

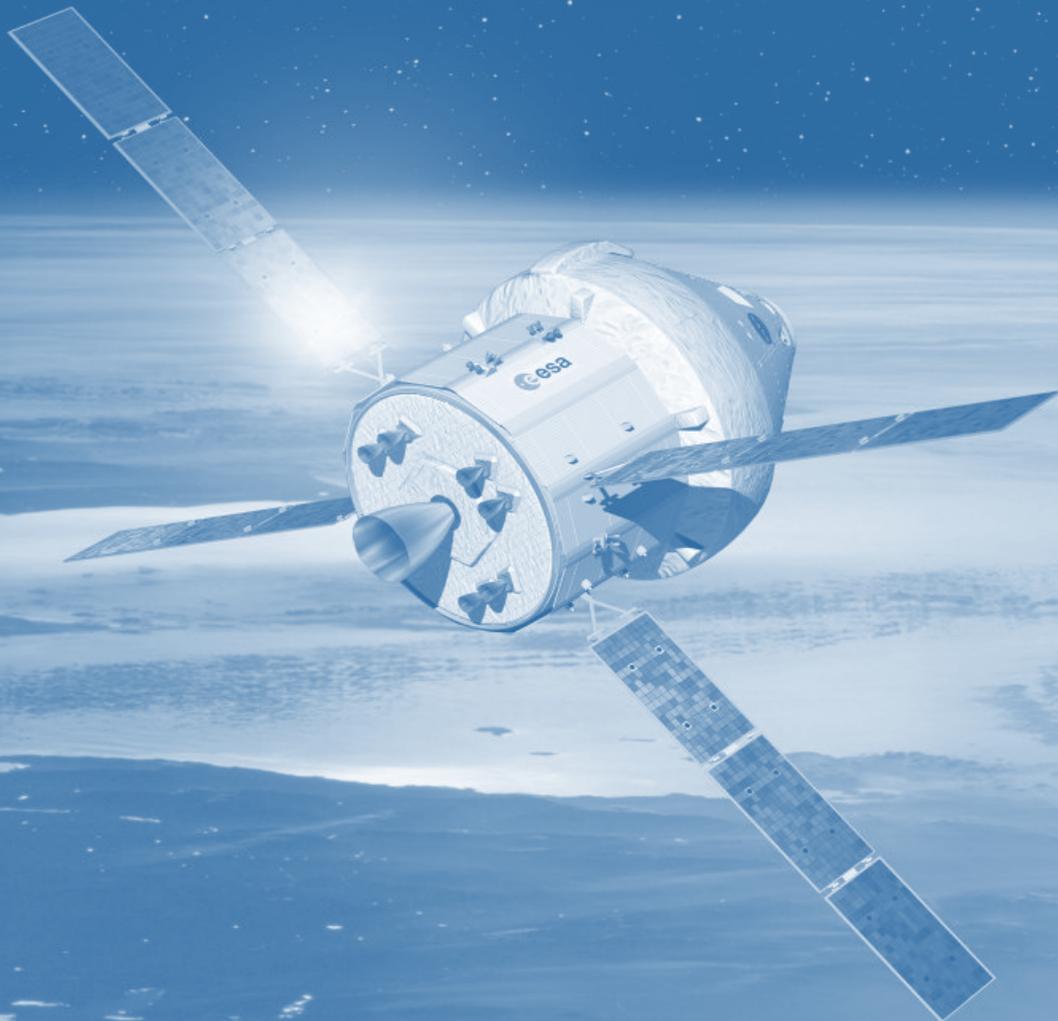
Nordic



AKTIVITET

Grunnskole

Materialer i Romfartøy



Lærerveiledning

Oversikt

Tid	Læremål	Nødvendige materialer
120 minutter	<p>Elevene skal...</p> <ul style="list-style-type: none">• planlegge eksperimenter, svare på spørsmål inkludert gjenkjennelse og kontroll av variabler hvor det er nødvendig.• gjøre målinger ved å bruke forskjellig forskningsutstyr, med økende nøyaktighet og presisjon.• gjøre gjentagende avlesninger etter behov.• samle data og resultater ved å bruke vitenskapelige kommunikasjonsverktøy.• rapportere og presentere sine funn fra eksperimentet i muntlig og skriftlig form.• identifisere vitenskapelige bevis som kan brukes til å bevise eller avvise ideer eller argumenter.	<ul style="list-style-type: none">• PC• SpaceCraft materials kit• Elevhefte

Sammendrag

ESA SpaceCraft Materials Kit for grunnskole er en nyttig ressurs som kan brukes av elever for å utforske en rekke materialer brukt i romfartøy. Ved å bruke et sett med 9 forskjellige materialer, vil de utforske hvilke egenskaper som passer best for et romskip som Orion.

På www.esa.int/spacecraft_materials_kit kan dere finne korte videodemonstrasjoner om hvordan dere setter opp aktivitetene, engelske utgaver av denne lærerveiledninga, elevaktivitetene og en PowerPoint presentasjon. Power Point presentasjonen introduserer en videoutfordring til elevene fra en ESA-forsker. Elevene kan deretter utføre aktivitetene

Innhold

Lærerveiledning	2
Introduksjon [20 min]	2
Aktivitet 1 [20 min]	3
Aktivitet 2 [20 min]	4
Aktivitet 3 [20 min]	5
Aktivitet 4 [20 min]	6
Aktivitet 5 [30 min]	7
Klasseromsdiskusjoner	8
Ordliste	9
Lenker	10

Lærerveiledning

Det er åtte forskjellige materialer for elevene å teste og utforske. Dette er en blanding av metaller og ikke-metaller. Hver enkelt er en 2cm x 2cm x 2cm kube av hvert av disse materialene: tre, stein, aluminium, kobber, isopor, plastikk og en legering av messing og stål.

En legering er en blanding av to eller flere elementer, hvor en må være et metall. Messing er en legering av kobber og sink, mens stål er en blanding av jern og karbon. Et spesielt niende materiale, en legering kalt AI 6061 (som er brukt i faktiske romfartøy) er også inkludert. AI 6061 brukes til å lage bokser rundt elektronisk utstyr og også i speil. Denne kuben deles ut til gruppene etter tur, når det passer.

Ettersom legeringer kan være ukjente materialer gir dette en ekstra utfordring for elevene. de kan utforske hvordan hver av disse materialene reagerer på testene nedenfor. Disse testene kan gjøres i hvilken som helst rekkefølge. Elevene kan komme med fornuftige forslag om hvilke deler av et romfartøy materialene passer best til, som Orion romskipet (finn nyttige lenker om dette romskipet i vedlegget).

Testene inkluderer målinger av masse og magnetisk kraft, hardhet og ledeevne for elektrisitet og varme.

Vi anbefaler læreren å se demonstrasjonsvideoen på www.esa.int/spacecraft_materials_kit før prosjektet settes i gang med elevene. Vis videoen Spacecraft materials kit- the challenge (VPR07b) og prat med elevene om hvilke egenskaper materialene i et romfartøy må ha. Et alternativ er å la elevene utføre testene og deretter komme til sine egne konklusjoner om hva romfartøyet må ha.

Introduksjon [20 min]

Begynn med å del ut aktivitetsarkene til elevene og del dem inn i grupper. Deretter, finn ut hva elevene kan om metaller og ikke-metaller og forutinntatte ideer om hvorfor noen materialer er egnet for noen ting, mens andre materialer passer for andre ting. Eksempler: Hvorfor en bil vanligvis er laget av metall, mens noen deler er laget av plast. Hvorfor en skje kan være laget av plast eller metall, men ikke glass.

Utstyr

- sett med 2cm x 2cm x 2cm kuber av forskjellig materiale per gruppe

oppgave:

1. Be elevene gruppere materialene ved å se og føle på dem for så å forklare hvorfor de har gruppert dem på den måten. Elevene skriver svarene sine på elevarket.
2. Elevene bør bruke vitenskapelige uttrykk når de beskriver materialene (for eksempel tung/lett, ujevn/glatt, varm/kald, matt/blank)
3. Be elevene foreslå metoder de kan bruke for å sammenligne materialene. Spør dem hva slags utstyr de vil trenge for å utføre disse undersøkelsene.

Aktivitet 1 [20 min]

Elektrisk ledningsevne

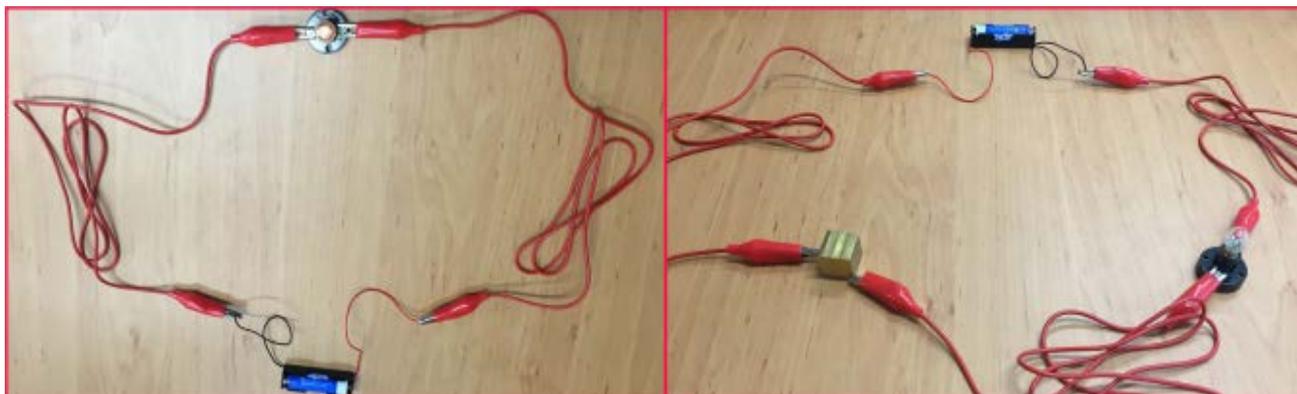
Elevene skal undersøke hvilke av materialene som leder elektrisitet og hvilke som er isolatorer (ikke leder strøm). De bør bruke faguttrykk som ledere, isolatorer, koblinger og seriekoblinger. De tester hvert av materialene i en kobling og ser om den lille lyspæra lyser eller ikke. Krokodilleklemmene må klemmes godt mot materialet, men ikke festes, da dette kan ødelegge noen av materialene. Styrken på lyset i pæra indikerer styrken på ledningsevnen.

Utstyr

- 1 sett kuber av forskjellig materiale
- 1 batteri AA
- 1 batteriholder
- 1 lyspære
- 1 lyspæreholder
- 2 ledninger med krokodilleklemmer

Oppgave

1. Elevene skriver ned resultatene sine og rangerer dem etter ledningsevne
2. Diskuter hvilke av disse materialene som vil være nyttige i et romfartøy, og hvor det vil være nyttig.



Aktivitet 2 [20 min]

Termisk konduktivitet

I denne varmeledningsoppgaven skal elevene undersøke hvilke materialer som leder varme godt ved hjelp av termokromatisk papir (merk at forskjellig type papir viser forskjellige farger. Papiret brukt i denne oppgaven går fra blå til hvit).

Diskuter når varmeledning er essensielt, for eksempel for at innsiden av romskipet Orion skal holde riktig temperatur slik at mannskapet overlever de ekstreme temperaturene i verdensrommet.

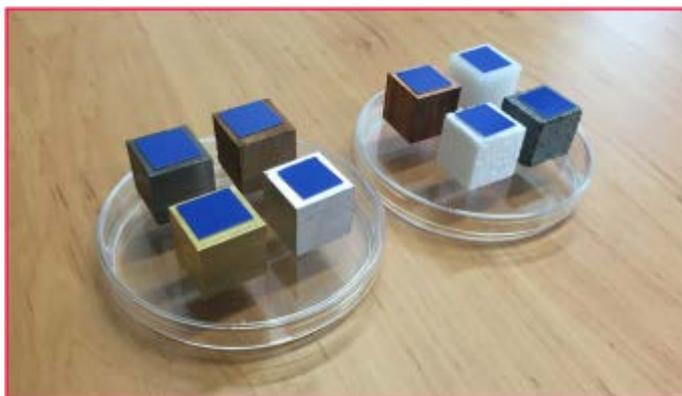
Utstyr

- 1 sett kuber av forskjellig materiale
- 8 biter termokromatisk papir
- 2 petriskåler
- Kokende vann

På grunn av faren for brannskader er det viktig at læreren er ekstra påpasselig med denne aktiviteten.

Oppgave

1. plasser en bit termokromatisk papir på hver av de 8 kubene som skal testes
2. hell kokende vann i hver petriskål for elevene. Legg lokkene på skålene.
3. plasser forsiktig kubene på toppen av petriskålene.
4. elevene følger med på det termokromatiske papiret for å se hvilket papir som endrer farge først når kubene er plassert på petriskålene. Dette kan kreve litt tålmodighet.
5. elevene rangerer kubene etter hvilket materiale som er mest varmeledende til det som er minst varmeledende.
6. aktiviteten kan gjentas flere ganger for å se om de får samme resultat
7. elevene skriver ned observasjonene sine.



Aktivitet 3 [20 min]

Måle masse

Elevene skal sammenligne massen til de forskjellige materialene. De kan sammenligne ved å veie kubene i hendene og rangere dem etter vekt. Deretter kan de bruke en digital vekt for å veie massen i gram.

Utstyr

- 1 sett kuber av forskjellig materiale
- 1 digital vekt

Oppgave

1. Be elevene veie kubene i hendene, en om gangen, og ranger dem etter vekt, fra lettest til tyngst. Elevene kan skrive dette ned på aktivitetsarket.
2. Be elevene veie kubene på den digitale vekta og skrive ned massen til hver kube.
3. Spør om deres egen rangering var det samme som eller forskjellig fra vekta de målte med den digitale vekta.
4. Diskuter hvilke av disse materialene passer best for å bygge et romfartøy, og hvorfor.



Aktivitet 4 [20 min]

Magnetisme

Elevene får en magnet for å undersøke hvilke av materialene som er magnetiske. De er kanskje klar over at magnetisk materiale må være metall, og at det bare er metaller som inneholder jern, som er magnetiske.

Utstyr

- 1 sett med kuber av forskjellig materiale
- 1 magnet

Oppgave

1. Ved å bruke magneten skal elevene finne ut hvilke av materialene som er magnetiske og hvilke som ikke er det.
2. Etter å ha testet alle materialene skriver de ned svarene sine på aktivitetsarket, og diskuterer hvilke materialer som passer best i et romfartøy.
3. Elevene kan rangere materialene etter magnetisk eller ikke-magnetisk på aktivitetsarket.
4. Diskuter hvilke materialer som er magnetiske og ikke og hvorfor.



Aktivitet 5 [30 min]

Motstandskraft

Elevene skal utforske hvilke materialer som tåler støy ved å bruke en spesialbygd rampe. De kan observere og måle tilbakeslaget (i millimeter) fra hvert av materialene når de treffes av en klinkekule. De vil forstå at hvis et materiale produserer et større tilbakeslag for klinkekula, er det mer motstandsdyktig mot støy, og vil derfor få mindre skade ved sammenstøt. Elevene vil undersøke hvilke av materialene som tåler mest ved sammenstøt; svaret er de som gir størst tilbakeslag.

Denne aktiviteten lar elevene bygge opp en reell test ved å tenke på posisjonen av kula og hvordan den slipest. Elevene kan ta flere målinger og regne ut gjennomsnittet for spillene på rampa.

Utstyr

- 1 sett med kuber av forskjellig materiale
- 1 rampe
- 1 klinkekule

Oppgave

1. Ved hjelp av rampen gjennomfører elevene støttest for hvert materiale og skriver resultatene på aktivitetsarket.
2. Materialene kan rangeres med 1 for maksimum tilbakeslag og 9 for minst tilbakeslag.
3. Diskuter hvilket materiale som gir mest tilbakeslag og hvordan dette er mest nyttig i et romfartøy.



Klasseromsdiskusjoner

Hvilket materiale er det best å bruke i et romfartøy?

I denne aktiviteten fyller elevene inn tabellen nedenfor hvor alle resultatene kan ses. Start en diskusjon og led elevene til å tenke på de forskjellige delene av et romfartøy og hvilket materiale som vil passe best til sitt bruksområde. La elevene skrive ned svarene sine på aktivitetsarket.

I tabellen under er noen typiske svar for alle de gjennomførte aktivitetene. Resultatene kan variere i de forskjellige settene og vektene som brukes.

Materiale	Se og føl	Elektrisk ledeevne	Termisk konduktivitet	masse		Magnetisk	støt	
				(g)	rangering		mm	rangering
Kobber	Blank, kald, tung	Ja	5	71	9	Nei	100	5
Aluminium	Blank, kald, lett	Ja	2	22	4	Nei	30	7
Messing	Blank, kald, lett	Ja	4	67	8	Nei	170	2
Stål	Blank, kald, tung	Ja	6	61	7	Ja	150	3
Tre	Matt, varm, lett	Nei	9	5-8	2	Nei	10	8
Stein	Matt, kald, litt tung	Nei	3	24	6	Nei	80	5
Plastikk	Matt, kald, lett	Nei	7	7,6	3	Nei	0	9
Isopor	Matt, varm, lett	Nei	8	0,1	1	Nei	210	1
AI 6061	Blank, kald, lett	Ja	1	23	5	Nei	40	6

Ordliste

Elektrisk leder: materiale som lett leder elektrisk strøm, for eksempel metall

Habitat: sted eller miljø hvor mennesker, dyr og planter kan leve.

Varme fra re-entry: varme som oppstår når et romfartøy returnerer og faller inn i atmosfæren. Temperaturen kan bli 1650°C eller mer.

Honeycomb: et nettverk av tett sammensatte heksagonformede celler som skaper en veldig sterk struktur som også har lite vekt.

Sammenstøt (impact): kollisjon av deler fra satellitter, raketter eller romfartøy (som den internasjonale romstasjonen) som kan skape store ødeleggelser på grunn av den store farten de holder i verdensrommet.

Isolator: materiale som ikke leder elektrisk strøm, for eksempel tre og plast.

Modul: avtakbar, selvstendig del av et romfartøy.

Fenolharpiks: veldig sterkt, syntetisk stoff som brukes fordi det tåler høye temperaturer

Fremdrift (propulsion): kraften som skyver et romfartøy ut i verdensrommet.

Harpiks: Dette kan også kalles kvæ. En gulbrun, klissen substans som kommer fra trær og brukes til å lage en rekke produkter.

Rakettdrivstoff: eksplosiv ladning som gir kraft til raketten, for eksempel flytende oksygen og flytende hydrogen.

Satellitter (kunstige): objekter som går i bane rundt jorda eller en annen planet. Satellitter er til for å ta målinger og bilder som vil, for eksempel, hjelpe forskerne å lære mer om jorda eller andre planeter.

Romfartøy: transportmiddel for å forflytte seg i verdensrommet, for eksempel International Space Station, Orion spacecraft.

Romsøppel: deler av gamle satellitter, brukte rakettdeler, biter av steiner etc. som farer rundt i verdensrommet. Disse kan oppnå en fart på inntil 28 000 km/t rundt jorda.

Lenker

The Orion mission

The Orion spacecraft:

www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Orion/What_is_Orion

Parts of the Orion spacecraft:

www.esa.int/spaceimages/Images/2015/11/Orion_spacecraft_exploded_view

The Orion Mission:

www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Orion/Exploration_Mission_1

ESA resources

ESA classroom resources:

www.esa.int/Education/Classroom_resources

ESA kids homepage:

www.esa.int/esaKIDSen

Paxi Fun Book:

<http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/PaxiFunBook>