

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: Matematik, Fysik/kemi, Geografi, Håndværk og design

Klassestrin: Udskoling

Varighed: 10 lektioner.
Kan skaleres op eller ned.

Kompetenceområder

Problemløsning og design
Undersøgelse

Praksisfaglig og teknologisk handleevne

Modellering

Myndiggørelse og perspektivering

Kommunikation

Færdigheds- og vidensområder

Matematik:
Problembehandling,
Ræsonnement og tankegang, Tal, Formler og algebraiske udtryk, Geometriske egenskaber og sammenhænge, Geometrisk tegning, Måling

Fysik/kemi:
Energiomsætning, Produktion og teknologi

Geografi: Naturgrundlag og levevilkår

Håndværk og design:
Ideudvikling, Eksperiment og analyse, Produktrealisering

Forløbsvejledning 1/2

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Forstå	Du præsenterer udfordringen og forløbet for eleverne, og I gennemgår sammen videoerne fra Andreas Mogensen og Terma Space. Sammen snakker I om: Hvad får vi at vide? Hvorfor er et teknikmodul vigtigt på fremtidens rumstation?	1 lektion	Elevudfordringen (pdf) Video: Hilsen fra Andreas Mogensen Video: Udfordringen ved Andreas Mogensen Video: Innovativt bidrag til løsningen fra dansk virksomhed
 Undersøge	Opdel eleverne i grupper til aktiviteten. I aktiviteten får eleverne en fornemmelse af energibehovet i forskellige elektriske apparater. Med udgangspunkt i det lyspanel som Andreas Mogensen tester på Huginn-missionen, laver eleverne beregninger på, hvor store solcellerne på fremtidens rumstation skal være for at lyse hele rumstationen op med lyspaneler. Aktiviteten sætter eleverne i gang med at reflektere over, hvad der mon ellers kræver energi på fremtidens rumstation, og hvilke andre energikilder der findes. 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.	2 lektioner	Engineering-fase: Undersøg Aktivitet: Energibehovet i lyspaneler Metodekort: Videnskortlægning
 Få ideer	Elevgrupperne (eller klassen i plenum) idégenererer om løsninger, der kan sikre en vedvarende og bæredygtig energiforsyning på fremtidens rumstation. Du kan bruge følgende refleksionsspørgsmål til at sætte idégenereringen i gang: - Hvilke energiforsyninger er vedvarende og bæredygtige? - Hvilke energiforsyninger kan muligvis bruges på fremtidens rumstation og hvordan? Metodekortene kan benyttes til at brainstorme sammen og udvælge én eller flere idéer.	1 lektion	Engineering-fase: Få ideer Metodekort: Almindelig brainstorm Metodekort: Hvilken ide vælger vi?

Forløbsvejledning 2/2

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Konkretisere	Elevgrupperne konkretiserer, skitserer og vælger materialer og udformning til den konkrete idé. Du kan evt. sætte en ramme for elevernes prototype og de materialer, som eleverne har til rådighed. Forslag til prototyper: • En fysisk model (fx i pap, træ eller Lego). • Virtuelt (fx i Minecraft eller Roblox). • Skitsetegninger (fx på papir eller i et tegneprogram). • Et storyboard (fx med tegninger af energiforsyningen fra ressource til anvendelse). Eleverne planlægger det videre arbejde og fordeler opgaverne. Til det kan metodekortene benyttes.	1 lektion	Engineering-fase: Konkretisere Metodekort: Arbejdstegning Metodekort: Opgavefordeling
 Konstruere	Elevgrupperne virkeliggør deres idé i en prototype af en vedvarende og bæredygtig energiforsyning til fremtidens rumstation. Prototypen skal have et passende målestoksforhold til virkeligheden, fx 1:10 eller 1:100. 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?	2-4 lektioner	Engineering-fase: Konstruere
 Forbedre	I gennemgår sammen metodekortet på klassen og snakker om: Hvordan kan vi teste prototypen? Du kan komme med idéer til supplerende undersøgelser eller viden, som eleverne kan bruge til at forbedre prototypen. Se mere under Inspiration. Eleverne tester, evaluerer og forbedrer prototypen. Denne proces gentages så mange gange som nødvendigt.	1 lektion	Engineering-fase: Forbedre Metodekort: Generel prototypetest
 Præsentere	Elevgrupperne præsenterer deres løsning, fx i en video, som en plakat eller foran klassen eller forældre.	1 lektion	Engineering-fase: Præsentere