Dit document is gedownload door () op November 7, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Houden paardenbloemen van stikstof?

Ontdek of paardenbloemen beter leven op een stikstofrijke- of stikstofarme bodem

Groepsgrootte
2-3 leerlingen

Periode
Lente, voorzomer

Duur
3 lesuren (150 min.)

Vakoverstijgende vakken
Biologie, scheikunde

Doelgroep
4 havo
4 vwo
5 vwo

Vakoverstijgende thema's
Ontwerpend leren

Practicumbeschrijving

Wie kent de paardenbloem (Taraxacum officinale) niet. Het is eigenlijk een heel interessante plant om te onderzoeken. De paardenbloem is een composiet. Dat betekent dat de 'bloem' bestaat uit honderden kleine bloemetjes (ga maar eens goed kijken). De paardenbloem is zelfbevruchtend en produceert veel zaad (de beroemde paardenbloempluisjes). Iedere paardenbloem die hieruit ontstaat is een kloon van de moederplant. Kruisbestuiving komt zelden voor. De zaden van de paardenbloem blijken in steden zwaarder te worden, zodat ze dichter bij de moederplant neerkomen, en dus meer kans hebben om in de aarde terecht te komen, en niet op het beton. Paardenbloemen groeien goed met en zonder stikstof in de boedem. In deze opdracht gaan de leerlingen onderzoeken of paardenbloemen meer houden van stikstofrijke of een stikstofarme bodem.

De opdracht

De hoeveelheid stikstof in de bodem heeft invloed op verschillende capaciteiten van een paardenbloem, welke zijn dat en waarom is dat zo?

- Leerlingen gaan in op bovenstaande vraag. Ze verwerken in het antwoord biotische en abiotische factoren, nitriet en nitraat, groei en eiwitstofwisseling.
- De leerlingen gaan naar buiten en zoeken met met hun groepje naar plekken met veel paardenbloemen, met gelijke lichtsterkte maar vershillend nitraatgehalte in de bodem.
- Ze maken foto's van de paardenbloemen en tellen het aantal bloemhoofden.
- Op een later moment gaan ze terug en tellen het aantal zaden per bloemhoofd.
- De leerlingen leveren aan het einde van de onderzoeksperiode gezamenlijk een verslag in.

Benodigde materialen

- ☐ Een licht intensiteitsmeter zoals de app lux light meter[1]
- Een kit[2] voor het bepalen van het nitraatgehalte in de grond
- Een schepje
- Fototoestel of smartphone
- Een notitieblok en pen

Voorbereiden

- ☐ Lees de leerlingenhandleiding goed door.
- ☐ Bekijk voor de afronding en het nakijken van het verslag het beoordelingsmodel voor **onderzoekend leren** op de website.
- ☐ Spreek samen met de leerlingen af wanneer het verslag moet worden ingeleverd.

[1] https://play.google.com/store/apps/details?id=com.doggoapps.luxlight&hl=nl&gl=US
[2] https://www.eurofysica.nl/webshop/scheikunde/wateranalyse/indicator-sticks/nitraat-nitriet-teststrips-wateranalay-se-100st

Dit document is gedownload door () op November 7, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Leerdoelen

De leerlingen leren:

- op een correcte manier metingen te doen en data te verzamelen.
- aan voorbereidend wetenschappelijk onderzoek te doen.
- over biotische en abiotische factoren (stikstofgehalte in de bodem), en hoe ze bloemzetting en zaadvorming van een plant kunnen bepalen.

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.

Benodigde voorkennis

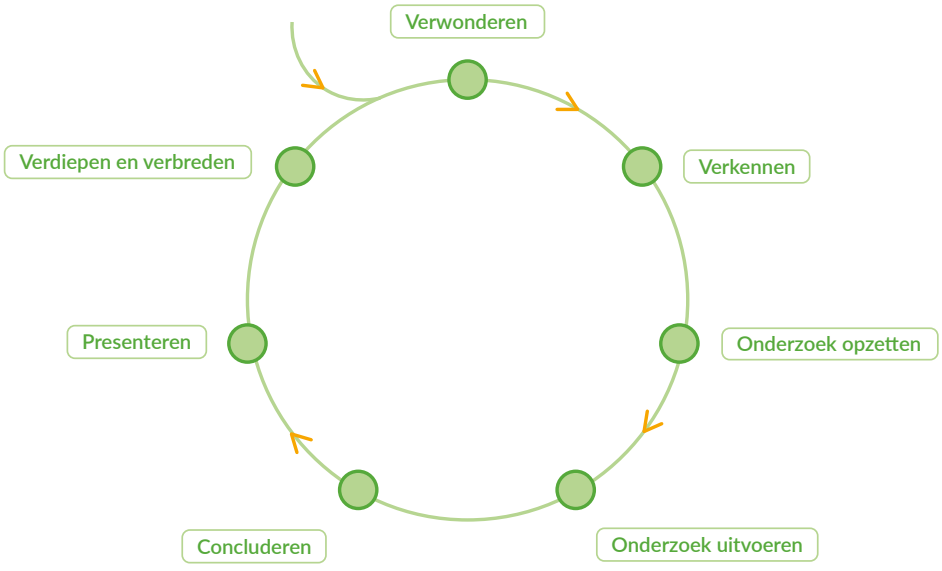
Bij scheikunde of bij biologie is het handig een paar lessen te besteden aan de stikstofkringloop (als dat al niet gebeurd is) en de rol van nitriet en nitraat in de bodem. Het is misschien ook goed om wat achtergrond te geven bij de term stikstofdepositie, en bij de rol die stikstof speelt in de stofwisseling van de plant.

Inbedding curriculum

Deze veldwerkopdracht kan ingezet worden om enkele lessen plantkunde of wetenschappelijk onderzoek te vervangen. Leerlingen leren de ecologische terminologie in de praktijk. Schat zelf in welke lessen door deze opdracht vervangen kunnen worden.

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 7, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Practicum opzet met tijdsindicatie

Introductie

30 min.

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.

Differentiatie

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

- Kruisbestuiving onder paardenbloemen is heel zeldzaam, je zou daarom kunnen spreken over vele 'ondersoorten' (ook wel micro-soorten genoemd) paardenbloem. Leerlingen kunnen onderzoeken of er ondersoorten van paardenbloemen bestaan die gespecialiseerd zijn in stikstofdepositie of juist graag op een stikstofarme grond groeit.

Uitvoering

50 min.

Leerlingen gaan met een pen, een schrift en een nitraatkit (en eventueel een vergrootglas) naar buiten om geschikte groeiplekken te zoeken. Ze moeten minimaal 6 paardenbloemplanten nummeren op twee locaties die duidelijk verschillend zijn qua stikstofgehalte in de bodem maar leven in een vergelijkbare lichtsterkte. Dit acheterhalen ze door het nitraatgehalte te meten met een nitraatkit en de hoveelheid lux te meten met een app. Ze gaan deze locaties twee keer bezoeken met een tussenperiode van een week om na de bloei de zaadgroei te bepalen. Leerlingen leggen hun resultaten vast op schrift, en met hun mobiel of camera. Ze moeten hun resultaten presenteren in tabellen.

Afsluiting

thuis of in de les

Leerlingen maken thuis of in de les een verslag met hun groepje, waarbij ze conclusies trekken op basis van hun resultaten en terugkijken op het veldwerk. Het verslag heeft de zelfde opbouw als de stappen in de leerlinghandleiding en de beoordelingsmatrix. Dit komt overeen met de stappen van de onderzoekscyclus.

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
- een inleiding
- de onderzoeksvraag
- materiaal en methode
- resultaten in tabellen en grafieken
- een conclusie
- een discussie
- bronnen