



Hoe word je astronaut?

Astronaut worden, rondzweven in de ruimte en van boven naar de aarde kunnen kijken. Veel mensen dromen ervan. Jammer genoeg kan je niet zomaar een vlucht naar de ruimte maken, er komt heel wat bij kijken voordat je astronaut kan worden. André Kuipers is een van de weinigen Nederlanders die dat gelukt is. In deze les leren leerlingen wat er voor nodig is om astronaut te worden.

Lesdoelen

De leerlingen:

- denken na over leven en werken in de ruimte.
- leren dat een astronaut fysiek en mentaal aan bepaalde eisen moet voldoen.
- leren door samen te werken een probleem op te lossen.
- leren de termen: hartslag, conditie, zicht, gehoor en weten waarom dat voor een astronaut belangrijk is.

Vorbereidingen

Benodigheden voor de experimenten per tweetal klaarzetten.

Benodigheden

Algemeen:

- Weegschaal
- Meetlint

Per tweetal:

- Stopwatch
- 2 Grote werkhandschoenen, beiden voor linkerhand
- 4 Kleine schroefjes
- Schroevendraaier
- Plankje
- Werkbladen *Hoe word ik astronaut?*, *ESA Astronautaanmelding*, *Astronautentraining* en *Snellenkaart*.

Tijdsduur

45 minuten

Kerdoelen

29, 58, 34

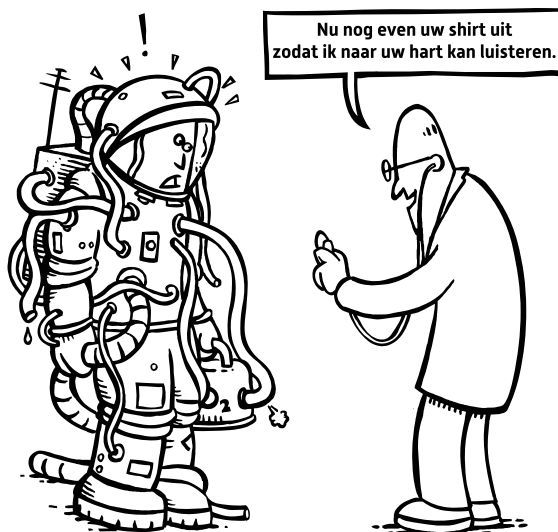
Vakken

Biologie



In deze les onderzoeken de leerlingen hoe je astronaut kan worden en wat een astronaut allemaal moet kunnen. Laat de leerlingen een paar minuten nadenken over de vraag: Welke vaardigheden en eigenschappen moet een astronaut bezitten? Mogelijk bespreken de leerlingen de vragen met hun burens. De opdracht eindigt met een klassikaal onderwijsleergesprek waarbij de leerlingen de laatste kolom in de tabel op het werkblad *Hoe word ik astronaut* invullen.

Vragen die daarbij gesteld kunnen worden: Wat zijn de taken van een astronaut? Wat moet je kunnen om die taken uit te voeren? Hoe komen astronauten aan op hun bestemming? Hoe leven ze in de ruimte? Welke vaardigheden en eigenschappen moet een astronaut bezitten?



Vertel naar aanleiding van de vragen over de hoge eisen die aan astronauten gesteld worden; onder andere dat ze fysiek en mentaal in topconditie moeten zijn.

Bekijk met de leerlingen de filmpjes over de training van Andre Kuipers. Deze zijn te vinden op de website van Ruimteschip Aarde: <http://bit.ly/RZEp7Y> [afleveringen 1, 3, 4 en 6 zijn voor deze les relevant]



Leerlingen werken in tweetallen en volgen de instructies op het werkblad *Hoe word ik astronaut* en vullen de vragen in.

Gemiddelde waarden en eisen bij de vragen zijn:

Ademhaling in rust bij tieners: 13 tot 17 keer per minuut.

Hartslag: in rust tussen de 60 en 100 slagen per minuut.

Zicht: mag tussen de +5 en -8 liggen.



Bespreek de les met de leerlingen. Loop de vragen met ze door en bespreek waarom ze de trainingsopdrachten samen moesten doen.



De leerlingen gebruiken hun training bij het uitvoeren van een extra missie. Ideeën voor een missie zijn:

- Dicht het lek! Leerlingen dichten, met werkhandschoenen aan, in tweetallen een luchtlek. Een emmer wordt gevuld met water, een lege fles met dop en een gaatje daarin wordt onderwater gehouden. De leerlingen moeten het lek proberen te dichten met klei, tape, plastic of touw.
- Brand! Leerlingen worden geblinddoekt en moeten als team binnen een aantal minuten bij de uitgang zijn.

Achtergrondinformatie voor de docent

Een astronaut is iemand die in de ruimte is, of in de ruimte is geweest. Astronauten moeten lichamelijk en geestelijk in topvorm zijn en moeten veel kunnen. Niet alleen moeten ze fysiek het nodige kunnen verduren, ze moeten ook een raket kunnen besturen en dingen aan boord repareren. Meestal zijn astronauten wetenschappers of ingenieurs. Omdat het niet mogelijk is verschillende specialisten naar boven te sturen, moeten ze van veel verschillende vakgebieden iets afweten. Daarnaast bevindt een astronaut zich voor een paar maanden in een kleine ruimte met anderen, daarom moet hij of zij ook sociaal vaardig zijn en niet om het minste en geringste in een woedaanval uitbarsten.

Om astronaut te worden heb je motivatie, geduld en doorzettingsvermogen nodig. Er moeten maar net plaatsen zijn in het trainingsprogramma van ESA en daar kan je alleen via een lange toelatingsprocedure voor worden geselecteerd.

Toelating

Ruimtemissies staan bijna altijd in het teken van wetenschap, technologie en onderwijs. Om toegelaten te worden tot de astronautentraining moet je een relevante universitaire opleiding hebben, liefst in de richting van de natuurwetenschappen, of pilotenervaring hebben. Daarnaast moet je tussen de 27 en 37 jaar oud zijn.

Voordat je je mag inschrijven voor de toelatingsprocedure bij ESA, moet je eerst een medische keuring ondergaan. Deze bestaat uit een interview over de persoonlijke en medische geschiedenis en een uitgebreid fysiek onderzoek. Hierbij wordt gekeken naar de werking van alle grote orgaanstelsels, het zicht en gehoor en of er sprake is van afhankelijkheid van drugs, alcohol en sigaretten. Ook kijkt men of je geen (psychiatrische) ziekte onder de leden hebt.

Na medische goedkeuring kun je geselecteerd worden voor de toelatingsprocedure. Deze duurt ongeveer 10 maanden en bestaat uit een psychologische test, verschillende medische tests en een sollicitatiegesprek. Bij de psychologische test wordt er gekeken naar geheugen en concentratie, ruimtelijk inzicht, de oog-hand-coördinatie, het vermogen om goed te redeneren en of je onder stress kan werken. Eigenschappen die belangrijk zijn voor het werken met apparatuur, het uitvoeren van wetenschappelijke experimenten en het oplossen van noodsituaties. Verder moet uit de toelatingsprocedure naar voren komen dat je flexibel, empatisch, niet agressief en emotioneel stabiel bent. Deze eigenschappen zijn belangrijk om lange tijd in een kleine ruimte samen te kunnen werken en wonen. Het allerbelangrijkste is natuurlijk een goede motivatie. Als je geselecteerd wordt ben je kandidaat-astronaut, en ben je klaar voor de basistraining.

Basistraining

Elke ESA-astronaut begint met een 16 maanden durende basistraining bij het *European Astronaut Centre* in Keulen, Duitsland. Deze training bestaat uit vier onderdelen.

1 Introductie

Dit is de eerste oriëntatie op het gebied van ruimtevaart voor de pas aangenomen kandidaat-astronauten. Zij krijgen een overzicht van de belangrijkste ruimtevaartlanden met hun verschillende organisaties en ruimtevaartprogramma's en krijgen les in ruimterecht.

2 Basisvaardigheden

Bij deze training krijgen de astronauten de basisprincipes van verschillende technische en wetenschappelijke gebieden bijgebracht. Het gaat hier bijvoorbeeld om onderwerpen als gewichtslousheid, aerodynamica, ruimtevaarttechniek en kennis van materialen.



3 Ruimtesystemen en besturing

Dit biedt een gedetailleerd overzicht van de werking van alle besturings-systemen aan boord van het ruimtestation en het ruimtevoertuig.

4 Speciale vaardigheden

In het laatste onderdeel van de basistraining leren de astronauten over menselijke gedrag, ze leren Russisch, duiken en robotbesturen en krijgen training in ruimtewandelingen.

Trainingmodules ISS Bron ESA

ISS Advanced Training

Na het afronden van de basistraining worden de onderdelen van het ruimtestation ISS intensiever bestudeerd, daar moeten ze immers maandenlang gaan wonen. De *ISS Advanced Training* duurt ongeveer een jaar en wordt gegeven in trainingcentra in Houston (NASA), Sterrenstand (Rusland), Tsukuba (Japan), Montreal (Canada) en in het European Astronaut Centre (Duitsland). In alle trainingscentra worden specifieke onderdelen van het ISS-ruimtestation behandeld.

De Advanced Training is praktijkgericht. Er wordt veel gewerkt in simulators en modellen. De astronauten leren hoe ze de verschillende vervoersmiddelen naar het ISS kunnen besturen en hoe ze onderzoek moeten doen in de Columbus-onderzoeksmodule. Pas nadat deze training succesvol is volbracht komt een astronaut in aanmerking om echt op ruimtemissie te gaan.

Missie specifieke training

Dit is de laatste training die een kandidaat-astronaut krijgt. Gedurende 18 maanden leren de kandidaten alles over de specifieke missie waarvoor zij uitgekozen zijn. Alle missieleden trainen samen. Dat is belangrijk omdat ze in de ruimte ook alles samen doen. Een aantal belangrijke aspecten van deze training bevatten; efficiënt leren samenwerken als een team en het verdelen van rollen en verantwoordelijkheden.

Elke astronaut in spe krijgt taken toegewezen die passen bij zijn of haar ervaring en professionele achtergrond. Er worden tijdens een missie vaak experimenten uitgevoerd waar de astronauten een training voor ondergaan. Het trainingsprogramma is ook aangepast aan de taken en besturingssystemen waar de astronaut verantwoordelijk voor is.

Tot slot leren de astronauten bij deze training hoe ze moeten omgaan met bijzondere situaties zoals: systeemfalen, reparaties en noodgevallen. Daarna zijn ze echt klaar voor de ruimte.



Medische onderzoeklijst

Persoonlijke gegevens

Naam _____

Leeftijd _____

jaar

Gewicht _____

kilogram

Lengte _____

centimeter

Geboortedatum _____

Nationaliteit _____



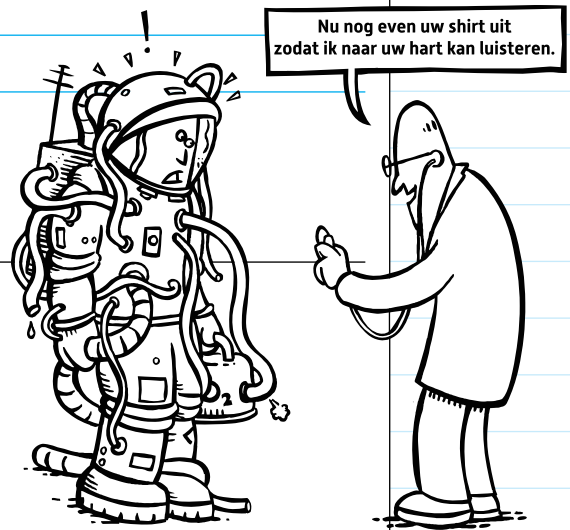
Test 1 **Hartslag meten**

Wat heb je nodig?

- Stopwatch

Wat ga je doen?

- 1 Leg je duim en je wijsvinger op je pols, daar waar je je hart voelt kloppen. Elke keer dat je de polsslag voelt, heeft het hart ook één keer geslagen.
- 2 Tel het aantal polsslagen per 15 seconden. Noteer deze waarde.
Hartslagen _____
- 3 Reken nu de hartslag per minuut uit. Hartslagen per minuut: _____



Test 2 **Ademhaling**

Wat heb je nodig?

- Stopwatch

Wat ga je doen?

- 1 Leg een hand op je borstkas en start de stopwatch. Tel nu 1 minuut lang je ademhalingen. In 1 minuut haal ik _____ keer adem.

Test 3 **Zicht**

Wat heb je nodig?

- Werkblad Snellenkaart
- Meetlint

Wat ga je doen?

- 1 Hang de kaart op ooghoogte.
- 2 Ga op drie meter afstand van de kaart staan.
- 3 Bedek één oog.
- 4 Lees hardop van boven naar beneden elke letter voor.
- 5 Schrijf op wat de kleinste regel is die je goed kan lezen.

Linkeroog: _____ Rechteroog: _____

Test 4 **Gehoor**

Wat heb je nodig?

- Computer met internetverbinding

Wat ga je doen?

- 1 Ga naar <http://bit.ly/15J1KU>
- 2 Volg de instructies.
- 3 Op het eindscherm staat de uitslag bovenaan.

Mijn gehoor is _____

Test 5 **Ruimteziekte bestendigheid**

Wat ga je doen?

- 1 Ga een minuut met je hoofd naar beneden op een stoel zitten of op je kop staan. Beschrijf hoe je je voelt: _____

- 2 Pak elkaars handen vast en draai een aantal keer hard in de rondte. Probeer daarna in een rechte lijn te lopen.

Lukt dit? **Ja / Nee** Beschrijf hoe je je voelt: _____



Beantwoord de volgende vragen.

3 Waarom is het belangrijk dat aspirant-astronauten een medisch onderzoek ondergaan?

4 Waarom is het belangrijk om in ruimte goed te kunnen horen en zien?

5 Geef twee redenen waarom het belangrijk is dat een astronaut een normale hartslag heeft.

Redern 1

Redern 2

6 Kan je nog andere medische eisen bedenken die belangrijk zijn om astronaut te kunnen worden?





Astronautentraining

Als een astronaut door de eerste medische test is gekomen, volgt er een uitgebreide toelatingsprocedure met nog meer medische- en psychologische testen. Als hij of zij wordt geselecteerd volgt een basistraining (± 16 maanden), dan een ISS gevorderde training (± 12 maanden) en als laatste een missiespecifieke training (± 18 maanden).

Tijdens die jarenlange trainingen leert een astronaut alles wat hij of zij nodig heeft om in de ruimte te werken en te leven. Onder andere hoe ze in moeilijke omstandigheden (gewichtsleloosheid en kleine ruimtes) hun werkzaamheden kunnen uitvoeren. Om een idee te krijgen hoe het voelt om in de ruimte iets te repareren, ga je jouw astronautenvaardigheden trainen.

Wat heb je nodig?

- Collega-astronaut
- Stopwatch
- 2 Grote werkhandschoenen
- 4 Kleine schroefjes
- Schroevendraaier
- Plankje

Wat ga je doen?



- 1 Trek allebei een werkhandschoen aan, aan je linkerhand. (Je mag je rechterhand niet gebruiken!)
- 2 Start de stopwatch.
- 3 Schroef samen zo snel mogelijk de vier schroefjes in het plankje.



4 Stop de stopwatch zodra jullie klaar zijn en vul de tijd in de tabel in.



Poging 1	_____ Seconde
----------	---------------

5 Herhaal het experiment.

6 Vul de tijd hieronder in:

Poging 2	_____ Seconde
----------	---------------

Beantwoord de volgende vragen:

7 Merkte je verschil tussen de eerste en de tweede poging? Zo ja, schrijf het verschil op.

8 Welke vaardigheden heb je net getraind?

9 Waarom zijn deze vaardigheden handig in de ruimte?



R O H K

N H O V C Z

C O R V Z D V H

R Z C V H K S D N V

K D V H V C R O

