



# Mål X: Träna som en astronaut

## SMAK I RYMDEN

### LÄRARAVSNITT (SIDORNA 1-6) ELEVAVSNITT (SIDORNA 7-15)

#### Bakgrund

För astronauter måste all deras mat och dryck bäras till International Space Station (ISS). Att äta är en viktig del av besättningens moral och den enda gemensamma tiden då de både delar en måltid och pratar med varandra. Från det tidiga 1960-talet upptäckte astronauterna att deras smaklökar inte var så effektiva när de var i rymden.

Varför händer det i rymden? Det händer eftersom vätska i kroppen påverkas av de minskade tyngdkraftsförhållandena (även kallade för vätskeskiftning). På jorden påverkas vätskan i kroppen genom tyngdkraften och drar det in i våra ben. I rymden distribueras denna vätska jämnt i hela kroppen. Denna förändring märks på astronauterna de första dagarna de kommer till rymden då deras ansikten svullnar upp på grund av vätskeblockeringar i nässlemhinnorna. Det svullna ansiktet känns som en allvarlig förkylning och detta kan leda till att smaken påverkas under en kort tid, på grund av deras oförmåga att känna lukt. Efter några dagar fördelas vätskan jämnt då kroppen anpassar sig. Långsiktigt kan det också bero på rymdstationens begränsade utrymme, där maten tävlar med andra lukter i rymdstationen (dvs. kroppslukter, maskineri) som även kan hämma smaksinnet. Luktsinnet är väldigt viktigt för att man ska kunna känna smaken på mat.

Men...

När maten inte smakar så mycket brukar astronauterna be om smaktillsatser, såsom starka såser, för att förbättra smaken. En rad olika smaktillsatser finns tillgängliga för besättningen för att förbättra smaken, såsom honung och såser såsom soja, grill- och tacosåser.

#### Lektionsmål. Eleverna kommer att:

- utföra ett experiment för att se var på tungan de kan identifiera 4 av de 5 grundläggande smakförmimnelserna;
- utföra en rad provsmakningsexperiment för att utvärdera de olika sinnen som påverkar smaken;
- lära sig hur en astronaut upplevde förändringarna av smakintensiteten innan och under ett uppdrag;
- lära sig hur en reducerad tyngdkraft påverkar människokroppen.

Åldrar: 8-12

Ämne: Observationer av sinnen och dess förklaring

Tid: 1-2 antal klasser

**Standarder:** Denna aktivitet är anpassad till nationella standarder för vetenskap, teknologi, hälsa och matematik.

Till exempel: **Nästa generation av vetenskapsstandarder:** 3-5-ETS1-3 Planera och utför en undersökning, 4-LS1-2 Använd en modell för information via sinnen

**Allmänna huvudsakliga statsstandarder:** W.5.9 Inhämta bevis från litteratur och informationstext

Under denna aktivitet kommer eleverna att undersöka och upptäcka variabler som påverkar deras eget smaksinne.



*Expedition 37 imiterar foton som togs på Einsteins 72-årsdag 1951, av fotografen Arthur Sasse på United Press International.*

#### Att använda med elevengagemangsavsnittet:

Vissa exempel på öppningsfrågor för eleverna, kan vara: Hur mår du när du försöker smaka något när du är sjuk eller är förkyld? Om något inte luktade så gott, skulle du vilja smaka det då? Tänk på ett livsmedel där detta kan ha påverkat dig? Varför tror du att lukten av bakning har en så positiv inverkan på din hunger?

## Problem: Kan jag jämföra smakupplevelser på jorden och i rymden?



**MATSÄKERHET!!** Påminn eleverna om hur viktigt det är med säkerhet i klassrummet och i labbet.

Ge eleverna ett brev att ta med hem för att underrätta sina föräldrar om att matprovsmakning kommer att ske och de elever som har allergier kommer att tilldelas en annan uppgift. Föräldrarna måste godkänna att deras barn medverkar. Se till att följa distriktets eller skolans hanteringspolicy för matallergier and använd rent porslin eller engångsbehållare. Denna aktivitet är indelad i 2 delar och kräver en noga rengöring. För riktlinjer och information om skolor och matallergier, läs <http://www.cdc.gov/healthyyouth/foodallergies/index.htm>.

### Del 1 - Utforska

Kartlägg din tunga och utforska smaklökarna!

#### Bakgrund: Receptorer – hur vi smakar

När du tittar på din tunga ska du kunna se små knölar – det är smaklökarna (som kallas för papiller) vilka innehåller smakreceptorer. Det finns fyra grundläggande typer av smakreceptorer för följande smaker: (1) söt, som produceras av bordssocker; (2) sur, som produceras av vinäger; (3) saltig, som produceras av bordssalt; och (4) bitter, som produceras av koffein eller kinin. En femte smak som kallas för umami (vilket betyder välsmakande på japanska) identifieras i smaker som soja och misosoppa.

Platsen för tungans yta för varje smakreceptor skiljer sig från person till person. Förr antog man att receptorernas platser fanns i särskilda zoner men idag tror man att dessa platser överlappar varandra något.

#### Förberedelser inför lektionen: Lektionsdagen

- 4 rena behållare, minst 1 L i storlek, märkta 1 till 4
- För att skapa en saltlösning, blanda 1 liter vatten med 5 teskedar salt i behållare 1
- För att skapa en sockerlösning, blanda 1 liter vatten med 15 teskedar socker i behållare 2
- Håll kommersiell citronjuice i behållare 3
- Håll kommersiell grapefruktsjuice i behållare 4
- En mängd drickbart vatten i muggar
- En liten handspegel och ett förstoringsglas



#### Procedur:

1. Innan du börjar experimentet, be alla elever att undersöka sin tunga med spegeln och förstoringsglaset. Se till att kanterna på spegeln och förstoringsglaset inte är skarpa. De bör notera vad de ser och känner.
2. Varje grupp insamlar 4 muggar, 4 pipetter och en svart markör.
3. Markera muggarna med 1-4. Håll lösningar från varje behållare i de märkta muggarna.
4. En elev i varje grupp smakar och en kan ge testlösningen. De kan turas om med att provsmaka, men se till att de inte korskontaminerar pipetterna.
5. Varje provsmakare sticker ut tungan, erhåller cirka 4 till 5 droppar av vätskan på tungan och efter några sekunder talar de om vad de smakar och vart på tungan de kan smaka det mest. Detta markerar de på tungkartan på sina elevblad.
6. Eleverna bör skölja munnen mellan varje provsmakning.
7. Diskutera i slutet av experimentet vilka smaker de kunde identifiera och vart på tungan de "smakade" dem.

#### Material som behövs

- 4 rena behållare, minst 1 L i storlek, märkta 1 till 4
- Salt
- Socker
- Citronjuice
- Grapefruktsjuice
- Drickbart vatten
- Plastmuggar

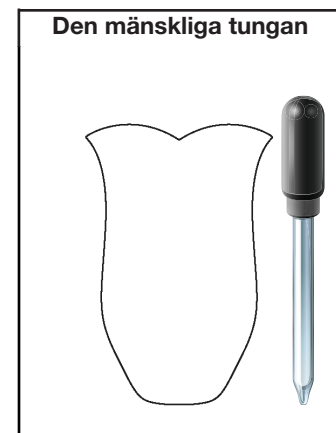
#### Per grupp på 2 personer

- 4 små engångsmuggar + vatten att skölja munnen med
- 4 pipetter
- 1 markör
- Elevarbetsblad
- En liten handspegel och ett förstoringsglas

## Förklara:

1. Fyll i tungkartan för dina resultat. [Fråga: kartorna kan skilja sig från elev till elev.]
2. Vilka smaker kunde du identifiera? [Resultaten kommer att variera.]
3. Skiljde sig smakerna vad det gäller dess intensitet? Använd en skala från 0-10 för att estimerar smakintensiteten. (0 avser smaklös, 10 avser maximal smakintensitet) [Resultaten kommer att variera.]
4. Jämför dina resultat med andra team. [Resultaten kommer att variera.]

Elevdatatabeller och tungkartor finns i Elevavsnittet.  
Ett exempel visas nedan:



### Vilka smaker identifierade du?

Vätska 1 \_\_\_\_\_ Vätska 2 \_\_\_\_\_

Vätska 3 \_\_\_\_\_ Vätska 4 \_\_\_\_\_

Klassresultat:

Smak	Bitter	Sur	Söt	Saltig
Beskriv var på tungan som du kan känna varje smak				



**FÖRESLAGEN PLATS ATT SLUTA AKTIVITETEN PÅ. FORTSÄTT UNDER NÄSTA KLASS.**

## Del 2 – Utforska

Hur kan jag känna smaken på mat? Är det detsamma som i reducerad tyngdkraft?

### Förberedelser inför lektionen:

- Samla ihop följande matvaror:
  - Äppelsås
  - Svampsoppa
  - Blåbärs-/hallonyoghurt
  - Svart kaffe (kan vara koffeinfritt) eller grapefruktsjuice
  - Chokkladdryck
  - Apelsinjuice
- Placera ett prov av varje matvara i en behållare och täck över det med ett lock. Av säkerhetsskäl, förvara matvaror såsom yoghurt och svampsoppa i kylgrader. Under smakprovingen, se till att matvarorna är rumstempererade så att inte temperaturen påverkar resultaten.
- Märk varje behållare med 1 till 6.
- Se till att eleverna inte är medvetna om innehållet eller kan lukta på matvarorna.



### Material som behövs

#### Per klass:

- Dator med Internet-åtkomst
- LCD-projektor

#### Per grupp på 2 personer:

- 6 stängda behållare med matvaror
- 3 pipetter eller sprutor, plus 3 plastskedar
- Vatten (att skölja munnen med)
- Ögonbindel
- Ett par engångshandskar (valfritt)
- Elevblad och datablad för aktiviteten

Utför denna uppgift under 30 minuter

[www.trainlikeanastronaut.org](http://www.trainlikeanastronaut.org)

### Procedur:

Dela upp klassen till Grupp A - provsmakare och Grupp B - de som hjälper till med förberedelserna av matvarorna.

1. Be eleverna att dela upp sig i grupper på 2 personer och att sitta inom en lämplig distans ifrån varandra så att provsmakningen kan börja.
2. En elev har ögonbindel (Grupp A) och den andra eleven tillhandahåller matvarorna (Grupp B) och skriver ner det han eller hon observerar.
3. Grupp A, som nu har en ögonbindel, håller för näsan och sticker ut tungan. En liten mängd av matvaran placeras på tungspetsen och förflyttas jäms munnen. Grupp A ska omedelbart efteråt sluta hålla för näsan. Grupp A jämför smakintensiteten när näsan hålls för och när näsan inte hålls för. [Obs! Påminn eleverna om att inte svälja förrän greppet om näsan har släppts]
4. Observationerna noteras på databladet. Munnen sköljs med vatten, maten har svalts och nästa matvara erbjuds.
5. Använd en pipett för vätskor och tryck försiktigt ut 4 till 5 droppar över tungans yta eller låt provsmakaren ta en liten smutt från en mugg.
6. Resultaten kan jämföras mellan då näsan är öppen och stängd, för att dra slutsatser om förhållandet mellan smaksinnet och smaken. Elevjämförelser kan göras efter att datan har ifyllts för hela klassen.

### Förklara:

Provdatabladdatabell nedan. Hela tabellen finns i Elevavsnittet.

Elevblad och datablad för aktiviteten					
Elevens namn:					
Matvaruprov	Med näsan stängd Smakbeskrivning	Med näsan stängd Intensitet (0-10)	Med näsan öppen Smakbeskrivning	Med näsan öppen Intensitet (0-10)	Identifierade du maten? (Ja/Nej)
Behållare 1					

Visa eleverna videoklipppet Smak i rymden (<http://trainlikeanastronaut.org/media>) och låt dem läsa Elevavsnittets del på sidan 11. Diskutera varför astronauter svävar i rymden och vad som händer med deras kroppsliga vätskor, vilket kan leda till hur de kan känna smaker. Påpeka att allt på ISS måste fästas (med hak- och ringfästen, såsom Velcro) – annars svävar den iväg som astronautens vattenflaska.

1. Vad betyder "vätskeskiftning?" [När man är på jorden orsakar tyngdkraften att övervägande del av kroppens vätskor distribueras nedanför hjärtat. Som en kontrast, om man bor i rymden med mindre tyngdkraft, sprids den kroppsliga vätskan jämnt i hela kroppen.]
2. Som en kontrast, om man bor i rymden med mindre tyngdkraft, sprids den kroppsliga vätskan jämnt i hela kroppen. Hur skiljer sig vätskeskiftningen mellan att sväva i ISS och att stå på månen, jorden och Mars? [Mars har större tyngdkraft än månen och skiftningen av kroppsvätskans distribution reduceras. Vad gäller styrkan av tyngdkraften på dessa platser, så har jorden den starkaste tyngdkraften, efterföljt av Mars och månen. Mars har cirka 37 % mindre tyngdkraft än jorden och månen har cirka 16 % mindre tyngdkraft än jorden. Astronauter på ISS har ingen tyngdkraftspåverkan, så vätskeskiftningen på ISS är den största.]
3. Du ombeds att rekrytera elever att delta i ett provsmakningstest för ett stort livsmedelsföretag i ditt land. Skulle du tillåta folk att delta ifall de var förkylda? Varför eller varför inte? [Svaren varierar]

## Utvärdera:

1. Hur håller sig de svävande astronauterna sig själva och maten i säkert förvar i rymdens viktlösa miljö? [De använder hak- och ringfästen och för in fötterna under regler som är fästa på rymdstationen, etc.]
2. Förklara målet med att använda ögonbindel och att hålla för näsan innan provsmakningen börjar. [Syn och lukt påverkar smaken.]
3. Förklara varför man ska skölja munnen mellan varje provsmakning. [Om man sköljer munnen påverkar inte föregående testade smaker de efterföljande provsmakningarna.]
4. Kunde du identifiera smakerna när du höll för näsan eller utan att hålla för näsan? Varför tror du att detta sker? [Svaren varierar. Lukten påverkar smakens intensitet.]
5. Kunde astronauten i videon identifiera några av smakerna? – kom ihåg att detta är matvaror som astronauter normalt äter och dricker i rymden, så hon har ätit och druckit detta varje dag i rymden. Vilka är några av de anledningar till varför hennes smak påverkades? [När man först är i rymden, så skapar vätskeskiftningen i kroppen ett tillstånd som liknar att man har en täppt näsa. Detta lättar efter ett tag i rymden. När de höll för näsan, kunde inte astronauterna känna smaken på matvarorna vilket också sker på jorden.]

## Elaborera:

Titta på resultaten för en annan astronaut som gjorde samma mattestning i rymden. Astronautens data finns i tabellen nedan. Analysera tungkartan och resultaten från din klass och astronauternas, genom att svara på följande frågor:

1. Finns det några situationer på jorden då din kropp förändrar det sätt du kan känna smak på? Skulle det simulera de förändringar som astronauterna märkte? [Vara förkyld, ha allergier, etc.]
2. Varför skiljer sig smakernas intensitet då astronauten smakar på dem på jorden och i rymden? [Vätskeskiftningen som sker i rymden påverkar astronautens smaksinne, vilket påverkar smakintensiteten.]
3. Din grupp består nu av rymdforskare. Vad skulle du göra annorlunda för att förbättra detta vetenskapliga experiment? [Svaren varierar.]
4. Använder du några smaktillsatser till din mat hemma? Vilka då och varför? Förklara varför de flesta astronauter använder smaktillsatser i deras rymdmat. [Svaren varierar. Astronauter använder normalt smaktillsatser för att maten ska smaka mer.]

## Astronautens smakningsdata

	Astronaut 1			Astronaut 1			Astronaut 2		
	Smak på jorden			Smak i rymden			Smak på jorden		
	Identifierad? Ja/Nej	Smak (saltig, söt, etc.)	Intensitet (0=ingen, 10=max)	Identifierad? Ja/Nej	Smak (saltig, söt, etc.)	Intensitet (0=ingen, 10=max)	Identifierad? Ja/Nej	Smak (saltig, söt, etc.)	Intensitet (0=ingen, 10=max)
Appelsäs	J	Söt	6	J	Söt och fruktig smak	4	J	Appelsässmak	5
Krämig svampsoppa	(Kyckingsoppa)	Saltig	6	N	Mycket saltig	7	J	Saltigare	7
Yoghurt med blåbär/hallon	N	Svårt att säga, något söt	4	N	Len och mild	2	J	Fruktoghurt	7
Frukostdryck med choklad	J	Tänker på choklad, på grund av den söta smaken	6	J	Fyllig smak och söt	6	J	Mycket söt	6
Svart kaffe	(Grönt te)	En skarp smak	10	N	Skarp och bitter, mycket obehaglig	8	J	Lite bitter	7
Apelsinjuice	(Citronjuice)	Besk	7	N	Jag antar att det är "grapefruktjuice"	4	J	Fruktig, inte så söt, bitter/sur smak	5

## Utöka: Den sociala aspekten av att äta:

På ISS finns det astronauter från många olika länder. Olika länder har olika kulturer och det betyder att de äter olika mat, vilket skapar flera olika smaker. Eftersom besättningen är upptagna med så många aktiviteter ombord på ISS är det viktigt att de träffas åtminstone för att äta. Tänk på dina egna lunch- och middagstider – vad tycker du är viktigt med dessa stunder? Tycker du att det är viktigt att dela och prata om saker som händer i din klass/skola etc.? Under den här tiden träffar man även vänner. Vi mår bra av att vara en del av ett team/ en grupp. När vi mår bättre kan vi prestera mer.

Titta på videon när astronaut Frank de Winne pratar om hur viktigt det är med middagstiden på ISS och berätta varför det är viktigt för dig med.



Besättningen på expedition 20 äter tillsammans i enhetsnoden på International Space Station. Från vänster sitter den japanska astronauten Koichi Wakata från Aerospace Exploration Agency (JAXA), flygingenjör och kosmonauten Gennady Padalka, kapten och kosmonaut Roman Romanenko och ESA-astronauten Frank De Winne, som båda är flygingenjörer.

Astronaut Frank de Winne pratar om mat på ISS [Bläddra ner i lektionen till videon "Att äta och dricka på ISS" i [länken](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space)]: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Lessons\\_online/Life\\_in\\_Space](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space)

## Användbara webbsidor och mer information

### Att äta i rymden

[http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMBQO6TLPG\\_LifeinSpace\\_0.html](http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMBQO6TLPG_LifeinSpace_0.html)

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

### Proviandrymdskepp till ISS: För att läsa om hur maten kommer till ISS

[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/ATV](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/ATV)

[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/structure/assembly\\_elements.html](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](http://www.jaxa.jp/projects/rockets/htv/index_e.html)

### Kafé ISS

[http://spaceflight.nasa.gov/station/crew/exp7/luletters/lu\\_letter3.html](http://spaceflight.nasa.gov/station/crew/exp7/luletters/lu_letter3.html)

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

Denna video på NASA-webbsidan kan hittas under Vår värld-videorna och kallas för Vätskeskiftning

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



# Mission X: Träna som en astronaut

## **SMAK I RYMDEN**

### Elevavsnitt

**Problem:** Kan jag jämföra smakförnimmelser på jorden och i rymden?



#### Engagera:

När du stoppar mat i munnen, tänk på alla sinnen som du känner innan du smakar på maten.

- Diskutera detta med din grupp och gör en lista.
- Vilka smaker kan du identifiera från mat?

#### Visste du det?

Att smakintensiteten kan variera för varje person. Till exempel, vissa av dina vänner kanske känner en bittrare smak av medicin än andra människor.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18712160>



### Del 1 - Utforska

**Kartlägg din tunga och utforska dina smaklökar!**



Med din grupp:

**VAR HÄLSOSAM!!** Tvätta händerna noga innan du hanterar några matprodukter.

**MATSÄKERHET!!** Varje gruppmedlem kan smaka på vätskorna (förutom om du är allergisk mot viss mat, och då kan din lärare ge dig ett annat jobb).

### **TITTA PÅ ALLA DE OLIKA TUNGORNA PÅ DESSA ASTRONAUTER!**

- HUR SER DIN TUNGA UT?
- SER DEN UT SOM NÅGON AV ASTRONAUTERNAS TUNGOR?



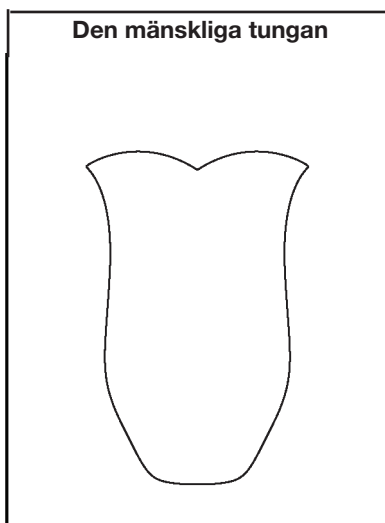
I denna bild från 2013 imiterar besättningen på expedition 37 fotot som togs på Einsteins 72-årsdag 1951, av fotograf Arthur Sasse på United Press International.

### Procedur:

1. Innan du börjar provsmaka, undersök din tunga med förstoringsglaset och spegeln. Notera vad du ser och känner.
2. Insamlar 4 muggar, 4 pipetter och en svart markör.
3. Märk muggarna 1-4. Häll lösningarna från varje behållare i de märkta muggarna.
4. En elev i varje grupp gör provsmakningen och en ger testlösningen. Turas om att vara provsmakaren, men se till att ni inte korskontaminerar pipetterna.
5. Varje provsmakare sticker ut tungan och erhåller cirka 4 till 5 droppar vätska på tungan. Beskriv efter några sekunder vad du kan smaka och var på tungan smaken kan identifieras som mest. Detta markeras på tungkartan på ditt elevblad.
6. Skölj munnen med vatten mellan varje provsmakning.
7. Diskutera i slutet av experimentet vilka smaker du kunde identifiera och var du kunde "smaka" dem på tungan.

### Förklara:

Kartläggning av tungan: Markera på tungan var du kunde smaka varje smak.



#### 1. Vilka smaker kunde du identifiera?

Vätska 1 \_\_\_\_\_ Vätska 2 \_\_\_\_\_

Vätska 3 \_\_\_\_\_ Vätska 4 \_\_\_\_\_

#### 2. Klassresultat:

Smak	Bitter	Sur	Söt	Saltig
Beskriv var på tungan som du kan känna varje smak				



## Del 2 – Utforska

### Hur kan jag smaka mat? Är det detsamma som reducerad tyngdkraft?

Under denna lektion ska du försöka identifiera matvaror (liknande de som astronauter provat) genom att först hålla för näsan och sen släppa taget om näsan. Provsmakningen görs med ögonbindel. Kom ihåg att i Del 1 kunde du identifiera 4 av de grundläggande smakerna: saltig, sur, söt och bitter.



#### Material som behövs per grupp:

- 6 behållare med lock märkta 1 till 6
- 3 pipetter eller sprutor och 3 plastskedar
- Vatten (att skölja munnen med)
- Ögonbindel
- Ett par engångshandskar (valfritt)
- Elevblad och datatabell för aktiviteten

**Procedur:** Om möjligt, arbeta i grupper på två personer

1. En elev har ögonbindel (Grupp A), en ger maten (Grupp B) och kan notera observationerna.
2. Grupp A: Sätt på dig ögonbindeln när du är redo. Håll för näsan och stick ut tungan.
3. Grupp B: Placera en liten mängd mat på tungspetsen på tungan på Grupp A och flytta den försiktigt jäms munnens yta.
4. Grupp A: När maten är i din mun, släpp taget om näsan och beskriv vad du smakar och hur intensiv maten är då näsan är öppen och stängd. *Använd en skala på 0-10 för att estimerar smakintensiteten. (0 är smaklös, 10 är maximal smakintensitet)*
5. Notera observationerna på databladet. Munnen är sköljd med vatten, maten har svalts och nästa matvara erbjuds.
6. Använd en pipett för vätskor, för att försiktigt kunna trycka ut 4 till 5 droppar över tungans yta eller låt provsmakaren ta en liten smutt från en kopp.
7. När Grupp A har provsmakat alla matvarorna, titta på resultaten då näsan var öppen och stängd. Insamlar resultaten från klassen och rita ett stapeldiagram eller en annan graf för att visa resultaten.
8. Kommentera de skillnader du märker vad gäller smaken när näsan hålls för och föreslå vad anledningarna är.

### Datablad för Smak i rymden

Elevers namn:

Matvaruprov	Med näsan stängd Smakbeskrivning	Med näsan stängd Intensitet (0-10)	Med näsan öppen Smakbeskrivning	Med näsan öppen Intensitet (0-10)	Identifierade du maten? (J/N)
Behållare 1					
Behållare 2					
Behållare 3					
Behållare 4					
Behållare 5					
Behållare 6					

Klassresultat:

Matvaruprov	Med näsan stängd Smakbeskrivning	Med näsan stängd Intensitet (0-10)	Med näsan öppen Smakbeskrivning	Med näsan öppen Intensitet (0-10)	Identifierade du maten? (J/N)
Behållare 1					
Behållare 2					
Behållare 3					
Behållare 4					
Behållare 5					
Behållare 6					

## Elevläsningsavsnitt:

Astronauternas mat och dryck måste levereras till International Space Station (ISS). Att äta är en viktig del av besättningens moral och den enda gemensamma tid då de både delar en måltid och pratar med varandra.

Det reducerade tyngdkraftsförhållandet på ISS och det begränsade utrymmet innebär psykologiska och miljömässiga effekter vad det gäller att kunna uppskatta och smaka maten.



På det tidiga 1960-talet upptäckte astronauter att deras smaklökar inte fungerade lika bra i rymden. Varför händer det i rymden? Det beror på att vätska i kroppen påverkas av de reducerade tyngdkraftsförhållandena (även kallat för vätskeskiftning). På jorden agerar tyngdkraften på kroppens vätskor och drar den till våra ben. I rymden distribueras vätskan jämnt i hela kroppen.

Denna förändring märks på astronauterna de första dagarna de kommer till rymden då deras ansikten svullnar upp på grund av vätskeblockeringar i nässlemhinnorna. Efter några dagar fördelas vätskan jämnt då kroppen anpassar sig.

Det svullna ansiktet känns som en kraftig förkylning och detta kan orsaka att smaksinnet påverkas under en kortare tid. Men långsiktigt kan det bero på det trånga utrymmet, som det i rymdstationen, att maten konkurrerar med andra lukter i rymdstationen (dvs. kroppsodörer, maskineri). Det kan även hämma smaksinnet. Smaksinnet är mycket viktigt för att kunna känna smaken av mat.

Maten verkar förlora sin smak, vilket kan bero på de konkurrerande lukterna och vätskeskiftningen, så astronauterna ber ofta om smaktillsatser, såsom starka såser, för att ge maten mer smak. En rad olika smaktillsatser finns tillgängliga för besättningen för att förbättra smaken, såsom honung och såser såsom soja, grill- och tacosåser.

## Förklara:

1. Vad är "vätskeskiftning"?
2. Människan har varit på månen förut och rymdorganisationer diskuterar att skicka människor till Mars. Hur skiljer sig skiftningen av vätskan mellan att sväva i International Space Station och att stå på månen, jorden och Mars?
3. Du ombeds att rekrytera elever att delta i ett provsmakningstest för ett stort livsmedelsföretag i ditt land. Skulle du tillåta folk att delta ifall de var förkylda? Varför eller varför inte?



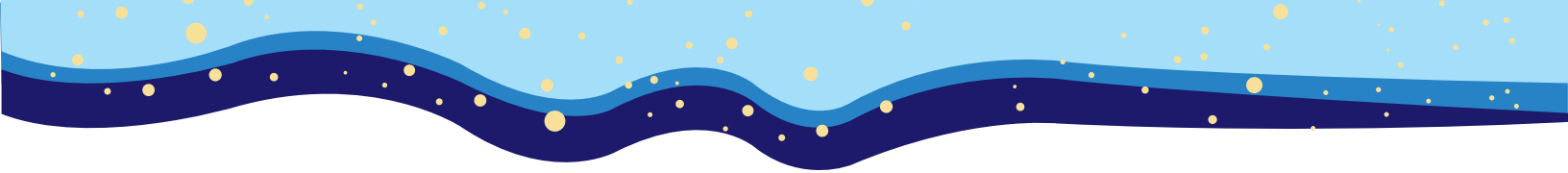
## Utvärdera:

1. Hur håller sig de svävande astronauterna sig själva och deras mat i säkert förvar i den viktlösa rymden?
2. Förklara målet med att använda ögonbindel och att hålla för näsan innan provsmakningen börjar.
3. Förklara varför man ska skölja munnen mellan varje provsmakning.
4. Kunde du identifiera smakerna när du höll för näsan eller utan att hålla för näsan? Varför tror du detta sker?
5. Kunde astronauten identifiera några av smakerna? – kom ihåg att detta är matvaror som astronauter normalt äter och dricker, så hon har ätit och druckit detta varje dag i rymden. Vilka är några av anledningarna till varför hennes smak påverkades?

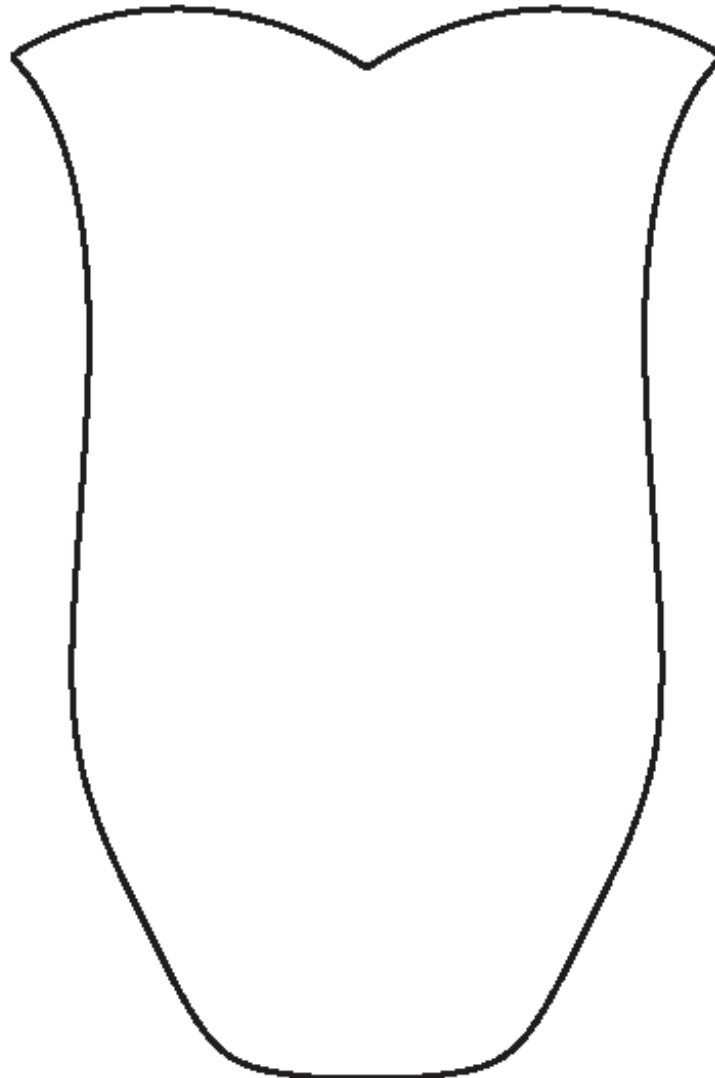
## Elaborera:

Granska resultaten för en annan astronaut som gjorde samma matprovningstest innan han eller hon åkte till rymden. Du kommer att märka, precis som dina klassresultat, att alla upplever smaker olika beroende på deras smaklökar. Vi har alla smakreceptordistributioner, vilka varierar för övervägande delen av befolkningen - dina tungkartor visar detta.

1. Finns det några situationer på jorden då din kropp förändras som kan påverka hur du kan känna smak? Skulle det simulera de förändringar som astronauterna märkte?
2. Varför skiljer sig smakernas intensitet då astronauten smakar de på jorden och i rymden?
3. Din grupp består nu av rymdforskare. Vad skulle du göra annorlunda för att förbättra detta vetenskapliga experiment?
4. Använder du några smaktillsatser till din mat hemma? Vilka då och varför? Förklara varför de flesta astronauter använder smaktillsatser i deras rymdmat.



## Den mänskliga tungan



## Utöka: Den sociala aspekten av att äta:

På ISS finns det astronauter från många olika länder. Olika länder har olika kulturer och det betyder att de äter olika mat, vilket skapar fler olika smaker. Eftersom besättningen är upptagna med så många aktiviteter ombord på ISS är det viktigt att de träffas åtminstone för att äta. Tänk på dina egna lunch- och middagstider – vad tycker du är viktigt med dessa stunder? Tycker du det är viktigt att dela och prata om saker som händer i din klass/skola etc.? Under den här tiden träffar man även vänner. Vi mår bra av att vara en del av ett team/en grupp. När vi mår bättre kan vi prestera mer.

Titta på videon när astronaut Frank de Winne pratar om hur viktigt det är med middagstiden på ISS och tala om varför det är viktigt för dig med.

Astronaut Frank de Winne pratar om mat på ISS [Bläddra ner i lektionen till videon "Att äta och dricka på ISS" i länken]: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Lessons\\_online/Life\\_in\\_Space](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space)



Besättningen på expedition 20 äter tillsammans i enhetsnoden på International Space Station. Från vänster sitter den japanska astronauten Koichi Wakata från Aerospace Exploration Agency (JAXA), flygingenjör och kosmonauten Gennady Padalka, kapten och kosmonaut Roman Romanenko och ESA-astronauten Frank De Winne, som båda är flygingenjörer.

## Tack till alla medarbetare:

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

För mer information:



Nutritional Biochemistry Lab på Johnson Space Center i Houston i Texas ansvarar för att gynna astronauters hälsa genom att fastställa näringskraven för rymdfärder. Till exempel, labben ansvarar för att fastställa antalet kalorier, vitaminer och näringsämnen som behövs för att upprätthålla en optimal hälsa när man är i rymden. Denna information tillhandahålls sedan forskare på Space Food Systems Lab Food som utformar, utvecklar och testar ett matsystem som uppfyller dessa krav (bland andra krav för rymdfärder).

Scott M. Smith är chef för Nutritional Biochemistry Laboratory på Johnson Space Center. Bildkredit: NASA

“Vi utför i huvudsak två sorters jobb” förklarade Smith. “Vi gör vad vi kallar för driftsarbete, vilket handlar mer om kliniska utvärderingar där vi värderar näringsstatusen för besättningen innan och efter rymdfärden. Sedan utför vi forskning för att bättre kunna förstå hur kroppen reagerar av rymdfärden och hur näringsbehoven i kroppen förändras i en viktlös atmosfär.”

Du kan läsa mer om dr Smith och Nutritional Biochemistry här:

[http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott\\_Smith\\_Profile.html](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott_Smith_Profile.html)

NASA Space Food Systems Laboratory på Johnson Space Center i Houston i Texas ansvarar för att skapa god mat som uppfyller närings- och rymdfärdskraven för rymdprogrammet. I hennes aktuella roll som chef för Space Food Systems Laboratory, ansvarar Vickie Kloeris för driften och den fortsatta utvecklingen av ISS-matsystemet.



*Vickie Kloeris är chef på Space Food System Laboratory på NASA:s Johnson Space Center.*

Teamet på Space Food Systems Laboratory har skapat mer än 12 nya frystorkade produkter och 50 nya termostabiliserade matvaror, vilket är mat som processerats med värme för att förstöra mikroorganismer och enzymer som kan orsaka förruttelse. För att testa smakerna för dessa produkter, så används ett sensorbås (bilden) för att isolera personen från andra utvärderare och från andra externa störningar.



*Ett NASA-sensorbås används för att testa livsmedelssmaker. Maten distribueras via luckan till provsmakaren och resultaten upphämtas på datorn.*

Du kan läsa mer om NASA:s livsmedelsforskning och Space Food System Laboratory här: <http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>