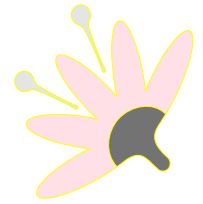


Fototropisme



Stel een vraag

Planten hebben superkrachten die “-tropismen” genoemd worden. Dit is een verzamelnaam voor het reageren van een plant op uitwendige prikkels zoals afwezigheid van licht, zwaartekracht, af- en aanwezigheid van water en aanrakingen.

Een plant heeft licht nodig. Wat kan een plant doen als hij op een donker plekje groeit?



Formuleer een hypothese

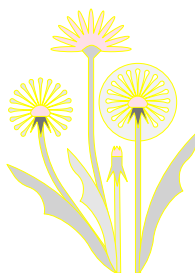
Wat denk jij dat een plant doet?



Bedenk een experiment

Hoe zouden we kunnen onderzoeken wat een plant doet in een donker hoekje?

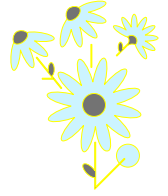
We gaan planten laten groeien in een doos waar het donker is, maar laten op een plekje licht binnen.





Alvorens echt aan het onderzoek te beginnen is een goede planning (met de te volgen stappen) cruciaal.

Tijd en planning: Wanneer kan je je onderzoek opstarten? Hoe lang duurt je onderzoek?



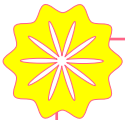
Datum opstart onderzoek:/...../.....

Hoe lang duurt jouw onderzoek?..... uren / dagen / weken. (omcirkel wat past)

Materiaal: Wat heb je nodig om je onderzoek uit te voeren?

Materiaal	Wie neemt mee

Presentatievorm: Hoe ga je naar de klas communiceren? Ga je foto's en video's maken van jouw onderzoek?



Takenverdeling: Verdeel de onderstaande taken onderling voor de rest van het project. Verdeel extra taken indien dit nodig is.

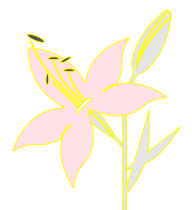
Rol	Taak	Leerling
Verslaggever	documenteert alle stappen, maakt notities en beeldmateriaal en organiseert de presentatie.	
Materiaalmeester	organiseert het materiaal en zorgt dat niets verloren gaat en dat alles goed behandeld wordt.	
Tijdsbewaker	maakt de tijdsindeling van het geplande werk en houdt de tijd in het oog.	
Extra:		
Extra:		

Het uitvoeren van het onderzoek doe je in groep, met iedereen samen.



Opstart onderzoek:

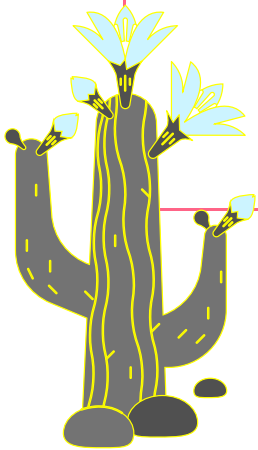
- 1) Neem 3 dozen. In één doos maak je bovenaan een gat.
- 2) In de tweede doos maak je aan de zijkant een gat.
- 3) In de derde doos maak je bovenaan een gat en plaats je 2 tussenschotten in de doos. Dit doe je door de stukken karton (die iets langer zijn dan de helft van de breedte van de doos) met een lijmpistool vast te zetten. Bevestig ook met duct tape om lichtinval door de spleten uit te sluiten.
- 4) Zet in elke doos een plant (met wortels in de pot).



5) Observeer wat er gebeurt. Gebeurt hetzelfde met de bladeren als met de wortels?

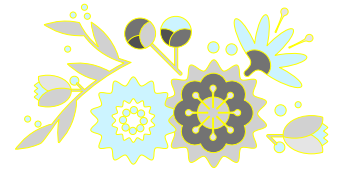
Kijk naar de kleur, aantal blaadjes, de richting naar waar ze groeien, kijk naar de wortels,

Plant in:	Geobserveerd
Doos 1 (gat bovenaan)	
Doos 2 (gat opzij)	
Doos 3 (doos met tussenschotten)	





Wat stel je vast?
Naar waar groeit de plant?
Zet een kruisje in de juiste kolom(men).



	Naar boven	Naar beneden	Naar links	Naar rechts
Doos 1				
Doos 2				
Doos 3				

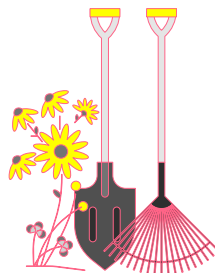


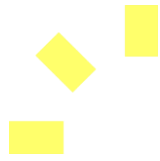
Waarom groeiden de planten anders? Waarnaartoe groeien al de planten?

Is dit ook zo bij de wortels?



Leg uit aan de klas wat je geleerd hebt. Laat de foto's zien die je tijdens het onderzoek getrokken hebt.



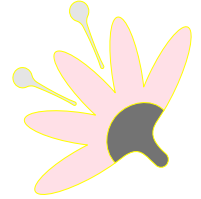


Ontwerpend leren fototropisme



**Behoeft
e of
uitdaging**

Om het experiment 'fototropisme' uit te kunnen voeren, moeten we kartonnen dozen aanpassen.



Criteria:

- De dozen zijn groot genoeg om een plantje in te zetten.
- Je hebt 3 dozen die je volledig kan verduisteren op het gemaakte lichtpunt na.
- De 1^{ste} doos heeft een lichtpunt bovenaan.
- De 2^{de} doos heeft een lichtpunt aan de zijkant.
- De 3^{de} doos heeft een lichtpunt bovenaan en 2 tussenschotten zodat het licht niet rechtstreeks op de plant valt.

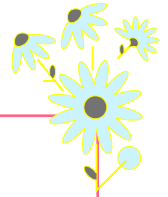


Brainstorm

Brainstorm samen met je medeleerlingen over hoe je dit gaat aanpakken. Welke dozen ga je gebruiken? Hoe maak je de gaten? Hoe zorg je ervoor dat de tussenschotten blijven zitten? Noteer de ideeën hier:

dozen





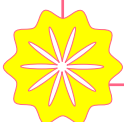
Bespreek hoe je de 3 dozen gaat maken:



Evalueer jullie aanpak aan de hand van de onderstaande vragen:

- Heb je dure of moeilijk te verkrijgen materialen nodig?
- Is de oplossing gemakkelijk te maken?
- Is de oplossing gemakkelijk te gebruiken?
- Voldoet het aan de vooropgestelde criteria?

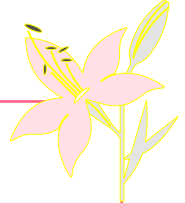
Maak een schets van jouw 3 dozen en schrijf erbij hoe het werkt:





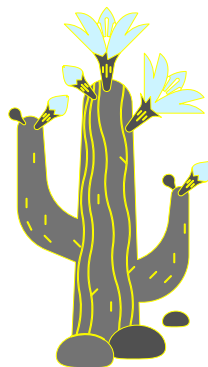
Alvorens echt aan het ontwerp te beginnen is een goede planning (met de te volgen stappen) cruciaal.

Tijd en planning: Wanneer kan je je oplossing maken en testen? Hoeveel tijd heb je nodig?



Materiaal: Welke materialen moet je verzamelen voor je je oplossing kan maken.

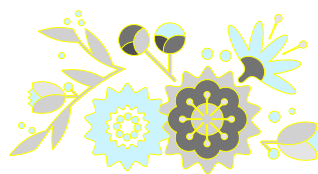
Materiaal	Wie neemt mee



Takenverdeling: Verdeel de onderstaande taken onderling voor de rest van het project. Verdeel extra taken indien dit nodig is.

Rol	Taak	Leerling
Verslaggever	documenteert alle stappen, maakt notities en beeldmateriaal en organiseert de presentatie.	
Materiaalmeester	organiseert het materiaal en zorgt dat niets verloren gaat en dat alles goed behandeld wordt.	
Tijdsbewaker	maakt de tijdsindeling van het geplande werk en houdt de tijd in het oog.	
Extra:		
Extra:		

Je ontwerp maken en testen doe je in groep, met iedereen samen.



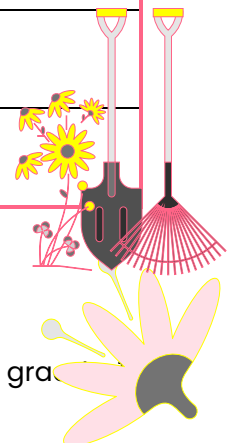


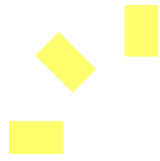
Het eerste ontwerp is een **prototype**.

Bouw je prototype.

Tijdens het maken zullen er problemen opduiken en zaken zijn die niet lukken van de eerste keer. Dit is normaal. Ga op zoek naar een oplossing en verbeter jouw ontwerp

Welke problemen kwam je tegen?	Hoe los je het op?





Gravitropisme



Stel een vraag

Een plant groeit naar boven. Groeit een plant altijd naar boven of komt dit doordat we hem zo planten?



Formuleer een hypothese

Wat denk jij?



Bedenk een experiment

Hoe zouden we kunnen onderzoeken of een plant altijd naar boven groeit?

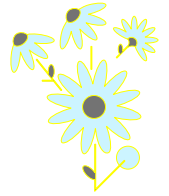
We gaan een plant gewoon laten groeien en eentje hangen we ondersteboven.





Alvorens echt aan het onderzoek te beginnen is een goede planning (met de te volgen stappen) cruciaal.

Tijd en planning: Wanneer kan je je onderzoek opstarten? Hoe lang duurt je onderzoek?



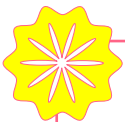
Datum opstart onderzoek:/...../.....

Hoe lang duurt jouw onderzoek?..... uren / dagen / weken. (omcirkel wat past)

Materiaal: Wat heb je nodig om je onderzoek uit te voeren?

Materiaal	Wie neemt mee
2 tomatenplanten	

Presentatievorm: Hoe ga je naar de klas communiceren? Ga je foto's en video's maken van jouw onderzoek?



Takenverdeling: Verdeel de onderstaande taken onderling voor de rest van het project. Verdeel extra taken indien dit nodig is.

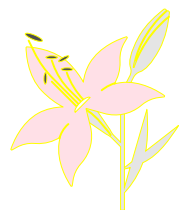
Rol	Taak	Leerling
Verslaggever	documenteert alle stappen, maakt notities en beeldmateriaal en organiseert de presentatie.	
Materiaalmeester	organiseert het materiaal en zorgt dat niets verloren gaat en dat alles goed behandeld wordt.	
Tijdsbewaker	maakt de tijdsindeling van het geplande werk en houdt de tijd in het oog.	
Extra:		
Extra:		

Het uitvoeren van het onderzoek doe je in groep, met iedereen samen.



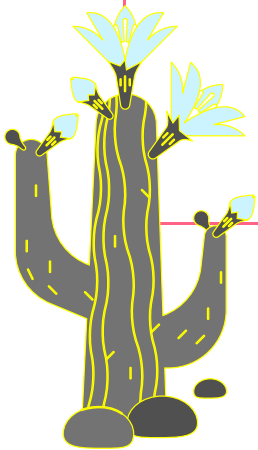
Opstart onderzoek:

- 1) Hang een tomatenplant ondersteboven (interventieplant), laat de andere (de controleplant) rechtop staan.
- 2) Geef beide planten evenveel water.
- 3) Observeer wat er gebeurt met de bladeren.
- 4) Nadat de plant zich omgebogen heeft, kijk ook eens naar de wortels. Zijn ze van richting veranderd?
- 5) Wat gebeurt er als je de plant daarna terug omkeert?



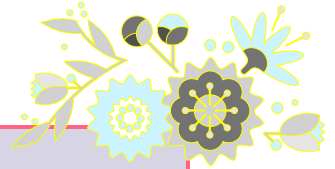
Kijk naar de kleur, aantal blaadjes, de richting naar waar ze groeien, kijk naar de wortels,

Wat zie je aan:	Geobserveerd
De bladeren	
De stengel	
De wortels	
De kleur	

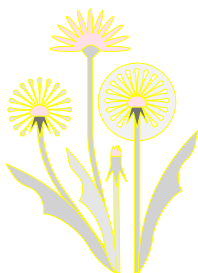




Wat stel je vast?
Als je de ondersteboven gehangen plant vergelijkt met de controleplant die je nooit hebt omgedraaid, zie je dan verschillen?



	Controleplant	interventieplant
Bladeren		
Stengel		
Grootte		
Wortels		
Kleur		





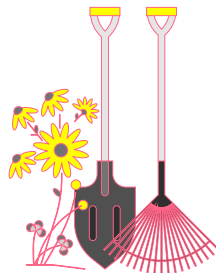
Groeit een plant altijd naar boven?

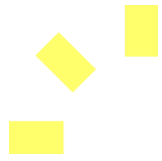
Ja / nee

Planten voelen de zwaartekracht en weten daardoor wat boven en onder is. Als je ze omdraait naar beneden, proberen ze zich terug op te richten naar boven. Dit fenomeen heet **gravitropisme**. Dit omdraaien kost echter energie waardoor de omgekeerde plant kleiner blijft. Dit geldt enkel voor de plantdelen boven de grond. De wortels groeien altijd naar beneden.

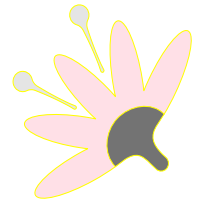


Leg uit aan de klas wat je geleerd hebt. Laat de foto's zien die je tijdens het onderzoek getrokken hebt.





Hydrotropisme



Stel een vraag

Een plant heeft water nodig. Wat kan een plant doen als hij op een droog plekje groeit?



Formuleer een hypothese

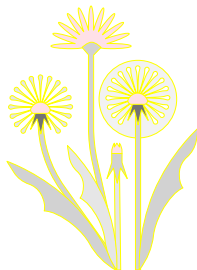
Wat denk jij dat een plant doet?



Bedenk een experiment

Hoe zouden we kunnen onderzoeken wat een plant doet op een droge plek?

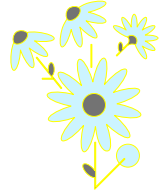
We gaan een plant laten groeien zonder hem water te geven. We geven hem geen water, maar we zorgen er wel voor dat er water in de plantenbak zit.





Alvorens echt aan het onderzoek te beginnen is een goede planning (met de te volgen stappen) cruciaal.

Tijd en planning: Wanneer kan je je onderzoek opstarten? Hoe lang duurt je onderzoek?



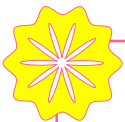
Datum opstart onderzoek:/...../.....

Hoe lang duurt jouw onderzoek?..... uren / dagen / weken. (omcirkel wat past)

Materiaal: Wat heb je nodig om je onderzoek uit te voeren?

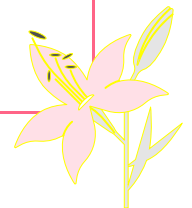
Materiaal	Wie neemt mee

Presentatievorm: Hoe ga je naar de klas communiceren? Ga je foto's en video's maken van jouw onderzoek?



Takenverdeling: Verdeel de onderstaande taken onderling voor de rest van het project. Verdeel extra taken indien dit nodig is.

Rol	Taak	Leerling
Verslaggever	documenteert alle stappen, maakt notities en beeldmateriaal en organiseert de presentatie.	
Materiaalmeester	organiseert het materiaal en zorgt dat niets verloren gaat en dat alles goed behandeld wordt.	
Tijdsbewaker	maakt de tijdsindeling van het geplande werk en houdt de tijd in het oog.	
Extra:		
Extra:		



Het uitvoeren van het onderzoek doe je in groep, met iedereen samen.



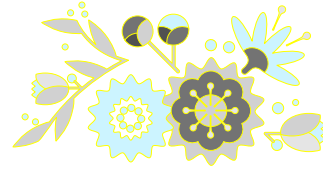
Opstart onderzoek:

- 1) Plaats de plant aan een kant van de langwerpige plantenbak.
- 2) Vul de ruimte aan de andere kant van de bak met potgrond.
- 3) Geef aan de andere kant van de plantenbak (waar de plant niet staat) water.
- 4) Wacht 1 à 2 weken en haal dan voorzichtig het zand rondom het potje weg.
- 5) Observeer welke richting de wortels uitgroeien. Wat heb je ontdekt?



Analyseer

Wat stel je vast?
Kijk naar de wortels:



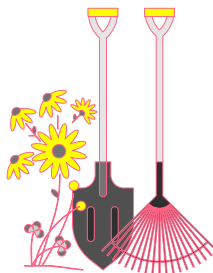
Concludeer

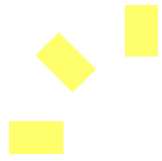
Waar groeien de wortels naartoe?



Communiceer

Leg uit aan de klas wat je geleerd hebt. Laat de foto's zien die je tijdens het onderzoek getrokken hebt.





Thigmotropisme



Stel een vraag

Hoe reageert een plant op zijn omgeving? Kan hij voelen en bewegen?



Formuleer een hypothese

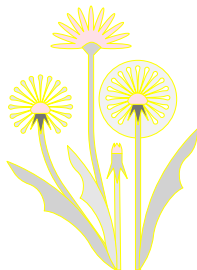
Wat denk jij?



Bedenk een experiment

Hoe zouden we kunnen onderzoeken of een plant reageert op zijn omgeving?

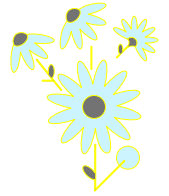
We gaan 3 experimenten doen om dit uit te zoeken. Hiervoor gebruiken we 3 plantensoorten: pronkerwt, kruidje-roer-mij-niet en een vleesetende plant.





Alvorens echt aan het onderzoek te beginnen is een goede planning (met de te volgen stappen) cruciaal.

Tijd en planning: Wanneer kan je je onderzoek opstarten? Hoe lang duurt je onderzoek?



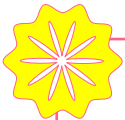
Datum opstart onderzoek:/...../.....

Hoe lang duurt jouw onderzoek?..... uren / dagen / weken. (omcirkel wat past)

Materiaal: Wat heb je nodig om je onderzoek uit te voeren?

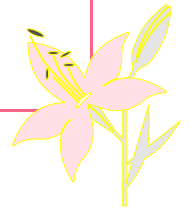
Materiaal	Wie neemt mee
Pronkerwt	
Kruidje-roer-mij-niet (Mimosa pudica)	
Vleesetende plant (Venus val)	

Presentatievorm: Hoe ga je naar de klas communiceren? Ga je foto's en video's maken van jouw onderzoek?



Takenverdeling: Verdeel de onderstaande taken onderling voor de rest van het project. Verdeel extra taken indien dit nodig is.

Rol	Taak	Leerling
Verslaggever	documenteert alle stappen, maakt notities en beeldmateriaal en organiseert de presentatie.	
Materiaalmeester	organiseert het materiaal en zorgt dat niets verloren gaat en dat alles goed behandeld wordt.	
Tijdsbewaker	maakt de tijdsindeling van het geplande werk en houdt de tijd in het oog.	
Extra:		
Extra:		



Het uitvoeren van het onderzoek doe je in groep, met iedereen samen.



Experiment 1 pronkerwtten:

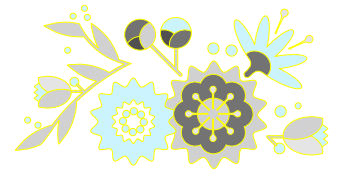
- 6) Doe 10 cm potgrond in de pot, maak een kuiltje, en plant er twee zaden in.
Vul dan de pot aan met nog 5 cm potgrond.
- 7) Regelmatig water geven en op een warm plekje plaatsen uit de zon.
- 8) Wacht ongeveer 3 weken tot de planten uitlopers aanmaken.
- 9) Als de planten enkele uitlopers hebben, plaats dan een potlood zodat het tegen het midden van een van de uitlopers komt. Doe dit voor enkele uitlopers.
- 10) Observeer wat er gebeurt. Kijk regelmatig en merk op hoe snel dit gebeurt.

Experiment 2 Kruidje-roer-mij-niet:

- 1) Raak het kruidje-roer-mij-niet aan, observeer wat er gebeurt.

Experiment 3 Vleesetende plant:

- 1) Raak de Venus val aan en kijk wat er gebeurt.



Wat doet de plant?
Zet een kruisje in de juiste kolom:

	Niets	Krult	Trekt weg	Strekt uit	Klapt toe
Pronkerwtten					
Kruidje-roer-mij-niet					
Venus val					



Reageren planten op hun omgeving? Kunnen ze voelen en bewegen?

Ja / nee



Leg uit aan de klas wat je geleerd hebt. Laat de foto's zien die je tijdens het onderzoek getrokken hebt.