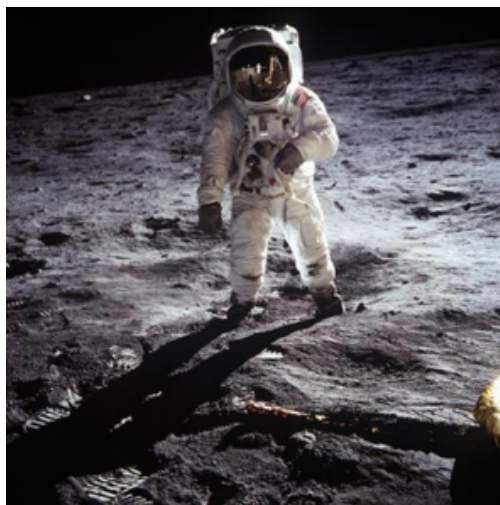


Koele pakken en warmteboilers



- S** science
- T** technology
- E** engineering
- M** mathematics

 Duurtijd : 120 min

 Doelgroep : 8 - 12 jaar

 Doel : Bouw een warmteboiler

 Materiaal:

- wit en zwart papier
- 2 thermometers
- enveloppen
- papieren zakdoekjes of watten
- 1 schoendoos per groepje
- stopwatch/gsm met timer
- bureaulamp
- plastic bekertjes
- dun, plastic darpje
- zwart karton
- Aluminiumfolie

MAATSCHAPPELIJKE RELEVANTIE / CONTEXT

Tussen 1962 tot 1972 droegen de astronauten een pak dat meer dan 90 kilo woog en bestond uit meer dan 20 verschillende lagen. Zo bestond de buitenste laag uit een brandwerende stof die bestond uit glasvezels. Tijdens de eerste Apollo-missie waren er immers 3 astronauten omgekomen bij een brand waarbij hun pakken helemaal waren weggesmolten. Zo'n 15 lagen werden gebruikt om de astronauten te beschermen tegen temperatuurverschillen en micrometeoren. Ondertussen zijn de pakken al een heel stuk geëvolueerd. Daarnaast zijn de kleuren van het ruimtepak ook erg belangrijk. Zo gaan ingenieurs steeds op zoek naar materialen en kleuren die warmte weerkaatsen zodat de temperatuur in het pak aangenaam blijft.

Het astronautenpak is van levensbelang voor de astronauten. Zonder hun pak kunnen de ruimtevaarders de ruimtecabine of het ISS niet verlaten. Het pak voorziet hen immers van zuurstof en beschermt hen tegen grote temperatuurschommelingen. Deze workshop kan gekoppeld worden aan 'koken met zonne-energie'.

PROBLEEMSTELLING

Welke kleur reflecteert de energie beter? Welke kleuren weerkaatsen de warmte?

Uit welke materialen wordt een ruimtepak gemaakt en op welke manier kan de temperatuur in het pak dezelfde blijven?

VOORBEREIDING

Zorg voor voldoende begeleiding. Ideaal is één begeleider per 3 tot 4 deelnemers.

Zoek testplaatsen: zon én schaduw.

Voorzie per groepje testmateriaal:

- 2 enveloppen: 1 zwarte en 1 witte - Deze kunnen zelf gemaakt worden.
- 2 thermometers
- 1 schoendoos
- zand
- Aluminiumfolie
- watten of papieren zakdoekjes
- materiaal naar keuze

- 1 werktafel met hierop de verschillende materialen



ONDERZOEK



ONTWERP



UITVOERING



STAP 1:

Bekijk in de groep welke kleuren overheersen in de kledij en leg de link met het seizoen/weer. Welke materialen dragen ze en waarom? Maak op het bord een lijst met kenmerken van de verschillende materialen.



STAP 2:

Wat verwachten we bij een onderzoek over de invloed van de kleur en het materiaal in functie van de temperatuurstijging door de zon? Welke materialen zullen sneller opwarmen dan andere? In welke kleur zullen ze sneller/trager opwarmen?

Laat een lijstje maken van de materialen die ze willen/zullen testen en welke uitkomst ze verwachten.



STAP 3:

Nulmeting 1

Plaats de twee enveloppen (zwart en wit) in een schoendoos in de schaduw. Vul elke envelop met het eerste materiaal, bv. enkele papieren zakdoekjes of watten en een thermometer. Let erop dat de thermometer de watten raakt i.p.v. het papier van de envelop. Controleer na één minuut de temperatuur.



STAP 4:

Plaats de schoendoos nu in de directe zon en voorspel hoeveel de temperatuur gaat stijgen. Schrijf elke 5 minuten op hoeveel de temperatuur is gestegen.

**STAP 5 en 6:**

Herhaal stap 1 en 2 met een andere combinatie van materialen bijvoorbeeld zand i.p.v. watten of aluminiumfolie i.p.v. de enveloppen.

Tip 1: Laat telkens 1 materiaal aanpassen t.o.v. de andere proefopstelling(en).

Tip 2: Laat verschillende groepen met andere proefopstellingen starten.

Tip 3: Het is interessant als meerdere groepen hetzelfde onderzoek met dezelfde materialen uitvoeren om vergelijkingsmetingen te krijgen.

**STAP 7: (nadat alle gewenste onderzoeken zijn uitgevoerd)**

Vergelijk de verschillende resultaten en vergelijk ze met de voorspellingen van voor het onderzoek.

Trek een conclusie uit deze resultaten.

**STAP 8:**

Op welke manier kunnen we deze informatie gebruiken bij het bouwen van een warmwaterboiler?

De deelnemers bouwen, met de materialen op hun werktafel (bureaulamp, water, twee bekertjes, een lange, plastieken tube, tape, zwart stuk karton of zilverpapier, ...), een warmwaterboiler.

De deelnemers onderzoeken op welke manier ze het watertransport kunnen vertragen en op die manier warmer water produceren.