

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, Madkundskab, Håndværk og design

Klassetrin: Melletrin

Varighed: 12 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

Matematik:
Problembehandling, Måling, Ræsonnement og tankegang, Geometrisk tegning





Madkundskab:
Kvalitetsforståelse og madforbrug, Hygiejne

Håndværk og design:
Idéudvikling, Idéafprøvning, Produktrealisering, Evaluering

Forløbsvejledning 1/2

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Forstå	<p>Du præsenterer udfordringen og forløbet for eleverne, og I gennemgår sammen videoerne med Andreas Mogensen og forsker Dennis Jim Frederiksen.</p> <p>Sammen snakker I om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad får vi at vide? • Hvad vil det sige at være social? • Hvornår er I sociale? • Hvorfor er det mon vigtigt at være social på fremtidens rumstation? 	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>Begynd undersøgelsesfasen med at snakke med eleverne om, hvordan de laver mad sammen med andre i et køkken. Notér på tavlen eller på post-its, hvad der er brug for, når man laver mad sammen med andre.</p> <p>Afspil på klassen de to videoer, som viser, hvordan mad opfører sig i rummet. Snak sammen om, hvilke forskelle og ligheder der er på, hvordan man laver og spiser mad på Jorden og på rumstationen.</p> <p>I aktiviteten undersøger eleverne, hvordan man kan emballere og opbevare mad i rummet. Prøv at lægge mærke til, hvordan eleverne arbejder sammen. Brug de nedskrevne noter til at vise eleverne, hvad du så, da de lavede mad sammen. Opdagede eleverne mon selv nogle ting, der er vigtige, når man arbejder sammen i et køkken?</p> <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>	4 lektioner (fordelt over 2-3 uger)	<p>Engineering-fase: Undersøge</p> <p>Video: Space makes eating a lot more fun</p> <p>Video: Peanut butter and jelly sandwich in space</p> <p>Aktivitet: Madpakker i rummet</p> <p>Metodekort: Videnskortlægning</p>
 Få ideer	<p>Elevgrupperne (eller klassen i plenum) idégenererer, hvordan de vil bygge et rumkøkken, så astronauterne kan lave mad og spise sammen på rumstationen.</p> <p>Du kan bruge følgende refleksionsspørgsmål til at sætte idégenereringen i gang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad er der brug for, når astronauterne skal lave mad sammen i køkkenet? • Hvilken slags mad kan astronauterne lave i rumkøkkenet, fx med planter fra drivhuset? • Hvordan kan et køkken indrettes på en rumstation, hvor alt er vægtløst? <p>Metodekortene kan benyttes til at brainstorme sammen og udvælge én eller flere idéer.</p>	1 lektion	<p>Engineering-fase: Ideer</p> <p>Metodekort: Almindelig brainstorm</p> <p>Metodekort: Hvilken ide vælger vi</p>

Forløbsvejledning 2/2

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Konkretisere	<p>Elevgrupperne 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 rumkøkken • En opskrift med instruktioner • Skitsetegninger (fx på papir eller i et tegneprogram) • Et storyboard • Virtuelt (fx i Minecraft eller Roblox) <p>Eleverne planlægger det videre arbejde og fordele 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 rumkøkken, hvor astronauterne kan lave mad og spise sammen.</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	Engineering-fase: Konstruere
 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	Engineeringfase: Præsentere