

Ecosystemen

Groep 6



universeel thema:

Structuur

Generalisaties:

- structuren hebben delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar staan)
- delen van structuren ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
- kleine structuren kunnen worden gecombineerd om grotere structuren te vormen
- een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel

Denkstof

Gebruiksvoorwaarden

EIGEN GEBRUIK

Alle materialen zijn alleen voor eigen gebruik.



NIET COMMERCIEEL

De materialen mogen worden ingezet in eigen lespraktijk, ook bij eigen trainingen, maar altijd onder naamsvermelding en bestanden mogen niet aan deelnemers worden gegeven of verkocht.



GEEN AFGELEIDE WERKEN

De materialen mogen alleen in ongewijzigde vorm worden gebruikt.



TOEGANKELIJKHEID

Het is niet toegestaan (delen van) de materialen online te zetten.

Dit houdt ook in:

- de projecten of materialen niet verwerken in Yurls, wikiwijs of andere lessencreatie websites
- de materialen niet delen achter een wachtwoord
- de materialen niet uploaden naar een fileshare website (ook niet als dit niet openbaar is)
- de materialen niet opnemen in een intranet of ander content management systeem.



“Door aanschaf en gebruik van dit materiaal ga je akkoord met deze gebruiksvoorwaarden. Alle materialen zijn beschermd door auteursrecht en mogen uitsluitend volgens deze voorwaarden worden gebruikt.”

Week 1. Thema Introductie Activiteit

Activiteit: Ecosystemen-Expeditie

Doel

Leerlingen verdiepen zich in ecosystemen en het universele thema 'Structuren' door het beantwoorden van 40 multiplechoicevragen die verspreid door het lokaal of de school hangen. Ze werken in tweetallen en bewegen zich actief door de ruimte terwijl ze samen overleggen, lezen en antwoorden invullen.

Werkwijze

- De leerkracht hangt de 40 quizvragen op papier door het lokaal, de gang of buitenruimte (eventueel genummerd).
- De leerlingen vormen tweetallen en krijgen elk een antwoordenblad met de nummers 1 t/m 40 en de letters A/B/C/D.
- Ieder tweetal kiest zijn eigen route: ze hoeven niet bij vraag 1 te beginnen.
- Bij elke vraag lezen ze zorgvuldig de tekst en kiezen samen het juiste antwoord.
- Ze vullen per vraag één letter in op hun antwoordenblad.
- Ze overleggen met elkaar: **welk antwoord is logisch, en waarom?**
- Wie klaar is, levert het antwoordenblad in en gaat verder met een keenvraag of reflectieopdracht.

Duur

45-60 minuten

Benodigheden

- 40 quizvragen (geprint en verspreid)
- Antwoordenblad voor elk tweetal
- Eventueel: clipboard, potloden, markeerstiften



Week 1. Thema Introductie Activiteit

Ecosystemen-Expeditie

Jullie gaan vandaag op ontdekkingsstocht door een ruimte vol ecosystemen-vragen! De 40 quizvragen hangen verspreid door het lokaal of de school. Je werkt in een tweetal. Samen ga je lezen, overleggen en antwoorden invullen.

Maar let op: **je moet ook structuur aanbrengen in je antwoorden.** Dat betekent: slim kiezen welke antwoorden je vertrouwt, en welke je beter weg kunt strepen. Lees hieronder hoe dat werkt!

Zo werkt het

1. Zoek samen de 40 vragen op die verspreid door de ruimte hangen.
2. Lees elke vraag goed en kies samen het antwoord (A, B, C of D).
3. Schrijf je antwoorden op je eigen antwoordenblad.
4. Daarna breng je structuur aan in je antwoorden: **je gaat ze verdelen in vier soorten vragen.**

Structuur aanbrengen - 4 soorten vragen

Je kiest **10 vragen van elk soort** (totaal 40):

1. Stervragen (10 stuks)

- Deze antwoorden weten jullie **zeker!**
- Elk goed antwoord telt **2 punten.**
- Let op: je mag achteraf **geen antwoord meer veranderen.**

2. Streepvragen (max. 10)

- Deze vragen begrepen jullie **niet goed.**
- Ze tellen **niet mee** voor je score.
- Tip: **minder dan 10 streepvragen mag ook, maar:**
 - Elke foute vraag die je niet hebt doorgestreept = 1 punt aftrek.
 - Wees dus slim: beter een twijfelachtig antwoord wegstrepen dan het laten staan.

3. Twijfelvragen (10 stuks)

- Hier twijfelen jullie nog een beetje.
- Is je antwoord **goed**: +1 punt.
- Is je antwoord **fout**: je mag het antwoord **nog aanpassen.**
- Je krijgt dus een tweede kans!

4. Over-vragen (10 stuks)

- Dit zijn de overige 10 vragen waar je niks mee doet.
- Is het antwoord goed: **+1 punt.**
- Is het antwoord fout: **-1 punt.**

Tips voor slimme structuurbouwers

- Kies je **stervragen** goed: dat zijn je zeker-weters!
- Streep alleen weg wat je echt niet snapt.
- Denk goed na over je **twijfelvragen**: dat zijn kansen om bij te leren.
- Je **overvragen** zijn een beetje een gok - soms heb je geluk, soms pech.

Week 1. Thema Introductie Activiteit

Vraag	Antwoord	Soort ★ — ? ●	Vraag	Antwoord	Soort ★ — ? ●
1			21		
2			22		
3			23		
4			24		
5			25		
6			26		
7			27		
8			28		
9			29		
10			30		
11			31		
12			32		
13			33		
14			34		
15			35		
16			36		
17			37		
18			38		
19			39		
20			40		

Week 1. Thema Introductie Quiz Ecosystemen

1. Wat is een ecosysteem?

- A. Een verzameling bomen
- B. Een groep dieren
- C. Een systeem van levende en niet-levende delen die samenwerken
- D. Een verzameling planten in een gebied

2. Wat hoort er NIET bij de abiotische factoren?

- A. Zonlicht
- B. Temperatuur
- C. Wind
- D. Planten

3. Hoe helpen wortels planten in een ecosysteem?

- A. Ze maken zuurstof
- B. Ze geven schaduw
- C. Ze verankeren de plant en nemen water op
- D. Ze lokken insecten

4. Waarom zijn schimmels belangrijk in een ecosysteem?

- A. Ze eten bladeren
- B. Ze breken organisch materiaal af
- C. Ze groeien op bomen
- D. Ze houden de bodem droog

5. Wat is een voedselketen?

- A. Een lijst met dieren
- B. Een netwerk van ecosystemen
- C. Een volgorde van wie wie eet
- D. Een soort boom

6. Wat betekent biodiversiteit?

- A. Eén soort die alles overheerst
- B. Alleen planten
- C. Veel verschillende soorten die samenleven
- D. Alleen dieren

7. Wat gebeurt er als één schakel in een voedselketen wegvalt?

- A. Niets
- B. Alles functioneert beter
- C. Het systeem raakt verstoord
- D. De dieren verhuizen

8. Wat is een niche van een organisme?

- A. De plek waar het slaapt
- B. De rol die het speelt in het ecosysteem
- C. Zijn uiterlijke
- D. Hoe oud het wordt

Week 1. Thema Introductie Quiz Ecosystemen

9. Wat zijn producenten in een ecosysteem?

- A. Planten die zonlicht omzetten in energie
- B. Roofdieren
- C. Schimmels
- D. Water

10. Wat doen consumenten?

- A. Ze maken voedsel
- B. Ze eten anderen om energie te krijgen
- C. Ze breken alles af
- D. Ze maken zuurstof

11. Wat gebeurt er met de energie in een voedselweb?

- A. Het verdwijnt
- B. Het verdamppt
- C. Het stroomt van producent naar consument
- D. Het blijft bij planten

12. Welke laag van het regenwoud vangt het meeste zonlicht op?

- A. Bodemlaag
- B. Onderlaag
- C. Boomkruin
- D. Emergent laag

13. Waarom zijn decomposers belangrijk in een ecosysteem?

- A. Ze houden alles netjes
- B. Ze doden andere organismen
- C. Ze maken voedingsstoffen opnieuw beschikbaar
- D. Ze groeien snel

14. Wat is een voedselweb?

- A. Een kringloop
- B. Eén keten
- C. Een verzameling van verbonden voedselketens
- D. Een lijst van roofdieren

15. Wat gebeurt er bij adaptatie?

- A. Een dier wordt kleiner
- B. Een organisme verandert om beter te overleven
- C. Het verliest een poot
- D. Het stopt met eten

16. Wat is een symbiose?

- A. Een vriendschap
- B. Een neutrale relatie
- C. Twee soorten die van elkaar afhankelijk zijn
- D. Twee vijanden

Week 1. Thema Introductie Quiz Ecosystemen

17. Wat zijn epifyten?

- A. Dieren in de bodem
- B. Planten die op andere planten groeien
- C. Insecten
- D. Bomen

18. Wat gebeurt er als bomen in een ecosysteem gekapt worden?

- A. Meer ruimte voor dieren
- B. Minder biodiversiteit
- C. Meer voedsel
- D. Het ecosysteem blijft gelijk

19. Waarom groeien lianen omhoog langs bomen?

- A. Voor esthetiek
- B. Om in de schaduw te staan
- C. Om het zonlicht te bereiken via andere structuren
- D. Omdat ze niet van regen houden

20. Welke rol speelt water in een ecosysteem?

- A. Het geeft energie
- B. Het is een abiotische factor die leven ondersteunt
- C. Het vormt bomen
- D. Het is overbodig

21. Wat is de relatie tussen roofdieren en prooidieren?

- A. Ze helpen elkaar
- B. Ze vormen samen een balans
- C. Ze leven apart
- D. Ze eten planten

22. Wat doen bladeren met zonlicht?

- A. Ze slaan het op
- B. Ze reflecteren het
- C. Ze zetten het om in energie via fotosynthese
- D. Ze laten het door

23. Waarom is bodemstructuur belangrijk?

- A. Omdat het lekker zit
- B. Omdat het planten ondersteunt
- C. Omdat het er mooi uitziet
- D. Omdat het ruikt

24. Wat gebeurt er als regenwormen verdwijnen?

- A. Planten groeien beter
- B. De bodemstructuur verzwakt
- C. Er komt meer water
- D. Er groeien bomen

Week 1. Thema Introductie Quiz Ecosystemen

25. Welke factor is GEEN onderdeel van een ecosysteem?

- A. Water
- B. Zonlicht
- C. Televisie
- D. Planten

26. Waarom zijn mangroves belangrijk voor kustgebieden?

- A. Ze houden zand tegen
- B. Ze filteren zonlicht
- C. Ze beschermen tegen erosie en stormen
- D. Ze vangen vissen

27. Wat doen insecten met bloemen in een ecosysteem?

- A. Ze eten ze op
- B. Ze laten ze groeien
- C. Ze helpen bij bestuiving
- D. Ze vermijden ze

28. Wat gebeurt er als een invasieve soort binnenkomt in een ecosysteem?

- A. Het systeem wordt sterker
- B. Alles blijft hetzelfde
- C. Het evenwicht raakt verstoord
- D. Er komen meer planten

29. Wat is een kenmerk van een veerkrachtig ecosysteem?

- A. Geen roofdieren
- B. Veel dieren
- C. Goede samenwerking tussen onderdelen
- D. Alleen planten

30. Waarom zijn roofdieren belangrijk in een ecosysteem?

- A. Ze eten alles
- B. Ze houden prooidieren in balans
- C. Ze maken geluid
- D. Ze maken schaduw

31. Wat is een aquatisch ecosysteem?

- A. In de lucht
- B. In de bergen
- C. In het water
- D. In de woestijn

32. Wat is een pioniersplant?

- A. Een plant die als eerste groeit op kale grond
- B. Een snelgroeiende boom
- C. Een giftige plant
- D. Een plant die alleen 's nachts groeit

Week 1. Thema Introductie Quiz Ecosystemen

33. Wat is een climaxecosysteem?

- A. Een ecosysteem in chaos
- B. Een verstoord ecosysteem
- C. Een stabiel ecosysteem met een evenwichtige structuur
- D. Een jong ecosysteem

34. Waarom zijn koralen gevoelig voor temperatuurverandering?

- A. Ze bewegen veel
- B. Ze hebben geen vijanden
- C. Hun samenhang met algen is kwetsbaar
- D. Ze groeien te snel

35. Hoe ontstaat een woestijn door ontbossing?

- A. Door erosie en verlies van bodembedekking
- B. Door regen
- C. Door meer bomen
- D. Door mist

36. Wat is het gevolg van monocultuur op biodiversiteit?

- A. Meer soorten
- B. Minder soorten en minder stabiel ecosysteem
- C. Geen effect
- D. Alleen meer planten

37. Wat gebeurt er met nutriënten als er geen planten zijn?

- A. Ze worden meer
- B. Ze verdwijnen uit het systeem
- C. Ze blijven constant
- D. Ze worden sterker

38. Waarom is een voedselweb sterker dan een voedselketen?

- A. Omdat het korter is
- B. Omdat het simpeler is
- C. Omdat meerdere ketens elkaar ondersteunen
- D. Omdat het uit één dier bestaat

39. Wat gebeurt er met een structuur als één deel zijn functie niet meer kan uitvoeren?

- A. Niets
- B. Het hele systeem kan instorten
- C. Alleen dat deel verdwijnt
- D. Het groeit vanzelf terug

40. Wat is een ecologische piramide?

- A. Een bouwsteen
- B. Een weergave van energieverdeling in een ecosysteem
- C. Een driehoekig eiland
- D. Een soort woestijn

Week 1. Thema Introductie Activiteit

Nr.	Antw.	Toelichting	Structuren-koppeling
1	C	Samenwerking tussen levende en niet-levende onderdelen vormt een ecosysteem.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)
2	D	Planten zijn biotisch, geen abiotische factor.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)
3	C	Wortels ondersteunen en houden de plant op zijn plek.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
4	B	Schimmels breken dood materiaal af en recyclen nutriënten.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
5	C	Een voedselketen laat de structuur van energie-overdracht zien.	Kleine structuren combineren tot grotere structuren
6	C	Veel soorten vormen samen een stabiel ecosysteem.	Kleine structuren combineren tot grotere structuren
7	C	Verlies van een schakel beïnvloedt het hele systeem.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
8	B	Elke soort vervult een rol die bijdraagt aan het geheel.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)
9	A	Planten produceren energie en vormen de basis van het ecosysteem.	Kleine structuren combineren tot grotere structuren
10	B	Consumenten gebruiken andere delen van het systeem voor energie.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
11	C	Energie stroomt door het systeem via verbonden onderdelen.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)
12	D	De hoogste bomen ontvangen het meeste zonlicht.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
13	C	Zonder decomposers stopt de voedingsstoffenkringloop.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
14	C	Een voedselweb bestaat uit meerdere ketens die samen één geheel vormen.	Kleine structuren combineren tot grotere structuren
15	B	Aanpassing is nodig om binnen het systeem te blijven functioneren.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)
16	C	Twee soorten ondersteunen elkaar via samenwerking.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
17	B	Epifyten gebruiken andere planten als structuur om te groeien.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
18	B	Kappen tast een cruciaal onderdeel van het systeem aan.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
19	C	Lianen gebruiken bomen om zonlicht te bereiken.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
20	B	Water is een fundamenteel onderdeel van ecosystemen.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)

Week 1. Thema Introductie Activiteit

Nr. Antw.	Toelichting	Structuren-koppeling
21 B	Roofdieren reguleren prooidieren, waardoor het evenwicht blijft bestaan.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
22 C	Fotosynthese is essentieel voor energietoevoer in het systeem.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)
23 B	Gezonde bodem is nodig voor groei van planten.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
24 B	Regenwormen houden de bodemstructuur gezond.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
25 C	Een televisie is geen natuurlijk onderdeel van een ecosysteem.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)
26 C	Mangroves beschermen land tegen erosie.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
27 C	Insecten zorgen voor bestuiving; essentieel voor plantreproductie.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)
28 C	Invasieve soorten verstoren relaties tussen bestaande delen.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
29 C	Samenwerkende soorten zorgen voor stabiliteit.	Kleine structuren combineren tot grotere structuren
30 B	Roofdieren houden over populatie tegen, wat het geheel ten goede komt.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
31 C	Wateromgeving met samenwerkende levende en niet-levende factoren.	Delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar)
32 A	Pioniersplanten beginnen de opbouw van een ecosysteem.	Kleine structuren combineren tot grotere structuren
33 C	Een climaxecosysteem is het eindresultaat van geleidelijke opbouw.	Kleine structuren combineren tot grotere structuren
34 C	Koralen zijn afhankelijk van algen, dus kwetsbaar bij verandering.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
35 A	Ontbossing verstoort bodemstructuur en waterhuishouding.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
36 B	Minder soorten maakt het geheel kwetsbaarder.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
37 B	Zonder planten spoelen nutriënten weg.	Delen ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
38 C	Meerdere routes maken een voedselweb veerkrachtiger dan een keten.	Kleine structuren combineren tot grotere structuren
39 B	Eén falend onderdeel kan het hele systeem beïnvloeden.	Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel
40 B	De ecologische piramide toont structuur van energie-overdracht.	Kleine structuren combineren tot grotere structuren

Week 1. Hele groep. Het Verbonden Web van het Leven

Denkroutine Het Uitlegspel

Doelen:

- begrijpen hoe ecosystemen functioneren als samenhangende structuren
- ontwikkelen van redeneer- en samenwerkingsvaardigheden
- oefenen met het stellen van onderzoeksvragen en het geven van verklaringen
- leren verbanden te leggen tussen onderdelen van een complex systeem
- oefenen met het presenteren en beargumenteren van hun bevindingen

Vaardigheden:

- Kritisch denken
- Samenwerken
- Onderzoekend leren
- Mondelinge communicatie
- Begrip van oorzaak en gevolg
- Creatief redeneren

Benodigdheden:

- Infokaarten over zeven ecosystemen
- Grote vellen papier of posters
- Stiften, penpen

Reflectie:

- Wat hebben jullie geleerd over hoe een ecosysteem een structuur vormt?
- Welke onderdelen van het ecosysteem waren het belangrijkste, en waarom?
- Welke "zwakke delen" kunnen een ecosysteem in gevaar brengen?
- Hoe hielp de denkroutine jullie om beter te begrijpen hoe ecosystemen werken?

Evaluatie:

- Observatie van samenwerking en gesprek tijdens de activiteit
- Beoordeling van de inhoudelijke juistheid en samenhang in de uitleg
- Reflectievragen schriftelijk of mondeling afnemen
- Klasgesprek over inzichten uit verschillende ecosystemen

Criteria voor Succes

- De groep heeft een duidelijke "waarom"-vraag opgesteld
- Er is een logische uitleg geformuleerd op basis van waarnemingen
- De relatie tussen delen van het ecosysteem en hun onderlinge afhankelijkheid is benoemd
- Er is samenwerking zichtbaar in het antwoord en de presentatie

Beoordeling:

kwaliteit van de vraag, volledigheid van de uitleg, gebruik van termen over structuur, samenwerking, en presentatievaardigheid
Geef formatieve feedback gericht op redenering, inhoud en proces



Week 1. Hele groep. Het Verbonden Web van het Leven

Denkeroutine Het Uitlegspel

Lesbeschrijving:

Inleiding

vertel de leerlingen dat ze gaan onderzoeken hoe ecosystemen als structuren functioneren.

Leg het universele thema *Structuur* kort uit aan de hand van het voorbeeld:

Voorbeeld: De Brug

Stel je een grote brug voor. Die brug heeft verschillende delen: pilaren, een wegdek, kabels, steunbalken...

Generalisaties bij dit voorbeeld:

- *Structuren hebben delen die bij elkaar horen:* De pilaren, het wegdek en de kabels horen allemaal bij de brug. Ze vormen samen het geheel.
- *Delen ondersteunen elkaar:* De pilaren dragen het gewicht van het wegdek. De kabels helpen om alles in balans te houden. Als één onderdeel niet goed werkt, kan de hele brug instorten.
- *Kleine structuren kunnen grotere vormen:* Eén enkele stalen balk is niet genoeg, maar als je meerdere balken slim samenvoegt, krijg je een sterke brug.
- *Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel:* Als één pilaar kapotgaat, kan de hele brug gevaarlijk worden. Elk deel moet dus sterk genoeg zijn.

Hoofdactiviteit

Laat elk groepje een ecosysteem kiezen waar ze mee willen werken.

Stap 1 – Waarnemen: De groep bekijkt en leest de kaart aandachtig en noteert wat opvalt aan het ecosysteem.

Stap 2 – Vragen stellen: Ze formuleren een “waarom”-vraag over het ecosysteem, bijvoorbeeld “Waarom leven er zo weinig dieren in de woestijn?”

Stap 3 – Uitleggen: De groep bedenkt samen mogelijke antwoorden, gebaseerd op logica, kaartinformatie en eigen kennis.

Stap 4 – Samenwerken: De groep bespreekt de uitleg, vult elkaar aan, en maakt een visuele weergave (poster of schema) van hun uitleg.

Ze bereiden een korte presentatie voor waarin ze hun vraag en verklaring delen met de klas.

Afsluiting

Elke groep presenteert hun ecosysteem, vraag en uitleg.

Laat de klas korte vragen stellen of aanvullingen geven.

Bespreek met de hele klas: “Wat hebben we geleerd over hoe ecosystemen als structuren werken?”

Eindig met een reflectie: Welke ecosystemen zijn kwetsbaarder en waarom? Wat gebeurt er als één onderdeel van het ecosysteem faalt?



Leerlingenblad - Denkroutine 'Het uitlegspel'

Criteria voor succes:

- De groep heeft een duidelijke "waarom"-vraag opgesteld
- Er is een logische uitleg geformuleerd op basis van waarnemingen
- De relatie tussen delen van het ecosysteem en hun onderlinge afhankelijkheid is benoemd
- Er is samenwerking zichtbaar in het antwoord en de presentatie



Instructie:

Kies samen een ecosysteem om de denkroutine mee te doorlopen.

Stap 1 - *Waarnemen*: Bekijk en lees de kaart aandachtig en noteer wat opvalt aan het ecosysteem.

Stap 2 - *Vragen stellen*: Formuleer samen een "waarom"-vraag over het ecosysteem, bijvoorbeeld "Waarom leven er zo weinig dieren in de woestijn?"

Stap 3 - *Uitleggen*: Bedenk samen mogelijke antwoorden, gebaseerd op logica, kaartinformatie en eigen kennis.

Stap 4 - *Samenwerken*: Bespreek de uitleg, vul elkaar aan, en maak een visuele weergave (poster of schema) van de uitleg.

Bereid samen een korte presentatie voor waarin jullie de vraag en verklaring delen met de klas.



De Toendra: Een IJskoud Leefgebied

Wat is een toendra?

Een toendra is een heel koud gebied, meestal vlak en zonder bomen. Je vindt toendra's vooral in het noorden van de wereld, zoals bij de Noordpool. Het lijkt misschien raar, maar een toendra is eigenlijk een soort **koude woestijn**! Dat komt doordat er maar heel weinig neerslag valt - meestal sneeuw.

Hoe is het klimaat?

Het is er bijna het hele jaar door winter. De grond is vaak bevroren, zelfs onder de sneeuw. Dit heet **permafrost**. In de zomer wordt het iets warmer, maar de zomer duurt maar kort. De gemiddelde temperatuur in de winter is ongeveer $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ - brrr!

Welke planten en dieren leven er?

In de toendra groeien geen bomen. Je vindt er wel kleine planten zoals **mos, struikjes en korstmossen**. Deze groeien dicht bij elkaar om zich warm te houden. Dieren die in de toendra leven, hebben zich goed aangepast. Dat betekent dat hun lichaam of gedrag veranderd is zodat ze kunnen overleven in de kou.

Voorbeelden zijn:

- **De poolvos:** heeft een dikke vacht die in de zomer bruin en in de winter wit is. Zo valt hij minder op.
- **De kariboe (soort rendier):** trekt rond op zoek naar eten.
- **De ijsbeer:** komt in de zomer naar de toendra om jongen te krijgen.

Waarom is dit belangrijk?

De toendra is een uniek ecosysteem. Alles wat er leeft, werkt samen als een soort **structuur**: de planten, dieren en de omgeving hangen van elkaar af. Maar er is een probleem: de toendra begint langzaam te smelten door klimaatverandering. Dat betekent dat dit bijzondere leefgebied kleiner wordt.

Wist je dat...

- Sommige planten in de toendra groeien maar een paar centimeter hoog!
- Er zo weinig voeding in de grond zit, dat planten heel langzaam groeien.
- Dieren soms samen 'huddelen' (dicht bij elkaar gaan liggen) om warm te blijven!



Het Regenwoud: Groene Superheld van de Aarde

Wat is een regenwoud?

Een tropisch regenwoud is een groot, groen gebied met héél veel bomen, planten en dieren. Je vindt regenwouden rond de evenaar – dat is het midden van de aarde. Het is er warm en vochtig. Er valt elk jaar veel regen, soms wel elke dag!

Wat maakt het regenwoud bijzonder?

Regenwouden zitten vol leven. Nergens anders op aarde leven zoveel verschillende planten en dieren bij elkaar. Denk aan **jaguars**, **kameleons**, **slangen**, **schildpadden** en **felgekleurde kikkers**. In de bomen groeien **vruchten**, **kruiden** en **planten** die we gebruiken voor eten én medicijnen.

De bomen doen meer dan je denkt

De hoogste bomen vormen samen een dak van bladeren. Dit heet het **bladerdak** (of "canopy" in het Engels). Daardoor komt er bijna geen zonlicht op de bodem van het woud. Dat zorgt ervoor dat het daar donker is, maar ook koel en vochtig.

Wist je dat regenwouden **40% van alle zuurstof** op aarde maken? Zuurstof is wat wij inademen. Dus: zonder regenwoud, geen frisse lucht!

Waarom is het regenwoud belangrijk?

- Er komen veel bijzondere planten en dieren voor die je nergens anders vindt.
- Veel medicijnen komen van planten uit het regenwoud.
- Het zorgt voor schone lucht en helpt tegen klimaatverandering.

Maar... er is een probleem

Elk jaar verdwijnen er grote stukken regenwoud, omdat bomen worden gekapt. Elke seconde gaat er een stuk verloren zo groot als een voetbalveld. Dat is slecht voor de dieren, de mensen én de aarde.

Wist je dat...

- Het grootste regenwoud ter wereld het **Amazoneregenwoud** is.
- Regenwouden liggen in Azië, Afrika, Midden-Amerika en op eilanden in de Grote Oceaan.
- Je een paraplu nodig hebt als je er ooit op bezoek gaat!



De Woestijn: Droog, Warm en Verrassend

Wat is een woestijn?

Een woestijn is een plek op aarde waar bijna geen regen valt. Het is de **droogste plek** op onze planeet! Er zijn woestijnen in bijna elk werelddeel. En wist je dit: niet alle woestijnen hebben zand! Slechts 20% van alle woestijnen is echt zanderig.

Wat voor weer is het daar?

Overdag is het er vaak **heet**, maar 's nachts kan het juist **ijskoud** worden. Soms wordt het zelfs zo koud dat water kan bevriezen – als er al water is! Omdat het er zo droog is, leven er maar weinig planten en dieren.

Wie wonen er in de woestijn?

Alle planten en dieren in de woestijn zijn echte **overlevings**. Ze hebben zich aangepast om met weinig water te leven.

- **Planten** zoals cactussen hebben een harde buitenkant en vaak geen bladeren, zodat ze weinig water verliezen.
- **Dieren** zoals hagedissen, ratelslangen, vogels, kevers en jakhalzen kunnen goed tegen de hitte en vinden slimme manieren om water te besparen.

Grote zoogdieren (dieren met een vacht) zie je er bijna niet – het is er gewoon te heet. De meeste woestijndieren zijn klein en slim in het vinden van schaduw.

Waarom heet het een woestijn?

Het woord 'woestijn' betekent eigenlijk 'verlaten plek'. En dat klopt ook wel een beetje: er groeit en leeft weinig. Toch gebeurt er meer dan je denkt! Ook in de woestijn is er een soort **structuur**: planten, dieren en het klimaat zijn op elkaar afgestemd.

Wist je dat...

- 1/3 van het aardoppervlak uit woestijnen bestaat?
- Bekende woestijnen de **Sahara**, de **Arabische woestijn** en de **Atacama** zijn?
- Woestijnen droog zijn, maar niet altijd heet?



Het Loofbos: Een Bos dat Zichzelf Verandert

Wat is een loofbos?

Een loofbos is een soort bos dat je vindt in gebieden waar het niet te heet en niet te koud is. In zo'n bos groeien **loofbomen**. Dat zijn bomen die hun bladeren verliezen in de herfst en in de lente weer nieuwe krijgen.

Wat is er bijzonder aan een loofbos?

In een loofbos zijn er **vier seizoenen**: lente, zomer, herfst en winter. In de herfst worden de bladeren rood, oranje of geel voordat ze op de grond vallen. In de winter zijn de bomen kaal. In de lente komen er nieuwe blaadjes, en in de zomer is het bos vol en groen.

Waar vind je loofbossen?

Je vindt ze op veel plekken op de wereld, zoals in **Europa, Japan**, delen van **Zuid-Azië** en het oosten van de **Verenigde Staten**. Daar is het klimaat mild, en er valt genoeg regen: tussen de 75 en 150 cm per jaar!

Wie wonen er in een loofbos?

In loofbossen leven veel verschillende **dieren**:

- Grote zoogdieren zoals **beren, wolven** en **coyotes**
- Allerlei soorten **vogels**
- Kleine dieren die goed **camouflage** gebruiken: ze vallen niet op in de kleuren van het bos.

En natuurlijk vind je er allerlei **planten**, zoals **eiken, kastanjebomen, esdoorns**, maar ook **bloemen, varens, mossen** en **paddenstoelen** op de bosgrond.

Hoe overleven de bomen de winter?

Sommige bomen hebben **sap** (een soort natuurlijke antivries!) in hun stam. Dat helpt om de wortels te beschermen tegen bevriezing.

Wist je dat...

- Loofbossen minder koud zijn dan taigabossen?
- Deze bossen superbelangrijk zijn voor veel dieren en planten?
- Ze elk seizoen er anders uitzien?



Graslanden: Uitgestrekte Velden vol Leven

Wat zijn graslanden?

Graslanden zijn grote gebieden met vooral **gras** en **weinig bomen**. Je vindt ze overal ter wereld, behalve op Antarctica. Ze liggen vaak tussen een bos en een woestijn in - ze krijgen meer regen dan een woestijn, maar te weinig voor een echt bos.

Wat groeit er in graslanden?

In graslanden vind je vooral **vlakke grassen** en **wilde bloemen**. De grond is vaak **vruchtbaar**, wat betekent dat er veel voeding in zit. Dat is goed voor planten! Voorbeelden van planten die je daar vindt zijn **zonnebloemen**, **goudsbloemen** en **buffelgras**.

Wie wonen er in graslanden?

Veel dieren leven in graslanden, zoals:

- **Antilopen**, **bizons** en **prairiehonden** die gras eten
- **Vossen**, **lynxen** en **muizen** die zich goed hebben aangepast aan warme zomers en koude winters
- Ook **vogelsoorten**, **insecten** en **knaagdieren** voelen zich er thuis

Wat is er aan de hand met graslanden?

In Noord-Amerika zijn veel graslanden veranderd in boerderijen. Daardoor hebben dieren zoals de **prairiehond** en de **grijze wolf** minder plek en voedsel, en worden ze steeds zeldzamer.

Wist je dat...

- Graslanden soms **branden** krijgen? Dat klinkt eng, maar het helpt de grond juist om weer vruchtbaar te worden. Daarna groeien de grassen vaak beter terug!
- Graslanden in Rusland **steppe** heten, en in Zuid-Amerika **pampa's**?
- Sommige grassen wel **twee meter hoog** kunnen worden?



De Oceaan: Het Grootste Leefgebied op Aarde

Wat is de oceaan?

De oceaan is een enorm watergebied dat **70% van de aarde** bedekt! Het water is zout en er leven ontzettend veel verschillende dieren. De oceaan is zó groot dat we eigenlijk spreken van twee biomen: de **open oceaan** en het **koraalrif**.

Wie leven er in de oceaan?

Je vindt er wel **90% van al het leven op aarde!** De meeste zeedieren zijn **ongewervelden** – dat betekent dat ze geen ruggengraat hebben. Denk aan:

- Haaien, tonijnen, roggen, inktvissen, octopussen, oesters en zeepaardjes
- Zeezoogdieren zoals walvissen en dolfijnen
- En er zijn zelfs planten zoals **zeewier** en **zeegras**

De oceaan is niet overal hetzelfde

Hoe dieper je gaat, hoe **kouder en donkerder** het wordt. Helemaal op de zeebodem, die meer dan **3.700 meter diep** ligt, leven maar heel weinig soorten. Daar is het echt pikkedonker!

Wat is een koraalrif?

Koraalriffen zijn kleurrijke stukken in ondiep, warm water. Ze worden gemaakt door **koraaldiertjes** en vormen een soort onderwaterstad. Hier leven duizenden soorten vissen, krabben, zeesterren en nog veel meer. Het koraalrif is een van de **rijkste ecosystemen** op aarde!

Waarom is de oceaan belangrijk?

- Veel zuurstof komt uit plankton in de zee
- De oceaan houdt de temperatuur op aarde in balans
- Miljoenen mensen eten vis uit de oceaan
- Koraalriffen beschermen kusten tegen golven en stormen

Wist je dat...

- De oceaan gemiddeld **4°C** is?
- Dieren op de zeebodem hun eigen licht kunnen maken (dat heet **bioluminescentie**)
- Koraal leeft, maar ook gevoelig is voor opwarming?



De Poolgebieden: IJskoud en Bijzonder

Wat zijn de poolgebieden?

De aarde heeft twee ijskoude uiteinden: het **Arctisch gebied** (bij de Noordpool) en het **Antarctisch gebied** (bij de Zuidpool). Het zijn de koudste plekken op aarde!

Het Arctisch gebied (Noordpool)

Dit gebied ligt in het noorden van de aarde. Het bestaat vooral uit zee-ijs en ligt bij landen zoals **Rusland, Canada, Groenland, Noorwegen en Finland**.

- Het lijkt op de toendra, maar is **nog kouder en ijziger**
- Er groeien bijna geen planten, alleen wat **mossen en korstmossen**
- Dieren die je hier vindt: **ijsberen, walrussen en zeehonden**
- Soms daalt de temperatuur tot wel **-90 °F** (ongeveer **-68 °C**)
- Door **klimaatverandering** smelt het ijs langzaam. Dat is gevaarlijk voor dieren en mensen.

Het Antarctisch gebied (Zuidpool)

Dit is het continent **Antarctica**, en het is nog kouder dan het noorden!

- De koudste temperatuur ooit gemeten was **-128 °F** (ongeveer **-89 °C**)
- Er wonen **geen mensen**, alleen wetenschappers in onderzoeksstations
- Er groeien **geen bomen of struiken**, want de bodem is bedekt met kilometers dik ijs
- Toch leven er dieren zoals **pinguïns** en **zeehonden**
- Ook is het er **heel windertig** en valt er bijna geen neerslag – het is eigenlijk een **koude woestijn**

Wist je dat...

- Antarctica **groter is dan Europa** en **dubbel zo groot als Australië**?
- Er rond Antarctica een belangrijk **koraalrif** ligt in de zee?
- De Zuidpool een continent is (land), maar de Noordpool eigenlijk **bevroren zee**?



Denksleutel Categoriseren

Doelen:

- Leerlingen begrijpen dat ecosystemen bestaan uit samenwerkende delen die elkaar beïnvloeden en ondersteunen.
- Ze leren informatie ordenen en verdiepen met behulp van een categoriserenschema.
- Ze ontwikkelen onderzoeksvaardigheden en leren verbanden leggen tussen verschillende ecosystemen.
- Ze oefenen in samenwerking, kritisch denken en het visueel structureren van kennis.

Vaardigheden:

- Samenwerken
- Onderzoek doen
- Kritisch denken
- Informatie categoriseren en structureren
- Creatief en logisch ordenen
- Visueel presenteren van kennis
- Vragen formuleren en beantwoorden

Benodigdheden:

- Zeven infobladen over verschillende ecosystemen
- Werkbladen met categoriserenschema's
- Kleurpotloden/stiften
- Schrijfgerei
- Grote vellen papier of digitale werkruimte (bijv. Padlet, Jamboard)

Reflectie:

- Wat viel je op toen je ecosystemen ging indelen in kleinere onderdelen?
- Welk ecosysteem vond je het meest complex als structuur? Waarom?
- Hoe merk je dat de delen in een ecosysteem elkaar ondersteunen?
- Wat zou er gebeuren als één deel van het ecosysteem wegvalt?

Evaluatie:

- Klassikaal bespreken van één uitgewerkt categoriseren-schema
- Peer feedback: tweetallen wisselen schema's uit en geven feedback volgens de criteria
- Kort schriftelijk reflectieverlag: wat heb je geleerd over structuren en ecosystemen?

Criteria voor Succes

- Alle zeven ecosystemen zijn op de eerste laag gecategoriseerd
- Minstens drie ecosystemen zijn verdiept met sub-sub-onderwerpen
- Elk sub-onderdeel bevat ten minste 2 feitelijke gegevens of antwoorden op vragen
- De schema's zijn overzichtelijk, correct en netjes ingevuld
- Kunnen uitleggen waarom bepaalde elementen samen een structuur vormen

Beoordeling:

volledigheid van de schema's
diepgang van de informatie
samenwerking
reflectievaardigheid



Denksleutel Categoriseren

Lesbeschrijving:

Inleiding

Leg het universele thema structuur kort uit. Vraag: "Wat zou er gebeuren als één deel van een ecosysteem stopt met functioneren?"

Introduceer de categoriseren-denksleutel aan de hand van het voorbeeld op het blad. Laat de infobladen zien en geef de opdracht: jullie gaan als duo's ecosystemen analyseren als structuren.

Hoofdactiviteit

Geef elk duo zeven infobladen en categoriseren-schema's.

Stap 1: Ze zetten "Ecosystemen" bovenaan hun blad.

Stap 2: Voor elk ecosysteem maken ze een eerste laag met minstens 4 sub-onderwerpen.

Stap 3: Bij drie ecosystemen gaan ze een laag dieper (sub-sub-onderwerpen). Dit kan door verdere informatie toe te voegen of gerichte vragen te stellen.

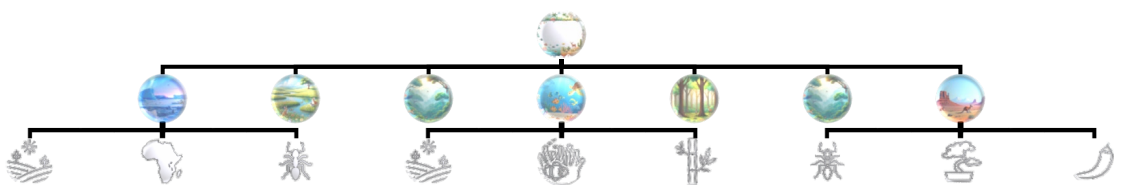
Stimuleer ze om visueel te werken: kleurcoderen, pijlen tekenen, relaties aangeven. Loop rond en stel verdiepende vragen: "Wat ondersteunt wat?" - "Hoe zie je de structuur terug in dit ecosysteem?"

Afsluiting

Laat enkele tweetallen hun schema presenteren aan de klas.

Bespreek klassikaal wat structuren zijn in ecosystemen.

Laat leerlingen kort schriftelijk reflecteren op wat ze hebben ontdekt over de onderlinge samenhang in ecosystemen.



Criteria voor succes:

- Alle zeven ecosystemen zijn op de eerste laag gecategoriseerd
- Minstens drie ecosystemen zijn verdiept met sub-sub-onderwerpen
- Elk sub-onderdeel bevat ten minste 2 feitelijke gegevens of antwoorden op de vragen
- De schema's zijn overzichtelijk, correct en netjes ingevuld
- Kunnen uitleggen waarom bepaalde elementen samen een structuur vormen



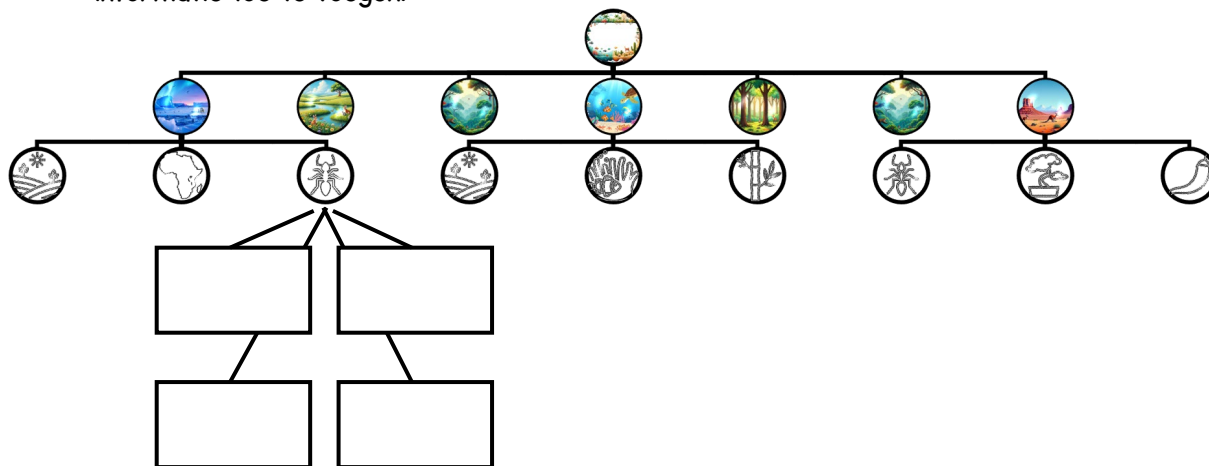
Instructie:

Bekijk de ecosysteme infobladen.

Stap 1: Zet "Ecosystemen" bovenaan een groot vel.

Stap 2: Voor elk ecosysteme maak je de eerste laag met minstens 3 sub-onderwerpen.

Stap 3: Bij drie ecosystemen gaan ze een laag dieper (sub-sub-onderwerpen). Dit kan door verdere informatie toe te voegen.



Week 2. Hele groep. +1 Ecosysteem: Bouw je kennis samen

Denkroutine +1 Routine

Doelen:

- Leerlingen ontdekken hoe ecosystemen zijn opgebouwd uit samenhangende delen.
- Ze leren kritisch kijken naar een ecosysteem en hoofdzaken selecteren.
- Ze versterken hun inzicht door samenwerking en kennisuitwisseling via de +1 Routine.
- Ze ontwikkelen het vermogen om verbanden te leggen tussen elementen van een structuur.

Vaardigheden:

- Kritisch denken
- Luisteren en samenvatten
- Samenwerken en feedback geven
- Informatie analyseren
- Reflecteren op eigen én andermans inzichten

Benodigdheden:

- Toegang tot de website: <https://schooltv.nl/item/ecosystemen-interactieve-schoolplaat-over-de-veluwe>
- Schrijfoladen of +1 Routine werkbladen
- Pen/potlood
- Chromebooks, tablets of laptops

Reflectie:

- Welke nieuwe inzichten kreeg je door het lijstje van je klasgenoot?
- Heb je iets belangrijks gemist dat een ander wel had gezien?
- Hoe zie je dat de delen van jouw ecosysteem samenwerken als een structuur?

Evaluatie:

- Observatie van de samenwerking tijdens de +1 Routine
- Inhoudelijke check van de ingevulde lijstjes: volledigheid en diepgang
- Klassikale nabespreking waarbij leerlingen delen wat zij hebben geleerd van de aanvullingen

Criteria voor Succes

- Leerlingen noteren minstens drie relevante kenmerken van het gekozen ecosysteem
- Toegevoegde informatie in de +1 routine is inhoudelijk waardevol en nog niet eerder genoemd
- Leerlingen kunnen uitleggen hoe de onderdelen van hun ecosysteem elkaar ondersteunen
- Reflectie toont inzicht in de structuur van ecosystemen en samenwerking in het leerproces

Beoordeling:

- Relevantie van originele notities
- Waardevolle toevoegingen aan anderen
- Begrip van structuurprincipes in ecosystemen
- Actieve deelname en samenwerking



Week 2. Hele groep. +1 Ecosysteem: Bouw je kennis samen

Denkroutine +1 Routine

Lesbeschrijving:

Inleiding

vertel dat ecosystemen uit samenhangende delen bestaan, net als een gebouw of een machine.

Introduceer het universele thema *structuur* en de vier generalisaties.

Laat de website kort zien en leg de opdracht uit: "Jullie gaan een ecosysteem kiezen, daarover leren, en daarna kennis uitwisselen."

Hoofdactiviteit

Laat leerlingen zelfstandig op een tablet of computer één ecosysteem kiezen (heide, bos of beek) en goed bestuderen via de interactieve site.

Vraag hen een lijstje te maken met 3-5 dingen die ze het belangrijkste vinden. Dit kan gaan over:

Welke onderdelen het ecosysteem heeft

Hoe de onderdelen samenwerken

Wat gebeurt er als iets verandert

Leerlingen vormen duo's met anderen die hetzelfde ecosysteem kozen.

Wissel de lijstjes: elk kind leest het lijstje van de ander en voegt één nieuw, niet eerder genoemd inzicht toe.

Daarna ruilen ze nogmaals met een nieuw tweetal (zelfde ecosysteem), en herhalen ze de toevoeging.

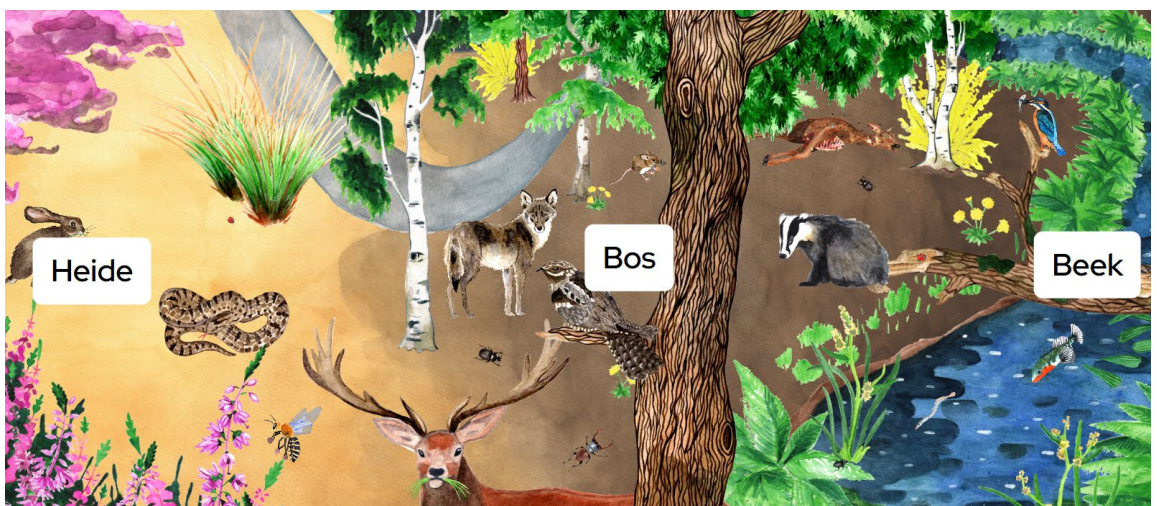
Tot slot krijgen ze hun eigen lijst terug en lezen ze alles hardop voor aan elkaar.

Afsluiting

Laat een paar leerlingen delen wat ze oorspronkelijk hadden en wat ze hebben bijgeleerd.

Bespreek klassikaal: "Hoe zie je structuur terug in het ecosysteem dat jij onderzocht hebt?"

Lerarenhandleiding: <https://cdn3.schooltv.nl/fileadmin/lesbrief%20ecosystemen.pdf>



Criteria voor succes:

- Je hebt minstens drie belangrijke dingen opgeschreven over het ecosysteem dat jij hebt gekozen.
- Je hebt bij het lijstje van een ander iets nieuws toegevoegd dat nog niet genoemd was, maar wél belangrijk is.
- Je kunt uitleggen hoe de onderdelen van jouw ecosysteem elkaar helpen en samenwerken.
- In je nabespreking laat je zien dat je goed hebt nagedacht over hoe een ecosysteem werkt én wat je geleerd hebt van samenwerken met anderen

Instructie:

Surf naar: <https://ntr.nl/html/micrio/schooltv/ecosystemen/index.html>

Stap 1: Kies een van de drie ecosystemen: Heide, Bos of Beek.

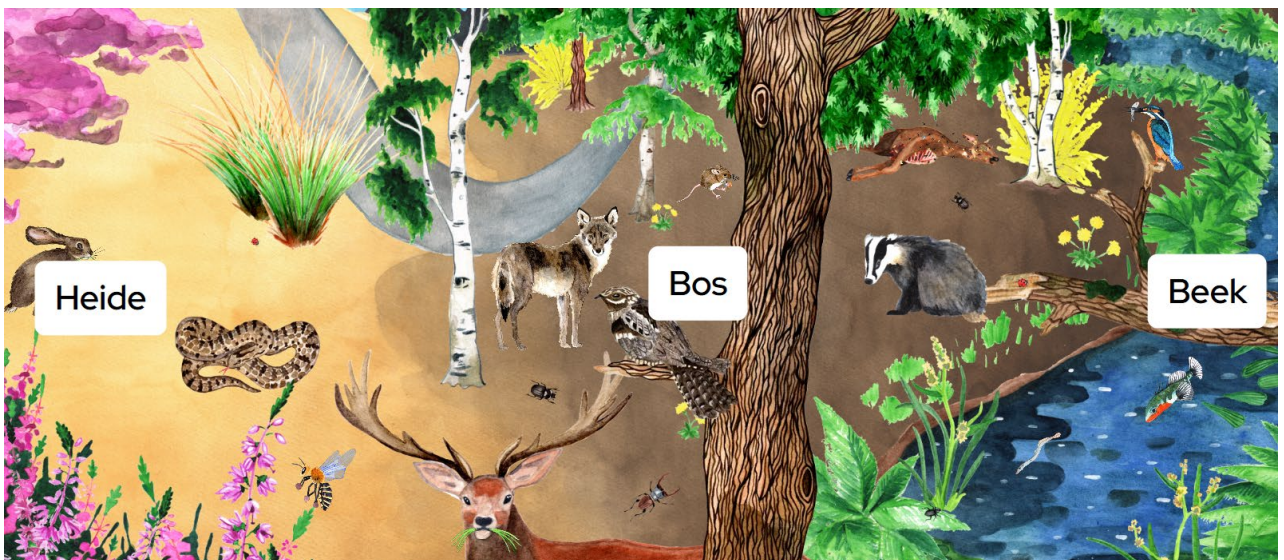
Let op! Bij 'Bos' behandelen ze ook wat er met dode dieren gebeurt in het bos: die worden opgegeten door andere dieren. In een filmpje zie je een dode hert die half is opgegeten. Kun je hier niet tegen dan of een ander ecosysteem kiezen of dit onderdeel overslaan.

Stap 2: Bekijk alles wat er te zien is in het ecosysteem

Stap 3: Maak een lijstje met 3-5 dingen die je het belangrijkste vindt. Dit kan gaan over:

- Welke onderdelen het ecosysteem heeft
- Hoe de onderdelen samenwerken
- Wat gebeurt er als iets verandert

Stap 4: Zoek hierna iemand die ook jouw ecosysteem koos. Deel de gemaakte lijstjes met elkaar: voeg 1 ding aan jouw lijstje toe. Zoek dan weer een ander. En zo voort.



Week 2. Kleine groep. Interactief Ecosysteem

Denksleutel Deel-van-het-Geheel

Doelen:

- Leerlingen verkennen ecosystemen als samengestelde structuren met onderlinge relaties.
- Ze leren informatie visualiseren en verdiepen via verschillende expressievormen.
- Ze oefenen in het combineren van tekst, beeld, en creatieve elementen om inzicht te tonen.
- Ze ontwikkelen hun vermogen om een geheel te analyseren en samenhangend te presenteren.

Vaardigheden:

- Creatief denken en vormgeven
- Informatie selecteren en ordenen
- Visuele geletterdheid
- Samenwerken en presenteren
- Systemdenken en structuurherkenning

Benodigheden:

- Papier, kleurpotloden, lijm, schaar, knutselmateriaal
- Eventueel (voor digitale verwerking):
- ThingLink - voor interactieve afbeeldingen met klikbare info:
<https://www.thinglink.com/>
- Genially - om interactieve posters, infoblokken en filmpjes toe te voegen:
<https://www.genial.ly/>

Reflectie:

- Hoe heb jij laten zien dat jouw ecosysteem een samenhangende structuur is?
- Wat zou er gebeuren als één van jouw gekozen delen er niet meer was?
- Welk onderdeel vond je het belangrijkste? Waarom?
- Hoe hebben jouw creatieve keuzes geholpen om dingen beter te begrijpen?

Evaluatie:

- Korte presentatie aan een ander duo of de klas: wat heb je gemaakt en waarom?
- Peer feedback aan de hand van een korte checklist (begrijp ik het geheel, zijn de delen goed uitgelegd, is het creatief en duidelijk?)
- Begeleider stelt vragen als: "Hoe werkt dit onderdeel samen met de andere?"

Criteria voor Succes

- Je hebt een duidelijke en overzichtelijke tekening van een ecosysteem gemaakt.
- Je hebt minstens vijf onderdelen uit het ecosysteem gekozen en daar iets extra's bij gemaakt (bijv. knutsel, filmpje, infoblok).
- Elk deel is uitgelegd: je laat zien waarom het belangrijk is en hoe het helpt om het hele ecosysteem te laten werken.
- Alles wat je maakt past goed bij elkaar en is netjes en duidelijk.

Beoordeling:

Kwaliteit en volledigheid van de tekening
Inhoud en originaliteit van de vijf gekozen elementen
Begrip van structuur en samenhang
Creativiteit en inzet



Week 2. Kleine groep. Interactief Ecosysteem

Denksleutel Deel-van-het-Geheel

Lesbeschrijving:

Inleiding

Bespreek wat een structuur is en herhaal de vier generalisaties. Laat een voorbeeld zien van een ecosysteem en vraag: "Wat zijn de onderdelen van dit geheel? Wat gebeurt er als je er eentje weghaalt?"

Leg de opdracht uit: Jullie gaan een ecosysteem als geheel tekenen en daar belangrijke onderdelen van uitlichten met iets bijzonders (zoals een knutselwerk, een filmpje of extra uitleg).

Hoofdactiviteit

Leerlingen kiezen een ecosysteem (bijv. bos, heide, zee, moeras...).

Ze maken een overzichtstekening van dit ecosysteem.

Vervolgens kiezen ze vijf belangrijke onderdelen (zoals bodem, regen, een specifiek dier, een voedselketen, een plantensoort).

Voor elk onderdeel maken ze iets extra's:

Een knutsel-element (bijv. 3D-boom of dier van karton)

Een infoblokje met uitleg

Of een filmpje of interactieve toepassing via **ThingLink** of **Genially**

Eventueel mogen de elementen ook naast of rond de tekening komen te staan, als een soort presentatieposter.

Tip! Maak een account aan voor je leerlingen op:

- ThingLink - voor interactieve afbeeldingen met klikbare info:
<https://www.thinglink.com/>
- Genially - om interactieve posters, infoblokken en filmpjes toe te voegen:
<https://www.genial.ly/>

Afsluiting

Laat enkele leerlingen hun werk aan elkaar presenteren.

Bespreek klassikaal: "Wat hebben jullie ontdekt over hoe alles met elkaar samenhangt?"

Sluit af met een korte reflectie op de samenwerking van de onderdelen: "Zou dit ecosysteem nog werken als één deel ontbreekt?"



Criteria voor succes:

- Je hebt een duidelijke en overzichtelijke tekening van een ecosysteem gemaakt.
- Je hebt minstens vijf onderdelen uit het ecosysteem gekozen en daar iets extra's bij gemaakt (bijv. knutsel, filmpje, infoblok).
- Elk deel is uitgelegd: je laat zien waarom het belangrijk is en hoe het helpt om het hele ecosysteem te laten werken.
- Alles wat je maakt past goed bij elkaar en is netjes en duidelijk.

Instructie:

Stap 1: Kies een van de zeven ecosystemen.

Stap 2: Bedenk wat je allemaal wil tekenen in je ecosysteem

Stap 3: Kies minimaal vijf dingen die je extra wil benadrukken: schrijf er een tekstje bij, maak er een quizje van, knutsel iets leuks of maak er een filmpje of animatie over etc.

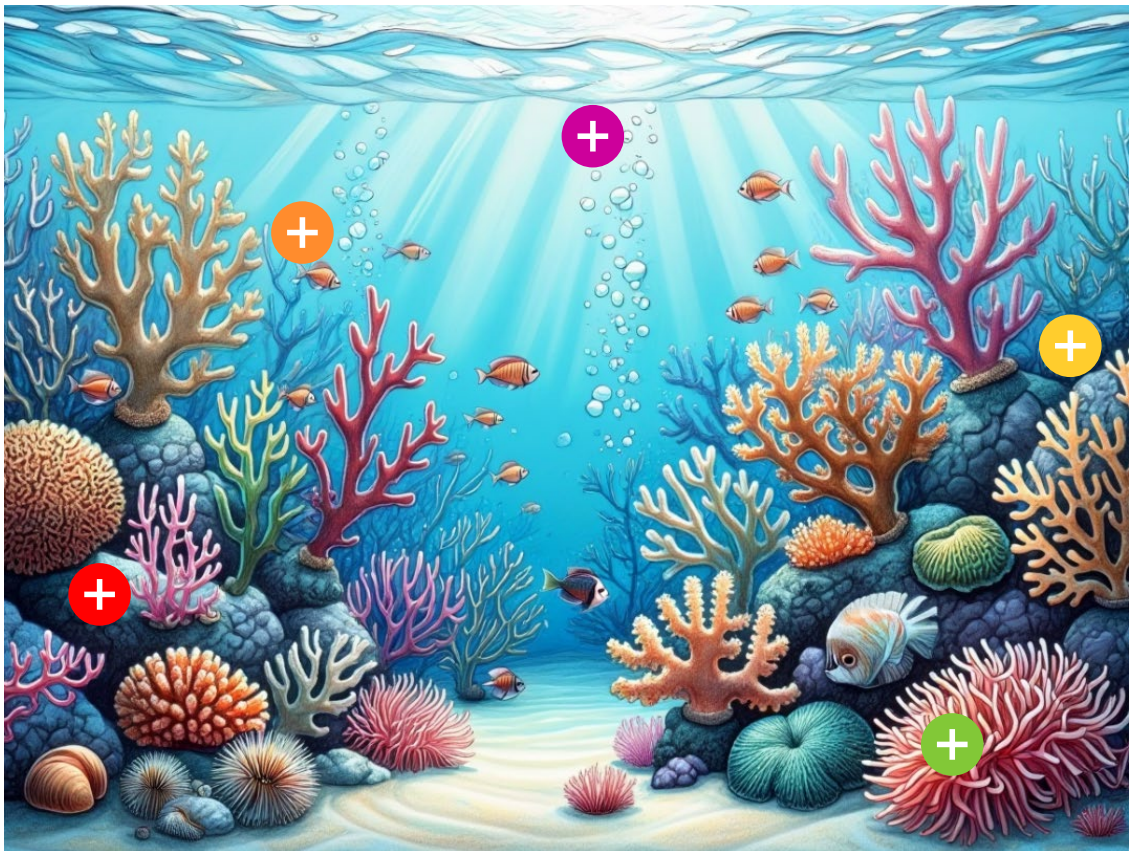
Stap 4: Voeg die extra elementen toe aan je tekening.

Tip! Je kunt ook je tekening uploaden en interactief maken op vijf punten.

Gebruik hiervoor:

ThingLink - voor interactieve afbeeldingen met klikbare info: <https://www.thinglink.com/>

Of: Genially - om interactieve posters, infoblokken en filmpjes toe te voegen: <https://www.genial.ly/>



Denkroutine 'Denk - Puzzel - Onderzoek'

Doelen:

- Leerlingen begrijpen het verschil tussen een bioom en een ecosysteem.
- Ze leren hoe kleinere natuurlijke structuren samenwerken binnen grotere systemen.
- Ze ontwikkelen vaardigheden in kritisch denken, samenwerken en onderzoekend leren.
- Leerlingen leren vragen formuleren en informatiebronnen inzetten voor kennisvergroting.

Vaardigheden:

- Kritisch denken
- Vragen stellen en onderzoeken
- Samenwerken
- Interpretieren van visuele informatie (zoals kaarten)
- Vergelijken en categoriseren
- Reflecteren

Benodigdheden:

- Wereldkaart met biomen en duidelijke legenda
- Werkbladen met denkroutine Denk - Puzzel - Onderzoek
- Schrijfmateriaal
- Tablet of computer met internettoegang (indien beschikbaar)

Reflectie:

- Wat heb je geleerd over ecosystemen en biomen dat je nog niet wist?
- Welke vraag vond je het meest interessant en waarom?
- Hoe hielp het stellen van vragen je om beter te begrijpen wat een bioom is?

Evaluatie:

- Observatie van groepsdiscussies
- Ingevulde werkbladen
- Korte klassikale terugkoppeling
- Mondelinge uitleg of mini-presentatie per groepje

Criteria voor Succes

- Je benoemt in je eigen woorden wat het verschil is tussen een bioom en een ecosysteem.
- Je stelt minstens drie goede onderzoeksvragen over het onderwerp.
- Je laat je denkproces zien op het ingevulde werkblad.

Beoordeling:

kwaliteit van de vragen, samenwerking, en inzicht in de relatie bioom-ecosysteem.

Geef formatieve feedback gericht op denkproces en samenwerking.



Denkroutine 'Manieren waarop dingen complex kunnen zijn'

Lesbeschrijving:

Inleiding

Vertel de leerlingen dat ze vandaag gaan onderzoeken wat het verschil is tussen een ecosysteem en een bioom. Laat op het bord een wereldkaart zien met daarop de biomen.

Vraag: "Wat zou het verschil kunnen zijn tussen een bioom en een ecosysteem?"
Laat leerlingen kort hun eerste gedachten opschrijven.

Hoofdactiviteit

Verdeel de klas in groepjes van 3-4. Geef elk groepje de wereldkaart met biomen en het werkblad van de denkroutine Denk - Puzzel - Onderzoek. Geef de instructie:

- Denk: vul in wat jullie al weten over ecosystemen en biomen.
- Puzzel: Noteer wat jullie nog niet begrijpen. Gebruik begeleidende vragen:
 - Kun je het antwoord puur uit de afbeelding halen?
 - Op welke vragen heb je een antwoord nodig voor je een zeker antwoord kunt geven?
 - Hoe krijg je antwoord op je vragen?
- Onderzoek: Laat leerlingen met behulp van boeken, internet of ai-chatbot op zoek gaan naar antwoorden.

Stimuleer hen om verschillen in structuur, schaal en samenstelling te noteren.
Loop rond en stel verdiepende vragen.

Afsluiting

Laat elk groepje kort (1 minuut) delen wat ze geleerd hebben. Vraag klassikaal: Hoe helpt het begrijpen van de structuur van ecosystemen en biomen om de natuur beter te snappen?

Wat was het moeilijkste of verrassendste dat jullie ontdekten?

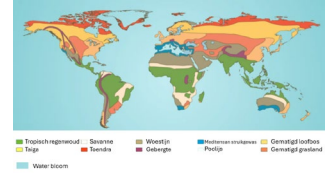
Sluit af met een gezamenlijke reflectie op de denkroutine: "Hoe heeft deze manier van denken en onderzoeken geholpen om nieuwe dingen te leren?"



Leerlingenblad - Biomen en Ecosystemen

Criteria voor succes:

- Je benoemt in je eigen woorden wat het verschil is tussen een bioom en een ecosysteem.
- Je stelt minstens drie goede onderzoeksvragen over het onderwerp.
- Je laat je denkproces zien op het ingevulde werkblad.



Instructie:

Stap 1: Bekijk de wereldkaart en de legenda in detail en bekijk waar alle biomen voorkomen.

Stap 2: Doorloop de denkroutine:

Denk: Vul in wat jullie al weten over ecosystemen en biomen.

Puzzel: Noteer wat jullie nog niet begrijpen. Gebruik begeleidende vragen:

Kun je het antwoord puur uit de afbeelding halen?

Op welke vragen heb je een antwoord nodig voor je een zeker antwoord kunt geven?

Hoe krijg je antwoord op je vragen?

Onderzoek: Gebruik boeken, internet of ai-chatbot en ga op zoek naar antwoorden.

Denk

Puzzel

Onderzoek

Maak af: Als een Bioom een _____ is dan zijn Ecosystemen de _____



Leerlingenblad - Biomen en Ecosystemen

- Tropisch regenwoud
- Taiga
- Water bioom
- Savanne
- Toendra
- Woestijn
- Gebergte
- Mediterraan struikgewas
- Poolijs
- Gematigd loofbos
- Gematigd grasland



Denksleutel vergelijken

Doelen:

- Leerlingen begrijpen hoe ecosystemen en biomen opgebouwd zijn als structuren.
- Ze ontwikkelen hun vermogen om relaties en samenhang binnen en tussen structuren te analyseren.
- Ze oefenen het gebruiken van de denksleutel 'vergelijken' om kritisch te denken.
- Ze leren samenwerken, beargumenteren en verbanden leggen tussen natuurkundige en ecologische systemen.

Vaardigheden:

- Kritisch denken
- Samenwerken
- Vergelijken en contrasteren
- Analytisch redeneren
- Ecologisch inzicht
- Visueel ordenen van informatie

Benodigheden:

- Werkblad "Ecovergelijk" (met drie kolommen: Biomen - Overeenkomsten - Ecosystemen)
- Infokaarten of laptops/tablets met toegang tot bronnen over ecosystemen en biomen
- Markers of kleurpotloden
 - Groot vel papier of whiteboard voor klassikale bespreking

Reflectie:

- Wat heb je geleerd over hoe ecosystemen en biomen in elkaar zitten?
- Wat verraste je bij het vergelijken van deze twee?
- Welke generalisatie vond je het makkelijkst/moelijkst om toe te passen? Waarom?

Evaluatie:

- Observatie tijdens samenwerking en discussie
- Ingevuld werkblad analyseren op inhoud en verbanden
- Reflectievragen schriftelijk of mondeling laten beantwoorden

Criteria voor Succes

- Leerlingen begrijpen hoe ecosystemen en biomen opgebouwd zijn als structuren.
- Ze ontwikkelen hun vermogen om relaties en samenhang binnen en tussen structuren te analyseren.
- Ze oefenen het gebruiken van de denksleutel 'vergelijken' om kritisch te denken.
- Ze leren samenwerken, beargumenteren en verbanden leggen tussen natuurkundige en ecologische systemen.

Beoordeling:

Meerdere overeenkomsten en verschillen expliciet aan de generalisaties over structuur gekoppeld.



Denksleutel vergelijken

Lesbeschrijving:

Inleiding

Vertel de leerlingen dat ze vandaag gaan ontdekken hoe ecosystemen en biomen lijken op 'bouwstructuren' in de natuur.

Bespreek samen kort wat een structuur is en leg de vier generalisaties uit met voorbeelden (bijv. een brug, een lichaam, een team).

Hoofdactiviteit

Laat leerlingen in tweetallen werken.

Geef elk tweetal het "Ecovergelijk"-werkblad.

Laat hen eerst zelfstandig informatie verzamelen over ecosystemen en biomen

Daarna vullen ze het werkblad in:

Linkerkolom: wat is typisch voor een bioom?

Rechterkolom: wat is typisch voor een ecosysteem?

Midden: waarin lijken ze op elkaar?

Koppel daarna samen hun bevindingen aan de vier generalisaties. Stimuleer hen bij elk punt na te denken: "Welke delen horen bij elkaar?", "Wat ondersteunt elkaar?", enz.

- Structuren hebben delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar staan)
- Delen van structuren ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
- Kleine structuren kunnen worden gecombineerd om grotere structuren te vormen
- Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel

Afsluiting

Bespreek klassikaal enkele opvallende vergelijkingen en laat tweetallen hun interessantste bevinding toelichten.

Sluit af met een korte reflectie: welk inzicht heeft hen het meest verrast?



Criteria voor succes:

- Je ontdekt hoe ecosystemen en biomen in elkaar zitten als een soort bouwstructuur.
- Je leert kijken naar hoe onderdelen bij elkaar horen en samenwerken binnen zo'n structuur.
- Je oefent met vergelijken om beter na te denken over verschillen en overeenkomsten.
- Je werkt goed samen, legt uit wat je denkt en zoekt verbanden tussen dingen in de natuur.

Instructie:

Stap 1: Bekijk het vergelijksschema en teken dit na op een groot vel (A3) en zoek informatie over Biomen en Ecosystemen.

Stap 2: Vul in:

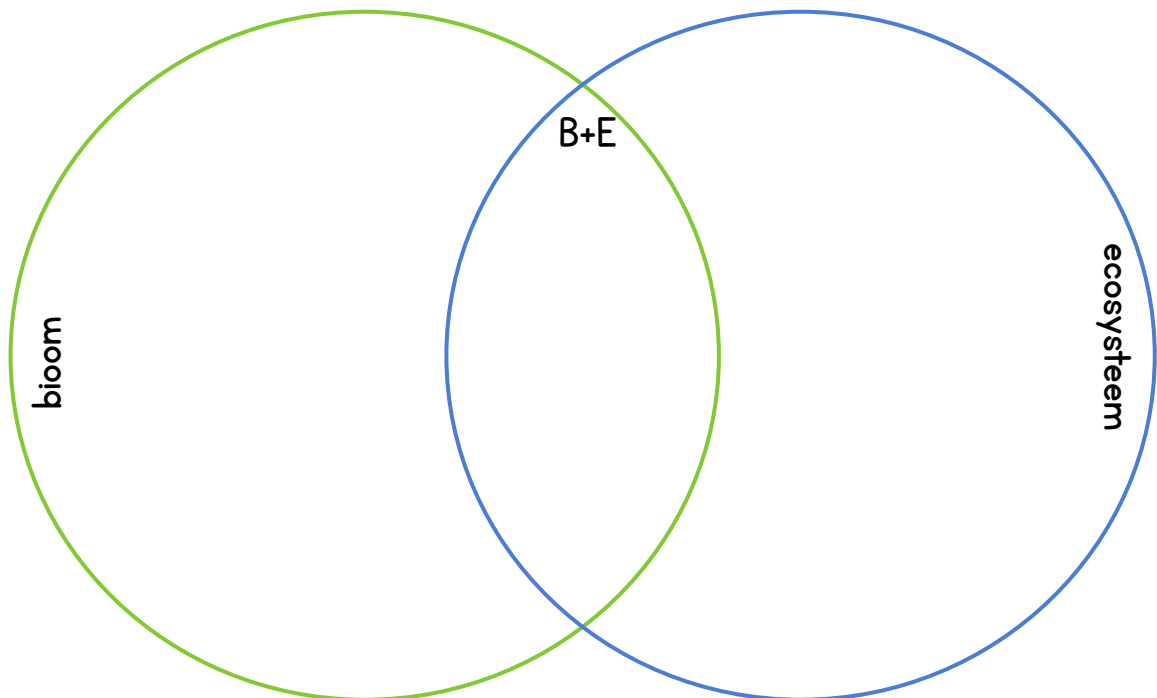
Linkerkolom: wat is typisch voor een bioom?

Rechterkolom: wat is typisch voor een ecosysteem?

Midden: waarin lijken ze op elkaar? Wat is typisch voor beide?

Stap 3: Koppel daarna samen jullie bevindingen aan de vier generalisaties. Bedenk bij elk punt: "Geldt deze generalisatie voor dit punt?"

- Structuren hebben delen die bij elkaar horen (in relatie tot elkaar staan)
- Delen van structuren ondersteunen en worden ondersteund door andere delen
- Kleine structuren kunnen worden gecombineerd om grotere structuren te vormen
- Een structuur is zo sterk als zijn zwakste deel



Week 4. Hele groep. Ecosysteem Expeditie

Denkroutine Optie Explosie

Doelen:

- Leerlingen verkennen de opbouw en samenhang van ecosystemen en oefenen met het plannen van een complexe activiteit.
- Ze leren systemisch denken door structuren te analyseren en creatief op elkaar af te stemmen.
- De activiteit stimuleert samenwerking, planning, kritisch denken en culturele bewustwording.
- Er wordt expliciet gewerkt aan out-of-the-box denken door originele invalshoeken te stimuleren.

Vaardigheden:

- Creatief denken
- Samenwerken
- Plannen en organiseren
- Systemdenken
- Presenteren
- Informatie verwerken en toepassen
- Reflecteren

Benodigdheden:

- Grote vellen papier of posters
- Stiften, kleurpotloden, lijm
- Tablets of boeken met informatie over ecosystemen (bijv. regenwoud, woestijn, toendra, oceaan)
- Scharen

Reflectie:

- Welke ideeën ze in het begin nooit hadden verwacht te kiezen.
- Wat hun meest originele keuze was en waarom die toch goed bleek te passen.
- Hoe hun groep samenwerkte om alle onderdelen tot één logisch geheel te maken.
- Wat ze geleerd hebben over ecosystemen én over plannen.

Evaluatie:

- Peer-feedback via een mini-tentoonstelling waarbij groepjes elkaars posters bekijken.
- Vragenrondes per groepje waarin ze elkaars verrassendste keuzes benoemen.

Criteria voor Succes

- De gekozen elementen (locatie, activiteiten, eten/drinken) passen logisch binnen het ecosysteem.
- De plannen tonen aan dat de leerlingen begrijpen hoe onderdelen van een ecosysteemstructuur samenwerken.
- Minstens drie originele en creatieve keuzes zijn zichtbaar en beargumenteerd.
- De denkroutine "Optie-explosie" is zichtbaar toegepast in het eindproduct.
- Het geheel is overzichtelijk en aantrekkelijk gepresenteerd.

Beoordeling:

Begrip van ecosystemen en structuurprincipes
Creativiteit en toepassing van de denkroutine
Samenwerking binnen de groep
Creativiteit en originaliteit van het tweedaags programma
Presentatievorm en inhoudelijke uitwerking



Week 4. Hele groep. Ecosysteem Expeditie

Denkroutine Optie Explosie

Lesbeschrijving:

Inleiding

Vertel de klas dat ze een tweedaagse schoolreis gaan plannen naar een ecosysteem naar keuze. Vraag wat ecosystemen zijn en bespreek kort wat erin voorkomt. Leg dan het universele thema "structuur" uit en verbind het aan ecosystemen (alles hangt samen). Introduceer vervolgens de denkroutine Optie-explosie. Laat zien hoe je van normale naar verrassende keuzes komt.

Hoofdactiviteit

Verdeel de klas in groepjes van 3-4 leerlingen.

Laat hen kiezen welk ecosysteem ze bezoeken (regenwoud, woestijn, oceaan, poolgebied, savanne...).

Laat groepjes eerst een basisplanning maken met duidelijke keuzes: locatie, programma dag 1 & 2, eten/drinken.

Deel nu de werkbladen uit van de denkroutine Optie-explosie en laat hen originele en verrassende keuzes bedenken.

Denk aan: een nachttocht met vuurvliegjes, slapen in een hangmat boven een rivier, eten geïnspireerd op wat dieren daar eten (zonder echt insecten te gebruiken), etc.

Elk groepje maakt een grote poster met hun volledige planning en creatieve invulling.

Afsluiting

Laat elk groepje kort hun poster presenteren (1 minuut). Vraag de klas steeds: wat vonden jullie origineel?

Bespreek afsluitend wat leerlingen hebben geleerd over ecosystemen én over creatieve keuzes maken met de denkroutine.



Criteria voor succes:

- Jullie gekozen locatie, activiteiten en eten/drinken passen goed bij het ecosysteem.
- In jullie planning is te zien dat jullie snappen hoe de onderdelen van een ecosysteem met elkaar samenwerken.
- Er zijn minstens drie originele en creatieve ideeën te vinden in jullie plan, en jullie leggen uit waarom jullie die gekozen hebben.
- Jullie hebben de denkroutine Optie-explosie echt gebruikt en dat is duidelijk te zien in het eindresultaat.
- Alles is netjes, duidelijk en aantrekkelijk gepresenteerd.

Instructie:

Stap 1: Kies samen een ecosysteem

Stap 2: Bedenk:

- Wat maakt dit ecosysteem uniek en wat doen toeristen die dit ecosysteem bezoeken?
- Welke activiteiten kunnen we doen
- Wat eten we, wat drinken we?
- Waar en hoe slapen we?

Stap 3: Optie Explosie:

- Bedenk samen met je groep andere ideeën die misschien niet meteen opvallen.
- Combineer bestaande ideeën om nieuwe te bedenken.
- Stel je voor dat je iemand anders bent (bijvoorbeeld een wetenschapper, ouder, of sporter) en kijk hoe die zou kiezen.
- Denk aan grappige of extreme ideeën en kijk of je daar iets bruikbaar van kunt maken.



Week 4. Kleine groep. Jouw Ecosysteem in Beeld

Denkroutine Genereren - Sorteren - Verbinden - Uitwerken

Doelen:

- Je verdiept je kennis over ecosystemen, biomen en structuren.
- Je leert verbanden leggen tussen onderdelen van ecosystemen.
- Je leert hoe structuren samenwerken en afhankelijk zijn van elkaar.
- Je ordent je kennis op een visuele en gestructureerde manier.

Vaardigheden:

- Informatie ordenen
- Verbanden leggen
- Kritisch denken
- Visualiseren van kennis
- Reflecteren op leerproces

Benodigdheden:

- Groot vel papier of digitaal mindmap-programma
- Stift en kleurpotloden
- Quizvragen en Antwoordenblad van de quiz (startactiviteit)
- Aantekeningen of bronnen uit eerdere lessen

Reflectie:

- Welke quizvragen je nu wél goed begreep.
- Wat je het meest verbaasde over ecosystemen of structuren.
- Waar je de meeste nieuwe ideeën bij hebt toegevoegd.
- Hoe het maken van een conceptmap jou heeft geholpen om het beter te snappen.

Evaluatie:

- Zelfevaluatie met checklist op basis van de criteria
- Klasgenoot bekijkt je conceptmap en geeft één compliment en één tip
- Korte bespreking in tweetallen: wat heb jij anders gedaan dan ik?

Criteria voor Succes

- Je hebt de quizvragen van het begin nog eens bekeken. Je weet nu de juiste antwoorden.
- Je hebt veel ideeën verzameld over ecosystemen, biomen en structuren.
- Je hebt je ideeën netjes gesorteerd: het belangrijkste in het midden, andere dingen eromheen.
- Je hebt laten zien welke dingen bij elkaar horen en waarom.
- Je hebt extra kennis toegevoegd, bijvoorbeeld hoe delen samenwerken in een ecosysteem.
- Je conceptmap is netjes en duidelijk uitgewerkt.

Beoordeling:

alle stappen van de denkroutine goed uitgevoerd
inhoud (kennis), structuur (logica) en vorm (duidelijkheid)
Creativiteit en inzicht in verbanden



Week 4. Kleine groep. Jouw Ecosysteem in Beeld

Denkroutine Genereren - Sorteren - Verbinden - Uitwerken

Lesbeschrijving:

Inleiding

Vraag de kinderen hun quizvragen van het begin opnieuw te bekijken. Wat weten ze nu wél? Geef ze even de tijd om zelf antwoorden te verbeteren. Vertel dat ze alles wat ze nu weten gaan 'structureren' in een conceptmap. Leg kort de stappen van de denkroutine uit.

Hoofdactiviteit

Laat ze beginnen met de stap **Genereren**: schrijf alle ideeën op over ecosystemen, biomen en structuren.

Daarna **Sorteren**: zet de belangrijkste in het midden, andere ideeën eromheen.

Nu **Verbinden**: trek lijnen tussen dingen die bij elkaar horen en schrijf erbij waarom.

Tot slot **Uitwerken**: voeg nieuwe kennis toe. Laat ze terugdenken aan de lessen, en ook gebruik maken van boekjes of posters in de klas.

Digitaal werken? Twee tips:

MindMup (<https://www.mindmup.com>) Eenvoudig in gebruik en je kunt zonder account meteen aan de slag. Je kunt ideeën ordenen, verbinden en zelfs afbeeldingen toevoegen. Klaar? Dan kun je je mindmap opslaan als PDF of afbeelding.

Coggle (<https://coggle.it>) werkt heel visueel met kleurrijke takken en is ideaal voor jonge leerlingen. Met een gratis account kun je drie privé mindmaps maken en zoveel openbare als je wilt. Je kunt samen aan een conceptmap werken en alles wordt automatisch opgeslagen.

Afsluiting

Laat ze kort in tweetallen hun conceptmaps vergelijken. Wat vinden ze sterk aan elkaars werk? wat heb je geleerd over ecosystemen? En wat over hoe dingen met elkaar verbonden zijn?



Criteria voor succes:

- Je hebt de quizvragen van het begin nog eens bekeken. Je weet nu de juiste antwoorden.
- Je hebt veel ideeën verzameld over ecosystemen, biomen en structuren.
- Je hebt je ideeën netjes gesorteerd: het belangrijkste in het midden, andere dingen eromheen.
- Je hebt laten zien welke dingen bij elkaar horen en waarom.
- Je hebt extra kennis toegevoegd, bijvoorbeeld hoe delen samenwerken in een ecosysteem.
- Je conceptmap is netjes en duidelijk uitgewerkt.

Instructie:

Stap 1: Lees alle quizvragen nogmaals. Heb je dit keer alle vragen goed?

Stap 2:

- **Genereren:** schrijf alle ideeën op over ecosystemen, biomen en structuren.
- **Sorteren:** zet de belangrijkste in het midden, andere ideeën eromheen.
- **Verbinden:** trek lijnen tussen dingen die bij elkaar horen en schrijf erbij waarom.
- **Uitwerken:** voeg nieuwe kennis toe. Denk terug aan de lessen, en voeg toe wat je allemaal nog bedenkt.

Stap 3: Klaar? Deel je concept-map met een klasgenootje en bekijk elkaars werk. Geef elkaar feedback op basis van de criteria voor succes.

