



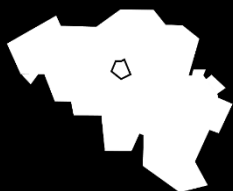
MOON CAMP

OVER ESERO BELGIUM

ESERO is een scholenprogramma van de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA. Het doel van dit programma is leraren van basisonderwijs en middelbaar onderwijs helpen om het populaire thema ruimtevaart in de klas te brengen, binnen hun lesopdracht. Dit doen we op drie manieren: **lesmateriaal** (online), **lerarenvormingen**, en **STEM projecten voor scholen**. Het aanbod is volledig gratis voor leraren in beroep en leraren in opleiding, en is afgestemd op de eindtermen in het onderwijs. Hedendaagse en inspirerende ruimtevaartmissies vormen de context diverse schoolvakken.

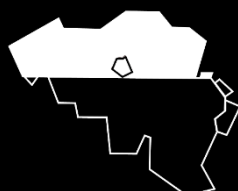
WWW.ESERO.BE

Nationale coördinator



KU LEUVEN

Vlaamse coördinator



UGENT
VOLKSSTERRENWACHT
ARMAND PIENS

Frans- en Duitstalige
coördinator



ULB

La Scientothèque

ESA Education beheert en coördineert alle ESERO's in Europa. Elke ESERO bestaat dankzij een cofinanciering van ESA en nationale partners. Het federaal wetenschapsbeleid (BELSPO) is de cofinancierende partner voor ESERO Belgium.



Moon Camp workshop voor derde graad lager onderwijs

Handleiding voor leraren

Kenmerken

Doelgroep Leraren tweede en derde graad lager onderwijs.

Type Les met leerlingen-activiteiten in een context van Moon Camp.

Hoeveel lestijden? 5 - 6 uren.

Benodigdheden

- Een gewoon klaslokaal
- 1 laptop per groepje
- Toegang tot internet
- Pen en papier

Wat de leerlingen gaan leren

- De Maan is voor de mens geen evidente plaats om te overleven.
- De leerlingen leren waaraan een maanbasis moet voldoen.
- Wat heb je als mens nodig om te kunnen leven?
- Hoe zouden zij voedsel kweken op de Maan?
- Hoe zouden zij energie opwekken op de Maan?
- Hoe zouden zij zich verplaatsen op de Maan?
- Hoe zouden zij zich beschermen tegen de gevaren van de ruimte?
- ...

Samenvatting Via deze les gaan de leerlingen ondervinden dat ruimtereizen niet zo simpel is en dat je met veel zaken moet rekening houden. Wat hier op Aarde evident lijkt, is op de Maan helemaal anders. Na het bekijken van video's gaan de leerlingen zelf aan de slag met het creëren van een maanbasis. Dit doen ze door eerst een schets te maken op papier om vervolgens aan de slag te gaan met Tinkercad.

Colofon

Eerste uitgave December 2023

Tweede uitgave /

Derde uitgave /

Gebruik Deze cursus mag gratis gebruikt worden voor educatieve doeleinden. Als je onderdelen eruit kopieert, dan moet dit gebeuren met een verwijzing naar het origineel.
De recentste versie van de cursus kan je downloaden op www.esero.be

AUTEURS

ESERO Belgium Cursusinhoud, lay-out, lerarenvorming (Leonie De Clercq).

**UGent
Volkssterrenwacht
Armand Pien** Deze les is samengesteld en wordt uitgevoerd door de
educatief medewerkers van de volkssterrenwacht.

Uw mening is belangrijk ESERO Belgium werkt altijd aan een betere kwaliteit. Gebruikers van onze cursussen worden aangemoedigd om feedback te geven via de contact gegevens op www.esero.be. Wanneer uw reactie bijdraagt aan een belangrijke verbetering van de cursus, dan wordt uw naam opgenomen in de auteurslijst (colofon) in de nieuwe online editie. Op die manier helpen gebruikers de andere, toekomstige gebruikers om beter lesmateriaal te krijgen.

Inhoud

Kenmerken	3
Colofon	4
1 Over deze cursus	6
Doel	6
Waarom een maanbasis bouwen in onderwijs?	6
2 Voorbereiding	8
Benodigheden	8
Stil staan bij volgende zaken	8
3 Lesactiviteit	8
Brainstorm dagelijks leven op Aarde (25 min)	8
Per 2: Overloop je dag	8
Klassikaal: Overloop je dag	8
Klassikaal: 4 thema's overlopen	8
Brainstorm dagelijks leven op de Maan (10 min)	9
Klassikaal: Overloop de thema's	9
Animaties: Leven op de Maan (30 min)	9
Klassikaal: Uitleg opdracht	9
In groepjes: doornemen video's van hun thema	10
In groep: Kennis delen, kruisbestuiving	14
Klassikaal: Uitleg opdracht	14
In groepjes: Kruisbestuiving	15
Per 2: Uittekenen van hun maanbasis	15
Klassikaal: Uitleg opdracht	15
Per 2: Leerlingen tekenen hun basis uit op papier	15
In groep: Getekende maanbasis voorstellen	15
Klassikaal: Uitleg opdracht	15
In groep: Getekende maanbasis finetunen	16
Per 2: De maanbasis uitwerken in Tinkercad.	16
Voor de leerkracht: voorbereiding	16
Klassikaal: Uitleg opdracht	16
Per 2: Maanbasis uitwerken in Tinkercad	16
Klassikaal: Toonmoment	16

1 Over deze cursus

Doel

Een maanbasis creëren in Tinkercad rekening houdend met alle uitdagingen die de Maan ons te bieden heeft.

Het doel van dit lespakket is om de leerlingen eerst bewust te laten worden van wat wij als mens allemaal nodig hebben op Aarde om te kunnen overleven. Hoe verplaatsen we ons? Hoe komen we aan ons eten? Hoe komen we aan onze energie? Wat doen we in onze vrije tijd? ... Vervolgens wordt de klasgroep verdeeld in 4 groepen of meer. Elk groepje krijgt animaties te zien rond één van volgende thema's: Maanbasis, voorzieningen, verplaatsing, werk. In deze animaties leren ze over de uitdagingen die de maan ons geeft.

Na het bekijken van de video's zorgen de groepjes ervoor dat ze de geziene info goed kunnen overbrengen, want de volgende stap is de groepjes opsplitsen en nieuwe groepjes maken waarin elk thema aan bod komt. De leerlingen delen hun opgedane kennis. Vervolgens staan ze stil hoe zij deze uitdagingen zouden aanpakken.

Op het einde gaan de leerlingen per 2 hun maanbasis uitwerken. Dit doen ze eerst op papier en vervolgens via een online 3D-tool Tinkercad. Deze lesactiviteit eindigt met een toonmoment.

Waarom een maanbasis bouwen in onderwijs?

Spannende tijden in de ruimtevaart

De generatie die nu op de kleuter- en lagere school zit, zal als tiener en volwassene een spectaculair nieuw ruimtevaarttijdperk meemaken. Tegen de tijd dat ze afstuderen verwachten we een bemande basis op de Maan, waar vier astronauten kunnen verblijven. En naar schatting 10 of 20 jaar later zet de eerste mens een voet op Mars. ESA en NASA hebben reeds een ruimteschip gemaakt voor deze reizen: de Orion. Men is volop bezig met de voorbereiding van alle andere middelen binnen het Artemis programma. Maar ook andere ruimtevaartnaties en private bedrijven staan al ver in dergelijke plannen.



Een toekomstbeeld van de maanbasis aan de zuidpool van onze Maan (ESA).

Een eigentijds lesonderwerp

Het zou jammer zijn dat de leerlingen dat allemaal meemaken, zonder dat er op school iets over deze realiteit verteld werd. Ook vandaag al verschijnt er steeds meer berichtgeving over nieuwe ruimtereizen op internet. Kinderen pikken dit snel op. Elke leraar die al eens ruimtevaart in de les bracht, weet dat de spontane interesse bij de leerlingen enorm is. Dit zal alleen maar toenemen wanneer de nieuwe Maanreizen gaan domineren in de media.

2 Voorbereiding

Om deze les te kunnen geven, zal je eerst wat materiaal moeten verzamelen.

Benodigheden

- Laptops of tablets (per groepje of per leerling)
- Hoofdtelefoons of verschillende ruimtes waar de leerlingengroepjes kunnen zitten zodat ze elkaar niet storen.
- Pen en papier per groepje of leerling
- 1 kaartje per groep met 1 thema op + link naar de video's.
- A3 papier per 2 leerlingen
- Kleurpotloden of stiften per 2 leerlingen

Stil staan bij volgende zaken

- Opdelen van de klasgroep:
 - De gehele klasgroep in 4 grote groepen
 - De gehele klasgroep opdelen in 8 of 12 groepjes?
- Laat de je leerlingen zelf hun thema's/ groepjes kiezen of zet jij dit al op voorhand vast?
- Neem op voorhand de korte informatieblokken door per video.

3 Lesactiviteit

Brainstorm dagelijks leven op Aarde (25 min)

Per 2: Overloop je dag

Laat de leerlingen per 2 gedurende 2 minuutjes hun dag aan elkaar voorstellen. Zorg ervoor dat ze hun verloop vertellen van opstaan tot slapengaan. Laat hen indien nodig wat zaken noteren op een kladblaadje.

Klassikaal: Overloop je dag

Laat 3 of 4 leerlingen hun dag overlopen. Noteer, wanneer het ter sprake komt, volgende thema's op het bord: woonplek, vervoer, werk, voorziening.

Klassikaal: 4 thema's overlopen

Wanneer de vier thema's op bord staan, kan je de woorden verdere betekenis geven en voorbeelden aan koppelen.

Woonplek

- Bouwmateriaal en structuur: steen, hout, dakpannen, ...
- Verschillende ruimtes: eetruimte, slaapruijnte, ontspanningsruimte, opslagplaats, werkruimte, ...
- Bescherming: tegen regen, wind, zon, koude, warmte, dieren, ...

Voorziening

Elektriciteit: kernenergie, brandstof, windenergie, ... + waarvoor heb je energie nodig?

Water: grondwater, leidingwater, regenwater, ... + waarvoor heb je water nodig?

Voeding: groenten, fruit, vlees, ... + waar komt het vandaan, waarvoor heb je het nodig?

Lucht: zuurstof, luchtdruk, ademhaling, ...

Verplaatsing

Te voet, fiets, step, auto, bus, trein, vliegtuig, luchtballon, ... + Waarvoor dient vervoer?

Dagdagelijkse activiteiten

Werk, school, ontspanning, afval, communiceren, spelen, kledij, ...

Brainstorm dagelijks leven op de Maan (10 min)

Klassikaal: Overloop de thema's

Laat de leerlingen filosoferen over het leven op de maan rekening houdend met de 4 thema's.

- Zal overleven op de maan net zo makkelijk zijn als hier op Aarde? Waarom wel, waarom niet?
- Welke uitdagingen heeft de maan ons te bieden denk je?
- Wat heeft de Aarde dat de Maan niet heeft?

Animaties: Leven op de Maan (30 min)

Klassikaal: Uitleg opdracht

Leg aan de leerlingen uit dat ze in groepjes gaan verdeeld worden, waarvan elk groepje 1 van de 4 thema's gaat uitpluizen. Dit gaan ze doen aan de hand van video's. Ze hebben de opdracht om de inhoud van de filmpjes zo goed mogelijk eigen te maken. Dit kunnen ze doen door met elkaar de inhoud te overleggen en de belangrijkste zaken op te schrijven op een blad papier. Want na een half uur/ drie kwartier gaan de groepen worden opgesplitst.

Verdeel de groepjes en geef elk groepje het kaartje met het bijhorende thema en link naar de video's.

In groepjes: doornemen video's van hun thema

De leerlingen gaan nu de verschillende video's doornemen die te maken hebben met hun thema. Ze gaan de inhoud samen inoefenen, zoeken indien nodig extra informatie op op de laptop. Het doel is dat de leerlingen de informatie van de video's kunnen overbrengen naar de andere klasgenoten. Dit mogen ze doen door notities te nemen, tekeningen te maken etc.

Groep 1

- Maanbasis: Bouwplek (1:39 min)
<https://mooncampchallenge.org/what-is-the-best-place-to-live-on-the-moon/>

De Maan is een verschrikkelijke plek om er te gaan wonen. Het is er ofwel ontzettend koud ofwel ontzettend heet. Bovendien heb je er geen atmosfeer en word je bekogeld door kleine en grote meteorieten.

Het is veel aangenamer om aan de polen te wonen. De temperatuurschommelingen zijn er niet zo extreem. Plus, de zon is er ook steeds aanwezig.

Er is ook een mogelijkheid om in lavatunnels te gaan wonen. Daar ben je veilig van het ruimteweer en zijn de temperatuurschommelingen er ook niet zo extreem.

Je zou ook op de verre kant van de Maan kunnen wonen. Het is er wel gevaarlijk, maar je hebt er een mooi uitzicht op de sterrenhemel. Wat het veel makkelijker maakt om wetenschappelijk onderzoek uit te voeren.

- Maanbasis: indeling van de ruimtes (1:33 min)
<https://mooncampchallenge.org/building-your-own-moon-home/>

Als architect op de maan moet je al nadenken over waar je je huis gaat bouwen. Doe je het op, in of onder het maanoppervlak.

Wanneer je naar de indeling van je maanbasis kijkt, heb je heel veel verschillende ruimtes nodig met hun eigen doel. Een slaapruiimte, werkruimte, communicatieruimte, labo, eetruimte, beweegruimte, opslagruimte, recycleruimte, kweekruimte, ... Je maanbasis is een 'huis' die ALLES heeft.

Welke vorm geef je je maanbasis. Je zal niet met dakpannen en bakstenen werken. Je gaat ander materialen en vormen nodig hebben.

- Maanbasis: bouw materiaal (1:21 min)
<https://mooncampchallenge.org/what-materials-to-build-your-home-on-the-moon/>

Bouw materiaal van de aarde naar de maan brengen, is onbegonnen werk. Je zou meerdere raketten moeten lanceren en dit zou bijgevolg heel veel geld kosten! We moeten ons materiaal dus halen van de maan zelf. Het is mogelijk om met de maangrond een basis te printen. Misschien is het mogelijk om een 'eenvoudig' verblijf in zijn geheel naar de maan te brengen? Je kan het huis 'opblazen' zoals een ballon...

- Maanbasis: Bescherming tegen radiatie (1:33 min)
<https://mooncampchallenge.org/radiation-on-the-moon-how-much-sunscreen-do-you-need-on-the-moon/>

Op aarde hebben we geen probleem met de zon, maar op de maan maakt de zon alles enorm heet en geeft ze ook nog eens heel gevaarlijke straling! Je hebt dus een schild nodig om je te beschermen. Dat schild kan gemaakt worden uit polyethyleen. Het is dun en licht en je kan er alles mee doen: kleren, wanden, ... Ook water is een mogelijkheid, maar dat is niet makkelijk om te verwerken en je hebt er meer van nodig voor voldoende bescherming.

Voor het gewone ruimteweer biedt het voldoende bescherming, maar voor zonnevlammen niet.

- Maanbasis: bescherming tegen meteorietenregen (1:28 min)
<https://mooncampchallenge.org/meteors-on-the-moon-sunny-with-a-chance-of-meteor-shower/>

De maan heeft niet zoals de aarde een atmosfeer die ons beschermd tegen gevaarlijke zonnestraling of ons voorziet van de nodige luchtdruk en zuurstof. Je basis moet dus zo gemaakt zijn dat het geen lucht kan laten ontsnappen en inslagen van kleine en grote meteorieten kan weerstaan.

Groep 2: voorziening

- Voorziening: elektriciteit (1:33 min)
<https://mooncampchallenge.org/powering-the-moon/>

Om op de maan te overleven, heb je elektriciteit nodig. Op de maan is er geen weer, dus ook geen wind. Zonne-energie is interessant. Een dag op de maan duurt 14 aardse dagen. Maar een nacht op de maan duurt ook 14 aardse dagen! Je moet dit dus kunnen overbruggen, want geen zon, geen energie. Op de polen van de maan zijn er plekken waar de zon altijd schijnt. De zon verschuift natuurlijk doorheen tijd. We moeten dus iets hebben dat zich mee beweegt met de zon zoals bloemen doen of we moeten op verschillende plekken panelen plaatsen. Daarnaast moet je ook de zonne-eclipsen overbruggen die meerdere malen per jaar gebeuren en meerdere uren duren! Batterijen dan?

- Voorziening: water (1:38 min)
<https://mooncampchallenge.org/water-on-the-moon/>

Op de maan vloeibaar water vinden is zo goed als onmogelijk. De maan is zo droog als de droogste woestijnen hier op aarde. We kunnen dus water vanop aarde naar de maan brengen, maar dan moeten we wel heel erg goede waterrecyclagesystemen hebben die AL het water kunnen recupereren. Dit bestaat al op het ISS, maar recycleert niet 100%. We moeten dus nog altijd water overbrengen van de aarde naar de maan. We kunnen wel water zoeken op de maan zelf. Zo zijn er op de polen enkele kraters gevuld met beehard vuil ijswater of onder de grond. Maar dan moet je wel materiaal hebben die ervoor zorgt dat je het water kan 'mijnen'.

- Voorziening: voedsel (1:32 min)
<https://mooncampchallenge.org/food-on-the-moon/>

Je kan niet al het eten van de aarde naar de maan overbrengen. Je moet voor het grootste deel zelfvoorzienend leven. Er is veel zonlicht op de maan, dus je zou wel voedsel kunnen telen. Maar op de maan is er geen zuurstof, geen vloeibaar water en geen voedingsrijke bodem. Daarnaast is het ook 14 dagen licht en 14 dagen donker. Je planten moeten dus 14 dagen zonder zonlicht kunnen. Er zijn planten die binnen de 14 dagen geoogst kunnen worden, maar dan eet je wel elke dag hetzelfde! Je kan gebruik maken van kunstlicht, maar dan heb je ook meer energie nodig. Je kan aan de polen gaan wonen aangezien de zon daar altijd schijnt, maar planten kunnen daar ook niet tegen.

- Voorziening: zuurstof (1:31 min)
<https://mooncampchallenge.org/air-on-the-moon/>

Op de maan is er geen atmosfeer dus ook zeker geen zuurstof. We moeten dus zelf zuurstof aanmaken met behulp van het ijswater op de maan, maar dat is onvoldoende. We kunnen zuurstof van de aarde naar de maan overbrengen, maar dat vraagt te veel geld en brandstof. We kunnen planten gebruiken om onze uitgeademde lucht terug om te zetten naar zuurstof met behulp van fotosynthese. We kunnen hiervoor gebruik maken van spirulina, een soort algen die heel goed zijn voor zuurstofproductie en kunnen gegeten worden. Het is ook mogelijk om zuurstof te halen uit de maanbodem. Maar dat is makkelijker gezegd dan gedaan.

Groep 3: verplaatsing

- Verplaatsing: lancering (1:32 min)
<https://mooncampchallenge.org/launching-into-space-bye-earth-hello-moon/>

Zwaartekracht houdt ons op aarde. Je moet aan een snelheid van 40.000 km/uur vliegen om los te komen van de aarde. Hiervoor heb je dus speciale motoren nodig: raketmotoren. Raketmotoren werken een beetje zoals een ballon doet. Wanneer je de lucht uit een ballon laat, gaat de lucht van de ballon in de ene richting en de ballon in de tegenovergestelde richting. Hoe meer massa je naar de ruimte wil brengen, hoe meer brandstof en dus hoe groter je raket moet zijn. De raket moet aerodynamisch zijn zodat het niet wordt tegengehouden door de lucht.

- Verplaatsing: reizen naar de maan
<https://mooncampchallenge.org/how-to-fly-in-space-slingshot-to-the-moon-2/>

Het is onmogelijk om in vogelvlucht van de aarde naar de maan te reizen. Want alles is in enorme snelheden in beweging: de aarde draait om haar eigen as, de aarde draait om de zon, de maan draait om haar eigen as en de maan draait om de aarde. Je moet dus een langere weg afleggen. Het is makkelijk wanneer je de snelheid van de aarde in je voordeel kan gebruiken: een slingshot. Je hebt dan al extra snelheid van de aarde meegekregen om naar de maan te reizen. Daarom is de beste plaats om te vertrekken aan de evenaar van de aarde.

- Verplaatsing: landing (1:37 min)
<https://mooncampchallenge.org/landing-on-the-moon/>

Er zijn twee methodes om de maan te landen: een zachte en een harde landing. Een harde landing is niet geschikt om mensen op de maan te zetten. Een zachte landing is dan weer heel erg uitdagend! Het heeft allemaal te maken met timing. Op 100 km hoogte moet je op het juiste moment de afdaling starten. Doe je het te laat, land je veel te ver van je doel. Op 10 km hoogte moet je je snelheid enorm vertragen. Dat is niet eenvoudig aangezien je geen parachute kan gebruiken. Er is namelijk geen lucht op de maan. Je hebt dus opnieuw motoren nodig en dus brandstof. Op 2km hoogte moet je je landingsplaats kiezen. Daar heb je slechts 2 minuten voor. Dan moet je ook nog eens goed landen.

- Verplaatsing: reizen op de maan (1:25 min)
<https://mooncampchallenge.org/travelling-on-the-moon/>

Wanneer je op de maan bent, moet je je natuurlijk kunnen verplaatsen. Andes is het leven daar niet zo interessant. Het maanoppervlak is zeer moeilijk te berijden. Het is er zanderig, enorm hobbelig, het is bezaaid met putten en grote stenen. Er zijn er kraters en diepe kliffen en hoge bergen. Het is mogelijk om ruimtebuggy's te gebruiken, maar die zijn open waardoor je een pak, zuurstof enz. moet meenemen. Voor lange afstanden heb je een gesloten rover nodig die alles voorziet. Hierdoor moet je geen ruimtepak dragen en kan je ook veel meer meenemen.

Voor heel erg lange afstanden zouden kabelliften gebruikt kunnen worden. Je hangt boven het maanoppervlak waardoor je geen last hebt van het terrein onder je.

- Verplaatsen: Orion (1:26 min)
<https://mooncampchallenge.org/orion-esm-the-european-service-module/>

Orion brengt mensen naar de maan en voorbij, misschien wel mars. Als we reizen door de ruimte, is er vooral veel niets. Je moet dus heel veel meenemen om de reis doorheen de ruimte te overleven. De Orion doet dit. Het brengt water en lucht mee vanop aarde zodat de inzittende astronauten kunnen ademen en drinken. Het ESM zorgt met zijn zonnepanelen ervoor dat Orion voorzien wordt van zonne-energie. Het ESM zorgt er ook voor dat het binnenin de Orion de ideale temperatuur blijft. Daarnaast heeft de Orion ook 3 soorten motoren. 1 grote voor snelheid te halen, 8 kleinere voor te sturen tijdens de vlucht, 24 heel erg kleine motoren voor precisie manoeuvres.

Groep 4: Werk

- Werk: communicatie (1:30 min)
<https://mooncampchallenge.org/how-to-communicate-on-the-moon/>

Op de maan is er geen lucht, dus je kan niet gewoon praten met elkaar. Je kan er ook niet bellen met je gsm aangezien er geen satellietverbinding is. In het verleden maakten we gebruik van radiogolven. Maar om grote bestanden over te dragen, is dat helemaal niet ideaal. Een nieuwe techniek is gebruik maken van lasers. Het gaat tot 20 keer sneller dan het internet hier op aarde, maar je moet wel steeds binnen zicht zijn. Je hebt dus grote antennes nodig om de signalen op te vangen.

- Werk: afval (1:33 min)

<https://mooncampchallenge.org/waste-management-on-the-moon/>

Tot nu toe hebben we nog niet zoveel dagen op de maan verbleven en we hebben al heel wat afval achter gelaten, 180.000 kg! Als we er gaan wonen, zijn we bedolven onder het vuil in een mum van tijd.

Voor groenresten is het geen probleem. We kunnen het laten composteren en hergebruiken om de planten te voeden, ons te verwarmen en de raketten te vullen met methaan als brandstof.

We zouden het ander materiaal kunnen hergebruiken door middel van 3D-printen. Dat houdt in dat je op voorhand goed moet nadenken waaruit iets bestaat. Zo weet je hoe je het kunt recycleren.

- Werk: robots (1:29 min)

<https://mooncampchallenge.org/robots-on-the-moon/>

Wij kunnen als mens veel, maar we hebben ook tekorten. Robots kunnen ons hiermee helpen. Ze kunnen de basis al afgewerkt hebben nog voor de mens op de maan staat. Ze kunnen ons tijdens het maanbezoek helpen met spullen dragen, onderzoeken of exploreren. Wanneer de radiatie van de zon te hoog is, kunnen zij verder werken. Zelfs in de maanbasis kunnen robots werk in onze plaats doen.

- Werk: experimenten (1:26 min)

<https://mooncampchallenge.org/what-experiments-can-you-do-on-the-moon/>

De hoofdreden waarom wij mensen terug naar de maan gaan, is om op onderzoek uit te gaan. Wij willen de ruimte en oorsprong van ons zonnestelsel verder uitpluizen. We kunnen er ook nieuwe technologie testen die we kunnen gebruiken op mars.

De maan wordt constant bekogeld door meteorieten. Deze ruimtestenen dragen heel wat interessante info mee over de rest van ons zonnestelsel en misschien zelfs daarbuiten!

We kunnen telescopen plaatsen op verre zijde van de maan. Dit geeft ons een veel beter beeld en heb je geen last van storende golven afkomstig van aarde.

Het grootste experiment die we gaan uitvoeren, zijn wij. Hoe reageert ons lichaam op hogere stralingsdosis, lang wegblijven van thuis, verminderde zwaartekracht, in een klein team werken, ...

Ga als leerkracht rond. Stel de groepjes vragen om uit te zoeken of ze alles goed begrepen en onthouden hebben.

Spoor hen aan om te overleggen en het aan elkaar uit te leggen. Spoor hen aan om te oefenen.

In groep: Kennis delen, kruisbestuiving

Klassikaal: Uitleg opdracht

Nadat de leerlingen in groepjes hun thema hebben eigen gemaakt, gaan ze nu hun kennis delen met hun klasgenootjes. De groepjes worden dus gemengd. Er worden nieuwe groepen gemaakt waarin de 4 verschillende thema's aan bod komen.

Het doel van de opdracht is dat de gehele klas doormiddel van kruisbestuiving de kennis over de verschillende thema's kennen.

Hiervoor krijgen de leerlingen 20- 30 minuten.

In groepjes: Kruisbestuiving

De leerlingen delen hun opgedane kennis met behulp van hun notities en tekeningen.

Ga als leerkracht rond zodat zeker alles voldoende aan bod komt van de 4 thema's. Geef zelf indien nodig wat extra uitleg of stel gerichte vragen aan de leerlingen zodat hun uitleg wat gericht of meer diepgang heeft.

Per 2: Uittekenen van hun maanbasis

Klassikaal: Uitleg opdracht

De groepjes gaan nu in teams van 2 hun maanbasis uittekenen, rekening houdend met wat ze geleerd hebben over de 4 thema's.

Hierbij schetsen de leerlingen hun maanbasis en noteren ze in steekwoorden wat ze precies getekend hebben en waarom ze dat precies getekend hebben. Wanneer ze dan later in deze les hun maanbasissen voorstellen aan elkaar, kunnen ze teruggrijpen naar de notities die ze geschreven hebben op hun tekening.

Leerlingen krijgen hier 45 – 50 minuten voor.

Per 2: Leerlingen tekenen hun basis uit op papier

De groepjes gaan nu in teams van 2 hun maanbasis uittekenen.

Ga als leerkracht rond en stuur bij waar nodig. Hebben ze met elk thema rekening gehouden? Is hun tekening overal even duidelijk? Wat is het doel van dat onderdeel op hun maanbasis?

In groep: Getekende maanbasis voorstellen

Klassikaal: Uitleg opdracht

De leerlingen gaan nu in het vorige groepje van 'kruisbestuiving' hun getekende maanbasis voorstellen. De groepjes gaan elkaar helpen om hun kennis zo goed mogelijk toe te passen op elkaars tekening. Ze geven tips aan elkaar en zoeken uit wat er bij elkaar nog kan verbeterd worden.

De leerlingen krijgen hiervoor 20 minuten de tijd.

In groep: Getekende maanbasis finetunen

Help als leerkracht de leerlingen elkaar positieve feedback te geven.

Per 2: De maanbasis uitwerken in Tinkercad.

Voor de leerkracht: voorbereiding

- Aanmaken van een Tinkercad account voor de leerkracht en de leerlingen.
<https://mooncampchallenge.org/tinkercad/>
- Maak als leerkracht een klaslink aan in Tinkercad zodat de leerlingen aan elkaar hun werk kunnen tonen en jij alles kan opvolgen.
<https://mooncampchallenge.org/how-to-share-a-public-link-with-tinkercad/>
- Aan de slag met Tinkercad. Basishandelingen in Tinkercad uitgelegd in een Engelstalige video.
<https://mooncampchallenge.org/introduction-to-3d-design-with-tinkercad/>
- Alle mogelijke acties in Tinkercad uitgelegd in korte video's.
<https://www.tinkercad.com/learn/designs>

Klassikaal: Uitleg opdracht

De leerlingen gaan nu met een gratis online 3D tool aan de slag. De tool is vrij vlot om te gebruiken.

Duidt de leerlingen er op dat ze hun getekende schets niet perfect kunnen natekenen in Tinkercad. Ze zullen van hun schets dus een vereenvoudigde tekening moeten maken.

Laat de leerlingen eerst een account aanmaken in Tinkercad.

Deel vervolgens met hen de klaslink.

Leg hen op voorhand de basisknoppen uit die ze kunnen terugvinden in het werkveld.

Per 2: Maanbasis uitwerken in Tinkercad

Laat de leerlingen aan de slag gaan met behulp van hun schets. Ondersteun de leerlingen waar nodig.

De leerlingen krijgen hier 2 uur of meer de tijd voor.

Klassikaal: Toonmoment

Laat de leerlingen hun maanbasis voorstellen aan de gehele klas. Laat, indien nodig, de leerlingen eerst nog even voorbereiden op wat ze precies gaan tonen en hoe ze hun werk gaan uitleggen aan de klas.

De leerkracht kiest hoelang hun voorstelling mag duren.