Dit document is gedownload door () op November 1, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

De wereld van de bodemverkenners

Een vakoverstijgend onderzoek naar regenwormen

Groepsgrootte
2-3 leerlingen

Periode
Maart - oktober

Duur
3 lesuren

Vakoverstijgende vakken
Biologie, scheikunde, aardrijkskunde

Doelgroep
Onderbouw
3 vmbo
4 havo
4 vwo

Vakoverstijgende thema's
Onderzoekend leren

Practicumbeschrijving

Met de uitbreiding van stedelijke gebieden is de behoefte aan een duurzaam stadsleven nog nooit zo actueel geweest. Regenwormen kunnen onze ondergrondse bondgenoten zijn! Zij kunnen de door de mens gemaakte bodems omzetten in vruchtbare ecosystemen die ons van schone lucht, vers water en ontspannende groene ruimtes voorzien. Een goed begrip van hoe regenwormen bijdragen aan de vitaliteit van stedelijke ecosystemen is essentieel om hun potentieel effectief te benutten. Leerlingen doen verschillende bodemtesten, gaan op zoek naar regenwormen en sluiten aan bij een Citizen Science project van ChengCheng Feng, van Universiteit Wageningen.

De opdracht

In deze opdracht gaan de leerlingen op minimaal drie plekken rondom de school de hoeveelheid wormen en de verschillende soorten wormen onderzoeken. Ze kijken ook naar de samenstelling van de bodem en onderzoeken de zuurtegraad van de bodem. De leerlingen kunnen meedoen aan het Citizen Science project op de site van de Wageningen Universiteit[2] van onderzoeker Cheng Cheng Feng.

- Leerlingen selecteren drie locaties rondom school en laten die keuren door de docent.
- Leerlingen scheppen op iedere locatie een stuk grond op. Uit dit stuik vangen en inventariseren de soorten en aantallen van de wormen, ze maken ook foto's.
- Leerlingen meten de pH-waarden van de bodems.
- Ze onderzoeken de samenstelling van de bodem en ontdekken de bodemsoort.
- Ze beantwoorden met de onderzoeksresultaten de onderzoeksvraag.
- Leerlingen leveren aan het einde van het onderzoek een verslag in, met een passende titel.

Benodigde materialen

Het biologie deel:

- ☐ Een schep of schepje
- ☐ Een vuilniszak
- ☐ Een bakje voor de regenwormen
- ☐ Water

Het aardrijkskunde deel:

- ☐ Optioneel: een korrelgroottemeter

Het scheikunde deel:

- ☐ pH papier
- ☐ Water

Voorbereiden

- ☐ Lees de leerlingenhandleiding goed door.
- ☐ Bekijk voor de afronding en het nakijken van het verslag het beoordelingsmodel voor **onderzoekend leren** op de website.

[2] https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/leerstoelgroepen/omgevingswetenschappen/bodemgeografie-en-landschap/research/levende-technosols-welkom-in-de-wereld-van-de-bodemverkenners.htm

Dit document is gedownload door () op November 1, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Leerdoelen

De leerlingen:

- kunnen de samenstelling van een bodem onderzoeken en de gevonden gegevens gebruiken om de staat van de bodem te bepalen.
- onderzoeken de ecologische staat van verschillende bodems door de hoeveelheid en variëteit van wormen in de bodem te bekijken.
- onderzoeken de fysiologische staat van verschillende bodems door de pH van iedere bodem te bepalen.
- ontdekken de geologische samenstelling van verschillende bodems door bodemmonsters te nemen en deze te analyseren.
- ontdekken dat ecologie, geologie en fysiologie met elkaar in verband staan.

Aansluiting curriculum havo en vwo biologie

Deze les sluit aan bij de volgende eindtermen:
Domeinen A (vaardigheden), F3 (biodiversiteit)

Aansluiting curriculum havo en vwo scheikunde

Deze les sluit aan bij de volgende eindtermen:
Domein A (vaardigheden), sfeer Reacties en sfeer Technologie & Duurzaamheid.

Aansluiting curriculum havo en vwo aardrijkskunde

Deze les sluit aan bij de volgende eindtermen:
Domein A (vaardigheden), Domein E (leefomgeving).

Benodigde voorkennis

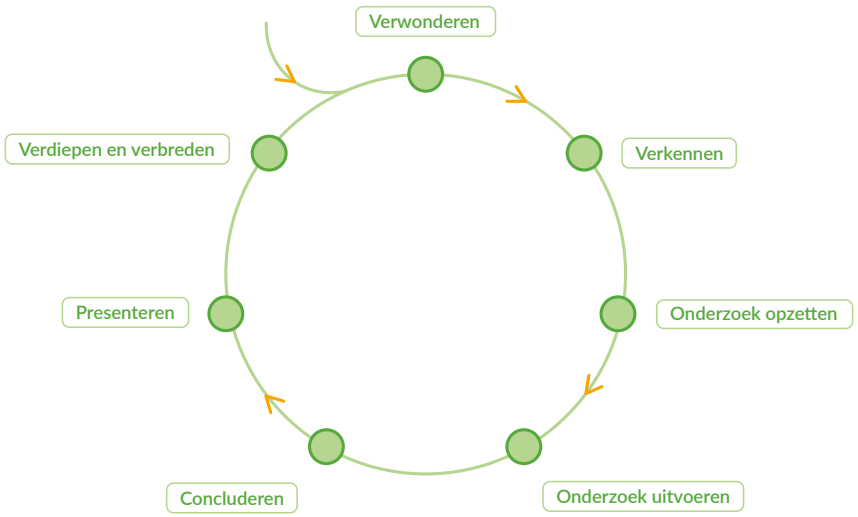
Het is handig als leerlingen in de onderbouw al kennis hebben gemaakt met het opzetten en uitvoeren van een (eigen) onderzoek. Maak ze vertrouwd met de opbouw van een goed (vakoverstijgend) verslag, waarbij ze verschillende data combineren.

Inbedding curriculum

Deze veldwerkopdracht kan ingezet worde als vakoverstijgend beta-project in een projectweek, maar veel mooier is het om de opdracht op te nemen als PO voor biologie, aardrijkskunde en scheikunde en ze ook bij die vakken aan de opdracht te laten werken.

Onderzoekend leren

Onderzoekend leren is een didactiek om wetenschap en techniek in de klas te brengen. Het stimuleert de creativiteit en probleemoplossende houding van leerlingen. Ze doen 21e-eeuwse vaardigheden op die nodig zijn voor wetenschappelijke en technische beroepen.
Deze les is gebaseerd op de cyclus van onderzoekend leren, waarin zeven fasen worden doorlopen. Leerlingen krijgen een onderzoeksvraag gepresenteerd en verkennen het onderwerp. Zij zetten vervolgens een onderzoek op en voeren dit onderzoek uit. Op basis van de resultaten trekken ze conclusies. Eventueel presenteren zij hun onderzoek aan de klas en kijken ze terug op het onderzoeksproces.



Dit document is gedownload door () op November 1, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Practicum opzet met tijdsindicatie

Introductie

1 les

Vertel de leerlingen dat ze veldwerk gaan doen en bespreek met de groepjes die deze opdracht kiezen kort de context van de opdracht. Leerlingen voeren de stappen 'Verwonderen' en 'Verkennen' zelfstandig uit. De leerlingen gaan naar buiten om de buurt te verkennen. In principe moeten ze vooraf weten waar zich geschikte locaties bevinden rondom de school.

Differentiatie

Je kunt de groepjes naar believen meer of minder ruimte geven door de opdracht erg vrij te laten, of door de opdracht te specificeren.

- De onderzoeksgegevens kunnen op deze website[3] worden doorgegeven. De leerlingen dragen dan bij aan het citizen science onderzoek.
- Leerlingen kunnen de hoeveelheid planten op de locatie onderzoeken. Zien ze bijvoorbeeld een verband tussen begroeiing en het aantal wormen?

Uitvoering

1 les

Leerlingen gaan eerst naar buiten om een aantal grondmonsters te nemen. Daarmee gaan ze data verzamelen. Ze laten aan de docent zien welke drie plekken ze hebben gelokaliseerd. Ze voeren het biologische, scheikundige en aardrijkskundige deel ter plekke, gecombineerd en gelijktijdig uit. Daarna bepalen ze de ecologische staat van de bodem door de hoeveelheid en variëteit van de wormen in de bodem te bekijken. Ze onderzoeken vervolgens de fysiologische samenstelling door de pH van de bodem te bepalen. Vervolgens proberen ze de (geologische) samenstelling van de bodem te te achterhalen door bodemmonsters te nemen en deze te analyseren. Leerlingen leggen hun resultaten vast op schrift, en met hun mobiel of camera. Ze presenteren hun resultaten in tabellen en grafieken, waarbij ze de data van drie bodems met elkaar vergelijken en conclusies trekken.

Afsluiting

Thuis of in de les

Leerlingen maken een verslag met inleiding, onderzoeksvraag, materiaal en methode, resultaten, conclusie, discussie en bronnen. Docent beoordeelt het verslag met vooraf overeengekomen criteria.

Beoordeel het verslag met vooraf afgesproken criteria met behulp van de beoordelingsmatrix 'onderzoekend leren'.

Eindproduct

De leerlingen leveren een verslag in op schrift. Het verslag bevat een:

- passende titel
- inleiding
- onderzoeksvraag
- materiaal en methode
- resultaten
- conclusie
- discussie
- bronnenlijst

[3] https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/leerstoelgroepen/omgevingswetenschappen/bodemgeografie-en-landschap/research/levende-technosols-welkom-in-de-wereld-van-de-bodemverkenners.htm