

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 stilladserer 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 idefasen)

Tema:

Rumrejsen - Fremtidens Rumstation

Fag: Natur/teknologi, Matematik, Håndværk og design

Klassetrin: Melletrin

Varighed: 11 lektioner.
Kan skaleres op eller ned.

Kompetenceområder

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




Færdigheds- og vidensområder

Natur/teknologi: Teknologi og ressourcer, Naturen lokalt og globalt (4. klassetrin)





Natur og miljø (5.-6. klassetrin)

Matematik: Ræsonnement og tankegang, Geometrisk tegning, Måling

Forløbsvejledning 1/2

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Forstå	<p>Du præsenterer udfordringen og forløbet for eleverne, og I gennemgår sammen videoerne fra Andreas Mogensen og Nordic Harvest A/S.</p> <p>Sammen snakker I om: Hvad får vi at vide? Hvorfor er et drivhus vigtigt på fremtidens rumstation?</p>	1 lektion	<p>Elevudfordringen (pdf)</p> <p>Video: Hilsen fra Andreas Mogensen</p> <p>Video: Udfordringen ved Andreas Mogensen</p> <p>Video: Innovativt bidrag til løsningen fra dansk virksomhed</p>
 Undersøge	<p>I aktiviteterne undersøger eleverne planter vækstbetingelser, og hvad der skal til for at bygge et plantebed til fremtidens rumstation.</p> <p>Aktiviteterne kan udvides alt efter tid og elevernes niveau, fx undersøg, hvad der sker, når...</p> <ul style="list-style-type: none"> • karsen vokser i forskellige jordtyper. • karsen vandes med vand med forskellige pH-værdier. • karsen dyrkes i mørke og/eller i forskellige lysintervaller. <p>Hvis der er tid, kan eleverne efterfølgende lave en videnskortlægning, hvor de noterer sig, hvilken viden de har nu, og hvilken viden de yderligere kan have brug for til at løse udfordringen.</p>	3 lektioner (fordelt over 2 uger)	<p>Engineering-fase: Undersøg</p> <p>Aktivitet: Karse med og uden jord</p> <p>Aktivitet: Karse med og uden vand</p> <p>Aktivitet: Dyrk karse i kunstigt lys</p> <p>Metodekort: Videnskortlægning</p>
 Få ideer	<p>Elevgrupperne (eller klassen i plenum) idégenererer, hvordan de vil bygge et plantebed, så astronauterne kan dyrke så mange planter som muligt på rumstationen.</p> <p>Du kan bruge følgende refleksionsspørgsmål til at sætte idégenereringen i gang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad skal planter bruge for at vokse? • Hvordan kan planter dyrkes i rummet, når der er vægtløs tilstand? • Hvordan kan vi dyrke så mange planter som muligt på den begrænsede plads på rumstationen? <p>Metodekortene kan benyttes til at brainstorme sammen og udvælge én eller flere idéer.</p>	1 lektion	<p>Engineering-fase: Få ideer</p> <p>Metodekort: Almindelig brainstorm (eller i plenum: Åben brainstorm)</p> <p>Metodekort: Hvilken ide vælger vi?</p>

Forløbsvejledning 2/2

Fase	Beskrivelse	Tid	Materialer
 Konkretisere	<p>Eleverne konkretiserer, skitserer og vælger materialer og udformning til den konkrete idé.</p> <p>Du kan evt. sætte en ramme for elevernes prototype og de materialer, som eleverne har til rådighed. Forslag til prototyper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En fysisk model af et plantebed, der opfylder alle planternes vækstbehov • Virtuelt (fx i Minecraft eller Roblox) • Skitsetegninger (fx på papir eller i et tegneprogram) • Et storyboard (fx som tegninger af planternes vækst) <p>Eleverne planlægger det videre arbejde og fordeler opgaverne. Til det kan metodekortene benyttes.</p>	1 lektion	<p>Engineering-fase: Konkretisere</p> <p>Metodekort: Arbejdstegning</p> <p>Metodekort: Opgavefordeling</p>
 Konstruere	<p>Elevgrupperne virkeliggør deres idé i en prototype af et plantebed til fremtidens rumstation.</p> <p>Som lærer iagttager og støtter du processerne i grupperne og hjælper grupperne med at vurdere, om deres valg af materialer og arbejdsprocesser er realistiske. Du kan her stille dig nysgerrig på deres løsning; Kan det lade sig gøre ude i rummet?</p>	2-4 lektioner	<p>Engineering-fase: Konstruere</p>
 Forbedre	<p>I gennemgår sammen metodekortet på klassen og snakker om: Hvordan kan vi teste prototypen?</p> <p>Du kan komme med idéer til supplerende undersøgelser eller viden, som eleverne kan bruge til at forbedre prototypen. Se flere aktiviteter og videoer under Inspiration.</p> <p>Elevgrupperne tester, evaluerer og forbedrer prototypen. Denne proces gentages så mange gange som nødvendigt.</p>	2 lektioner	<p>Engineering-fase: Forbedre</p> <p>Metodekort: Generel prototypetest</p>
 Præsentere	<p>Elevgrupperne præsenterer deres løsning, fx i en video, som en plakat eller mundtligt foran klassen eller forældre.</p>	1 lektion	<p>Engineering-fase: Præsentere</p>