

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.

Tema:
Rumrejsen - Fremtidens Rumstation

Fag: Fysik, kemi
Klassetrin: STX/HTX
Varighed: 6 moduler af 90 minutter.




Kompetenceområder

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




Kernestof

- CO₂ og O₂
- lukket kredsløb
- elektrolyse
- luftrensning




Forløbsvejledning 1/3

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Forstå	<p>Forstå engineering-konceptet</p> <p>For at give eleverne en fornemmelse af hvad det vil sige at lave en engineering udfordring, vil det være godt at starte med en lille kort kuglebane øvelse. Det giver en god introduktion til forløbets opbygning og innovative tænke-måde.</p>	1 lektion	<p>Metodekort: Kuglebaneøvelse</p>
 Forstå	<p>Forstå udfordringen med luftrensning på rumstationen?</p> <p>Præsenterer eleverne for problemstillingen og gennemgår forløbet i fællesskab, så eleverne ved hvad forløbet består af - forventningsafstemning.</p> <p>Husk at præsentere eleverne for produktet - en skitse tegning med faglige begrundelser præsenteret på en engineering-poster.</p> <p>Som start på udfordringen skal elever have en fornemmelse af, hvad emnet handler om, og hvad rumstationen egentlig er.</p> <p>Start med at se videohilsen fra Andreas Mogensen, hvor han introducerer udfordringen med at bygge en ny rumstation. Se derefter en kort fil også fra Andreas Mogensen, hvor han introducerer behovet for ren luft på en rumstation.</p> <p>Se derefter en kort film fra det danske firma Terma Space, som producere elektriske enheder rummissioner. Det er innovativ teknologi, som kan bruges i designet af teknikmodulet.</p> <p>Lad eleverne sætte deres egne ord på udfordringen ved at benytte metodekortet Problemskitse</p>	1 lektion	<p>Udfordringen til eleverne (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> <p>Artikel: How Many Plants Would It Take to Produce Enough Oxygen for One Person?</p> <p>Metodekort: Problemskitse</p>
 Undersøge	<p>Lad eleverne kortlægge den viden, der er nødvendig for at løse udfordringen. Brug metodekortet Videnskortlægning.</p> <p>Lad eleverne research og arbejde med udvalgte forsøg, der giver dem den grundlæggende forståelse af et luftrensningssystem.</p> <p>Se listen med forslag til aktiviteter.</p> <p>Opsamling, når fasen undersøg afsluttes Diskuter i plenum hvilken betydning resultaterne fra research og undersøgelsen har for udfordringen. Lav evt en fælles videnskortlægning til at sikre at alle eleverne har den grundfaglighed, der er behov for, inden i går videre.</p>	1 lektion	<p>Engineering-fase: Undersøge</p> <p>Artikel: Clean air during full-house Space Station</p> <p>Artikel: How is breathable air replenished on the iss</p> <p>Artikel: Why the international space station does not run out of air</p> <p>Forslag til aktiviteter til luftrensning -pdf</p> <p>Metodekort: Videnskortlægning</p>

Forløbsvejledning 2/3

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Konstruere	<p>Sæt eleverne i gang med at skitsere hvordan luftrensningssystemer ser ud nu.</p> <ol style="list-style-type: none"> Hvilke elementer er med i systemet - Carbon, Ilt og Brint hvor er der tilførsel og tab i systemet hvilke kritiske dele er der i systemet (CO2-niveau i luften må ikke være for højt, O2 må ikke være for lavt) <p>Skitsen skal fremlægges for enten læreren eller andre grupper. Her er det vigtigt at der gives faglig feedback, så alle har forstået udgangspunktet og mekanismerne i processerne der går forud for systemet.</p>	1 lektion	Engineeringfase: Konstruere Metodekort: Arbejdstegning Metodekort: Læg en plan
 Få ideer	<p>Eleverne skal brainstorme på og udvikle ideer til, hvordan det nuværende semi-åbne system, der er i rumstationen til luftrensning, kan omdannes til et lukket system, hvor (næsten) alt genbruges, og intet tabes i fremtidens Rumstation. Eleverne skal bruge den viden, de har fra øvelser og beregninger i Undersøg fasen, samt forståelsen af hvordan systemet ser ud nu.</p> <p>Hvis klassen har dannet grupper kan de fx benytte bordet rundt brainstorm.</p> <p>Hvis klassen skal deles i grupper efter interessen kan åben brainstorm bruges til at danne grupper med udgangspunkt i de ideer, eleverne helst vil arbejde videre med.</p> <p>Lad eleverne arbejde med den ide, de vil gå videre med. De kan fx benytte metodekortet Hvilken ide vælger vi .</p>	1 lektion	Metodekort: Bordet rundt brainstorm Metodekort: Åben brainstorm Metodekort: Hvilken ide vælger vi
 Konkretisere	<p>Eleverne arbejder videre med deres arbejdstegning som - en simpel skitse over deres model som viser følgende. Eleverne har et overblik over, hvilke processer der skal ændres, tilføjes eller fjernes fra systemet.</p> <p>De skal sikre, at der er overvejet løsninger på de kritiske punkter i systemet.</p> <p>Eleverne viser, at de har et overblik over, hvilke informationer de mangler for at kunne komme til en endelig løsning</p> <p>De har identificeret, hvilke udfordringer findes der pt ikke løsninger på - beskriv udfordringerne, og kom evt med forslag til, hvordan de kan løses.</p> <p>De skal i processen vælge, på hvilken måde de vil lave deres endelige skitsetegning.</p> <p>Virtuelt (minecraft, Roblox,), i skitsetegninger (fysisk på papir eller tegneprogrammer) eller fysisk (bygge eller 3D printe).</p> <p>Den største udfordring i næste fase, hvor de skal lave den endelige skitsetegning af deres system, er, om alle elever kender deres opgave, og om de udfordres i forhold til at variere de opgaver, de hver især bidrager med. Benyt evt metodekortet Opgavefordeling.</p>	1-2 lektioner	Engineeringfase: Konkretisere Metodekort: Opgavefordeling

Forløbsvejledning 3/3

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 Konstruere	Sæt eleverne i gang med at lave den endelige skitsetegning over deres nye system og skrive deres konsulentrapport, som forklarer de faglige valg og begrundelser i deres system.	1-2 lektioner	Engineeringfase: Konstruere
 Forbedre	<p>Gruppen forbereder en præsentation af skitsetegning, som skal fremvises i matrixgrupper. Hver gruppe giver og får forslag til forbedring af deres præsentation og skitsetegning.</p> <p>Grupperne arbejder derefter videre med deres løsninger - både systemet og konsulentrapporten og præsentationen.</p>	1 lektion	Engineeringfase: Forbedre Metodekort: Præsentation niveau 1
 Præsentere	<p>Grupperne præsenterer det endelige produkt af deres arbejde i form af deres skitsetegning i matrixgrupper.</p> <p>Aflevering: konsulentrapport, skitsetegning og evt. video præsentation.</p>	2 lektioner	Engineeringfase: Præsentere