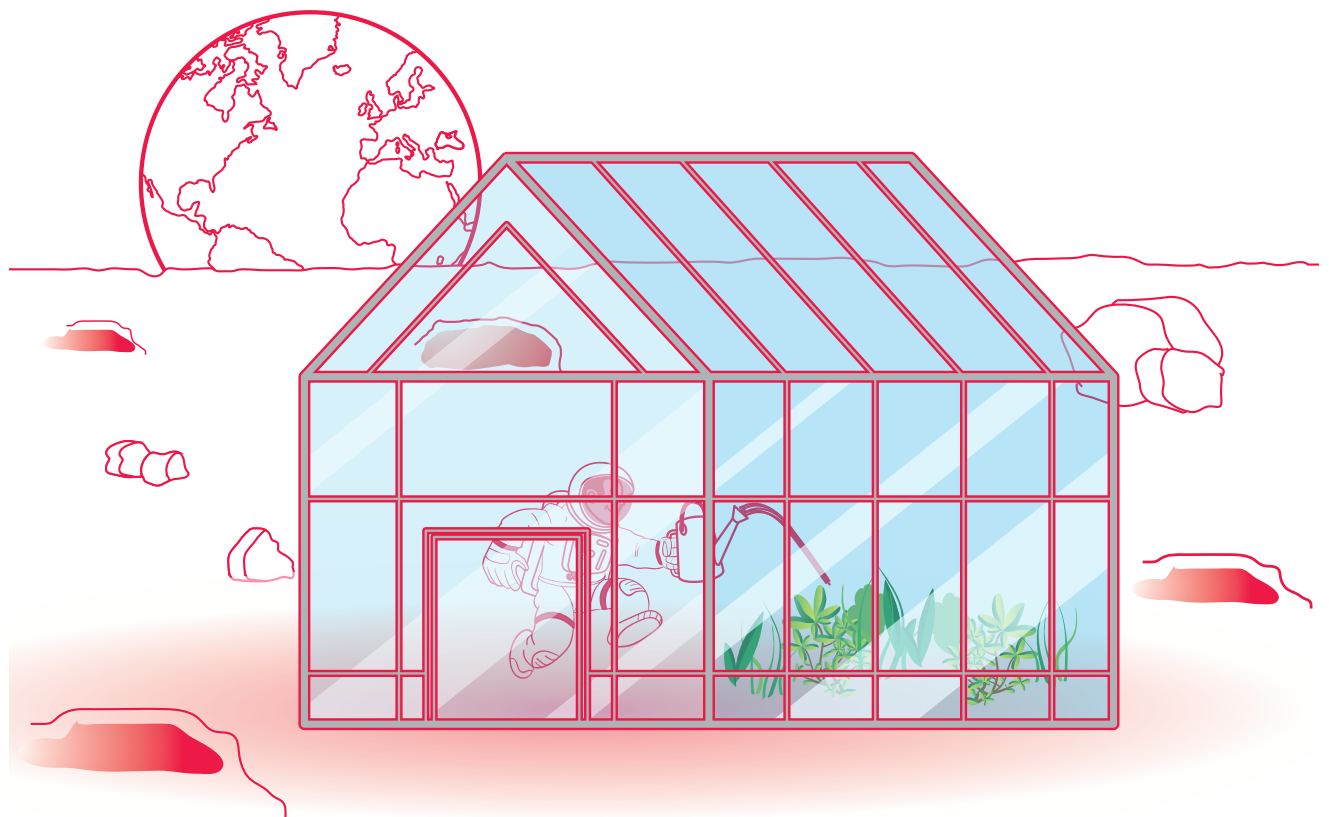


Undervis med Universet

→ RUMAFGRØDER

Dyrk planter til fremtidens rum-missioner





Lærervejledning

Fakta-ark side 3

Introduktion side 4

Øvelse 1: Lad det gro side 5

Links side 8

Elevernes logbog side 9

Undervis med Universet – Rumafgrøder | PR43
www.esa.int/education

ESA's Education Office modtager gerne feedback og kommentarer på dette materiale
teachers@esa.int

Produceret af ESA Education
Copyright © European Space Agency 2019



→ RUMAFGRØDER

Dyrk planter til fremtidens rummissioner

Fakta-ark

Emner: Naturvidenskab, Biologi

Aldersgruppe: 8-12 år

Kategori: Elevaktivitet, projekt

Sværhedsgrad: Middel

Nødvendigt lektionstid: 30 minutter om ugen i 12 uger

Prisklasse: Medium (100-300 kroner)

Lokale: Indendørs

Inkluderer brugen af: haveredskaber

Nøgleord: Naturvidenskab, Biologi, Plantevækst, Frø, Spirer, Basilikum, Tomater, Radiser, Stilke, Blade, Frugt, Blomst, Rødder

Kort beskrivelse

I dette sæt med seks øvelser kommer eleverne til at opbygge en forståelse for, hvordan planter spirer og vokser, ved at følge udviklingen af tre ukendte planter i 12 uger. De skal udføre målinger og lave observationer for at vurdere deres planters vækst og hvor levedygtige de er. Eleverne skal bruge deres observationer til at prøve at forudsige hvilken planteart de er ved at dyrke, samt diskutere om disse planter er passende at dyrke på længerevarende rummissioner.

Denne øvelse er en del af et sæt, som også inkluderer "[Astronautmad](#)", hvor eleverne undersøger forskellige former for mad i rummet, og "[Astro-landmand](#)", hvor eleverne udforsker hvordan man kan dyrke planter i rummet og hvilke faktorer der påvirker planters vækst.

Læringsmål

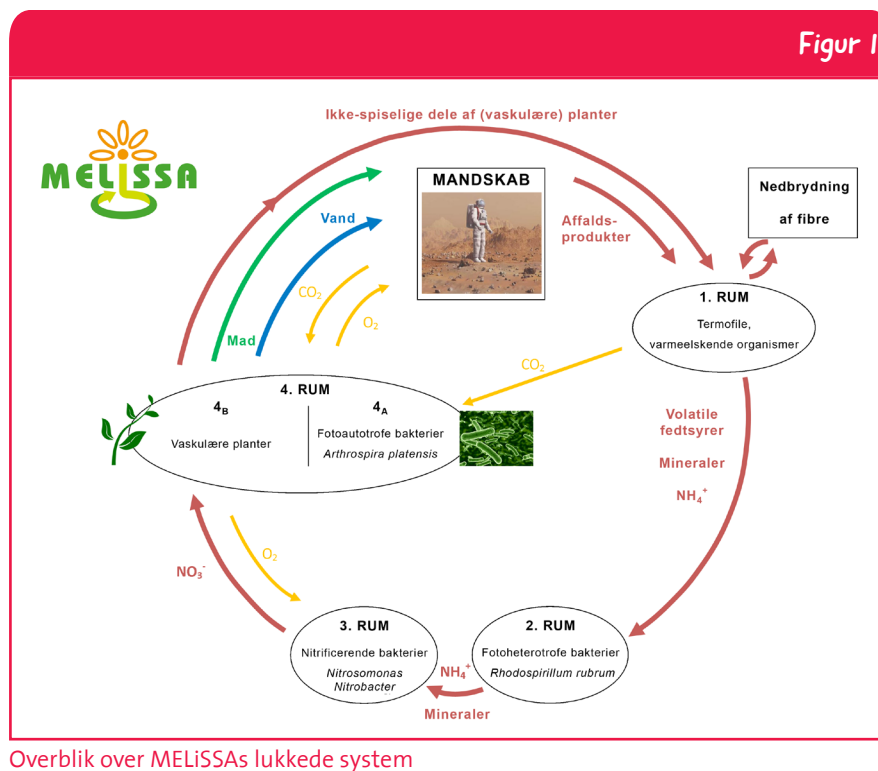
- Observere og beskrive hvordan frø gror og bliver til modne planter.
- Lave videnskabelige diagrammer og bruge etiketter.
- Udføre systematiske observationer og målinger.
- Fortolke observationer og drage konklusioner.
- Udføre simple og ordentlige forsøg.



→ Introduktion

Hvis astronauter skal bo på Månen eller udforske andre dele af vores solsystem, har de brug for luft, mad og vand. Lige nu er den eneste menneskelige base i rummet *Den Internationale Rumstation (ISS)*. ISS bliver forsynet med mad og vand fra Jorden. Hver astronaut har dagligt behov for ca. 1 kg ilt, 1 kg dehydreret mad og 3 kg vand. Det er dyrt at skulle forsyne hver astronaut med 5 kg materiale per dag, når alt skal sendes op fra Jorden, og det er en upraktisk løsning for længerevarende rummissioner. Derfor undersøger videnskabsfolk, hvordan man kan bygge et lukket 'overlevelses-system', som kan bruges ude i rummet. Sådant et system er en essentiel del af udforskningen af rummet og kan også hjælpe med at forbedre vores forbrug af ressourcer på Jorden.

ESA's Micro-Ecological Life Support System Alternative program (MELiSSA) har til formål at bygge et fuldt funktionelt, selvforsynende overlevelsessystem, som kan tages med ud i rummet i fremtiden og forsyne astronauter med al den ilt, mad og vand, som de har brug for. Systemet skal virke ved at genbruge alt uden at skulle bruge nye forsyninger fra Jorden. Affaldsstoffer og CO₂ fra astronauterne vil kunne give planter den næring, som de har brug for, for at kunne gro, og planterne vil til gengæld producere ilt og mad til astronauterne, samt fungerer som filter til spildevand.



MELiSSA undersøger og indsamler data omkring disse rum-planter og hvordan de kan dyrkes i et lukket system. Som borger kan du hjælpe ved at deltage i et AstroPlant citizen science projekt, hvor du kan indsamle værdifulde data omkring plantevækst.

I dette sæt øvelser vil eleverne dyrke deres egne rum-planter og følge planternes udvikling, fra frø til fuldvoksen/moden plante.

→ Øvelse 1: Lad det gro

I denne øvelse skal eleverne følge med i, hvordan tre ukendte frø udvikler sig. I takt med at frøene udvikler sig til planter, vil eleverne lære at lave videnskabelige observationer og indsamle data, for at følge planternes vækst over tid. Eleverne afslutter øvelsen ved at præsentere deres resultater i et brev til Paxi.

Udstyr

- Printet logbog til hver gruppe
- Lineal
- 3 urtepotter
- Muldjord som planterne kan dyrkes i
- Gødning
- Basilikum-, radise- og tomatfrø

Øvelse

Inddel klassen i grupper af 3-4 personer og del 3 urtepotter, jord, gødning og frø ud til hver gruppe. Eleverne skal markere urtepotterne A, B og C, uden at vide hvilket frø de planter i de tre potter. Det anbefales, at der bruges basilikum-, radise- og tomatfrø til denne øvelse. Nedenfor er en guide til, hvordan hvert frø plantes.

Plante A – Basilikum

Eleverne fylder potte A ca. $\frac{3}{4}$ med jord og hælder lidt vand i potten. De kan herefter putte nogle frø i den våde jord, før frøene tildækkes med et tyndt lag jord. Det tager 8-12 dage, før frøene begynder at spire og stilken kan ses komme op af jorden. I løbet af denne periode er det vigtigt at eleverne sørger for, at jorden ikke tørrer ud. Efter frøet er begyndt at spire, kan eleverne tilføje gødning. Frøene behøver ikke gødning i starten, da der er næringsstoffer nok i selve frøet. Stil potten et sted med rigeligt sollys. Vær opmærksom på, ikke at give planten for meget vand. Det burde tage omkring 6 uger, før frøet har vokset sig til en basilikumplante.

2 uger



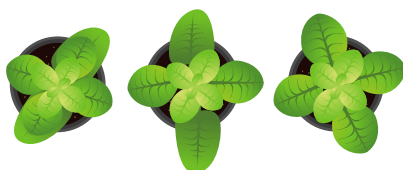
3 uger



4 uger



5 uger

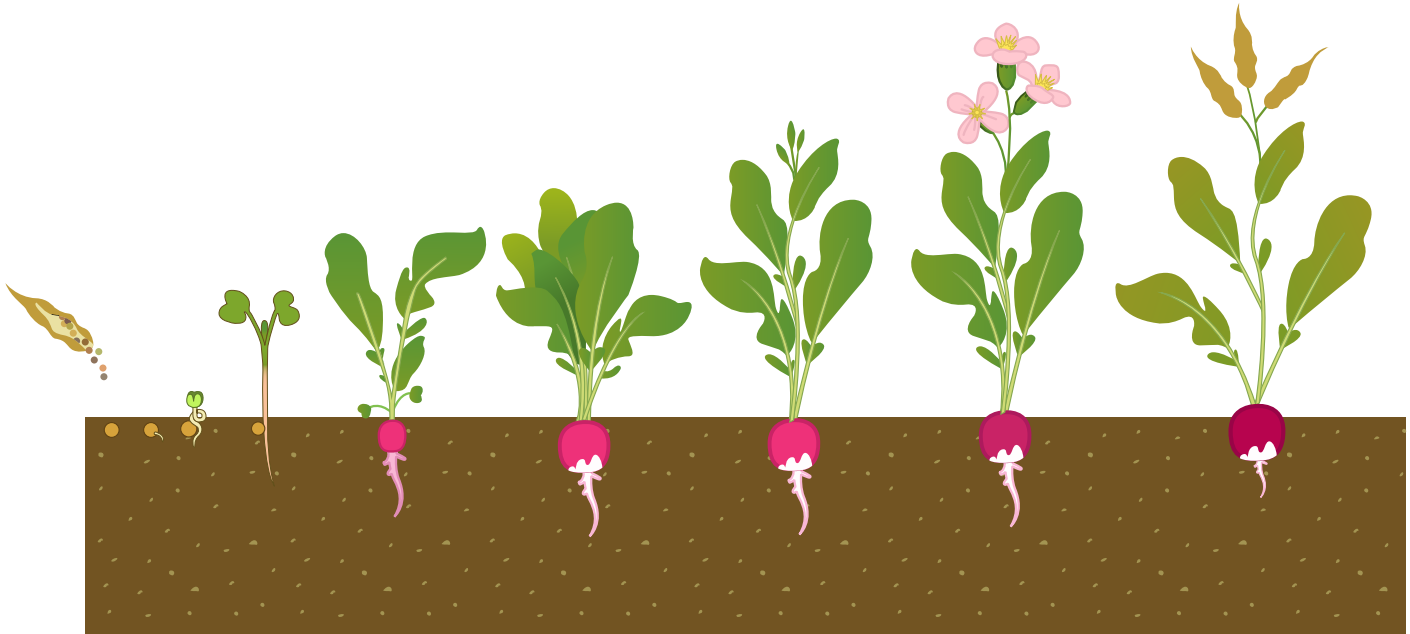


6 uger



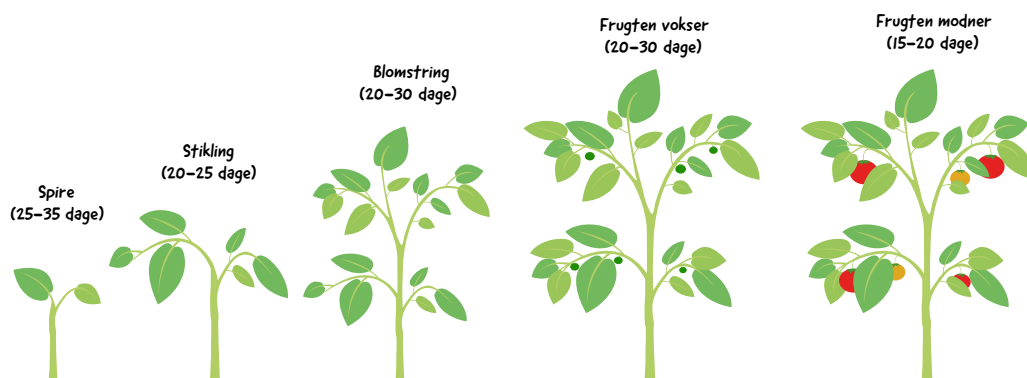
Plante B – Radise

Radiser kan dyrkes selv i kølige temperaturer. Fyld urtepotten op med jord, men pres ikke jorden for meget sammen, kom derefter nogle radisefrø i potten. Det kan være en god idé at plante flere frø fra starten og tynde ud i planterne, når de begynder at spire, for at beholde de sundeste spirer. Radiser gror bedst i køligt vejr med masser af sollys. Jorden skal helst være fugtig uden at planterne bliver vandet alt for meget. Når radiseplanten kommer op af jorden, kan eleverne tilføje lidt gødning for at hjælpe planten til at gro. Det tager omkring 4 uger før radiseplanten er fuldt udviklet.



Plante C – Tomater

Tomater kan godt lide varme og er den af de tre planter, som tager længst tid at dyrke (typisk omkring 12 uger). Vand jorden en smule og fyld urtepotten op med jord, så der er ca. 2 cm til toppen af potten. Læg et par tomatfrø i potten og dæk dem til med ca. 1 cm jord. Pres jorden let ned over frøene og hæld lidt vand i potten. I starten kan eleverne dække potterne til med husholdningsfilm, for at holde jorden fugtig. Stil potten på et varmt sted med masser af sollys. Når planterne begynder at spire, kan i fjerne filmen fra potterne og når spirerne er vokset lidt mere, kan eleverne sortere nogle planter fra, for at beholde de sundeste planter i potten. Fortsæt med at holde jorden fugtig, uden af planten vandes for meget. Når tomatplanten har vokset sig lidt større, kan eleverne tilføje gødning for at hjælpe væksten mere på vej.



Registrering af data

I opgavearkene til eleverne kan du finde en logbog, hvor eleverne kan notere deres observationer og data. Print logbogen ud til hver gruppe. Logbogen har plads til at registrere data én gang om ugen for de tre planter. Eleverne kan selv designe forsiden af logbogen og give deres gruppe et holdnavn. Tabellen har plads til at notere plantens højde, antallet af blade, antal frugter og antal blomster. Der er også plads til at skrive kommentarer, f.eks. omkring vejret i de forskellige uger, mængden af vand som planten har fået eller anden relevant information. Der er også en del af logbogen, hvor eleverne kan skrive, hvad de tror de forskellige planter kan være, samt plads til at de kan tegne et diagram over hver plante i de enkelte uger, for at give et overblik over planternes vækst. Eleverne skal skrive labels/etiketter på deres diagrammer, bl.a. 'blade', 'blomster', 'frugt' og 'stilk'.

Når hver plante er fuldt udvokset, kan eleverne spise de grøntsager, som de har dyrket. Spørg eleverne om, hvilke dele af planten, de tror er spiselig. Undersøg om eleverne har allergier og sørg for at vaske alle dele af planten, som eleverne skal spise.

Diskussion

De tre typer planter tager ikke lige lang tid om at gro og har forskellige dele, der er spiselige. Radiser gror hurtigst af de tre planter og kan høstes allerede efter 4 uger. Basilikum tager omkring 6-8 uger om at vokse og tomaterne vil være modne efter omkring 12 uger. Basilikumbladene, radiserødderne og tomatplantens frugter er spiselige.

Spørg eleverne om, hvilken plante de mener er mest passende at dyrke på længerevarende rummissioner. Det er ideelt med en spiselig plante, der vokser hurtigt, er hårdfør så den kan klare sig i forskellige miljøer og giver masser af næring uden at skulle bruge for meget plads eller er vanskelig at passe. Bed eleverne om at præsentere deres konklusioner i et brev til Paxi. Brevene kan sendes til Paxi på paxi@esa.int.

Som en ekstra del, kan du spørge eleverne om de tror der er andre planter (udover dem, de har dyrket i denne øvelse) som er bedre at dyrke på lange rummissioner. Videnskabsfolk er lige nu i gang med at undersøge, om planter som hvede eller kartofler er mulige at dyrke i rummet.

Konklusion

Når vi skal på rumrejse, har vi brug for et system, som vi selv kan styre, fordi omgivelserne i rummet er meget anderledes end her på Jorden; temperaturerne kan komme langt under frysepunktet og der kan være perioder uden dagslys, så planter ikke kan lave fotosyntese. Det er derfor nødvendigt at dyrke planter i et kontrolleret miljø. Sådanne systemer bliver påvirket mindre af miljøet omkring dem, som f.eks. mængden af vand, mørke og skiftende temperaturer. Hvis I vil gå mere i dybden med, hvordan planters vækst påvirkes af forskellige faktorer, kan I også lave øvelserne [Astronaut-mad](#) og [Astronaut-landmand](#).



→ LINKS

ESA's Ressourcer

Astronaut-mad

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofood_-_Learning_about_edible_plants_in_Space_Teach_with_space_PR41

Astronaut-landmand

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofarmer_-_Learning_about_conditions_for_plant_growth_Teach_with_space_PR42

Moon Camp Challenge / Månebase Challenge esa.int/Education/Moon_Camp

Mission X - træn som en astronaut www.stem.org.uk/missionx

Animationer omkring de grundlæggende dele i at bo på Månen

esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

ESA's ressourcer til klasseundervisning esa.int/Education/Classroom_resources

Animationer med Paxi esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

ESA's rumprojekter

MELiSSA projektet esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

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

Ekstra information

MELiSSA fonden www.melissafoundation.org

MELiSSA bruger spirulina til forsøg

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

ESA-nyheder - Dyrkning af planter i rummet

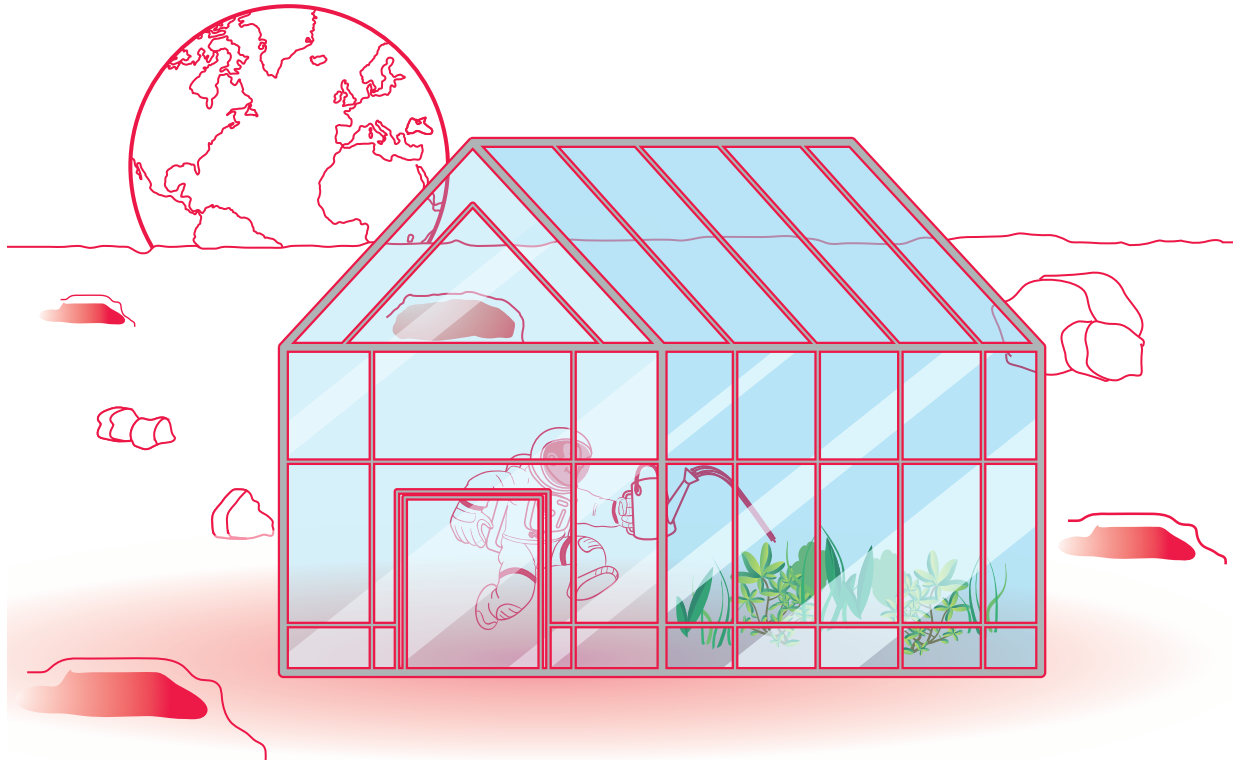
esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/05/ESA_Euronews_Growing_food_in_space

Astroplant - et citizen-science projekt til at lære mere om plantevækst www.astroplant.io



Mine rum-planter

Data logbog

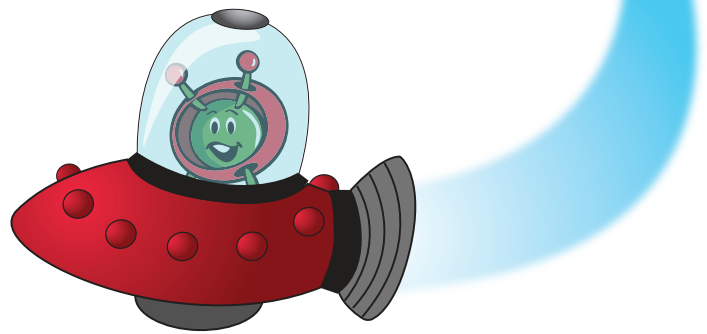


Holdnavn: _____

Paxi har brug for jeres hjælp

Paxi har brug for jeres hjælp til at **indsamle data** om de planter, som han kan dyrke på sine lange rumrejser. I skal nu være videnskabsfolk og udføre en videnskabelig undersøgelse. Som videnskabsfolk skal I lave **observationer**, tage **målinger** og **registrere data**. Paxi har sendt en beskrivelse af missionen til jer.

Beskrivelse af missionen: Følg med i, hvordan 3 ukendte frø udvikler sig, ved at undersøge, hvordan de vokser over 12 uger. Identificér de 3 **planter** og beslut, hvilken plante, som I ville tage med ud i rummet.



UGE 0

Dato: _____

Tegn jeres frø

Plante A

Plante B





Plante C

Tegn jeres frø		

UGE 1

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 2

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 3

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 4

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 5

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 6

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 7

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 8

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 9

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 10

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 11

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			





Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

UGE 12

Dato: _____

Notér jeres målinger

Plante	A	B	C
Højde (cm) 			
Antal blade 			
Antal frugter 			
Antal blomster 			
Vi tror, at vi dyrker:			
Kommentarer:			

Tegn jeres planter

Plante A	Plante B	Plante C

Brev til paxi

Kære Paxi

Vi har fuldført vores mission! Efter at have undersøgt de 3 forskellige frø, har vi fundet ud af, hvad planterne er.

Plante A _____

Plante B _____

Plante C _____

Vi ville tage _____ med ud i rummet, fordi _____

Hilsen dine venner

