



Udfordringen

Milliardæren Elon Musk, der udviklede Tesla-bilen, har en vision om, at der bor 1 mio. mennesker på Mars om 50-100 år.

En vigtig forudsætning, for at det kan lade sig gøre, er, at det bliver muligt at dyrke afgrøder på Mars.

Evnen til at dyrke mad i rummet er en vigtig brik i NASA's mål om at sende mennesker til Mars. NASA har planer om at dyrke mad på fremtidige rumfartøjer og på andre planeter, som skal fungere som kosttilskud til astronauter.

Selvom det primære formål er at levere mad, kan 'køkkenhaven' ifølge NASA også blive et vigtigt redskab til at sikre luftgenanvendelse og astronauternes mentale velbefindende på de årelange rejser til Mars. Samtidig har flere planter vist sig at være gode kilder til antioxidanter, der kan beskytte astronauterne mod skadelig stråling i rummet.



Dyrk planter på Mars - elevark

Udfordring

I skal som underleverandører til Elon Musks SpaceX-projekt konstruere plantekuvøser til planter på rumrejser og til dyrkning i de kommende rumkolonier.

En plantekuvøse er en beskyttet beholder, hvori planter kan leve (og evt. formere sig). I beholderen skal planten have mulighed for at udnytte den stråling, den har gavn af og samtidig beskyttes mod ioniserende stråling, der kan skade den.

Krav

Der er ikke meget plads på de første rumkolonier, så plantekuvøserne må ikke være større end 20x20x20 cm., og de må gerne være mindre.

Opgave

I skal benytte engineering-processen. I skal præsentere jeres forslag til plantekuvøser i en video til Elon Musk, hvor I præsenterer jeres proces for at finde en løsning. I videoen skal I desuden påvise, at plantekuvøsen bremser den ioniserende stråling, og at der kommer lys til jeres planter i plantekuvøsen. Endelig skal I komme med forslag til, hvor plantekolonierne med fordel kan placeres på Mars.



Hvad er ioniserende stråling, og hvilke materialer kan være gode til plantekuvøsen?

Mål med øvelsen: at I tilegner jer viden om ioniserende stråling generelt, og undersøger hvilke materialer der kan nedbremse den ioniserende stråling.

Der kan laves undersøgelser med mange forskellige materialer. Skemaet kan selvfølgelig udvides, eller I kan selv designe jeres opsamlingsark.

Materialer

- Geiger-Müller-tæller
- Stativ
- Ioniserende Risø-kilder

Aktivitsvejledning

- 1.** Kilden opsættes i et stativ med Geiger-Müller-tælleren overfor med en afstand på ca. 15 cm. Afstanden skal være den samme ved alle kilderne.
- 2.** De materialer, der ønskes undersøgt (papir, akvarie, flasker, plastbeholder, dåser, vand, stanniol, osv.) undersøges systematisk. HUSK at måle baggrundsstrålingen, og træk den fra resultaterne.

OBS: Gerne tre på hinanden følgende målinger, så I tager et gennemsnit af målingerne.



Hvordan bremses ioniserende stråling med vand?

Mål med øvelsen: at undersøge hvor meget vand, der skal til at bremse de ioniserende stråler.

Hvad forventer I at komme frem til med jeres undersøgelser? _____

Hvilket element i undersøgelsen udgør jeres variabel? _____

Baggrundsstråling: _____

OBS. Afstand mellem Geiger-Müller-tælleren og kilde må maksimalt være 10 cm og gerne mindre.



Materialer

- Geiger-Müller-tæller
- Reagensglas
- Pipette
- Stativ
- Risø-kilder

Aktivitsvejledning

Lav tre målinger på hvert forsøg.

Vand-mængde	Alfa	Beta	Gamma
Ingenting			
Kun reagensglas			
1 cm vand			
2 cm vand			
4 cm vand			
6 cm vand			

Husk at fratække baggrundsstrålingen og udregne gennemsnittet af dine målinger.

Hvad kan du sige om de tre strålingstyper?
Alfa _____

Beta _____

Gamma _____

Hvad fortæller dine målinger dig ?

OBS: Vær opmærksom på, at kilderne IKKE må komme i kontakt med vand eller anden væske.



Hvilken stråling påvirker fotosyntesen?

Mål med øvelsen: at undersøge om alle stråletyper virker lige godt i forhold til fotosyntesen. De stråletyper, vi undersøger i denne forbindelse, er alfa-, beta-, gamma-, UV-stråler og sollys.

Hvis planterne danner eller forbruger CO_2 , vil mængden af den opløste CO_2 ændre sig i vandet. Vi kan følge planternes dannelse eller forbrug af CO_2 ved at se på koncentrationen af H^+ ioner (pH-værdien).

Man kan benytte en syre-base-indikator til at registrere ændringerne i væskens pH, idet indikatorens farve er afhængig af opløsningens pH. pH er et mål for en opløsnings surhedsgrad og afhænger af koncentrationen af brintioner (H^+).

Det er lettere at anvende en CO_2 -indikator. Den skifter fra rød til gul, når CO_2 -indholdet stiger, og kan blive næsten lilla, når CO_2 -indholdet falder. Denne indikator er heller ikke så følsom over for kalk i vandet, som en syre-base-indikator er.

Materialer

- 6 reagensglas
- Planter
- Danskvand
- CO_2 -indikator og staniol
- Ioniserende Risø-kilder
- UV-lampe

OBS:

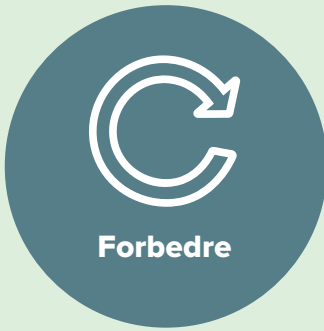
Vær opmærksom på, at temperatur har en betydning i forhold til fotosyntese, da den forløber bedst i en temperatur mellem 25 og 32 grader.

Vær opmærksom på, at kilderne IKKE må komme i kontakt med vand eller anden væske.

Aktivitetsvejledning

1. Hvad forventer I, at der sker med jeres planter?
2. Hvorfor tror I, at det sker?
3. Hæld danskvand i en beholder, og hæld dernæst CO_2 -indikator i, så vandet farves gult
4. Mærk reagensglassene med bogstaverne a, b, c, d, e og f
5. Tilsæt lige meget farvet danskvand i alle reagensglassene, så det står ca. 2 cm højt i reagensglasset, og så de ioniserende kilder ikke bliver dyppet i væsken
6. Tilsæt lige meget plantemateriale til alle 6 glas
7. Sæt en alfa-kilde i glas a, beta-kilde i glas b og gamma-kilde i glas c, og pak de 3 reagensglas ind i staniol. Afskærm jeres alfa-, beta- og gamma-glas på passende måde, så strålerne herfra ikke påvirker de øvrige forsøgsglas
8. Sæt reagensglas d under en UV-lampe i en papkasse eller et andet mørkt sted
9. Sæt reagensglas e ud i solen, hvis solen skinner, ellers under en overheadprojektorlampe
10. Pak reagensglas f ind i staniol og placer det lidt væk fra de ioniserende kilder. Dette glas er jeres kontrolglas
11. Lav et skema til jeres iagttagelser
12. Hold dine svar på spørgsmål 1 og 2 op mod dine resultater og besvar spørgsmålene nedenfor

I hvilke glas så du en forandring, og hvad skyldes denne forandring? Er der nogle af resultaterne, du er overrasket over og hvorfor? Har du en forklaring på, hvorfor det blev sådan?



Kan du programmere din egen lyssensor til en plantekuvøse?

Mål med øvelsen: at programmere en lyssensor i Micro:bit. At måle og vurdere om konstruktionen opfylder kravene til udfordringen.

Du kan bygge din egen lysmåler for at kunne måle lysstyrken i din plantekuvøse.

Materialer

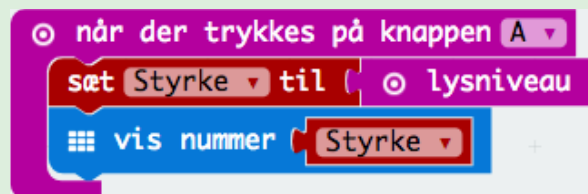
- BBC micro:bit

BBC micro:bit har en indbygget lysmåler. Lysmåleren sidder i nogle af LED'erne. Den måler fra 0 (mørkt) til 255.

OBS: Første gang du bruger lysmåleren, vil den vise 0, men når lysmåleren er aktiveret, viser den en måling af lysstyrken i rummet.

Aktivitsvejledning

1. Gå til <https://makecode.microbit.org/>
2. Fra Input-menuen henter du blokken 'Når der trykkes på knappen [A]'
3. Fra 'Variabler' henter du så 'Sæt [element] til'
4. Omdøb 'element' til 'Level' eller 'styrke'
5. Under 'Input' finder du blokken 'Lysniveau'
6. Fra Basic-menuen henter du 'Vis nummer'
7. I dialogboksen sætter du en 'Level' eller 'styrke', som du finder under 'Variabler'.
8. Test din kode.



Koden kan se således ud.



Har du overblikket?

Mål med øvelsen: at opsamle data fra undersøgelse af materialer.

Aktivitetsvejledning

Du skal her samle dine data fra de forskellige materialer. Det skal give dig et overblik over materialernes evne til at bremse ioniserende stråling.

OBS. Husk at trække baggrundsstrålingen fra dine målinger. Eksempler er fremhævet med kursiv.

Vi undersøger: *Baggrundsstråling*

	1. måling	2. måling	3. måling
Alfa			
Beta			
Gamma			

Vi undersøger: *Papir 1 ark*

	1. måling	2. måling	3. måling
Alfa			
Beta			
Gamma			

Vi undersøger: *Dåse*

	1. måling	2. måling	3. måling
Alfa			
Beta			
Gamma			

Materialer

- Geiger-Müller-tæller
- Risø-kilder
- De materialer du vil bygge af

Vi undersøger: *Mængden af vand i beholder*

	1. måling Kun beholder = uden vand	2. måling Beholder + 1 cm vand	3. måling Beholder + 2 cm vand
Alfa			
Beta			
Gamma			

Vi undersøger: _____

	1. måling	2. måling	3. måling
Alfa			
Beta			
Gamma			

Vi undersøger: _____

	1. måling	2. måling	3. måling
Alfa			
Beta			
Gamma			

Vi undersøger: _____

	1. måling	2. måling	3. måling
Alfa			
Beta			
Gamma			