



Missie X: Train als een astronaut

PROEVEN IN DE RUIMTE

DOCENTENSECTIE (PAGINA 1-6)

LEERLINGENSECTIE (PAGINA 7-15)

Achtergrond

Voor astronauten moet al het eten en drinken naar het Internationale Ruimte station (ISS) worden gebracht. Eten is een belangrijk onderdeel van de stemming onder de bemanningsleden en het enige moment waarop zij samen eten en met elkaar praten. Al in het begin van de zestiger jaren merkten astronauten dat hun smaakpapillen niet zo goed leken te werken als ze in de ruimte waren.

Waarom gebeurt dit in de ruimte? Dit komt doordat vloeistoffen in het lichaam worden beïnvloed door de verminderde zwaartekracht (ook wel fluid-shift, vloeistofverschuiving, genoemd). Op aarde werkt de zwaartekracht op de vloeistof in ons lichaam en trekt deze onze benen in. In de ruimte is deze vloeistof gelijk verdeeld over het hele lichaam. Deze verandering is zichtbaar in de eerste paar dagen nadat de astronauten in de ruimte zijn aangekomen; hun gezicht is dan opgezet omdat hun neus verstopt is door de vloeistof. Het opgezet gezicht voelt als een zware verkoudheid en dit kan op korte termijn de smaak aantasten doordat hun reuk dan minder goed werkt. Na een paar dagen trekt de fluid-shift weer bij als het menselijk lichaam zich aanpast. Op de lange termijn kan ook het voedsel in de besloten kleine ruimte van het ruimtestation moeten concurreren met andere geuren in het station (zoals lichaamsgeur, machines) waardoor ook de smaak kan worden 'afgevlakt'. De geur is erg belangrijk bij het proeven van voedsel.

Maar....

Wanneer het voedsel zijn smaak lijkt te verliezen, vragen de astronauten meestal naar kruiden of sausjes, zodat het voedsel meer smaak krijgt. De bemanningsleden hebben de beschikking over allerlei kruiden en sausjes die zij aan hun eten kunnen toevoegen, zoals honing, en bijvoorbeeld soja-, BBQ- en tacosaus.

Lesdoel. De leerlingen:

- voeren een experiment uit om te zien waar op de tong ze 4 van de 5 elementaire smaken kunnen herkennen;
- voeren een serie smaakexperimenten uit om te zien welke verschillende zintuigen invloed hebben op de smaak;
- leren hoe een astronaut vóór en tijdens een missie de veranderingen in smaakintensiteit ervaart;
- leren hoe verminderde zwaartekracht het menselijk lichaam beïnvloedt.

Voor gebruik met de sectie voor leerlingenactiviteiten:

Enkele mogelijke voorbeelden van openingsvragen voor leerlingen: Hoe voel je je als je iets probeert te proeven als je ziek bent en zwaar verkouden? Als iets niet lekker ruikt, denk je dat je het dan wilt proeven? Denk eens aan een soort voedsel waarbij dit misschien effect op je had? Waarom denk je dat de geur van bakken een positief effect heeft op je honger?

Leeftijd: 8-12
Thema: Zintuigen en waarnemingen
Tijd: 1-2 lesuren

Normen: Deze activiteit is afgestemd op de landelijke normen voor wetenschap, technologie, gezondheid en wiskunde.

Bijvoorbeeld: **De normen van Next Generation Science:**
3-5-ETS1-3 Een onderzoek plannen en uitvoeren,
4-LS1-2 Een model gebruiken voor informatie via de zintuigen

De normen van Common Core State: W.5.9 Vind bewijs in literaire of informerende teksten

Bij deze activiteit gaan de leerlingen onderzoeken en ontdekken welke variabelen invloed hebben op hun eigen smaakbeleving



De bemanningsleden van Expeditie 37 imiteren de foto die in 1951 op de 72e verjaardag van Einstein werd genomen door Arthur Sasse, fotograaf van United Press International.

Probleem: Kan ik de smaakbeleving op aarde en in de ruimte vergelijken?



VOEDSELVEILIGHEID!! Herinner leerlingen aan het belang van veiligheid in de klas en in het lab. Geef de leerlingen een brief mee naar huis om de ouders in te lichten dat er smaakonderzoek van voedsel zal worden uitgevoerd en dat leerlingen met allergieën iets anders te doen krijgen. Ouders moeten toestemming geven voor deelname van hun kind. Zorg dat u zich houdt aan de lokale beleidsregels of die van de school voor de aanpak van voedselallergieën en gebruik schoon glaswerk of schone wegwerpbakjes. Deze activiteit bestaat uit 2 onderdelen en daarna moet alles goed schoongemaakt en opgeruimd worden. Voor richtlijnen en informatie over scholen en voedselallergieën: lees <http://www.cdc.gov/healthyyouth/foodallergies/index.htm>.

Deel 1 - Uitdiepen

In kaart brengen van je tong en onderzoeken van je smaakpapillen!

Achtergrond: Receptoren – hoe we iets proeven

Als je naar je tong kijkt, dan moet je kleine bobbeltjes zien - dit zijn je smaakpapillen en deze bevatten de smaakreceptoren. Er zijn vier basistypes smaakreceptoren voor de volgende smaken: (1) zoet, zoals geproduceerd door kristalsuiker; (2) zuur, zoals geproduceerd door azijn; (3) zout, zoals geproduceerd door keukenzout; en (4) bitter, zoals geproduceerd door cafeïne of kinine. Een vijfde smaak, umami (smakelijk in het Japans) wordt geïdentificeerd in smaken zoals sojasaus en misosoep.

De locatie van elk van deze smaakreceptoren op het oppervlak van de tong varieert tussen mensen onderling. Hoewel de hypothese eens was dat de locatie van de receptoren in bepaalde zones werden aangetroffen, denkt men tegenwoordig dat deze locaties elkaar enigszins overlappen.

Lesvoorbereiding: De dag van de les

- 4 schone kannen, van minstens 1 liter, genummerd van 1 tot 4
- In kan 1 mengt u 1 liter water met 5 theelepels zout voor een zoute oplossing
- In kan 2 mengt u 1 liter water met 15 theelepels suiker voor een zoete oplossing
- In kan 3 doet u in de winkel verkrijgbaar citroensap
- In kan 4 doet u in de winkel verkrijgbaar grapefruitsap
- Een voorraad drinkwater bij de hand in bekertjes
- Een kleine handspiegel en een vergrootglas



Werkwijze:

1. Voordat u met het experiment begint, vraagt u elke leerling om zijn of haar tong te bestuderen met de spiegel en het vergrootglas. Controleer of de randen van de spiegel en het vergrootglas niet scherp zijn. De leerlingen moeten opschrijven wat ze zien en voelen.
2. Elke groep krijgt 4 bekertjes, 4 druppelaars en een zwarte markeerstift.
3. Nummer de bekertjes van 1 tot en met 4. Giet iets van de oplossing uit elke kan in de genummerde bekertjes.
4. Één leerling in elke groep proeft en één kan de testoplossing geven. Ze kunnen om de beurt proeven, maar moeten ervoor zorgen dat de druppelaars niet verwisseld worden.
5. Elke proever steekt zijn of haar tong uit, krijgt 4 tot 5 druppels van de vloeistof op de tong, en zegt na een paar seconden wat hij/zij proeft en waar op de tong de smaak het sterkst uit lijkt te komen. Dit wordt aangegeven op de kaart van de tong op hun leerlingenblad.
6. De leerlingen moeten tussen elke smaaktest hun mond spoelen.
7. Aan het eind van het experiment bespreekt u welke smaken zij herkenden en waar zij deze op hun tong leken te proeven.

Benodigd materiaal

- 4 schone kannen, van minstens 1 liter, genummerd van 1 tot en met 4
- Zout
- Suiker
- Citroensap
- Grapefruitsap
- Drinkwater
- Plastic bekertjes

Per groep van 2

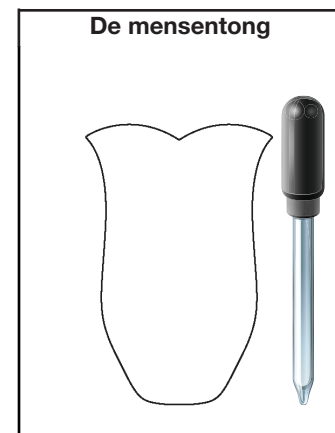
- 4 kleine wegwerpbekertjes + water om de mond te spoelen
- 4 druppelaars
- 1 markeerstift
- Leerlingenbladen
- Een kleine handspiegel en een vergrootglas

Leg uit:

1. Vul je resultaten in op de kaart van je tong. [Antwoord: De kaarten van de leerlingen kunnen onderling verschillen.]
2. Welke smaken kon je herkennen? [De resultaten zullen verschillen.]
3. Was er verschil in de intensiteit van de smaken? Geef op een schaal van 0 tot en met 10 aan hoe sterk je de intensiteit van de smaak inschat. (0 is geen smaak, 10 is maximale smaakintensiteit) [De resultaten zullen verschillen.]
4. Vergelijk je resultaten met de andere teams. [De resultaten zullen verschillen.]

De tabellen voor leerlinggegevens en de kaarten van de tong bevinden zich in de leerlingensectie.

Hieronder staat een voorbeeld:



Welke smaken heb je herkend?

vloeistof 1 _____ vloeistof 2 _____

vloeistof 3 _____ vloeistof 4 _____

Genoteerde klasresultaten:

Smaak	Bitter	Zuur	Zoet	Zout
Beschrijf waar op de tong elke smaak wordt geproefd				



AANBEVOLEN MOMENT VAN ONDERBREKING ACTIVITEIT. VERDER IN DE VOLGENDE LES.

Deel 2 - Verdiepen

Hoe proef ik voedsel? Is dit hetzelfde als bij verminderde zwaartekracht?

Lesvoorbereiding:

- Verzamel de volgende levensmiddelen:
 - appelmoes
 - champignonsoep
 - yoghurt met bosbessen/frambozen
 - zwarte koffie (mag cafeïnevrij zijn) of grapefruitsap
 - chocolademelk
 - sinaasappelsap
- Plaats een monster van elk product in een kan en doe het deksel erop. Bewaar voor de veiligheid levensmiddelen zoals yoghurt en champignonsoep op een koele plaats zoals de koelkast. Gebruik het voedsel bij het testen op kamertemperatuur zodat de temperatuur geen invloed heeft op de resultaten.
- Nummer de kannen van 1 tot en met 6.
- Zorg dat de leerlingen niet weten wat in de kannen zit en het voedsel ook niet kunnen ruiken.



Benodigd materiaal

Per klas:

- Computer met internet
- LCD projector

Per groep van 2:

- 6 afgesloten kannen met levensmiddelen
- 3 druppelaars of spuiten plus 3 plastic lepels
- Water (om de mond te spoelen)
- Blinddoek
- Paar wegwerphandschoenen (optioneel)
- Leerlingenblad en gegevensblad voor de activiteit

Neem 30 minuten voor deze opdracht

Werkwijze:

Verdeel de klas in Team A - proevers en team B - degenen die helpen met het voorbereiden van het eten.

1. Vraag de leerlingen groepjes van 2 te vormen en op voldoende afstand van elkaar te gaan zitten zodat het proeven kan beginnen.
2. Één leerling draagt een blinddoek (team A) en één geeft het voedsel (team B) en kan de waarnemingen noteren.
3. Team A is nu geblinddoekt, knijpt de neus dicht en steekt de tong uit. Er wordt een geringe hoeveelheid van het voedsel op de bovenkant van de tong geplaatst en langs de binnenkant van de mond bewogen. Onmiddellijk daarna moet team A de neus loslaten. Team A vergelijkt de intensiteit van de smaak met dichtgeknepen neus met de smaak wanneer de neus is losgelaten. [Opmerking: Herinner de leerlingen eraan dat zij pas mogen slikken als de neus is losgelaten]
4. De waarnemingen worden op het gegevensblad genoteerd. De mond wordt met water gespoeld, doorgeslikt, en dan wordt het volgende voedsel aangeboden.
5. Gebruik bij vloeistoffen een druppelaar om voorzichtig 4 of 5 druppels op het oppervlak van de tong te spuiten of doe het in een beker zodat de proever een slokje kan nemen.
6. De resultaten kunnen worden vergeleken tussen de smaak wanneer de neus open is en wanneer hij is dichtgeknepen zodat er conclusies kunnen worden getrokken over de relatie tussen de zintuigen geur en smaak. De leerlingen kunnen vergelijkingen maken wanneer de gegevens voor de hele klas zijn ingevuld.

Leg uit:

Hieronder staat een voorbeeldtabel. De volledige tabel bevindt zich in de leerlingensectie.

Gegevensblad voor Proeven in de ruimte

Naam van de leerling:

Voedselmon-ster	Met dichtgeknepen neus Smaak-omschrijving	Met dichtgeknepen neus Intensiteit (0-10)	Met open neus Smaak-omschrijving	Met open neus Intensiteit (0-10)	Voedsel herkend? (ja/nee)
Kan 1					

Toon de leerlingen de video-clip van Proeven in de ruimte (<http://trainlikeanastronaut.org/media>) en laat hen het leesgedeelte voor leerlingen op pagina 11 lezen. Praat over de reden waarom astronauten in de ruimte zweven en wat er met hun lichaamsvloeistoffen gebeurt, waardoor hun smaakbeleving kan veranderen. Wijs erop dat alles op het ISS moet worden vastgezet (met bijvoorbeeld klittenband) – omdat het anders zou wegzweven zoals de waterfles van de astronaut.

1. Wat is “fluid-shift”? [Op aarde zorgt de zwaartekracht ervoor dat het merendeel van de lichaamsvloeistoffen zich onder het hart bevindt. Als je daarentegen in de ruimte leeft, verdeelt de vloeistof in je lichaam zich door de lagere zwaartekracht gelijk over je hele lichaam.]
2. Er zijn al eerder mensen op de maan geweest en ruimtevaartinstanties praten erover om mensen naar Mars te sturen. Hoe kan de fluid-shift verschillen tussen wanneer je in het ISS rondzweeft of als je op de maan, de aarde of Mars staat? [Mars heeft meer zwaartekracht dan de maan en dus zal de fluid-shift door het gehele lichaam minder zijn. Wat betreft de sterkte van de zwaartekracht op deze locaties, heeft de aarde de meeste zwaartekracht, gevolgd door Mars en dan de maan. Mars heeft ongeveer 37% van de zwaartekracht van de aarde en de maan ongeveer 16%. Astronauten op het ISS hebben geen zwaartekrachteffect dus de fluid-shift op het ISS is het grootst.]
3. U wordt gevraagd om leerlingen te laten deelnemen aan een smaaktest voor een groot levensmiddelenbedrijf in uw land. Zou u mensen mee laten doen als ze verkouden zijn? Waarom wel of waarom niet? [Antwoorden zullen verschillen]

Evalueren:

1. Hoe houden de zwevende astronauten zichzelf en hun voedsel veilig in de speciale gewichtsloze omgeving van de ruimte? [Ze gebruiken klittenbandsluitingen, schuiven hun voeten onder stangen die aan het ruimtestation zijn bevestigd enz.]
2. Geef een uitleg van het doel van het blinddoeken en het dichtknijpen van de neus voor het proeven. [Zicht en reuk hebben invloed op de smaak.]
3. Wat zou de reden zijn waarom de mond moet worden gespoeld tussen elke smaaktest? [Door het spoelen van de mond heeft de eerder geteste smaak geen invloed op de andere smaaktests.]
4. Kon je de smaken herkennen met een dichtgeknepen neus, of zonder? Waarom denk je dat dit gebeurt? [Antwoorden zullen verschillen. De reuk heeft invloed op de intensiteit van de smaak.]
5. Kon de astronaut in de video alle smaken herkennen? – onthoud dat dit normaal astronautenvoedsel is, zodat ze dit elke dag at en dronk toen ze in de ruimte was. Noem eens een paar redenen waarom haar smaak was aangetast? [Wanneer je pas in de ruimte bent, veroorzaakt de fluid-shift in het lichaam een toestand die erg lijkt op een dichte of verstopte neus. Dit verbetert als je een poos in de ruimte blijft. Toen de neus werd dichtgeknepen, konden de astronauten het voedsel niet proeven en dit is hetzelfde als op aarde.]

Verder uitwerken:

Kijk naar de resultaten bij een andere astronaut die in de ruimte dezelfde test met de levensmiddelen uitvoerde. De astronautengegevens staan in de tabel hieronder. Analyseer de kaart van je tong en de resultaten van je klas en de astronauten, en beantwoord de volgende vragen:

1. Bestaan er situaties op aarde waar je lichaam zo kan veranderen dat dit invloed zou hebben op je smaak? Zou dat net zoiets zijn als de veranderingen die de astronauten opmerkten? [zwarte verkoudheid, allergieën enz.]
2. Waarom zijn er verschillen in de intensiteit van smaken wanneer deze door de astronaut worden geproefd op aarde en in de ruimte? [De fluid-shift wegens aanwezigheid in de ruimte tast de reuk van astronauten aan, en dit heeft invloed op de intensiteit van de smaken.]
3. Uw groep bestaat nu uit ruimtewetenschappers. Wat zou u anders doen ter verbetering van dit wetenschappelijke experiment? [Antwoorden zullen verschillen.]
4. Gebruik je kruiden en sausjes voor je eigen eten thuis? Welke en waarom? Leg uit waarom de meeste astronauten in de ruimte kruiden of sausjes aan hun eten toevoegen. [Antwoorden zullen verschillen. Astronauten gebruiken kruiden en sausjes meestal om extra smaak aan hun eten toe te voegen.]

Smaakgegevens astronauten

	Astronaut 1			Astronaut 1			Astronaut 2		
	Proeven op aarde			Proeven in de ruimte			Proeven op aarde		
	Herkend? Ja/nee	De smaak (zout, zoet enz.)	Intensiteit (0=geen, 10=max.)	Herkend? Ja/nee	De smaak (zout, zoet enz.)	Intensiteit (0=geen, 10=max.)	Herkend? Ja/nee	De smaak (zout, zoet enz.)	Intensiteit (0=geen, 10=max.)
Appelmoes	J	Zoet	6	J	Zoet en fruitig	4	J	Smaakt naar appelmoes	5
Champignon-crèmesoep	(Kippensoep)	Zout	6	N	Erg zout	7	J	Zouter	7
Bosbessen/frambozen-yoghurt	N	Moelijk te zeggen, beetje zoet	4	N	Zacht en flauw	2	J	Fruityoghurt	7
Ontbijtdrank met chocoladesmaak	J	Ik denk chocola, omdat het zoet is	6	J	Vol en zoet	6	J	Erg zoet	6
Zwarte koffie	(Groene thee)	Een scherpe smaak	10	N	Scherp en bitter, erg onaangenaam	8	J	Beetje bitter	7
Sinaasappelsap	(Citrusap)	Wrang	7	N	Gegokt op 'grapefruitsap'	4	J	Fruitig, niet erg zoet, bittere/zure smaak	5

Uitbreiding: Het sociale aspect van eten:

In het ISS zijn astronauten uit veel verschillende landen. Verschillende landen hebben verschillende culturen en dat betekent dat de voeding verschilt, en dat zorgt weer voor allerlei verschillende smaken. Omdat de bemanningsleden het druk hebben met hun activiteiten aan boord van het ISS, is het belangrijk dat ze in elk geval samen de maaltijd nuttigen. Denk eens aan je eigen lunch en avondeten – wat vind jij belangrijk aan die tijdstippen? Is samen zijn en samen praten over wat er in de les/op school gebeurt belangrijk voor je? Deze tijd is ook goed voor het contact met je vrienden. Het geeft ons een goed gevoel als we deel uitmaken van een team/groep. Als we ons beter voelen, presteren we ook beter.

Bekijk de video waarin astronaut Frank de Winne praat over de betekenis van etenstijd op het ISS en vertel om welke reden dit ook voor jou belangrijk is.



Bemanningsleden van Expeditie 20 samen aan de maaltijd in de Unity Node van het internationale ruimtestation (ISS). Van links naar rechts ziet u JAXA-astronaut (Japan Aerospace Exploration Agency) Koichi Wakata, vluchttechnicus; kosmonaut Gennady Padalka, Commandant; kosmonaut Roman Romanenko en ESA-astronaut Frank De Winne, beide vluchttechnici.

Astronaut Frank de Winne praat over eten op het ISS [Schuif door de les omlaag naar de video 'Eten en drinken op het ISS in de link]: http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space

Nuttige websites voor meer informatie

Eten in de ruimte

http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMBQO6TLPG_LifeinSpace_0.html

<http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>

Bevoorradingsschip naar het ISS: Meer informatie over hoe het eten op het ISS komt

http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/ATV

http://www.nasa.gov/mission_pages/station/structure/assembly_elements.html

<http://www.spacex.com/dragon>

http://www.jaxa.jp/projects/rockets/htv/index_e.html

Café ISS

http://spaceflight.nasa.gov/station/crew/exp7/luletters/lu_letter3.html

<http://science.howstuffworks.com/nasa-space-food-research-lab.htm>

Deze video op de NASA-website vindt u onder de video's van 'Our World', en heet 'Fluid Shift'

<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/nasaclips/search.html?terms=&category=1000>



Missie X: Train als een astronaut

PROEVEN IN DE RUIMTE

Leerlingensectie

Probleem: Kan ik de smaakbeleving op aarde en in de ruimte vergelijken?



Activiteit:

Als je voedsel in je mond doet, denk dan eens aan alle zintuigen die in actie komen voordat je het voedsel proeft.

- Bespreek dit met je groep en maak een lijst.
- Welke smaken herken je in voedsel?

Wist je dat?

De intensiteit van de smaak kan voor iedereen anders zijn. Sommige van uw vrienden proeven bijvoorbeeld de bitterheid van een medicijn intenser dan anderen.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18712160>



Deel 1 - Verdiepen

In kaart brengen van je tong en onderzoeken van je smaakpapillen!



Met je groep:

BLIJF GEZOND!! Was uitgebreid je handen voordat je voedsel aanraakt.

VOEDSELVEILIGHEID!! Elk lid van de groep kan de vloeistoffen proeven (behalve als je allergisch bent voor sommige levensmiddelen; dan geeft de docent je een andere opdracht).

KIJK EENS NAAR ALLE VERSCHILLENDE TONGEN BIJ DEZE ASTRONAUTEN!

- HOE ZIET JOUW TONG ERUIT?
- ZIET HIJ ER NET ZO UIT ALS EEN VAN DE TONGEN VAN DE ASTRONAUTEN?



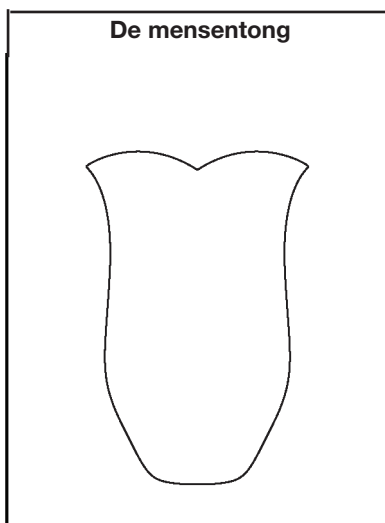
In deze afbeelding uit 2013 imiteert de bemanning van Expeditie 37 de foto die in 1951 op de 72e verjaardag van Einstein werd genomen door Arthur Sasse, fotograaf van United Press International.

Werkwijze:

1. Voordat je met proeven begint, onderzoek je eerst je tong met behulp van het vergrootglas en de spiegel. Maak aantekeningen van wat je ziet en voelt.
2. Pak 4 bekertjes, 4 druppelaars en een zwarte markeerstift.
3. Nummer de bekertjes van 1 tot en met 4. Giet iets van de oplossing uit elke kan in de genummerde bekertjes.
4. Één leerling in elke groep proeft en één kan de testoplossing geven. Jullie kunnen om de beurt proeven, maar zorg dat de druppelaars niet verwisseld worden.
5. Elke proever steekt de tong uit en krijgt 4 of 5 druppels van de vloeistof op de tong. Na een paar seconden beschrijf je wat je proeft en waar op de tong de smaak het meest herkenbaar is. Dit geef je aan op de kaart van de tong op je leerlingenblad.
6. Spoel je mond met water na elke smaakproef.
7. Aan het eind van het experiment bespreek je welke smaken je herkende en waar je die op je tong leek te proeven.

Leg uit:

In kaart brengen van de tong: Geef op de tong aan waar je elke smaak proefde.



1. Welke smaken heb je herkend?

vloeistof 1 _____ vloeistof 2 _____

vloeistof 3 _____ vloeistof 4 _____

2. Genoteerde klasresultaten:

Smaak	Bitter	Zuur	Zoet	Zout
Beschrijf waar op de tong elke smaak wordt geproefd				

Deel 2 –Verdiepen

Hoe proef ik voedsel? Is dit hetzelfde als bij verminderde zwaartekracht?

In deze les probeer je voedsel te herkennen (hetzelfde als de astronauten hebben geprobeerd) door eerst met dichtgeknepen neus te proeven en dan met open neus. Het proeven gebeurt geblinddoekt. Vergeet niet dat je in deel 1 vier van de basissmaken herkende: zout, zuur, zoet en bitter.



Benodigd materiaal per groep:

- 6 afgedekte kannen, genummerd van 1 tot en met 6
- 3 druppelaars of spuit en 3 plastic lepels
- Water (om de mond te spoelen)
- Blinddoek
- Paar wegwerphandschoenen (optioneel)
- Leerlingenblad en gegevensblad voor de activiteit

Werkwijze: Werk indien mogelijk in groepjes van twee

1. Één leerling draagt de blinddoek (team A) en één geeft het eten (team B) en kan de waarnemingen noteren.
2. Team A: Als je klaar bent, doe je je blinddoek voor. Knijp je neus dicht en steek je tong uit.
3. Team B: Plaats een kleine hoeveelheid voedsel op de bovenkant van de tong van team A, en beweeg het voedsel voorzichtig langs de binnenkant van de mond.
4. Team A: Als het voedsel in je mond zit, laat je je neus los en beschrijf je wat je proeft en hoe intens de smaak is met open en dichtgeknepen neus. *Geef op een schaal van 0 tot en met 10 aan hoe sterk je de intensiteit van de smaak inschat. (0 is geen smaak, 10 is maximale smaakintensiteit)*
5. Schrijf je waarnemingen op het gegevensblad. De mond wordt met water gespoeld, doorgeslikt, en dan wordt het volgende voedsel aangeboden.
6. Gebruik bij vloeistoffen een druppelaar om voorzichtig 4 of 5 druppels op het oppervlak van de tong te spuiten of doe het in een beker zodat de proever een slokje kan nemen.
7. Als team A alles heeft geproefd, bekijk je de resultaten met open en dichtgeknepen neus. Verzamel de resultaten van de hele klas en teken een staafgrafiek of een andere grafiek van de resultaten.
8. Geef commentaar op de eventuele verschillen in smaak die je hebt opgemerkt toen je neus was dichtgeknepen en geef aan welke redenen er volgens jou zijn voor dat verschil.

Gegevensblad voor Proeven in de ruimte

Naam van de leerling:

Voedselmon-ster	Met dichtgekne- pen neus Smaakomschrijving	Met dichtgekne- pen neus Intensiteit (0-10)	Met open neus Smaak- omschrijving	Met open neus Intensiteit (0-10)	Voedsel herkend? (J/N)
Kan 1					
Kan 2					
Kan 3					
Kan 4					
Kan 5					
Kan 6					

Resultaten van de hele klas:

Voedselmon-ster	Met dichtgekne- pen neus Smaakomschrijving	Met dichtgekne- pen neus Intensiteit (0-10)	Met open neus Smaak- omschrijving	Met open neus Intensiteit (0-10)	Voedsel herkend? (J/N)
Kan 1					
Kan 2					
Kan 3					
Kan 4					
Kan 5					
Kan 6					

Leesgedeelte voor leerlingen:

Voor astronauten moet al het eten en drinken naar het Internationale Ruimte station (ISS) worden gebracht. Eten is een belangrijk onderdeel van de stemming onder de bemanningsleden en het enige moment waarop zij samen eten en met elkaar praten.

De verminderde zwaartekracht op het ISS en de besloten ruimte betekent dat er fysiologische en omgevingseffecten zijn wanneer het op de lekkere smaak van het eten aankomt.



Al in het begin van de zestiger jaren merkten astronauten dat hun smaakpapillen niet zo goed leken te werken als ze in de ruimte waren. Waarom gebeurt dit in de ruimte? Dit komt doordat vloeistoffen in het lichaam worden beïnvloed door de verminderde zwaartekracht (ook wel fluid-shift, vloeistofverschuiving, genoemd). Op aarde werkt de zwaartekracht op de vloeistof in ons lichaam en trekt deze onze benen in. In de ruimte is deze vloeistof gelijk verdeeld over het hele lichaam.

Deze verandering is zichtbaar in de eerste paar dagen nadat de astronauten in de ruimte zijn aangekomen; hun gezicht is opgezet omdat hun neus verstopt is door de vloeistof en hun reuk werkt daardoor minder goed. Na een paar dagen trekt de fluid-shift

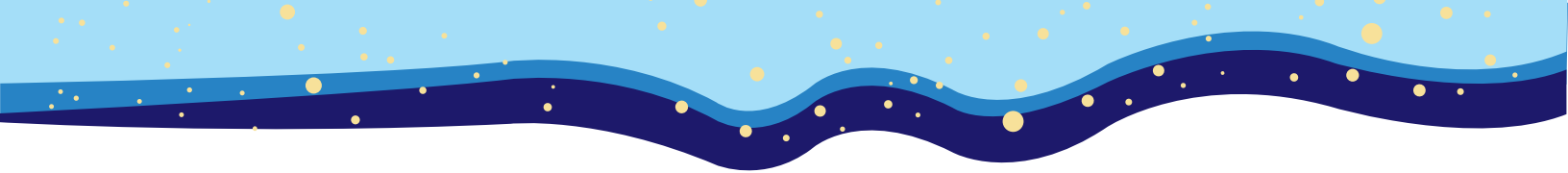
weer bij als het menselijk lichaam zich aanpast.

Het opgezet gezicht voelt als een zware verkoudheid en dit kan op korte termijn de smaak aantasten. Op de lange termijn kan het voedsel in de besloten kleine ruimte van het ruimtestation ook moeten concurreren met andere geuren in het station (zoals lichaamsgeur, machines). Hierdoor kan ook de smaakbeleving 'afvlakken'. De geur is erg belangrijk bij het proeven van voedsel.

Voedsel lijkt zijn smaak te verliezen, mogelijk wegens de concurrerende geuren en door de fluid-shift dus astronauten vragen meestal om kruiden en sausjes om het voedsel meer smaak te geven. De bemanningsleden hebben de beschikking over allerlei kruiden en sausjes die zij aan hun eten kunnen toevoegen, zoals honing, en bijvoorbeeld soja-, BBQ- en tacosaus.

Leg uit:

1. Wat is "fluid-shift"?
2. Er zijn al eerder mensen op de maan geweest en ruimtevaartinstanties praten erover om mensen naar Mars te sturen. Hoe kan de fluid-shift als je in het internationale ruimtestation (ISS) rondzweeft, anders zijn dan als je op het oppervlak van de maan of Mars staat?
3. Je wordt gevraagd om leerlingen deel te laten nemen aan een smaaktest voor een groot levensmiddelenbedrijf in je land. Zou je mensen mee laten doen als ze verkouden zijn? Waarom wel of waarom niet?



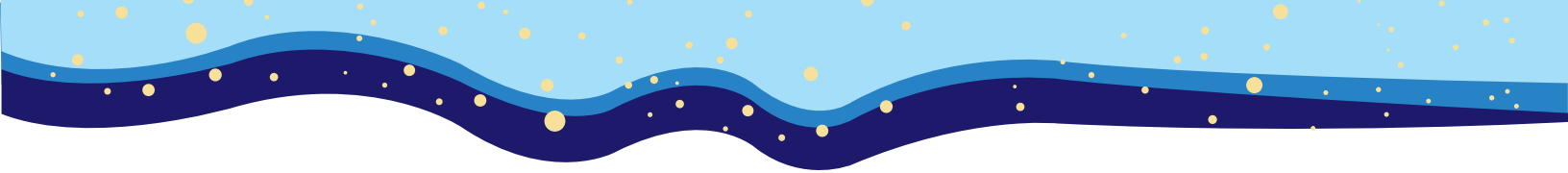
Evalueren:

1. Hoe houden de zwevende astronauten zichzelf en hun voedsel veilig in de speciale gewichtsloze omgeving van de ruimte?
2. Geef een uitleg van het doel van het blinddoeken en het dichtknijpen van de neus voor het proeven.
3. Wat zou de reden zijn waarom de mond moet worden gespoeld tussen elke smaaktest?
4. Kon je de smaken herkennen met een dichtgeknepen neus, of zonder? Waarom denk je dat dit gebeurt?
5. Kon de astronaut alle smaken herkennen? – onthoud dat dit normaal astronautenvoedsel is, zodat ze dit elke dag at en dronk toen ze in de ruimte was. Noem eens een paar redenen waarom haar smaak was aangetast?

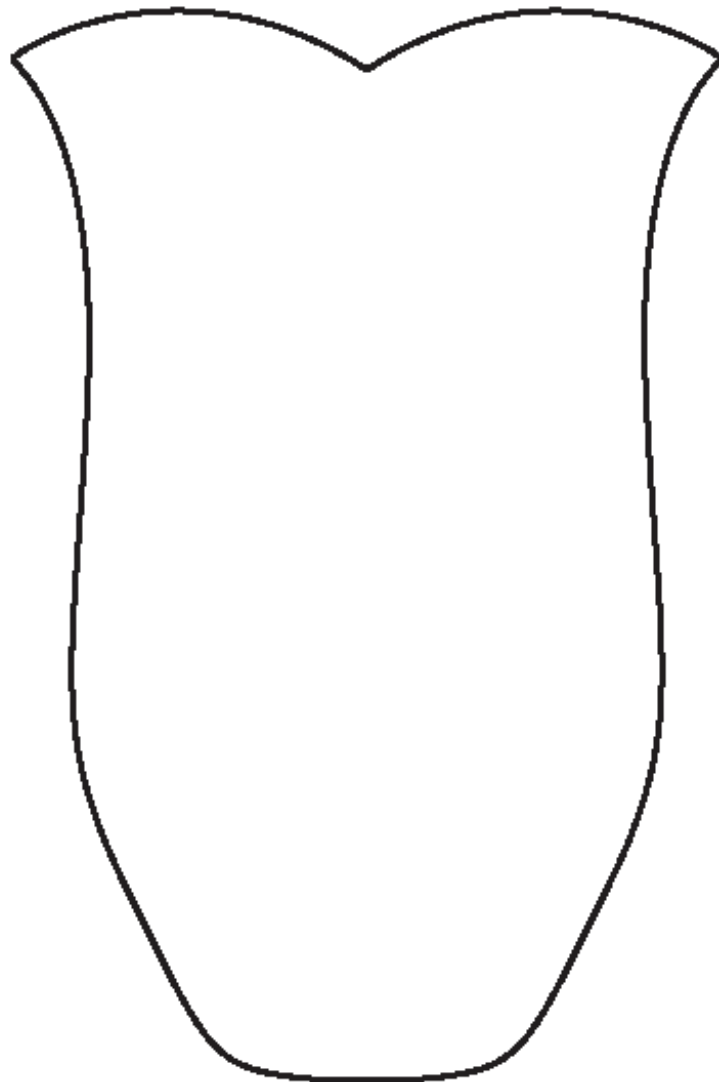
Verder uitwerken:

Kijk naar de resultaten van een andere astronaut die dezelfde test van de levensmiddelen deed voordat deze in de ruimte kwamen. Het zal je opvallen dat, net als je in de resultaten van de hele klas ziet, iedereen alles anders proeft, afhankelijk van de gevoeligheid van zijn of haar smaakpapillen. Onze smaakreceptoren zitten bij de meerderheid van de bevolking anders verdeeld - je ziet dat op de kaarten van de tong.

1. Bestaan er situaties op aarde waar je lichaam zo kan veranderen dat dit invloed zou hebben op je smaak? Zou dat net zoiets zijn als de veranderingen die de astronauten opmerkten?
2. Waarom zijn er verschillen in de intensiteit van smaken wanneer deze door de astronaut worden geproefd op aarde en in de ruimte?
3. Je groep bestaat nu uit ruimtewetenschappers. Wat zou je anders doen ter verbetering van dit wetenschappelijke experiment?
4. Gebruik je kruiden en sausjes voor je eigen eten thuis? Welke en waarom? Leg uit waarom de meeste astronauten in de ruimte kruiden of sausjes aan hun eten toevoegen.



De mensentong



Uitbreiding: Het sociale aspect van eten:

In het ISS zijn astronauten uit veel verschillende landen. Verschillende landen hebben verschillende culturen en dat betekent dat de voeding verschilt, en dat zorgt weer voor allerlei verschillende smaken. Omdat de bemanningsleden het druk hebben met hun activiteiten aan boord van het ISS, is het belangrijk dat ze in elk geval samen de maaltijd gebruiken. Denk eens aan je eigen lunch en avondeten – wat vind jij belangrijk aan die tijdstippen? Is samen zijn en samen praten over wat er in de les/op school gebeurt belangrijk voor je? Deze tijd is ook goed voor het contact met je vrienden. Het geeft ons een goed gevoel als we deel uitmaken van een team/groep. Als we ons beter voelen, presteren we ook beter.

Bekijk de video waarin astronaut Frank de Winne praat over de betekenis van etenstijd op het ISS en vertel om welke reden dit ook voor jou belangrijk is.



Bemanningsleden van Expeditie 20 samen aan de maaltijd in de Unity Node van het internationale ruimtestation (ISS). Van links naar rechts ziet u JAXA-astronaut (Japan Aerospace Exploration Agency) Koichi Wakata, vluchttechnicus; kosmonaut Gennady Padalka, Commandant; kosmonaut Roman Romanenko en ESA-astronaut Frank De Winne, beide vluchttechnici.

Astronaut Frank de Winne praat over eten op het ISS [Schuif door de les omlaag naar de video 'Eten en drinken op het ISS']: http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space

Dank aan iedereen die een bijdrage heeft geleverd:

- De Europese ruimtevaartorganisatie (ESA)
- NASA Human Research Program Engagement and Communications
- Dr. Scott Smith, NASA Nutritional Biochemistry Laboratory
- Vickie Kloeris, NASA Space Food Systems Laboratory

Voor meer informatie:



Het Nutritional Biochemistry Lab in het Johnson Space Center in Houston, Texas is verantwoordelijk voor de bevordering van de gezondheid van de astronauten door de voedingsbehoeften voor ruimtevluchten vast te stellen. Het lab is bijvoorbeeld verantwoordelijk voor de vaststelling van het aantal calorieën, vitamines en voedingsstoffen die nodig zijn voor de instandhouding van een optimale gezondheid in de ruimte. Deze informatie wordt dan doorgegeven aan de voedingswetenschappers van het Space Food Systems Lab die dan een voedingssysteem ontwerpen, ontwikkelen en testen dat aan deze vereisten voldoet (en aan de andere vereisten voor ruimtevluchten).

Scott M. Smith is het hoofd van het Nutritional Biochemistry Laboratory in het Johnson Space Center. Afbeelding van: NASA

“We doen feitelijk twee soorten werk,” verklaart Smith. “We doen operationeel werk, dat is een meer klinische soort evaluatie van de voedingsstatus van de bemanningsleden vóór en na de vlucht. We voeren ook wetenschappelijk onderzoek uit om meer inzicht te krijgen in de manier waarop het lichaam op de vlucht reageert en hoe de behoefte van het lichaam aan voedingsstoffen verandert bij gewichtloosheid.”

U kunt hier meer lezen over dr. Smith en de biochemie van de voeding:

http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott_Smith_Profile.html

Het NASA Space Food Systems Laboratory in het Johnson Space Center in Houston, Texas is verantwoordelijk voor het creëren van lekker eten dat voldoet aan de voedings- en vluchtvereisten voor het ruimteprogramma. In haar huidige positie als Manager van het Space Food Systems Laboratory is Vickie Kloeris verantwoordelijk voor de werking en de voortdurende ontwikkeling van het voedingssysteem voor het ISS.



Vickie Kloeris is de manager van het Space Food System Laboratory bij het Johnson Space Center van de NASA.

Het team bij het Space Food Systems Laboratory heeft meer dan 12 nieuwe gevriesdroogde artikelen gecreëerd en 50 nieuwe thermo-gestabiliseerde levensmiddelen. Dit zijn levensmiddelen die met hitte zijn bewerkt voor de vernietiging van micro-organismen en enzymen die bederf kunnen veroorzaken. Voor het testen van de smaak van deze producten wordt een speciale sensorische cabine gebruikt (zie afbeelding) om de deelnemer apart te houden van andere evaluatoren en van andere van buiten komende afleiding.



De sensorische cabine die de NASA gebruikt voor het testen van de smaak van het voedsel. De voeding wordt via de sleuf aan de tester gegeven en de resultaten worden op de computer geregistreerd.

Je kunt hier meer te weten komen over de voedingswetenschap en het Space Food System Laboratory van de NASA: <http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsc/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>