

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: Biologi, Fysik/kemi, Håndværk/design, Teknologiforståelse

Klassetrin: Udskoling

Varighed: 8 lektioner.

Kompetenceområder

Problemløsning og design

Undersøgelse

Praksisfaglig og teknologisk handleevne

Modellering

Myndiggørelse og perspektivering

Kommunikation

Færdigheds- og vidensområder

Biologi: Krop og sundhed



Fysik: Jorden og Universet

Matematik: Problembehandling, Ræsonnement og tankegang, Kodning




Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår

Håndværk og design: Ideudvikling, Eksperiment og analyse, Produktrealisering




Forløbsvejledning 1/3

| Fase | Beskrivelse | Lektion | Materialer |
|---|--|-----------|---|
|  Forstå | <p>Præsenter eleverne for problemstillingen, og gennemgå forløbet i fællesskab, så eleverne ved, hvad forløbet består af.</p> <p>Husk at præsentere eleverne for kravene til produktet: En skitsetegning med faglige begrundelser præsenteret på en engineering-poster.</p> <p>Hvis det er første gang, at eleverne arbejder med engineering-metoden, så præsentere dem for metoden.</p> <p>Som start på udfordringen skal eleverne have en fornemmelse af, hvad emnet handler om, og hvad rumstationen egentlig er. Start med at se en video-hilsen 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 sovemodul på en fremtidig rumstation. Se derefter en kort video fra den danske virksomhed, SAGA Space Architecture, som arbejder med, hvordan man indretter 'rum', som astronauterne kan leve i, f.eks. på fremtidens rumstationer. Det er viden, som du og eleverne kan bruge i designet af sovemodulet.</p> <p>Lad eleverne sætte deres egne ord på udfordringen ved at benytte metodekortet, Problemskitse 1.</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>Metodekort: Problemskitse 1</p> |
|  Undersøge | <p>Aften og søvnrutiner Som udgangspunkt for hele forløbet skal eleverne undersøge deres egne aften- og natterutiner.</p> <p>Brug evt. artiklen "Sleeping with the lights on" til at forberede et kort oplæg til dine elever. Lad eleverne beskrive og overveje følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En beskrivelse af din rutine, før du går i seng: <ul style="list-style-type: none"> • Hvad gør du? • Hvordan er lyset? • Hvad er vigtigt, for at du kan sove? F.eks. lys, lyd, temperatur, let eller tung dyne eller andre ting. • Brainstorm på hvilke udfordringer, der er ved at sove i rummet? Beskriv rutinerne, som en astronaut skal igennem, før de går i seng. <p>Dag og nat på rumstationen. Du kan inddrage en snak om rumstationens bane om Jorden for at få en forståelse af udfordringen med nat og dag på rumstationen. Se filmen "From day to night to day", som viser et helt kredsløb om Jorden i highspeed.</p> | 1 lektion | <p>Engineering-fase: Undersøge</p> <p>Metodekort: Videnskortlægning</p> <p>Artikel til lærer: Sleeping with the lights on</p> <p>Video og artikel: Sådan sover astronauter uden tyngdekraft og uden seng</p> <p>Video og artikel: Andreas Mogensen måtte sove i loftet</p> |

Forløbsvejledning 2/3

| Fase | Beskrivelse | Lektion | Materialer |
|--|---|-----------|---|
|  Undersøge | <p>Lys og farver Du kan inddrage elementer fra din almindelige undervisning om naturfaglige fænomener (eller emner) som lys og bølgelængder.</p> <p>Start med at se 5 små film om lys fra dr.dk.</p> <p>Læs evt. artiklen om lysets farveskift, der påvirker din døgnrytme. Læs artiklen "Hvordan påvirker lyset fra skærmen din hjerne?".</p> <p>Du kan blive inspireret af et par artikler om lys og døgnrytme.</p> <p>Efter undersøgelsesfasen skal eleverne samle deres viden om lys og lysets farve, og hvad der er vigtigt, for at astronauterne får en god nattesøvn, ved at udfylde metodekortet, Videnskortlægning.</p> | 1 lektion | <p>Engineering-fase: Undersøge</p> <p>Video: 5 små film på DR.dk om lys</p> <p>Artikel: Lysets farveskift der påvirker din døgnrytme</p> <p>Artikel (engelsk) til læreren: Lys og døgnrytme</p> <p>Metodekort: Videnskortlægning</p> |
|  Få ideer | <p>På baggrund af undersøgelserne skal eleverne nu beslutte, hvilken del af sovemodulet de vil arbejde med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delkomponent med kodning af lyset. • Delkomponent med soveplads. <p>Del derefter eleverne i grupper efter deres interesser.</p> <p>Lad eleverne brainstorme. Brug metodekortet, Bordet rundt brainstorm, til at inddrage elevernes ideer til, hvad der er vigtigt, at deres delkomponent i sovemodulet kan.</p> | ½ lektion | <p>Engineering-fase: Ideer</p> <p>Metodekort: Bordet rundt brainstorm</p> |
|  Konkretisere | <p>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.</p> | 1 lektion | <p>Engineering-fase: Konkretisere</p> <p>Metodekort: Arbejdstegning</p> <p>Metodekort: Læg en plan</p> |

Forløbsvejledning 3/3

| Fase | Beskrivelse | Lektion | Materialer |
|--|---|---------------|--|
|  Konstruere | <p>Lad eleverne bygge deres delkomponent. Længden af dette modul kan varieres efter behov.</p> <p>Kodning af lys med Micro:bit Eleverne skal finde ud af, hvordan man arbejder med kodning af micro:bit, og hvordan man kan kode lysdioder, kontakter og andre sensorer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programmér en lysmåler og en lysdiode. 2. Styr lyset med din stemme. 3. Forestil dig, at du skal lave en smart løsning til lyset i en sovekabine på fremtidens rumstation. Hvilke smarte løsninger vil du have med, og hvordan kan du anvende ultra:bit og programmering til at lave den smartest mulige løsning? <p>Udvikling af en seng og soveplads Elevernes produkt er detaljerede skitsetegninger og evt. prototyper og materialeprøver af en astronauts soveplads.</p> | 2-4 lektioner | <p>Engineering-fase: Konstruere</p> <p>Aktivitet: Øvelser fra dr.dk A: mål lysstyrke og sæt lys på</p> <p>Aktivitet: Øvelser fra dr.dk B: Styr lyset med din stemme</p> |
|  Forbedre | <p>Gruppen forbereder en præsentation, som skal fremvises i matrixgrupper. Hver gruppe giver og får forslag til forbedring af deres arbejde.</p> <p>Grupperne arbejder derefter videre med deres løsninger.</p> | 1 lektion | <p>Engineering-fase: Forbedre</p> <p>Metodekort: Engineering-poster</p> <p>Metodekort: Præsentation 1</p> |
|  Præsentere | <p>Eleverne præsenterer deres løsningsforslag og arbejdsproces for alle.</p> | 1 lektion | <p>Engineeringfase: Præsentere</p> |