitdaging nodig hebben een specifiek onderwerp onderzoeken over bosbouw of duurzaamheid. Hoe is de bosbedekking in hun streek in de afgelopen eeuwen veranderd? Wat zijn de meest invasieve soorten in hun streek en waar groeien ze? Vormen ze een risico voor bossoorten?

Uitbreidingsactiviteiten:

- Laat leerlingen een samenvatting opstellen na het vertonen van een video. Dit kan eventueel de voorziene groepsdiscussie vervangen.
- Laat leerlingen een lijst aanleggen van alle houten en niet-houten bosproducten die zij thuis gebruiken.
- Om de emotionele band met het bos te versterken, laat je de leerlingen nadenken over hun ervaring met het zijn in een bos. Hoe voel je je nadat je in een bos bent geweest? Hoe ziet je favoriete bos eruit en voelt het aan?
- Laat leerlingen een boom planten of vrijwilligerswerk doen bij een lokale milieuorganisatie.
- Laat leerlingen een brief schrijven aan hun beleidspersoon over het belang van duurzame bosbouw.

Literatuur en links

The importance of Forests: <https://www.youtube.com/watch?v=dWJVHIE9S8&feature=youtu.be> (in het Engels)

Forests are under threat: <https://www.youtube.com/watch?v=EmyO4lrBGfw&t=91s> (in het Engels)

Old-Growth Forests vs. Second-Growth Plantations: <https://www.youtube.com/watch?v=XIs0W0IQsos> (in het Engels)

City of Trees: Inspirational package for Teachers and students about the importance of Urban trees and forests <https://clearinghouseproject.eu/city-of-trees/> (in het Engels)

Importance of forests: https://wwf.panda.org/discover/our_focus/forests_practice/importance_forests/ (in het Engels)

Responsible forestry: <https://www.worldwildlife.org/industries/responsible-forestry> (in het Engels)

Bioeconomy possibilities of non-wood forest products: <https://www.youtube.com/watch?v=8XIBfJtLa70> (in het Engels)

Les: Leven onder water

Onderwerp(en): Leven onder water	Titel van de les: Leven onder water Nr. van les 6 van 6	
Datum:	Klas:	Duur: 50 minuten
BioBeo Thema: Leven onder water	Trefwoorden: Leven onder water	

Leerresultaten:

1. Leerlingen kunnen uitleggen wat de blauwe bio-economie betekent.
2. Leerlingen kunnen voorbeelden geven van blauwe bio-economieproducten.
3. Leerlingen kunnen discussiëren over het belang van het beschermen van het leven onder water en leren zeewier kennen als voedsel.

Middelen/Materialen/Uitrusting:

- Whiteboard of projector
- Markers of pennen
- Powerpoint over Leven onder water (Bijlage 11)
- Internettoegang om de youtube-video [Blue \(bio-\)economie](#) te tonen (in het Engels, Nederlandse ondertiteling is in te stellen).
- Werkblad over Leven onder water (Bijlage 12)
- GSM/laptop/pc om de filmpjes op te bekijken

Lesbegin:

1. Begin met het tonen van een afbeelding van sushi en voer met je leerlingen een onderwijsleergesprek: Wie heeft dit ooit gegeten?, Wat is dit?, Wat zijn de ingrediënten?, Wat houdt de rijst samen? Met deze afbeelding ga je in de eerste plaats naar de leefwereld van de leerlingen. De meeste leerlingen kennen immers wel sushi, maar denken niet echt na over het gegeven dat zeewier een van de ingrediënten is. Bovendien heb je op deze manier een prikkelende lesstart.

De rijst bij sushi wordt samengehouden door zeewier. Zeewier is een grondstof uit de zee. In de blauwe bio-economie (de bio-economie van het water) worden grondstoffen uit het water duurzaam gebruikt voor economische winst en werkgelegenheid terwijl het water niet wordt uitgeput.

2. Toon de [Blue \(bio-\)economy](#) video en laat leerlingen in duo opschrijven welke producten uit de visserij ze kennen. Leerlingen noteren hun antwoorden op het werkblad (opdracht 1, bijlage 12).

De bedoeling is hier dat de leerlingen nadenken over welke grondstoffen er allemaal zijn in de visserij. Leerlingen zullen hier de meest voordehandliggende voorbeelden benoemen. Bedoeling is dat je hier op het einde van de les op terugkomt en de leerlingen toont dat er veel breder aanbod is van producten uit de visserij/aquacultuur.

Vervolg van de les:

3. Verdeel de klas in 4 groepen. Elke groep start in één van de 4 hoeken van de klas. Per hoek zullen de leerlingen een YouTube filmpje te zien krijgen waarbij ze een aantal vragen moeten beantwoorden.

Eten we binnenkort ziewier uit de noordzee? Zeewier als vleesvervanger/zoutvervanger:

<https://www.youtube.com/watch?v=KOiKITXFeEk>

Algae Blooms, algen als basisgrondstof voor kledij: <https://www.youtube.com/watch?v=Kih7YQA9uao>

Ohoo, verpakkingen gemaakt van bruin zeewier en planten:

<https://www.youtube.com/watch?v=KppS7LRbybw>

Marinatex, composteerbare plastic gemaakt van visafval:

<https://www.youtube.com/watch?v=AHKaChoCDW8>

Doel: De leerlingen leren op een zelfgestuurde manier kennis maken met de verschillende grondstoffen die uit de visserij komen en welke verschillende toepassingen er zijn. De bedoeling is dat de leerlingen via deze oefeningen out of the box zullen denken en zullen inzien dat er nog veel andere toepassingen zijn van de visserij.

Werkwijze: Tijdens het hoekenwerk krijgen leerlingen per hoek 5 à 10 minuten de tijd om de opdracht te voltooien. De opdrachten staan vermeld in de werkbundel (opdracht 2, bijlage 12).

Van zodra elke hoek klaar is, schuiven de leerlingen met de klok mee door.

Benodigheden: werkbundel, schrijfgereif en een GSM/laptop/pc om de filmpjes op te bekijken.

Conclusie:

4. Sluit de les af met het kort overlopen van de werkbundel.
5. Laat tenslotte opdracht 1 door de leerlingen individueel aanvullen (opdracht 3, bijlage 12). De leerlingen vullen hun initiële te lijst aan met producten die ze hebben leren kennen tijdens deze les. Voer eventueel nog een kort onderwijsleergesprek: Welke grondstoffen uit de visserij heb je leren kennen? Waarom is de aquacultuur duurzaam?

Toets ideeën:

- Leerlingen kunnen worden beoordeeld op hun deelname aan klasdiscussies en/of de mate waarin werkbladen zijn ingevuld.

Variaties op de les:

Differentiatie:

- Laat leerlingen die uitgedaagd willen worden, een onderwerp naar keuze onderzoeken over het leven onder water. Zoals bijvoorbeeld de impact van klimaatverandering op het leven in de oceaan.

Uitbreidingsactiviteiten:

- Maak zeewierpesto met de leerlingen (als groepwerk of als demonstratie practicum).
Zeewier is een plantachtig organisme dat veelal voorkomt aan de kust, het is aan rotsen bevestigd, heeft geen zoet water nodig en is in tegenstelling tot andere gewassen bijna volledig eetbaar is.
Voor zeewierpesto heb je (per 20 leerlingen) nodig: 40g wakame of kombu, 50g pijnboompitten, 1 teentje knoflook, 25g basilicum, 25g rucolasla, 25ml extra vierge olijfolie, 1/2 eetlepel citroensap.
Laat een verslag van het zeewier-practicum maken.
Met deze werkvorm maak je de toepassingen van zeewier erg tastbaar voor de leerlingen. Op die manier kan je de motivatie van de leerlingen verhogen.
Indien je de pesto op voorhand maakt kan je dit ook als lesstart gebruiken en de leerlingen simpelweg laten proeven (ipv de sushi te tonen)
- Laat leerlingen een verhaal schrijven over een dier dat in de oceaan leeft.
- Laat leerlingen een presentatie maken over een het leven in het water (een vijver, meer, zee, oceaan).

Literatuur en links

EOS tijdschrift. <https://eostrace.be/traces/trace-van-zeewier>

Wageningen University & Research. <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Dossier-Zeewier.htm>