

# Planten



Planten leven in de meest extreme omstandigheden. Je vindt ze in de woestijn (cactussen) maar ook op Antarctica (mossen), in oceanen (algen) en op de hoogste bergen (edelweiss). Planten die in zulke uitzonderlijke plaatsen leven, hebben allerlei aanpassingen om met die extremen om te kunnen gaan. Cactussen kunnen enorm veel water opslaan. Bovendien hebben ze stekels in plaats van bladeren, om zo weinig mogelijk water te verdampen. De edelweiss heeft donzige haartjes die hem beschermen tegen de brandende zon op grote hoogtes.

Planten moeten zichzelf ook verdedigen tegen dieren die hen willen opeten of **herbivoren**. Brandnetels hebben **brandharen** die voorzien zijn van kleine **weerhaakjes**, zodat ze aan dierenhuid blijven zitten. Wanneer de brandharen afbreken, komt er een irriterende stof vrij. Rozen hebben doornen om vijanden op een afstand te houden.

Extreme omstandigheden of niet, elke plant is op zichzelf aangewezen om te overleven en gebruikt daar de middelen voor die hij ter beschikking heeft. Via zijn wortels haalt hij water en voedingsstoffen uit de bodem, met zijn bladeren neemt hij CO<sub>2</sub> op en haalt hij energie uit zonlicht. Elke plant is aangepast aan de omgeving waar hij leeft.

## Moeilijke woorden

**Brandharen:** Een verdedigingsmechanisme van planten zoals brandnetels. De haartjes zijn gevuld met een gif dat de huid irriteert.

**Herbivoor:** Dier dat planten eet.

**Koolstofdioxide/CO<sub>2</sub>:** Chemische stof die planten nodig hebben om te overleven. CO<sub>2</sub> is ook een broeikasgas, dat ontstaat bij de verbranding van brandstoffen zoals olie, aardgas, ....

**Stikstof:** Chemisch element dat essentieel is voor het leven op aarde. Het zit onder andere in eiwitten en in erfelijk materiaal.

**Transpiratie:** Het verdampen van water aan het bladoppervlak van planten.

**Weerhaak:** Scherpe haak met een punt in tegengestelde richting.

**Xyleem:** Vaatbundels waardoor water en voedingsstoffen vanuit de bodem naar de bladeren van een plant worden vervoerd.

# Experiment 1

Een plant heeft water nodig om te overleven. Water wordt van onder naar boven door de plant heen getransporteerd. Aan hun bladoppervlak verliezen planten dat water opnieuw. Dat heet **transpiratie**. Doordat er water aan het bladoppervlak verdampst, wordt nieuw water uit de bodem aangezogen. Door dit experiment ontdek je op welke manier water van de bodem tot in de bloem raakt.

## Leerdoelen

- Je leert gericht waarnemen en noteren van gegevens.
- Je leert hoe je een experiment kunt uitvoeren om meer te weten te komen over hoe een plant aan water komt.
- Je leert onderzoek doen met behulp van het 7-stappencyclus.

## Wat heb ik nodig

- Een grote, witte bloem
- Een schaar
- Twee glazen
- Twee kleuren voedingskleurstof
- Water
- Werkblad onderzoeken

## Aan de slag!

Stap 1: Pak het werkblad voor onderzoeken op het niveau dat je hebt afgesproken met de leerkracht.

Stap 2: Verzamel alle materialen.

Stap 3: Vul de eerste twee stappen van het werkblad in.

Stap 4: Stel een onderzoeksvraag op waarbij je ontdekt hoe water van de bodem in de bloem terecht komt. Maak gebruik van het vragenmachientje.

**Heb jij het werkblad met drie bloemen? Bedenk dan een eigen onderzoeksvraag, waarbij je gaat experimenteren hoe water in een bloem komt.**

Stap 5: Voer een experiment uit om de onderzoeksvraag te beantwoorden.

Stap 6: Schrijf een conclusie op het werkblad van je experiment.

Stap 7: Presenteer jouw experiment aan minimaal twee klasgenoten. Maak gebruik van het werkblad.

Stap 8: Verdiepen en verbreden, gebruik hiervoor het werkblad voor onderzoeken

Stap 9: Zorg ervoor dat alle materialen weer schoon opgeruimd worden.



# Experiment 2

Ontdek tijdens dit experiment hoe een bloemzaadje zich tot een bloem ontwikkelt, waarbij je twee factoren gaat vergelijken. Bijvoorbeeld het ontkiemen en groeien in het donker of licht.

## Leerdoelen

- Je leert gericht waarnemen en systematisch noteren van gegevens.
- Je leert hoe je een experiment kunt uitvoeren om meer te weten te komen het leven van een plant.
- Je leert onderzoek doen met behulp van het 7-stappencyclus.

## Wat heb ik nodig

- Twee potjes met aarde
- Enkele zaadjes
- Een lichte plek en een donkere plek
- Werkblad onderzoeken

## Aan de slag!

Stap 1: Pak het werkblad voor onderzoeken op het niveau dat je hebt afgesproken met de leerkracht.

Stap 2: Verzamel alle materialen.

Stap 3: Vul de eerste twee stappen van het werkblad in.

Stap 4: Stel een onderzoeksvraag op waarbij je onderzoekt of een bloemzaadje wel of geen licht nodig heeft om te ontkiemen en vervolgens verder te kunnen groeien. Maak gebruik van het vragenmachientje.

**Heb jij het werkblad met drie bloemen? Bedenk dan een eigen onderzoeksvraag, waarbij je gaat experimenteren met een bloemzaadje.**

Stap 5: Voer een experiment uit om de onderzoeksvraag te beantwoorden.

Stap 6: Schrijf een conclusie op het werkblad van je experiment.

Stap 7: Presenteer jouw experiment aan minimaal twee klasgenoten. Maak gebruik van het werkblad.

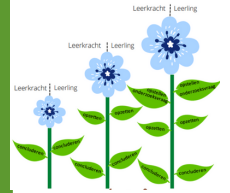
Stap 8: Verdiepen en verbreden, gebruik hiervoor het werkblad voor onderzoeken

Stap 9: Zorg ervoor dat alle materialen weer schoon opgeruimd worden.



# Experiment 3

Heb jij al wel eens een kijkje genomen in de moestuin op school? Wat is er allemaal te vinden en wat maakt jou nieuwsgierig? Neem eens een kijkje in de moestuin en bedenk een eigen onderzoek over een plant in de moestuin.



## Leerdoelen

- Je leert met zorg omgaan met planten.
- Je leert een eigen onderzoek opzetten met behulp van het 7-stappencyclus.
- Je leert om een eigen experiment uit te voeren om meer te weten te komen het leven van een plant.

## Wat heb ik nodig

- Werkblad onderzoeken
- Het vragenmachientje
- Een moestuin
- Een plant

## Aan de slag!

**Stap 1:** Pak het werkblad voor onderzoeken.

**Stap 2:** Neem een kijkje in de moestuin en schrijf/ teken bij de eerste stap op het werkblad wat je ziet.

**Stap 3:** Denk na over wat je wilt gaan onderzoeken/ experimenteren met betrekking tot planten en ga op zoek naar een geschikte onderzoeksvraag. Gebruik hiervoor het vragenmachientje. Denk ook alvast na over mogelijke voorspellingen. Wat verwacht je te ontdekken?

**Stap 4:** Kies één onderzoeksvraag en bespreek met je leerkracht of de onderzoeksvraag goed is en uitgevoerd kan worden. Denk goed na over hoe je het onderzoek wilt gaan uitvoeren en wat je gaat experimenteren. Beschrijf deze stappen op het werkblad.

**Stap 5:** Weet je precies wat je wilt gaan experimenteren en hoe ga je antwoord vinden op je onderzoeksvraag? Dan mag je beginnen met het uitvoeren van je experiment.

**Stap 6:** Schrijf een conclusie, waarbij je antwoord geeft op je onderzoeksvraag op het werkblad. Wat heb je onderzocht en kloppen je voorspellingen? Wat heb je geleerd?

**Stap 7:** Presenteer jouw experiment op een leuke en leerzame manier aan minimaal twee klasgenoten. Maak gebruik van het werkblad en de verzamelde gegevens.

**Stap 8:** Verdiepen en verbreden. Wat wil je een volgende keer onderzoeken? Of wat wil je nog opzoeken, dat te maken heeft met jouw onderzoeksvraag?

**Stap 9:** Zorg ervoor dat alle materialen weer schoon opgeruimd worden.



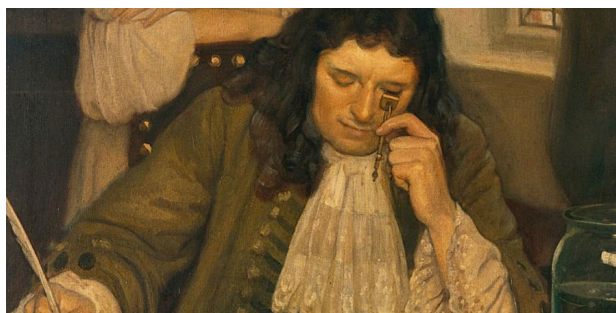
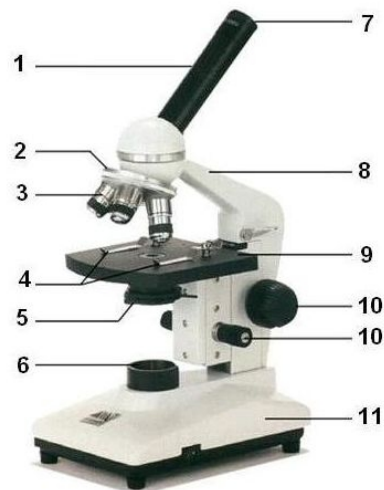
# Microscop

Bijna iedere natuurliefhebber heeft wel een verrekijker en een fotoestel, maar een microscoop is een instrument dat we maar weinig zien en gebruiken.

In de natuur is veel meer te zien en te ontdekken dan we soms denken. Met behulp van een microscoop neem je een kijkje in de onbekende wereld, die niet met het blote oog te zien is.

Voordat je gaat werken met de microscoop, zorg ervoor dat je de poster over het werken met een microscoop goed hebt bekeken en gelezen. Als je dat goed hebt gedaan, kun je aan de slag met een microscoop.

1. Tubus
2. Revolver
3. Objectief
4. Preparaatklemmen
5. Diafragma
6. Lampje
7. Oculair
8. Statief
9. Tafel
10. Grote en kleine schroef
11. Voet



**Antoni van Leeuwenhoek**  
*uitvinder van de microscoop*

# Experiment 4

Stel je voor dat alle insecten 40, 100 of zelfs 400 keer zo groot zijn in de werkelijkheid. Durf je dan nog in het gras te liggen? Of in een zandbak te spelen? Tijdens dit experiment ga je onderzoeken hoe insecten eruit zien als ze 40, 100 of zelfs 400 keer zo groot zijn met behulp van een microscoop.

## Leerdoelen

- Je leert over het lichaam van een gevonden insect.
- Je leert experimenteren met een microscoop.
- Je leert met zorg omgaan met de natuur.
- Je leert onderzoek doen met behulp van het 7-stappencyclus.

## Wat heb ik nodig

- Een insect
- Een microscoop
- Hulpkaart microscoop
- Werkblad onderzoeken

## Aan de slag!

Stap 1: Pak het werkblad voor onderzoeken op het niveau dat je hebt afgesproken met de leerkracht.

Stap 2: Verzamel alle materialen.

Stap 3: Ga op het schoolplein op zoek naar een insect dat niet meer leeft. Zorg ervoor dat je een blaadje meeneemt of iets om het insect mee op te pakken voor je onderzoek.

Stap 4: Lees de hulpkaart van de microscoop goed door.

Stap 5: Vul de eerste twee stappen van het werkblad in.

Stap 6: Stel een onderzoeksvraag op wat jij wilt onderzoeken met behulp van de microscoop. Maak gebruik van het vragenmachientje.

**Heb jij het werkblad met drie bloemen? Bedenk dan een eigen onderzoeksvraag, waarbij je gaat experimenteren met een insect.**

Stap 7: Voer het experiment uit.

- Leg de insect voorzichtig onder de microscoop en ga op onderzoek uit.
- Teken op je werkblad wat je ziet en zonder microscoop moeilijk tot niet te zien is.

Stap 8: Schrijf bij stap 5 je conclusie

Stap 9: Presenteer je resultaten aan minimaal twee leerlingen. Gebruik hierbij je werkblad.

Stap 10: Wat wil je nog meer onderzoeken of te weten komen over dit insect? Met welk insect zal je dit insect willen vergelijken?



# Experiment 5

Waterpest is een plantje dat veel in sloten voorkomt. In de bladcellen bevinden zich bladgroenkorrels. Doorat er zoveel bladgroenkorrels zijn, kun je de kern meestal niet meer zien. Je gaat tijdens dit experiment met de microscoop een plantencel met bladgroenkorrels bestuderen.

## Leerdoelen

- Je leert werken met een microscoop.
- Je leert hoe je een experiment kunt uitvoeren om meer te weten te komen het leven van een plant.
- Je leert onderzoek doen met behulp van het 7-stappencyclus.

## Wat heb ik nodig

- Objectglas
- Dekglasje
- Blaadjes van de waterpest
- Prepareermateriaal
- Microscoop
- Potlood en papier
- Hulpkaart microscoop
- Werkblad onderzoeken

## Aan de slag!

Stap 1: Pak het werkblad voor onderzoeken op het niveau dat je hebt afgesproken met de leerkracht.

Stap 2: Verzamel alle materialen.

Stap 4: Lees de hulpkaart van de microscoop goed door.

Stap 5: Vul de eerste twee stappen van het werkblad in.

Stap 6: Stel een onderzoeksvraag op wat jij wilt onderzoeken met behulp van de microscoop. Maak gebruik van het vragenmachientje.

**Heb jij het werkblad met drie bloemen? Bedenk dan een eigen onderzoeksvraag, waarbij je gaat experimenteren wat bladgroenkorrels zijn.**

Stap 7: Voer het experiment uit.

- Leg de bladgroenkorrel voorzichtig onder de microscoop en ga op onderzoek uit.
- Teken op je werkblad wat je ziet en zonder microscoop moeilijk tot niet te zien is.
- Maak een tekening van één hele cel en enkele aangrenzende cellen.

Stap 8: Schrijf bij stap 5 je conclusie

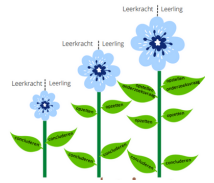
Stap 9: Presenteer je resultaten aan minimaal twee leerlingen. Gebruik hierbij je werkblad.

Stap 10: Wat wil je nog meer onderzoeken of te weten komen over bladgroenkorrels?





# Experiment 6



Een ui bestaat uit **rokken**. Dit zijn sterk verkorte en verdikte bladeren. Er zitten geen bladgroenkorrels in. Wel bevatten de rokken veel reservevoedsel. Dit reservevoedsel is zetmeel en zit in zetmeelkorrels. Aan de buitenkant van een rok zit aan beide kanten een dun velletje. Dat velletje wordt **de opperhuid** genoemd. De opperhuid bestaat uit **cellen** die er ongeveer hetzelfde uitzien en ook dezelfde taak hebben. Men noemt zo'n groep cellen **een weefsel**. De cellen van de opperhuid hebben tot taak de bescherming van de andere cellen van de rok. Zo'n weefsel noemt men **dekweefsel**. Het dekweefsel van planten wordt dus opperhuid genoemd. De opperhuid bestaat meestal uit één cellaag.

## Leerdoelen

- Je leert werken met een microscoop.
- Je leert hoe je een experiment kunt uitvoeren om meer te weten te komen het leven van een ui.
- Je leert een onderzoeksvraag op te stellen.
- Je leert onderzoek doen met behulp van het 7-stappencyclus.

## Wat heb ik nodig

- Werkblad onderzoeken
- Hulpkaart microscoop
- Objectglas en dekglasje
- stukje rode ui
- Prepareermaterialen
- Microscoop
- potlood en papier

## Aan de slag!

**Stap 1:** Pak de hulpkaart en werkblad voor onderzoeken.

**Stap 2:** Vul de eerste twee stappen van het werkblad in.

**Stap 3:** Denk na over wat je wilt gaan onderzoeken met behulp van de microscoop en de rode ui. Bedenk hierbij een geschikte onderzoeksvraag met behulp van het vragenmachientje. Denk ook alvast na over mogelijke voorspellingen. Wat verwacht je te ontdekken?

**Stap 4:** Kies één onderzoeksvraag en bespreek met je leerkracht of de onderzoeksvraag goed is en uitgevoerd kan worden. Denk goed na over hoe je het onderzoek wilt gaan uitvoeren. Beschrijf deze stappen op het werkblad. Ga je iets vergelijken? Ga je iets onderzoeken, wat je niet zonder microscoop kunt zien?

**Stap 5:** Weet je precies wat je wilt gaan onderzoeken en hoe je antwoord gaat vinden op je onderzoeksvraag? Dan kun je beginnen met het uitvoeren van je experiment.

**Stap 6:** Schrijf een conclusie, waarbij je antwoord geeft op je onderzoeksvraag op het werkblad. Wat heb je onderzocht en kloppen je voorspellingen?

**Stap 7:** Presenteer jouw experiment aan minimaal twee klasgenoten. Maak gebruik van het werkblad en de verzamelde gegevens.

**Stap 8:** Verdiepen en verbreden, gebruik hiervoor het werkblad. Wat wil je nog meer te weten komen over dit experiment? Heb je al een nieuwe onderzoeksvraag voor een volgende keer?

**Stap 9:** Zorg ervoor dat alle materialen weer schoon opgeruimd worden.





45 min



# Experiment

## Ballonraket

### Leerdoelen

- Je leert zoveel mogelijk verschillende ideeën bedenken.
- Je leert ideeën uiten, verbeelden en vastleggen.
- Je leert respect voor elkaar hebben en elkaar aanvullen.
- Je leert ontwerpen met behulp van het 7-stappencyclus.

### Wat heb ik nodig

- Werkblad ontwerpen
- Ballon
- Plakband
- Rietje
- Kosteloos materiaal
- Touw (minimaal 3 meter)
- Twee stoelen

### Aan de slag!

Nadat de leerkracht jullie heeft geconfronteerd met de opdracht, bedenken jullie een ontwerpvraag, die antwoord geeft op het probleem.

Stap 1: Pak het werkblad voor ontwerpen op het niveau dat je hebt afgesproken met de leerkracht.

Stap 2: Verzamel alle materialen

Stap 3: Denk na over mogelijke ontwerp opties, die antwoord gaan geven op de onderzoeksvraag. Hoe kun je van een ballon een raket maken?

Stap 4: Maak een schets van minimaal één ballonraket op het werkblad bij stap 3.

Stap 5: Maak bij stap 4 een werkplan, zodat je precies weet wat je gaat doen.

Zorg ervoor dat je leerkracht nu minstens één keer heeft gekeken bij jullie ontwerp.

Daarna kun je beginnen met het ontwerpen. Tijdens het ontwerpen blijf je testen en verbeteren waar nodig. Hoe kan de ballonraket nog sneller gaan?

Stap 6: Laat een andere leerling of leerkracht het ontwerp testen. Zijn er nog dingen die aangepast moeten worden?

Stap 7: Zijn alle ontwerpen in de klas klaar, dan kun je een wedstrijd gaan houden? Hoe snel gaat jullie ballonraket?

Stap 8: Bespreek met elkaar waarom de ballonraket van jullie sneller of langzamer gaat dan van klasgenoten? Welke oplossing vonden jullie nog meer heel goed? Hoe kun je de raket nog verbeteren?



60 min



# Experiment

## Wiebelend waterdier

### Leerdoelen

- Je leert over dieren op het water
- Je leert experimenteren met zwaartekracht, drijfvermogen en oppervlaktespanning
- Je leert oplossingen voor technische problemen verzinnen, maken en testen
- Je leert ruimtelijk construeren
- Je leert ontwerpen met behulp van het 7-stappencyclus

### Wat heb ik nodig

- Per groepje één bak met water en één handdoek.
- Kosteloos materiaal en knutselmateriaal
- Scharen en schildertape
- Hulpkaart ontwerpen
- Werkblad ontwerpen

### Aan de slag!

- Stap 1: Nadat de leerkracht jullie heeft geconfronteerd met de opdracht. Pak je het werkblad voor ontwerpen op het niveau dat je hebt afgesproken met de leerkracht.
- Stap 2: Bespreek met je groepje wanneer iets drijft en wanneer iets zinkt? Zijn er ook dingen die soms drijven en soms zinken? Hoe kan een insect op het water lopen?
- Stap 3: Stel een ontwerp vraag op, die aansluit bij de wensen over het waterdier.
- Stap 4: Bedenk alvast ideeën voor jouw ontwerp en schrijf deze op bij stap 2 van het werkblad.
- Stap 5: Teken een schets van het model van jouw waterdier. Geef duidelijk aan hoe deze kan drijven bij stap 3 van het werkblad.
- Stap 6: Schrijf bij stap 4 op hoe je te werk gaat en laat dit controleren door je leerkracht. Is jouw plan goed gekeurd, dan kun je beginnen met het ontwerpen van jouw model.
- Stap 7: Is het model klaar? Dan kun je gaan testen. Kijk of jouw waterdier drijft of dat je nog aanpassingen moet doen.
- Stap 8: Bespreek waarom het waterdier wel of niet blijft drijven?
- Stap 9: Presenteer jouw experiment aan minimaal twee klasgenoten. Maak gebruik van het werkblad.
- Stap 10: Verdiepen en verbreden, gebruik hiervoor jouw werkblad.
- Stap 11: Zorg ervoor dat alle materialen weer opgeruimd worden.



30 min



# Experiment

## Wind meten

### Leerdoelen

- Je leert over windrichting en windsnelheid
- Je leert met een paar materialen een oplossing bedenken, maken en testen
- Je leert samenwerken
- Je leert hoe je wind kunt meten
- Je leert ontwerpen met behulp van het 7-stappencyclus

### Wat heb ik nodig

- Werkblad ontwerpen

#### Optie 1

- 8 saté prikkers, 4 rietjes, 4 bekertjes, 2 vierkante blaadjes en 8 elastiekjes

#### Optie 2

- 8 saté prikkers, 1 bordje, 8 elastiekjes, 1 ballon, 50 cm touw

### Aan de slag!

Stap 1: Pak samen het werkblad voor ontwerpen.

Stap 2: Vul samen de stappen 1 en 2 in op het werkblad. Bedenk daarna samen een ontwerpvraag over het meten van wind. Laat je ontwerpvraag controleren bij de leerkracht, zodat je een go krijgt om te beginnen met ontwerpen.

Stap 3: Schets allebei een mogelijk ontwerp voor het model en overleg hoe het ontwerp er uit moet komen te zien.

Stap 4: Maak van de schets een echt ontwerp met de gekregen materialen, waarmee je de wind kunt meten.

Stap 5: Schrijf bij stap 4 van het werkblad op hoe je te werk gaat en laat dit controleren door je leerkracht. Is jouw plan goed gekeurd, dan kun je beginnen met het ontwerpen van het model.

Stap 6: Is het model klaar? Dan kun je gaan testen met behulp van een ventilator, föhn of de wind buiten.

Stap 7: Bespreek waarom jullie ontwerp een wel of geen goede oplossing is en hoe dat komt?

Stap 8: Presenteer het ontwerp aan minimaal twee klasgenoten. Maak gebruik van het werkblad.

Stap 9: Verdiepen en verbreden, gebruik hiervoor het werkblad en de hulpkaart.

Stap 10: Zorg ervoor dat alle materialen weer opgeruimd worden.

