



Waarom naar de ruimte?

De ruimtevaart, het is spannend en we houden er vaak spectaculaire beelden aan over. Maar het kost miljarden. Wat levert het nu werkelijk op? In deze les kijken de leerlingen kritisch naar de ruimtevaart. Wat heb je er aan? Waarom is het belangrijk om onderzoek te doen in de ruimte? Ook bedenken de leerlingen zelf een wetenschappelijk onderzoek dat ze in de ruimte zouden kunnen doen en gaan daarover in debat met de andere leerlingen.

Lesdoelen

De leerlingen:

- Maken kennis met de geschiedenis van de ruimtevaart
- Leren het verschil tussen bemande en onbemande ruimtevaart
- Worden zich bewust van de voor- en nadelen van ruimtevaart
- Bedenken zelf een wetenschappelijk onderzoek dat in de ruimte uitgevoerd kan worden.

Benodigheden

Algemeen:

- Stopwatch

Per leerling:

- Werkblad *Waarom naar de ruimte?*
Deel 1

Per groepje:

- Werkblad *Waarom naar de ruimte?*
Deel 2

Tijdsduur

90 minuten

Kerdoelen

6, 28, 36

Vakken

Maatschappijleer
Mens en Maatschappij

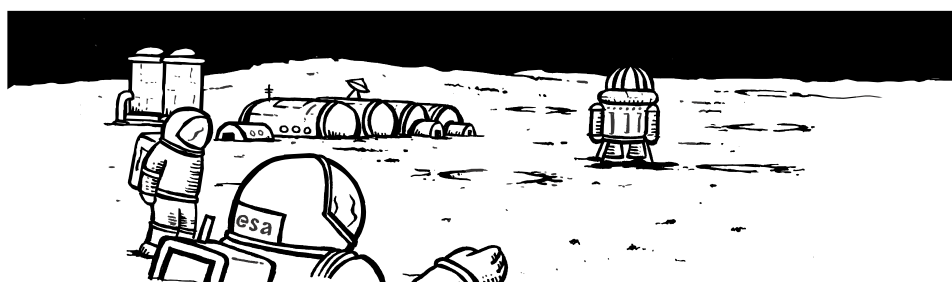
Vorbereidingen

Zet voor de filmpjes een computer met internetverbinding en beamer klaar. Zorg per leerling en per groepje voor de benodigheden.



Vertel kort dat deze les over ruimtevaart gaat en over de vraag: waarom gaan we naar de ruimte?

Bespreek wat ruimtevaart is, benoem het verschil tussen bemande en onbemande ruimtevaart en maak samen met de leerlingen een tijdlijn op het bord. Vraag de leerlingen of ze belangrijke momenten uit de ruimtevaart kunnen noemen. Weten ze ook wanneer dat was?



Zorg dat de volgende gebeurtenissen op de tijdlijn komen:

1957 Lancering van de Spoetnik, de eerste satelliet.

1957 Het hondje Laika gaat de ruimte in als eerste levend wezen.

1958 In de Verenigde Staten wordt de NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) opgericht.

1961 De Rus Joeri Gagarin is de eerste mens in de ruimte.
Voor een filmpje van Yuri Gagarin en de lancering van Vostok-1 zie:
<http://bit.ly/124cNX>

1969 De Amerikaan Neil Armstrong zet als eerste mens voet op de maan.
Voor een filmpje van Neil Armstrong op de maan zie: <http://bit.ly/KRyvT>

1975 In Europa wordt de ESA (*European Space Agency*) opgericht.

1985 Lodewijk van den Berg gaat als eerste Nederlander de ruimte in aan boord van de Spaceshuttle Challenger.

1985 Wubbo Ockels verblijft een week aan boord van het Amerikaanse ruimteveer Challenger. Hij doet experimenten in het Europese ruimtelaboratorium Spacelab dat in de laadruimte van het ruimteveer ligt.

2004 De Nederlandse astronaut André Kuipers verblijft in het internationale
en ruimtestation ISS.

2012 Voor de lancering van André Kuipers in 2012 zie: <http://bit.ly/rlk5vd>
Voor een miniserie van André Kuipers met verschillende onderwerpen,
zie <http://bit.ly/RZE7Y>

Stel de volgende vraag aan de klas: wie is er voor en wie is er tegen bemande ruimtevaart? Schrijf het aantal leerlingen voor en het aantal leerlingen tegen op het (digi)bord.

Verdeel de klas in 6 groepjes van elk 4 of 5 leerlingen. Als de klas kleiner is, maak dan wat minder groepjes. Hou wel een minimum van 4 groepjes aan i.v.m. het raketdebat later in de les.

Geef de leerlingen 5 minuten om individueel de vragen op het werkblad *Waarom naar de ruimte? Deel 1* te beantwoorden. De volgende 15 minuten bespreken de leerlingen de antwoorden met hun groepje en maken gezamenlijk de eerste twee vragen op het werkblad *Waarom naar de ruimte? Deel 2*.

Bespreek daarna wat de leerlingen de belangrijkste argumenten voor en tegen bemande ruimtevaart vonden.

Vraag daarna nogmaals aan de klas: Wie is er voor en wie is er tegen bemande ruimtevaart? Schrijf het aantal leerlingen voor en het aantal leerlingen tegen op het (digi)bord. Vraag wie er van mening zijn gewisseld. En waarom?

Laat de leerlingen nu met hun groepjes de laatste vragen van het werkblad *Waarom naar de ruimte? Deel 2* maken. Ze denken na over welk onderzoek in de ruimte nuttig is en waarom.

Vraag de leerlingen wie er een beugel heeft en wie Nike Air sportschoenen heeft (gehad).

Beiden zijn ontwikkeld met behulp van technologie die in eerste instantie door de ruimtevaartindustrie bedacht is. En er zijn nog veel meer producten te noemen!

Hou het raketdebat. Hiervoor hebben de leerlingen aan de hand van het werkblad *Waarom naar de ruimte? Deel 2* in groepjes al nagedacht over een onderzoek in de ruimte (vragen 3 t/m 5).

In deze opzet wordt uitgegaan van zes groepjes. Elk groepje kiest een vertegenwoordiger die het onderzoek van dat groepje gaat presenteren en verdedigen. De vertegenwoordigers komen voor in de klas staan. Zijn er minder groepjes, pas dan het tijdschema iets aan. Wijs ook een leerling aan die de tijd bewaakt (zie daarvoor onderstaand tijdschema).

Vertel het volgende aan de leerlingen. Er zitten zes leerlingen in een raket. De raket staat klaar voor lancering. Elke leerling heeft een idee om onderzoek te gaan doen in de ruimte. Helaas kan slechts één onderzoek zo in de ruimte uitgevoerd worden. Er mag dus maar één leerling de ruimte in en dat is degene met het beste onderzoeks idee.



Door een debat gaan de leerlingen onderling discussiëren wie het beste idee heeft. De rest van de klas stemt twee keer wie er in de raket mag blijven. De leerling die de ruimte in mag, wint het debat met het groepje waar hij of zij in zat.

Het is belangrijk dat de leerlingen hun onderzoek goed kunnen verdedigen, maar dat ze ook goed luisteren naar de andere plannen. Hou het volgende tijdschema aan.

- 0-12 minuten** Elke leerlingen krijgt 2 minuten de tijd om het onderzoeksplan te presenteren. Waarom is dit onderzoek belangrijk, nuttig en interessant?
- 13-19 minuten** Elke leerling vertelt waarom het onderzoek belangrijker, nuttiger en interessanter is dan de andere voorstellen.
- 20-22 minuten** De rest van de klas stemt: welke drie onderzoeken zijn het best of interessantst en mogen in de raket blijven?
- 23-26 minuten** De drie overgebleven leerlingen proberen de rest van de klas te overtuigen: waarom moeten zij aan boord blijven en wat is er niet goed aan de andere twee onderzoeken?
- 26-30 minuten** De klas stemt: welk onderzoeksplan is het beste van de klas en mag de ruimte in?

Sluit de les af met een blik op de toekomst: Laat op het digibord de volgende lijst zien van toekomstige gebeurtenissen in de ruimtevaart: <http://bit.ly/12em6Bs>
Vraag de leerlingen wat zij denken dat de belangrijkste mijlpalen zullen zijn.

Achtergrondinformatie voor de docent

Ruimtevaart is alle activiteit die door mensen ondernomen of veroorzaakt wordt in de ruimte. Maar op welke hoogte begint de ruimte precies? Daar zijn verschillende definities van. De Amerikaanse luchtmacht zegt dat de ruimte begint vanaf een hoogte van 50 mijl, oftewel 80,5 kilometer. Maar volgens de *Fédération Aéronautique Internationale*, de internationale organisatie voor de lucht- en ruimtevaart, begint de ruimte pas vanaf 100 kilometer.

Hoogtepunten in de geschiedenis van de ruimtevaart

Het begin van de ruimtevaart werd gemarkeerd met de lancering Spoetnik 1 door de Sovjet-Unie in 1957. Het was het eerste object dat mensen succesvol de ruimte in schoten. Spoetnik vloog drie maanden lang in een baan rond de aarde en zond radio-signalen uit.

Datzelfde jaar nog werd de Spoetnik 2 gelanceerd. Aan boord verbleef het hondje Laika. Zij was het eerste levende wezen dat de ruimte in ging. Helaas overleefde Laika de vlucht niet.

Op 12 april 1961 ging de eerste mens ging de ruimte in. Het was de Russische piloot Joeri Gagarin. Na een ruimtereis van 1 uur en 48 minuten landde hij weer veilig weer op aarde. De volgende mijlpaal was de eerste mens op de maan. Op 21 juli 1969 zette de Amerikaan Neil Armstrong als eerste zijn voet op de maan. Hij sprak de legendarische woorden: "Dit is een kleine stap voor de mens, maar een grote stap voor de mensheid." Er werden in totaal zes landingen gedaan op de maan, daarmee zijn 12 astronauten op de maan geweest. De laatste landing was in 1972.

Strijd in de ruimtevaart

Sinds de lancering van Spoetnik in 1957 streden de Sovjet-Unie en de Verenigde Staten om de primeurs in de ruimtevaart. Beiden landen probeerden elkaar de loef af te steken en er werden enorme bedragen uitgetrokken voor de ruimtevaart.

De eerste ruimtevlucht staat op naam van de Sovjet-Unie, evenals de eerste mens in de ruimte. Maar het waren de Verenigde Staten die de eerste maanlanding realiseerden en zich uiteindelijk de winnaar van de space race mochten noemen.

Regelmatig gingen er dingen mis. Aan beiden kanten kwamen astronauten om het leven. Ook de eerste bemande ruimtevlucht van de Verenigde Staten ging niet vlekkeloos. De astronaut kwam sneller dan gepland terug uit de ruimte en verbleef er uiteindelijk maar 15 minuten. En tijdens Apollo 13, een missie waarbij twee astronauten op de maan hadden moeten landen, ontplofte er een zuurstoftank. De Amerikanen wisten hun astronauten met de grootst mogelijk moeite levend terug te halen naar de aarde. Zij hebben nooit voet gezet op de maan.

Tegenwoordig ligt de prioriteit van de NASA niet zozeer bij maanreizen. De nadruk lijkt nu meer te liggen op het onderhouden van het internationale ruimtestation ISS, zodat het lang in de ruimte kan blijven. Daarnaast worden er veel onbemande onderzoeksmissies naar Mars gepland. Ook wordt er veel energie gestoken in satellieten die de aarde bestuderen.

Internationale samenwerking

Ruimtevaart kost veel geld. Het ontwikkelen van deze nieuwe en veilige technieken is duur. Landen gaan daarom steeds meer samenwerken zodat zij de kosten kunnen delen. Aan het begin van de jaren '90 werd besloten om een internationaal ruimtestation te bouwen. In 1998 werd de eerste module van het International Space Station, ofwel het ISS, gelanceerd. Tegenwoordig meet het station ongeveer 110 bij 70 meter. De volgende landen zijn betrokken bij het project: België, Canada, Denemarken, Frankrijk, Italië, Japan, Nederland, Noorwegen, Rusland, Spanje, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten, Zweden en Zwitserland. De Nederlandse astronaut André Kuipers is twee keer in het ISS geweest, in 2004 en 2012. Hij verbleef in totaal meer dan 200 dagen in de ruimte en deed voornamelijk wetenschappelijk onderzoek.

Argumenten tegen bemande ruimtevaart kunnen onder andere gevonden worden in dit artikel van wetenschapsjournalist Marcel Hulspas: <http://bit.ly/WjehY3>

Ruimtevaart in het dagelijks leven

Veel voorwerpen die wij dagelijks gebruiken, zijn ontwikkeld in de ruimtevaart. Hieronder zijn een paar uitvindingen die hun oorsprong in de ruimtevaart vinden:

- Accuboormachine. Ooit ontwikkeld voor maanlandingen zodat de astronauten onderzoek konden doen aan het maanoppervlak zonder zich zorgen te hoeven maken over de lengte van het snoer.
- Sportschoenen met luchtzolen zoals Nike Air. NASA ontwikkelde deze schoenen met schokabsorptie in de zolen.
- Draadloze headset voor mobiele telefoon. Geïnspireerd op technologie die astronauten van het Apollo-programma gebruikten om met de vluchtleiding in Houston te communiceren.
- Langere houdbaarheid van voorverpakt voedsel. Het proces van vriesdrogen is door NASA ontwikkeld. Daardoor bleef 98 procent van de voedingswaarde van een maaltijd behouden terwijl het gewicht tot een vijfde werd teruggebracht.
- Extra voedzame melk voor baby's. NASA ontdekte dat algen twee vetzuren aanmaken die een essentieel onderdeel vormen van moedermelk. Tegenwoordig worden deze vetzuren aan babyvoeding toegevoegd.
- Tennisrackets. De carbonvezels die werden gebruikt voor de neus van de Space-shuttle worden nu gebruikt voor badminton-, tennisrackets en fietsen.
- Beugels. De metaallegering nitinol die wordt gebruikt voor beugels om je tanden recht te zetten, werd oorspronkelijk gebruikt om onderdelen op satellieten te laten uitklappen die in eerste instantie opgevouwen zaten in een raket. Het bijzondere van deze legering is dat ze na een buiging haar oorspronkelijke vorm weer aanneemt.

Meer voorbeelden zijn te vinden in dit artikel van De Morgen: <http://bit.ly/vd2kEk>

NASA ontwikkelde deze applicatie om te laten zien welke uitvindingen we aan de ruimtevaart te danken hebben. Deze is ook te gebruiken in de les:

<http://1.usa.gov/WqOvQ>

Waarom naar de ruimte?

Deel 1



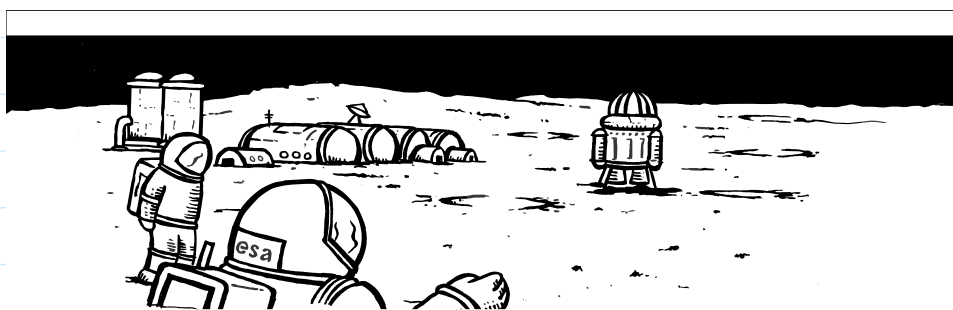
Wat vind jij van bemande ruimtevaart? Beantwoord de volgende vragen individueel.

- 1 Noem twee dingen in het dagelijks leven die we te danken hebben aan ruimtevaart.

- 2 Wanneer denk je dat de eerste mens op Mars zal staan?

- 3 Noem twee nadelen van bemande ruimtevaart.

- 4 Noem twee voordelen van bemande ruimtevaart.





Waarom naar de ruimte?

Deel 2



Zojuist hebben jullie al individueel nagedacht over de voor- en nadelen van bemande ruimtevaart. Jullie gaan daar nu nog beter over nadenken met je groepje. Beantwoord de volgende vragen samen.

- 1 Wat is het belangrijkste nadeel van ruimtevaart dat in je groepje genoemd is?

- 2 Wat is het belangrijkste voordeel van ruimtevaart dat in je groepje genoemd is?



3 Welk wetenschappelijk onderzoek zou jij willen doen in de ruimte?

4 Wat zou dat onderzoek ons leren over de aarde?

5 Waarom is dit onderzoek nuttig en belangrijk?
