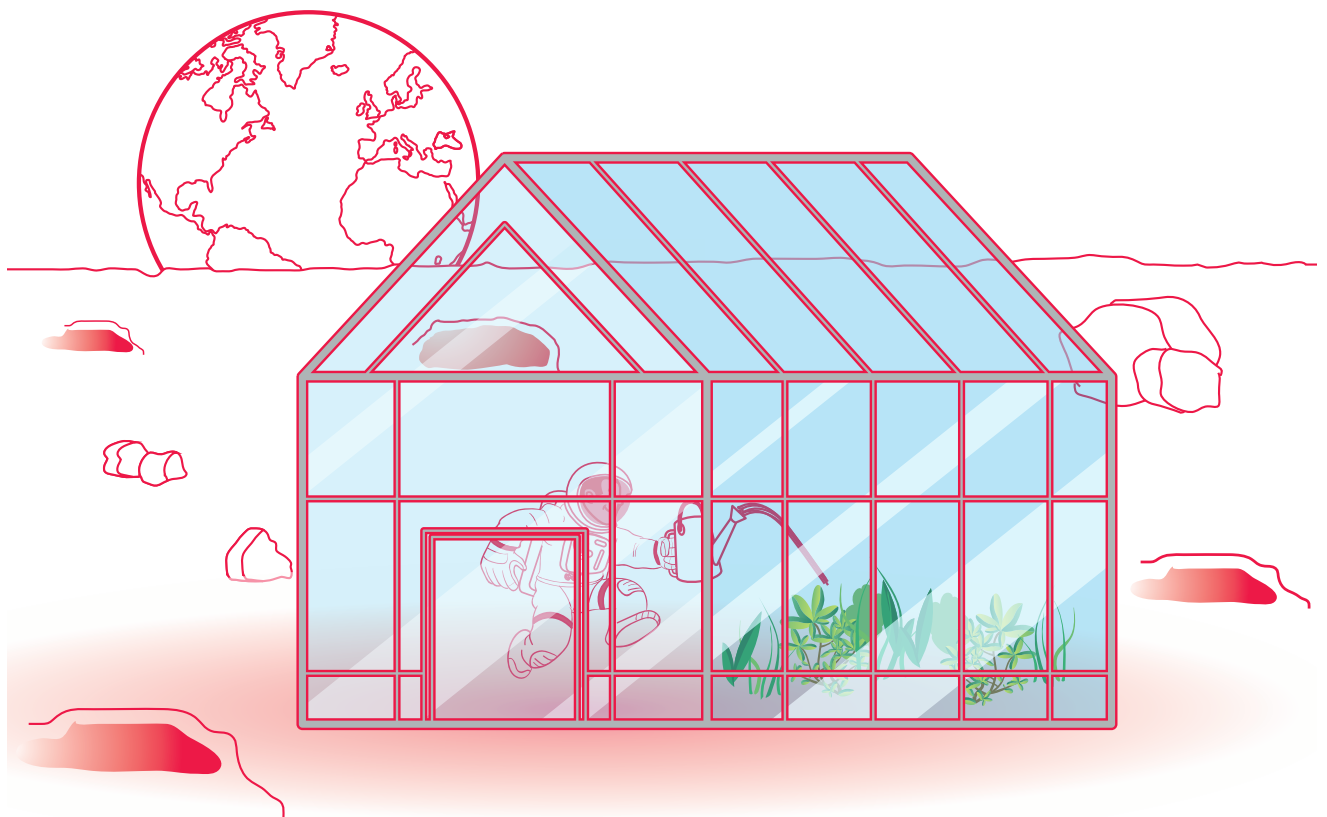


teach with space

→ ASTROCROPS

Planten telen voor toekomstige ruimtemissies





Handleiding voor de docent

Info over bundel pagina 3

Inleiding pagina 4

Activiteit 1: laat het groeien pagina 5

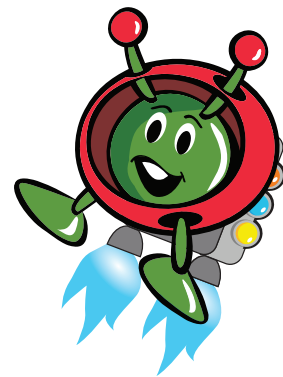
Links pagina 8

Leerlingenlogboek pagina 9

teach with space- AstroCrops | PR43
www.esa.int/education

De onderwijstak van ESA waardeert feedback en opmerkingen
teachers@esa.int

Een productie van ESA Education
Copyright © European Space Agency 2019



→ ASTROCROPS

Planten telen voor toekomstige ruimtemissies

Snellefeiten

Onderwerp: wetenschap, Biologie

Leeftijd: 8-12jaar

Type: leerlingenactiviteit, schoolproject

Moeilijkheidsgraad: middelmatig

Benodigde tijd: 30 minuten per week gedurende 12 weken

Kosten: middelmatig

Locatie: in de klas

Hierbij wordt gebruikt: tuingereedschap

Steekwoorden: wetenschap, biologie, planten, zaden, ontkieming, basilicum, tomaat, radijs, stengel, blad, vrucht, bloem, wortel

Korte beschrijving

Bij deze reeks activiteiten leren leerlingen ontkieming en plantengroei te begrijpen door 12 weken lang de ontwikkeling van drie onbekende planten te volgen. Ze voeren metingen uit en doen waarnemingen om de groei en gezondheid van hun planten te evalueren. Leerlingen gebruiken hun waarnemingen om een hypothese te vormen over welke soorten planten ze telen en bespreken of deze planten geschikt zijn om op langdurige ruimtemissies te telen.

Deze activiteit is onderdeel van een reeks met als andere delen 'AstroFood', waarin leerlingen andere mogelijke toekomstige soorten ruimtevoedsel onderzoeken, en 'AstroFarmer', waarin leerlingen meer te weten komen over groeiende planten in de ruimte en de factoren die plantengroei beïnvloeden.

Leerdoelen

- Observeren en beschrijven hoe zaden uitgroeien tot volwassen planten.
- Wetenschappelijke diagrammen creëren en labels gebruiken.
- Systematische observaties en metingen uitvoeren.
- Resultaten interpreteren en conclusies trekken op basis van die resultaten.
- Vergelijkende en eerlijke tests kunnen uitvoeren.

EINDTERMEN BASISONDERWIJS

- Wetenschappen en Techniek - 1. Natuur: Algemene vaardigheden: 1.1
De leerlingen kunnen gericht waarnemen met alle zintuigen en kunnen waarnemingen op een systematische wijze noteren.
- Wetenschappen en Techniek - 1. Natuur: Algemene vaardigheden: 1.2
De leerlingen kunnen, onder begeleiding, minstens één natuurlijk verschijnsel dat ze waarnemen via een eenvoudig onderzoek toetsen aan een hypothese.
- Wetenschappen en Techniek - 1. Natuur: Levende en niet-levende natuur: 1.3
De leerlingen kunnen in een beperkte verzameling van organismen en gangbare materialen gelijkenissen en verschillen ontdekken en op basis van minstens één criterium een eigen ordening aanbrengen en verantwoorden.
- Wetenschappen en Techniek - 1. Natuur: Milieu: 1.22
De leerlingen kunnen bij de verzorging van dieren en planten uit hun omgeving zelfstandig basishandelingen uitvoeren.
- Wetenschappen en Techniek - 1. Natuur: Milieu: 1.26
De leerlingen tonen respect en zorg voor de natuur vanuit het besef dat de mens voor zijn levensbehoeften afhankelijk is van het natuurlijk leefmilieu.
- Wetenschappen en Techniek - 2. Techniek: Techniek als menselijke activiteit: 2.13
De leerlingen kunnen een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.
- Wetenschappen en Techniek - 2. Techniek: Techniek als menselijke activiteit: 2.16
De leerlingen zijn bereid hygiënisch, nauwkeurig, veilig en zorgzaam te werken.

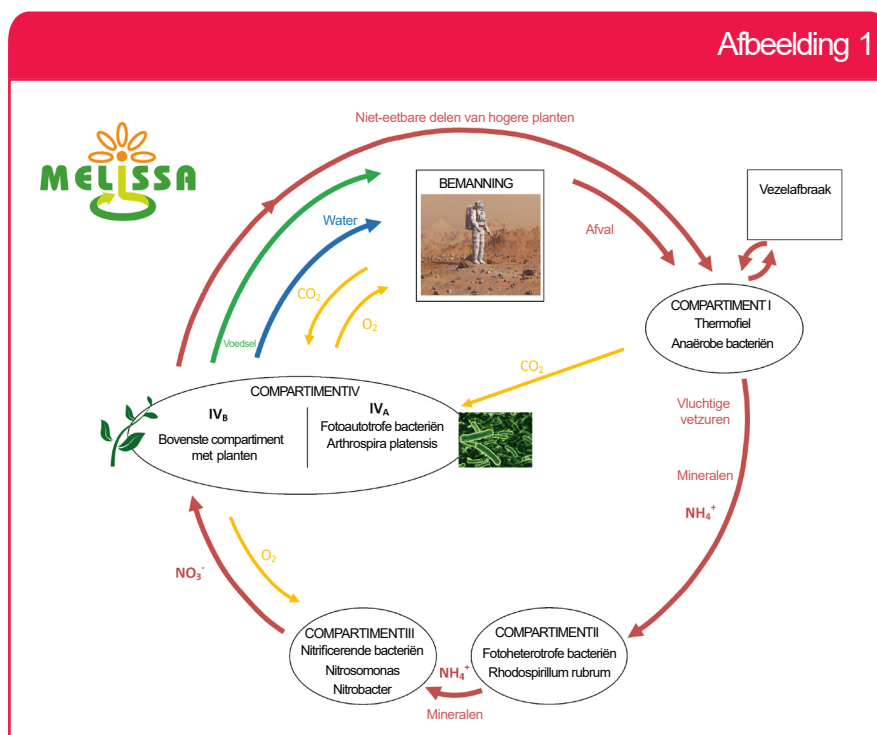
→ Inleiding

Als astronauten zich op de maan gaan vestigen of verdere uithoeken van ons zonnestelsel gaan

verkennen hebben ze lucht, voedsel en water nodig. Op dit moment is het internationale ruimtestation ISS de enige menselijke buitenpost. Het ISS krijgt water en voedsel aangeleverd vanaf de aarde. Elke astronaut heeft ongeveer 1kg zuurstof, 1kg gedroogd voedsel en 3 kg water per dag nodig. 5 kg aan voorraden per astronaut per dag vanaf de aarde bezorgen is duur en onpraktisch voor langdurige ruimtemissies. Daarom onderzoeken wetenschappers hoe ze een gesloten levensondersteunend systeem kunnen maken dat in de ruimte gebruikt kan worden. Zo'n levensondersteunend systeem is essentieel voor verdere ruimteverkenning en zal ons ook op aarde helpen om onze hulpbronnen beter te gebruiken.

Het door ESA geleide programma Micro-Ecological Life Support System Alternative (MELiSSA) wil een zelfvoorzienend levensondersteunend systeem perfectioneren dat in de toekomst de ruimte in kan om astronauten alle zuurstof, water en voedsel te leveren die ze nodig hebben. Dat zou moeten werken door alles te recycleren zonder nieuwe leveringen vanaf de aarde.

Afvalproducten en CO₂ van mensen moeten de planten de essentiële ingrediënten leveren om te groeien. De planten moeten weer zuurstof en voedsel voor mensen leveren, en afvalwater filteren.



↑ Overzicht van MELiSSA's gesloten systeem

MELiSSA verzamelt gegevens over deze ruimteplanten en onderzoekt hoe ze in een gesloten systeem kunnen worden geteeld. Als burger kun je meehelpen door mee te doen aan het AstroPlant-project voor burgerwetenschap waarin je waardevolle gegevens over plantengroei verzamelt.

Bij deze reeks activiteiten telen de leerlingen hun eigen ruimteplanten en houden ze hun voortgang bij terwijl de zaadjes uitgroeien tot een volwassen plant!

→ Activiteit 1: laat het groeien

Bij deze activiteit volgen de leerlingen de ontwikkeling van drie onbekende zaadjes. Terwijl de zaadjes uitgroeien tot volwassen planten leren de leerlingen wetenschappelijke waarnemingen te doen en gegevens te verzamelen om de groei te volgen. De leerlingen moeten de activiteit afronden door hun resultaten in een brief aan Paxi te noteren.

Dit heb je nodig

- Datalogboek voor leerlingen, één exemplaar per groep
- Liniaal
- 3 potjes per groep
- Potgrond of ander groeimedium
- Plantenvoeding
- Zaadjes van basilicum, radijs en tomaat

Activiteit

Verdeel de klas in groepjes van 3 of 4 en geef elke groep 3 potjes, potgrond, plantenvoeding en zaadjes. De leerlingen moeten elke pot labelen als A, B of C. Als ze beginnen mogen ze niet weten welke plant ze in de potjes planten. Voor deze activiteit raden we aan om zaadjes van radijs, basilicum en tomaat te gebruiken. Hieronder staat beschreven hoe je de zaadjes moet planten.

PlantA - Basilicum

De leerlingen moeten pot A voor $\frac{3}{4}$ vullen met potgrond en wat water toevoegen. Vervolgens leggen ze wat zaadjes op de vochtige aarde en bedekken ze die met een dun laagje aarde. Het duurt 8-12 dagen voordat de zaadjes ontkiemen en de stengels door de aarde opkomen. Gedurende deze periode moeten de leerlingen ervoor zorgen dat de zaadjes nat genoeg blijven. De leerlingen kunnen na het ontkiemen plantenvoeding aan de aarde gaan toevoegen. De zaadjes hebben in het begin nog geen plantenvoeding nodig, omdat er voedingsstoffen in het zaad zijn opgeslagen. Zet de pot op een plek waar hij voldoende zonlicht krijgt. Het duurt ongeveer 6 weken tot de basilicum tot een complete plant is uitgegroeid. Zorg ervoor dat de plant niet te veel water krijgt.

2 weken



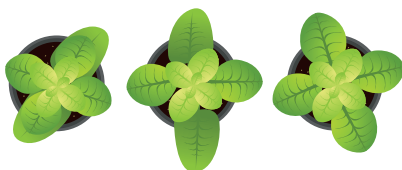
3 weken



4 weken



5 weken



6 weken



PlantB - Radijs

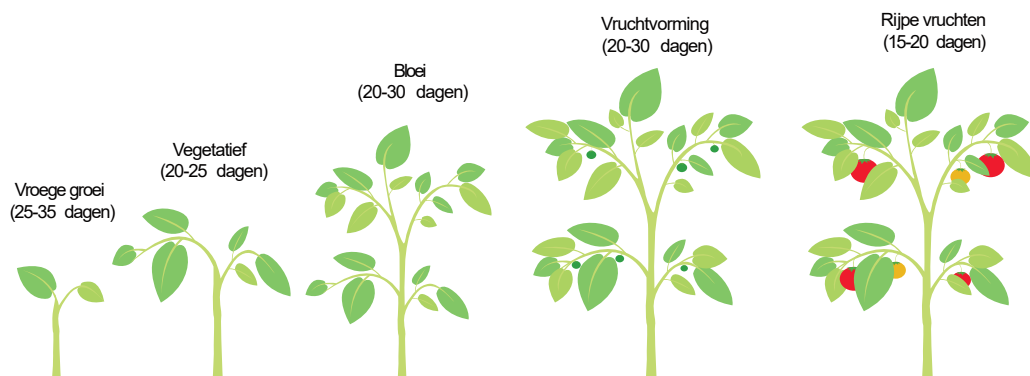
Radijsjes zijn wortelgroenten die in koele omstandigheden groeien. De leerlingen vullen de pot met potgrond, maar drukken deze niet aan en voegen een paar radijszaadjes toe. Misschien willen de leerlingen in eerste instantie meerdere radijsjes planten en ze na het ontkiemen uitdunnen, zodat alleen de gezondste exemplaren in de pot overblijven. Radijsjes houden van koel weer en veel zonlicht.

De aarde moet goed vochtig blijven, maar niet te veel water krijgen. Wanneer de stengels van de radijsplantjes door de aarde opkomen kunnen de leerlingen meststof/ plantenvoeding toevoegen om de radijsjes te helpen groeien. Het duurt ongeveer 4 weken tot de radijsjes zijn gegroeid.



PlantC - Tomaat

Tomaten zijn lang doorbloeierende, warmte minnende planten. Van de drie planten hebben ze de meeste tijd nodig om tot volwassen plant uit te groeien (meestal 12 weken). Bevochtig de aarde en vul de pot met aarde, tot 2 cm van de rand. De leerlingen leggen twee of drie zaadjes in elke pot en bedekken ze met ongeveer 1cm aarde. Druk de aarde boven de zaadjes aan en bevochtig de aarde. In het begin kun je de potjes afdekken met vershoudfolie om het vocht binnen te houden. Zet de potjes op een warme, zonnige plek. Wanneer de kiemen boven de aarde uitkomen verwijder je het vershoudfolie. Wanneer de planten een tijdje hebben gegroeid vraag je de leerlingen om er een paar te verwijderen, zodat de sterkste, gezondste plant alleen in de pot achterblijft. Blijf de aarde vochtig houden, maar verzadig de aarde niet. Wanneer de plant een beetje is gegroeid kunnen de leerlingen plantenvoeding/ meststof toevoegen om hem te helpen groeien.



De gegevens vastleggen

In de handleiding voor leerlingen vind je een logboek om de gegevens in vast te leggen. Druk voor elke groep een exemplaar van het logboek af. Het wordt aangeraden om voor elke plant eenmaal per week gegevens te noteren. De leerlingen kunnen een ontwerp op de voorkant zetten en een teamnaam bedenken. In elke tabel is ruimte om de hoogte van de plant, het aantal blaadjes, het aantal vruchten en het aantal bloemen te noteren. Er is ook ruimte om opmerkingen te noteren, bijvoorbeeld over het weer in die week, de hoeveelheid water die de planten hebben gekregen en andere relevante informatie. Er is een vakje waar de leerlingen kunnen opschrijven welke planten het volgens hen zijn. Er is ruimte waar elke week een diagram van elke plant getekend kan worden zodat ze de totale groei van de plant kunnen volgen. De leerlingen moeten in hun diagrammen de bladeren, bloemen, vruchten en stengel aangeven.

Wanneer alle planten helemaal volgroeid zijn kunnen de leerlingen opeten wat ze hebben geteeld. Vraag de leerlingen welk deel van elke plant volgens hen eetbaar is. Zorg ervoor dat je alles wat de leerlingen gaan eten grondig wast en controleer of er sprake is van allergieën.

Bespreking

De drie planten groeien elk met een verschillende snelheid en de eetbare delen van elke plant zijn anders. Radijsjes groeien het snelst en kunnen al na 4 weken geoogst worden. Basilicum kost meestal 6-8 weken en tomaten kosten zo'n 12 weken. We eten de bladeren van de basilicumplant, de wortels van de radijsplant en de vrucht van de tomatenplant.

Vraag de leerlingen welke plant volgens hen het meest geschikt is om op een langdurige ruimtemissie te telen. Je wilt het liefst een snel groeiende, veerkrachtige, eetbare plant die veel voedingsstoffen geeft zonder dat hij veel ruimte of aandacht nodig heeft. Vraag de leerlingen om conclusies in een brief aan Paxi op te schrijven. Je kunt de brieven van de leerlingen naar Paxi sturen via paxi@esa.int.

Vraag ter uitbreiding aan de leerlingen of ze denken dat er andere planten zijn (die ze bij deze activiteit niet hebben geteeld) die geschikter zijn om op langdurige ruimtemissies te telen. Wetenschappers onderzoeken op dit moment tarwe en aardappels als mogelijke ruimtegewassen.

Conclusie

Wanneer we naar de ruimte reizen hebben we een gecontroleerd systeem nodig omdat de externe omgeving bijzonder ruig is; de temperatuur kan ver onder nul dalen en er kunnen lange donkere periodes zijn waarin de planten geen fotosynthese kunnen uitvoeren. Daarom moeten planten in de ruimte in een gecontroleerd systeem worden geteeld. Deze systemen worden minder beïnvloed door externe zaken zoals de hoeveelheid water, duisternis en variërende temperaturen. Om grondiger te bekijken hoe verschillende factoren de plantengroei beïnvloeden voer je de activiteiten **AstroFood** en **AstroFarmer** uit.



→ LINKS

ESA - hulpmiddelen

AstroFood

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofood_-_Learning_about_edible_plants_in_Space_Teach_with_space_PR41

AstroFarmer

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofarmer_-_Learning_about_conditions_for_plant_growth_Teach_with_space_PR42

ProjectMoon Camp esa.int/Education/Moon_Camp

Mission X - train als een astronaut www.stem.org.uk/missionx

Animaties over de grondbeginselen van wonen op de maan

esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

ESA-hulpmiddelen voor in de klas esa.int/Education/Classroom_resources

Paxi-animaties esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

Missies van ESA

Project MELiSSA esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

Eden ISS <https://eden-iss.net>

Extra informatie

Stichting MELiSSA www.melissafoundation.org

MELiSSA gebruikt spirulina als testobject

directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/m/melissa

ESA Euronews – Voedseltelen in de ruimte

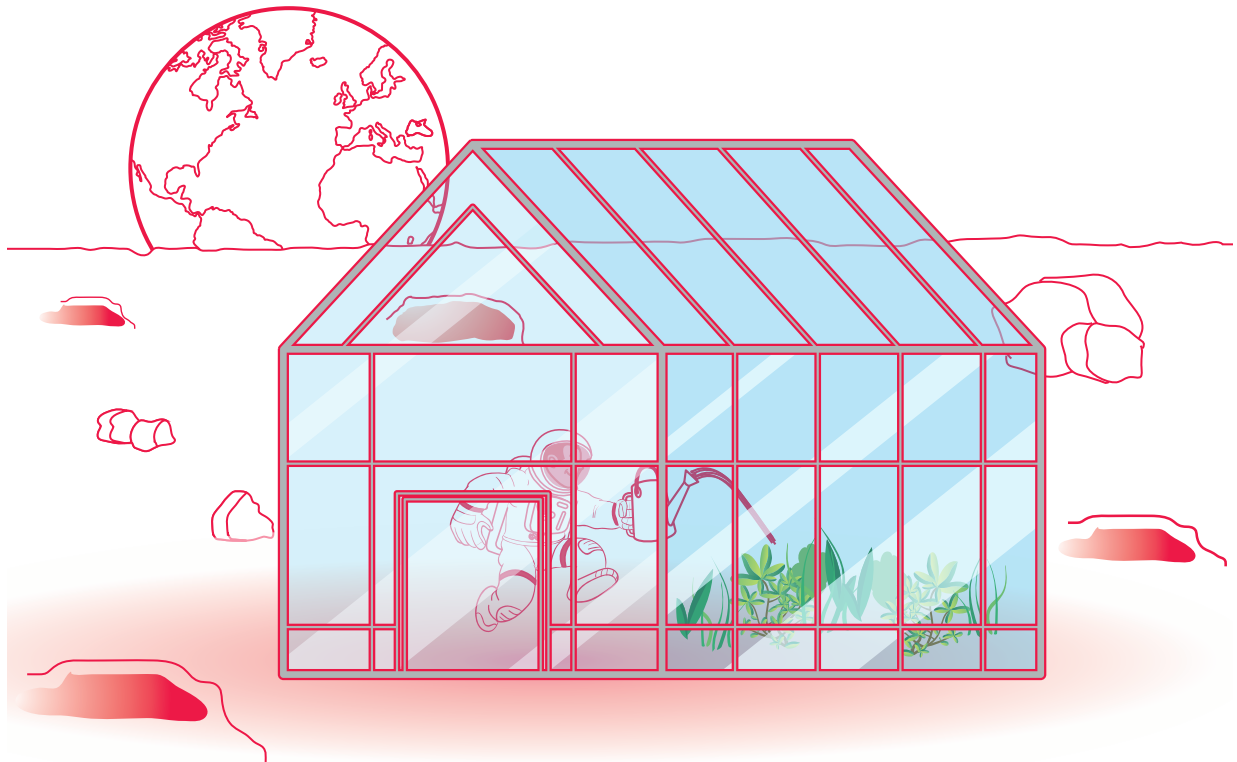
esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/05/ESA_Euronews_Growing_food_in_space

Astroplant - project voor burgerwetenschap, ondersteund door ESA www.astroplant.io



Mijn AstroCrops

Gegevenslogboek

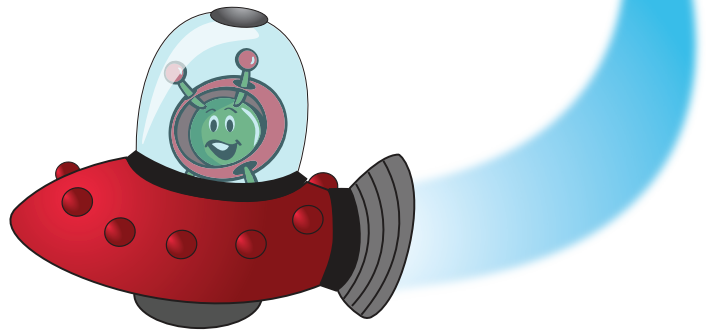


Team: _____

Paxi heeft je hulp nodig

Paxi heeft je hulp nodig bij het verzamelen van gegevens over planten die hij op zijn lange ruimteizen kan telen. Jullie moeten wetenschappers worden en een wetenschappelijk onderzoek uitvoeren. Dat betekent dat je moet observeren, meten en gegevens moet noteren. Paxi heeft een missie voor jullie.

Missie: volg de ontwikkeling van drie onbekende zaden terwijl ze 12 weken lang groeien. Identificeer de drie planten en besluit welke ervan je naar de ruimte zou meenemen.



WEEK 0

Datum: _____

Teken je zaadjes		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 1

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgens mij:			
Opmerkingen:			

Teken je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 2

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgens mij:			
Opmerkingen:			

Teken je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 3

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgens mij:			
Opmerkingen:			

Tekenen je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 4

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgensmij:			
Opmerkingen:			

Teken je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 5

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgens mij:			
Opmerkingen:			

Tekenen je planten		
Plant A	Plant B	Plant C
		

WEEK 6

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgensmij:			
Opmerkingen:			

Teken je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 7

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgensmij:			
Opmerkingen:			

Teken je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 8

Datum: _____

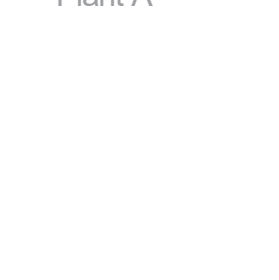
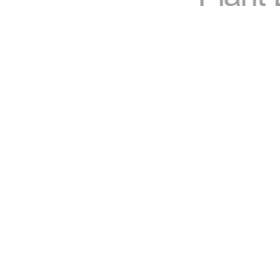
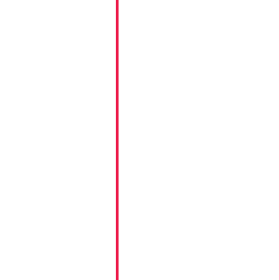
Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgens mij:			
Opmerkingen:			

Teken je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 9

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgens mij:			
Opmerkingen:			

Tekenen van planten		
Plant A	Plant B	Plant C
		

WEEK 10

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgens mij:			
Opmerkingen:			

Tekenen je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 11

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgensmij:			
Opmerkingen:			

Teken je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

WEEK 12

Datum: _____

Noteer je metingen			
Plant	A	B	C
Hoogte (cm) 			
Aantal blaadjes 			
Aantal vruchten 			
Aantal bloemen 			
Dit telen we volgens mij:			
Opmerkingen:			

Tekenen je planten		
Plant A	Plant B	Plant C

Brief aan *paxi*

Beste Paxi,

We hebben onze missie afgerond! Na het bestuderen van de drie verschillende zaadjes hebben we ze geïdentificeerd:

Plant A _____

Plant B _____

Plant C _____

We zouden _____ meenemen naar de ruimte omdat _____

Je vrienden,

