

Lærervejledning

Engineering som ramme for Fremtidens Rumstation

Engineering-forløbet fokuserer på udviklingen af moduler til en ny rumstation, som skal i kredsløb om fx Månen eller Mars. Rumstationen skal fungere både som astronauternes hjem og arbejdsplads, når de opholder sig i rummet i længere perioder. Samtidig skal den være 100% selvforsynende ift. vand og mad, fordi den ikke vil kunne modtage så mange forsyninger som den nuværende rumstation.

Udviklingen af en ny rumstation i kredsløb om Månen, Lunar Gateway, er allerede i gang hos ESA og NASA, så udfordringerne i Fremtidens Rumstation er meget aktuelle. Danske virksomheder bidrager allerede nu med viden, forskning og teknologi til udviklingen, og i virksomhedsvideoen præsenteres dansk teknologi, som bidrager til udviklingen.

Formålet med undervisningsmaterialet er at vise eleverne, at der er mange måder at bidrage til udviklingen af en rumstation på. Uanset uddannelse og niveau kan enhver elev hjælpe til. Engineering-forløbet understøtter nemlig elevernes kompetencer inden for problemløsning, innovation og idegenerering, samarbejde, undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation.

Metodekort

Til engineering-undervisning er der udviklet en række generelle metodekort, som stilladser elevernes læring gennem de forskellige faser i et engineering-forløb. Der er udvalgt metodekort til hvert forløb. Ønsker du at se alle metodekort, kan du finde dem [her](#).

Forberedelse til forløbet

Der er lavet en **kort introduktionsvideo** til dig som lærer.

Der ligger ekstra materiale til inspiration, både til dig og dine elever, under fanen Inspiration.

Gruppedannelse

I engineering-forløb arbejder eleverne i grupper.

Grupperne kan dannes ud fra:

- elevernes eget valg
- elevernes niveau og engagement
- elevernes idéer (grupperne kan først etableres efter idfasen)

Tema:

Rumrejsen - Fremtidens Rumstation

Fag: Biologi, fysik/kemi, matematik

Klassetrin: Udskoling

Varighed: 8 lektioner. Kan skaleres op eller ned.

Kompetenceområder

Problemløsning og design
Undersøgelse
Praksisfaglig og teknologisk handleevne
Modellering
Myndiggørelse og perspektivering
Kommunikation

Færdigheds- og vidensområder

Biologi: Økosystemer

Fysik/kemi: Produktion og teknologi

Matematik:
Problembehandling,
Måling, Ræsonnement og tankegang, Kodning

Forløbsvejledning 1/2

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Forstå	Hvorfor skal der bygges et drivhusmodul? Præsenter eleverne for problemstillingen, og gennemgå forløbet i fællesskab, så eleverne ved, hvad forløbet består af. Husk at præsentere eleverne for præsentationskravet: En præsentation med en beskrivelse af deres proces og en skitsetegning med faglige begrundelser præsenteret på en engineering-poster. Hvis det er første gang, eleverne arbejder med engineering-metoden, så præsenter dem for metoden. Som start på udfordringen skal eleverne have en fornemmelse af, hvad emnet handler om, og hvad rumstationen egentlig er. Start med at se en videohilsen fra Andreas Mogensen, hvor han introducerer udfordringen ved at bygge en ny rumstation. Se derefter en kort video fra Andreas Mogensen, hvor han introducerer behovet for et drivhus på en fremtidig rumstation. Se derefter en kort video fra den danske virksomhed, Nordic Harvest A/S, som har et vertikalt landbrug i Tåstrup. Det er innovativ teknologi, som kan bruges i designet af drivhusmodulet. Lad eleverne sætte deres egne ord på udfordringen ved at benytte metodekortet, Problemskitse 1. Du kan evt. lade eleverne researche lidt om planter i rummet. Der ligger en masse links i webmaterialet under fanen Inspiration.	1 lektion	Udfordringen til eleverne (pdf) Video: Hilsen fra Andreas Mogensen Video: Udfordringen ved Andreas Mogensen Video: Innovativt bidrag til løsningen fra dansk virksomhed Metodekort: Problemskitse 1 Video: Planter i rummet (engelsk) Artikel: ESA planter i rummet (engelsk)
 Undersøge	Eleverne undersøger udfordringen gennem nogle forsøg: - Hvordan finder vi ud af, om jorden har brug for vand? (Aktivitet 1) - Hvordan kodes en micro:bit til at vande vores planter? (Aktivitet 2) - Hvordan kan vi lave en plantekasse, som er fuld-automatisk? (Aktivitet 3) Derefter nogle spørgsmål de selv skal overveje - Hvordan skal kasse og vandingsanlæg bygges, så det fungerer i vægtløs tilstand? - Hvilken vej gror planterne, når der ikke er noget tyngdefelt? - Hvordan får planterne lys? Rumstationen har ikke glasvægge. - Hvordan opfører vand sig i vægtløs tilstand? Efter undersøgelsesfasen skal eleverne vise, at de kan deres faglighed ved at udfylde metodekortet, Videnskortlægning	2-4 lektioner	Engineering-fase: Undersøg Aktivitet 1: Hvordan måles fugt i jorden? Aktivitet 2: Hvordan kodes en mikrobit til at vandes planter Aktivitet 3: Hvordan bygges en fuld automatisk plantekasse Video: Hvad sker der når man vrider vand ud af en klud i vægtløs tilstand

Forløbsvejledning 2/2

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Få ideer	Inddel eleverne i grupper, som er baseret på, hvilken aktivitet de vil lave (fugtmåler, vandingsanlæg eller plantekasse). Brug evt. metodekortet, Bordet rundt brainstorm, til at inddrage elevernes ideer til, hvordan deres delkomponent kan være en del af vandingsanlægget.	1 lektion	Engineering-fase: Få ideer Metodekort: Bordet rundt brainstorm
 Konkretisere	Lad eleverne arbejde med den ide, de vil gå videre med, og få dem til at tegne en simpel skitse over deres model, og måske gennemgå en plan, inden de går videre til at konstruere. Se metodekort.	1 lektion	Engineering-fase: Konkretisere Metodekort: Arbejdstejning Metodekort: Læg en plan
 Konstruere	Lad eleverne bygge deres delkomponent.	1-2 lektioner	Engineering-fase: Konstruere
 Forbedre	Gruppen forbereder en præsentation, som skal fremvises i matrixgrupper. Hver gruppe giver og får forslag til forbedring af deres arbejde. Grupperne arbejder derefter videre med deres løsninger - både modellen og præsentationen.	1 lektion	Engineering-fase: Forbedre Metodekort: Engineering-poster Metodekort: Præsentation niveau 1
 Præsentere	Eleverne præsenterer deres løsningsforslag for alle.	1 lektion	Engineering-fase: Præsentere