



Alder: 8-12

Emne: Sanser og observering

Varighed: 1-2 mødegange

Standarder: Denne aktivitet er afstemt med nationale standarder inden for naturvidenskab, teknologi, sundhed og matematik. For eksempel: **Næste generations standarder for naturvidenskab:**

3-5-ETS1-3 Planlæg og gennemfør en undersøgelse, 4-LS1-2 Brug en model for oplysninger gennem sanserne

Fælles central statsstandarder: W.5.9 Find bevismateriale i litterære eller informative tekster

Mission X: Træn som en astronaut

SMAG I RUMMET

LÆRERAFSNIT (SIDE 1-6)

ELEVAFSNIT (SIDE 7-15)

Baggrund

Al mad og drikke til astronauter skal transporteres til den internationale rumstation (ISS). Spisning er en vigtig del af besætningens moral og det eneste tidspunkt, hvor alle deler et måltid og taler med hinanden. Fra begyndelsen af 1960'erne fandt astronauterne ud af, at deres smagsløg ikke var så effektive, når de var i rummet.

Hvorfor sker dette i rummet? Dette skyldes, at væsker i kroppen påvirkes af de reducerede tyngdekraftforhold (også kaldet væskeforskydning). På jorden indvirker tyngdekraften på vores kropsvæske og trækker den ind i vores ben. I rummet er denne væske fordelt ligeligt i kroppen. Denne forandring kan ses i de første par dage efter ankomsten til rummet, da astronauterne har oppustede ansigter, fordi deres næsepassager blokeres af væske. Det oppustede ansigt føles som en slem forkølelse og kan forårsage, at smagen på kort sigt påvirkes, da deres evne til at lugte reduceres. Efter et par dage udlignes væsken, efterhånden som den menneskelige krop tilpasser sig. På lang sigt er det muligt, at der indenfor sådan et lille rum, som rumstationen er, opstår konkurrence mellem maden og andre lugte i stationen (f.eks. kropslugte, maskiner) der også kan 'svække' smagssansen. Lugtesansen er meget vigtig for at kunne smage mad.

Men

Når fødevarerne synes at have mistet deres smag, plejer astronauterne at bede om smagspræparater, som f.eks. stærke sovse, så maden kan smage af noget. Der findes en række forskellige smagspræparater, som besætningsmedlemmer kan tilsætte deres mad, som f.eks. honning og sovse, som f.eks. sojasovs, BBQ og taco.

I denne aktivitet vil eleverne undersøge og opdage variabler, der påvirker deres egen smagssans.



Ekspedition 37-besætningen efterligner det foto, der blev taget på Einsteins 72 års fødselsdag i 1951 af fotografen Arthur Sasse fra United Press International.

Lektionens formål. Eleverne vil:

- foretage et eksperiment for at se, hvor på tungen de kan identificere 4 af de 5 grundlæggende smagssanser;
- gennemføre en række smagseksperimenter for at forstå de forskellige sanser, som påvirker smagen;
- lære, hvordan en astronaut oplevede ændringerne i smagsintensitet, før og under en mission;
- lære, hvordan reduceret tyngdekraft påvirker menneskets krop.

Til brug sammen med elevkontaktsektionen:

Nogle eksempler på åbne spørgsmål til eleverne kan være: Hvordan mærkes det, når du forsøger at smage noget, når du er syg og har en slem forkølelse? Hvis noget ikke lugter så behageligt, er det så sandsynligt, at du har lyst til at smage det? Tænk på en madtype, hvor dette kan have haft en effekt på dig? Hvorfor tror du, at lugten af baigning har en positiv effekt på din sult?

Problem: Kan smagsfornemmelser på Jorden og i rummet sammenlignes?



FØDEVARESIKKERHED!! Mind eleverne om betydningen af sikkerheden i undervisningslokalet og laboratoriet. Giv eleverne et brev med hjem, der underretter forældrene om, at madsmagning finder sted, og enhver studerende med allergi vil blive givet en anden opgave. Forældre skal give tilladelse til, at deres barn deltager. Sørg for at følge distriktets eller skolens politik for madallergi og bruge rene glasvarer eller engangsemballage. Denne aktivitet er i 2 dele og kræver ordentlig oprydning. Find vejledning og oplysninger om skoler og fødevareallergi på <http://www.cdc.gov/healthyyouth/foodallergies/index.htm>.

Del 1 - Udforsk

Kortlæg din tunge, og udforsk smagsløg!

Baggrund: Receptorer – hvordan vi smager

Når du kigger på din tunge, bør du kunne se små knopper – disse er smagsløg (kaldet papiller), som indeholder smagsreceptorerne. Der er fire grundlæggende typer af smagsreceptorer for de følgende smagsvarianter: (1) Sødt, som produceres af bordsukker; (2) surt, som produceres af eddike; (3) salt, som produceres af bordsalt; og (4) bitter, som produceres af koffein eller kinin. En femte smag kaldes umami (krydderi på japansk) og findes i smage, såsom sojasovs og misosuppe.

Placering af hver enkelt af disse smagsreceptorer på tungens overflade varierer mellem mennesker. Det var engang en hypotese, at placeringen af receptorer fandtes i visse zoner, men den nuværende forståelse er, at disse steder overlapper en del.

Forberedelse før lektionen: På dagen for lektionen

- 4 rene beholdere, mindstestørrelse på 1 l, mærket 1-4
- Bland 1 liter vand i beholder 1 med 5 tsk salt for at lave en saltopløsning
- Bland 1 liter vand i beholder 2 med 15 tsk sukker for at lave en sød opløsning
- Hæld kommerciel citronsaft i beholder 3
- Hæld kommerciel grapefrugtjuice i beholder 4
- Drikkevand i kopper
- Et lille håndspejl og et forstørrelsesglas



Procedure:

1. Før du starter eksperimentet, skal du bede hver elev undersøge deres tunge med spejlet og forstørrelsesglasset. Sørg for, at kanterne på spejlet og glasset ikke er skarpe. De skal notere, hvad de ser og føler.
2. Hver gruppe indsamler 4 kopper, 4 pipetter og en sort tuschpen.
3. Mærk kopperne 1-4. Hæld opløsningerne fra hver beholder i de mærkede kopper.
4. En elev i hver gruppe foretager smagningen, og en anden kan give testopløsningen. De kan skiftes til at være smagsdommere og passe på, at de ikke krydsforurener pipetterne.
5. Hver smagsdommer stikker tungen ud, modtager omkring 4 til 5 dråber af væsken på tungen, og efter et par sekunder angiver de, hvad de kan smage, og hvor på tungen smagen synes at være stærkest. Dette markeres på kortet over tungen på deres elevark.
6. Eleverne skal skylle munden mellem hver smagning.
7. Diskuter i slutningen af eksperimentet, hvilke smage de var i stand til at identificere, og hvor de synes at 'smage' dem på tungen.

Nødvendige materialer

- 4 rene beholdere, mindstestørrelse på 1 l, mærket 1-4
- Salt
- Sukker
- Citronjuice
- Grapefrugtjuice
- Drikkevand
- Plastikkopper

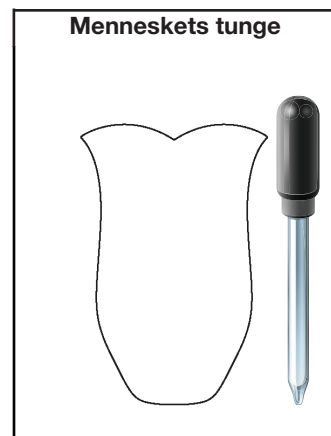
Pr. gruppe på 2:

- 4 små engangskopper + vand til at skylle munden
- 4 pipetter
- 1 tuschpen
- Elevark
- Et lille håndspejl og et forstørrelsesglas

Forklar:

1. Udfyld kortet over tungen med dine resultater. [Svar: Kortene kan variere eleverne imellem.]
2. Hvilke smage kan du identificere? [Resultaterne vil variere.]
3. Var der forskel på smagenes intensitet? Brug en skala fra 0-10 til at vurdere smagsintensiteten. (0 er ingen smag, 10 er maksimal smagsintensitet) [Resultaterne vil variere.]
4. Sammenlign dine resultater med andre hold. [Resultaterne vil variere.]

Elevernes datatabeller og tungekort er placeret i elevafsnittet.
En prøve ses nedenfor:



Hvilke smage var du i stand til at identificere?

Væske 1 _____ Væske 2 _____
Væske 3 _____ Væske 4 _____

Optegnelse af klassens resultater:

Smag	Bitter	Sur	Sød	Salt
Beskriv, hvor på tungen hver smag opleves				



FORESLÅET STED, HVOR AKTIVITETEN SKAL STOPPES. GENOPTAG UNDER NÆSTE UNDERVISNINGSSSESSION.

Del 2 – Udforsk

Hvordan smager man fødevarer? Er dette det samme som ved reducerede tyngdekraftforhold?

Forberedelse før lektionen:

- Indsaml følgende fødevarer:
 - Æblemos
 - Champignonsuppe
 - Blåbær/hindbæryoghurt
 - Sort kaffe (kan være koffeinfri) eller grapefrugtjuice
 - Chokoladedrik
 - Appelsinjuice
- Anbring en prøve af hver fødevarer i en beholder, og læg låg på. Af hensyn til sikkerheden skal fødevarer, såsom yoghurt og champignonsuppe, opbevares ved kolde temperaturer. Når du prøvesmager, skal maden være tæt på rumtemperatur, så temperaturen ikke påvirker resultaterne.
- Mærk hver beholder fra 1 til 6.
- Sørg for, at eleverne ikke kender indholdet eller kan lugte fødevarer.



Nødvendige materialer

Pr. klasse:

- Computer med internetadgang
- LCD-projektor

Pr. gruppe på 2:

- 6 lukkede beholdere med mademner
- 3 pipetter eller sprøjter plus 3 plastiskeer
- Vand (til at skylle munden)
- Bind for øjnene
- Et par engangshandsker (valgfrit)
- Elevark og dataark til aktiviteten

Lad der gå 30 minutter til denne opgave

Procedure:

Opdel klassen i Besætning A – smagsdommere - og Besætning B - dem, der vil hjælpe med forberedelse af fødevarer.

1. Bed eleverne om at danne grupper på 2 og at sidde med passende afstand fra hinanden, så smagningen kan begynde.
2. En elev har bind for øjnene (Besætning A), og en giver mad (Besætning B) og kan nedskrive observationerne.
3. Besætning A, som nu har bind for øjnene, holder sig for næsen og stikker tungen ud. En lille mængde mad placeres på tungen og flyttes langs mundens overflade. Umiddelbart bagefter, skal Besætning A slippe hans eller hendes næse. Besætning A sammenligner smagens intensitet, når næsen er klemmt sammen med næsen, når den er sluppet. [Bemærk: Mind eleverne om, at de ikke må sluge, indtil næsen er blevet sluppet]
4. Observationerne noteres på dataarket. Munden skylles med vand, der sluges, og det næste mademne tilbydes.
5. For væsker skal du bruge en pipette til forsigtigt at sprøjte 4 til 5 dråber over tungen overflade eller tilbyde med en kop for at tage en tår.
6. Resultaterne kan sammenlignes, når næsen er åben og næsen er lukket, så der drages konklusioner om forholdet mellem lugte- og smagssansen. Elevsammenligninger kan foretages, efter at data er udfyldt for hele klassen.

Forklar:

Prøvedatatabel ses nedenfor. Hele tabellen findes i elevafsnittet.

Dataark til Smag i rummet

Elevens navn:

Madprøve	Med næsen lukket Smagsbeskrivelse	Med næsen lukket Intensitet (0-10)	Med næsen åben Smagsbeskrivelse	Med næsen åben Intensitet (0-10)	Blev mad identificeret? (Ja/nej)
Beholder 1					

Vis eleverne videoklipet Smag i rummet (<http://trainlikeanastronaut.org/media>), og få dem til at læse elevernes læseafsnit på side 11. Skab diskussion om, hvorfor astronauterne flyder i rummet, og hvad der sker med deres kropsvæsker, som kan føre til ændringer i, hvordan de smager. Påpege, at alt på ISS skal fastgøres (med fastgøringsmidler, der har kroge og løkker, som f.eks. velcro) - da det ellers ville flyde væk som astronautens vandflaske.

1. Hvad mener man med "væskeforskydning?" [På Jorden forårsager tyngdekraften, at størstedelen af kroppens væsker fordeles under hjertet. Ved ophold i rummet giver den mindre tyngdekraft derimod mulighed for, at væsker kan fordeles ligeligt i hele kroppen.]
2. Mennesker har været på Månen før, og rumorganisationer drøfter at sende mennesker til Mars. Hvordan kan væskeforskydning, hvor man flyder rundt i ISS, være anderledes end at stå på Månen, Jorden og Mars? [Mars har mere tyngdekraft end Månen, og dermed vil væskeforskydningen i hele kroppen være mindre. Af disse steder har Jorden mest tyngdekraft, efterfulgt af Mars og Månen. Mars har omkring 37 % af tyngdekraften på Jorden, og Månen har ca. 16 % af tyngdekraften på Jorden. Astronauter på ISS oplever ingen tyngdekraft, så væskeforskydningen på ISS bliver størst.]
3. Du bliver bedt om at rekruttere elever til at deltage i en smagsprøve til en stor fødevarer virksomhed i dit land. Ville du tillade folk, der var forkølede, at deltage? Hvorfor eller hvorfor ikke? [Svarene vil variere.]

Evaluer:

1. Hvordan holder de flydende astronauter sig selv og deres fødevarer sikre i det særlige vægtløse rummiljø? [De bruger fastgøringsmidler med kroge og løkker og lader deres fødder glide under stænger, der er fastgjort til stationen, osv.]
2. Forklar formålet med at bruge bind for øjnene og klemme næsen, før smagningen. [Syn og lugt påvirker smagen.]
3. Foreslå en grund til at skylle munden mellem hver smagning. [Skylling af munden vil gøre, at den tidligere testede smag ikke påvirker de andre smagsprøver.]
4. Var du i stand til at identificere smagene med næsen klemt eller uden? Hvorfor tror du dette sker? [Svarene vil variere. Lugten påvirker smagsintensiteten.]
5. Var astronauten i videoen i stand til at identificere nogen af smagene? – Husk, at dette er normal astronautmad og -drikke, så hun ville have spist og drukket det dagligt, mens hun var i rummet. Hvilke grunde er der til, at hendes smagssans var påvirket? [Når kroppen lige er kommet ud i rummet, skaber væskeforskydning i kroppen en tilstand, der svarer til at have en lukket eller tilstoppet næse. Det bliver bedre over tid, mens personen opholder sig i rummet. Da næsen var klemt sammen, kunne astronauterne ikke smage maden, og dette svarer til, hvordan det er på Jorden.]

Forklar nærmere:

Kig på resultaterne for en anden astronaut, der har udført samme smagsprøve i rummet. Astronautens data står i nedenstående tabel. Besvar følgende ved at analysere tungekort og resultater fra din klasse og astronauter:

1. Er der situationer på Jorden, hvor din krop kan ændre sig, så de påvirker, hvordan du smager? Ville det simulere de ændringer, astronauterne bemærkede? [At være forkølet, lide af allergi, etc.]
2. Hvorfor er der forskelle i smagenes intensitet, når de blev prøvesmagt af astronaut på Jorden og i rummet? [Væskeforskydning pga. ophold i rummet påvirker astronauternes lugtesans, som påvirker smagenes intensitet.]
3. Din gruppe består nu af rumforskere. Hvad ville du gøre anderledes for at forbedre dette videnskabelige eksperiment? [Svarene vil variere.]
4. Bruger du krydderier til din egen mad derhjemme? Hvilke og hvorfor? Forklar, hvorfor de fleste astronauter tilsætter krydderier til deres rummad. [Svarene vil variere. Astronauter bruger typisk krydderier til at give ekstra smag til deres mad.]

Astronauts smagsdata

	Astronaut 1			Astronaut 1			Astronaut 2		
	Smag på Jorden			Smag i rummet			Smag på Jorden		
	Identificeret? Ja/Nej	Smag (salt, sød etc.)	Intensitet (0=ingen, 10=maks)	Identificeret? Ja/Nej	Smag (salt, sød etc.)	Intensitet (0=ingen, 10=maks)	Identificeret? Ja/Nej	Smag (salt, sød etc.)	Intensitet (0=ingen, 10=maks)
Æblemos	J	Sød	6	J	Sød og frugtagtig	4	J	Æblemos-smag	5
Legeret champignonsuppe	(Kyllingesuppe)	Salt	6	N	Meget salt	7	J	Mere salt	7
Blåbær/hindbæryoghurt	N	Svært at sige, lidt sød	4	N	Glat og smagsløs	2	J	Frugtyoghurt	7
Chokoladedrik til morgenmad	J	Tror det er chokolade pga sødme	6	J	Fyldig og sød	6	J	Meget sødt	6
Sort kaffe	(Grøn te)	En skarp smag	10	N	Skarp og bitter, meget ubehagelig	8	J	Lidt bitter	7
Appelsinjuice	(Citronjuice)	Surt	7	N	Gættede det som 'grapefrugtjuice'	4	J	Frugtagtig, ikke så sød, bitter/syrlig smag	5

Uddyb: Sociale aspekter ved spising:

På ISS er der astronauter fra mange forskellige lande. Forskellige lande har forskellige kulturer, og det betyder, at fødevarer er varierede, hvilket gør antallet af forskellige smagsvarianter større. Da besætningsmedlemmerne har travlt med mange aktiviteter om bord på ISS, er det vigtigt, at de i det mindste er sammen til måltiderne. Tænk på din egen frokost og aftensmad – hvad er vigtigt ved dem for dig? Er det vigtigt for dig at være sammen og snakke sammen, at tale om, hvad der sker i klasselokalet/skolen osv.? Disse tidspunkter bruges også til at holde kontakt med venner. Det får os til at føle os godt tilpas, fordi vi er en del af et team/gruppe. Når vi har det bedre, kan vi bedre udføre det, vi skal.

Se video om astronauten Frank de Winne, der taler om betydningen af aftensmaden på ISS, og giv dine egne grunde til, hvorfor dette også er vigtigt for dig.



Besætningsmedlemmer på Ekspedition 20 deler et måltid i noden Unity i den internationale rumstation. Fra venstre ses astronauten og flyvemekanikeren Koichi Wakata fra Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA); kosmonauten Gennady Padalka, som er luftkaptajn; kosmonauten Roman Romanenko og ESA-astronauten Frank De Winne, som begge er flyvemekanikere.

Astronaut Frank de Winne taler om mad på ISS [Rul lektionen ned til videoen 'Spising og drikning på ISS' i linket]: http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space

Nyttige websteder med yderligere oplysninger

Spising i rummet

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

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

Forsyningskib til ISS: Lær om, hvordan fødevarer kommer op til ISS

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/luleters/lu_letter3.html

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

Denne video på NASA's websted kan findes under Our World-videoer, under navnet Væskeforskydning (Fluid Shift)

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



Mission X: Træn som en astronaut

SMAG I RUMMET

Elevafsnit

Problem: Kan smagsfornemmelser på Jorden og i rummet sammenlignes?



Involvér eleverne:

Når du putter noget mad i munden, tænk da på alle de sanser, der spiller ind, før du smager maden.

- Diskuter det med din gruppe, og lav en liste.
- Hvilke smage kan du identificere fra mad?

Vidste du, at...?

Smagsintensitet kan variere fra person til person. For eksempel kan nogle af dine venner smage bitterheden af medicin mere intenst end andre.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18712160>



Del 1 - Udforsk

Kortlæg din tunge, og udforsk smagsløg!



Med din gruppe:

BEVAR DIT HELBRED!! Vask hænderne grundigt, før du håndterer noget madprodukt.

FØDEVARESIKKERHED!! Hvert medlem af gruppen kan smage på væskerne (medmindre du er allergisk over for visse fødevarer, i hvilket tilfælde din lærer vil give dig en anden opgave).

KIG PÅ ALLE DE FORSKELLIGE TUNGER PÅ DISSE ASTRONAUTER!

- HVORDAN SER DIN TUNGE UD?
- SER DEN UD SOM EN AF ASTRONAUTERNES TUNGER?



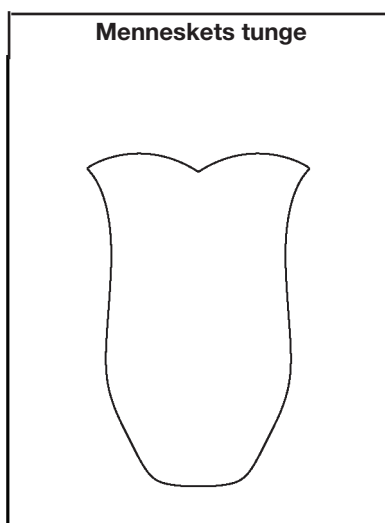
I dette billede fra 2013 efterligner Ekspedition 37-besætningen det foto, der blev taget på Einsteins 72 års fødselsdag i 1951 af fotografen Arthur Sasse fra United Press International.

Procedure:

1. Før du begynder at smage, skal du undersøge tungen ved hjælp af forstørrelsesglasset og spejlet. Notér, hvad du ser og føler.
2. Indsaml 4 kopper, 4 pipetter og en sort tuschpen.
3. Mærk kopperne 1-4. Hæld opløsningerne fra hver beholder i de mærkede kopper.
4. En elev i hver gruppe foretager smagningen, og en anden kan give testopløsningen. Vær på skift smagsdommer, og pas på, at pipetterne ikke krydsforurenes.
5. Hver smagsdommer stikker tungen ud og får ca. 4 til 5 dråber af væsken på tungen. Efter et par sekunder skal du beskrive, hvad du kan smage, og hvor på tungen smagen synes at være stærkest. Dette markeres på kortet over tungen på dit elevark.
6. Skyl munden med vand mellem hver smagning.
7. Diskuter i slutningen af eksperimentet, hvilke smage du var i stand til at identificere, og hvor du kunne 'smage' dem på tungen.

Forklar:

Kortlægning af tungen: Markér på tungen, hvor du smagte hver smag.



1. Hvilke smage var du i stand til at identificere?

Væske 1 _____ Væske 2 _____

Væske 3 _____ Væske 4 _____

2. Optegnelse af klassens resultater:

Smag	Bitter	Sur	Sød	Salt
Beskriv, hvor på tungen hver smag opleves				

Del 2 - Udforsk

Hvordan smager jeg mad? Er dette det samme som ved reduceret tyngdekraft?

I denne lektion vil du forsøge at identificere madtyper (ligesom dem astronauterne prøvede) ved først at klemme næsen og derefter slippe næsen. Smagningen skal ske med bind for øjnene. Husk, at du i Del 1 var i stand til at identificere 4 af de grundlæggende smage: salt, sur, sød og bitter.



Nødvendige materialer pr. gruppe:

- 6 beholdere med låg og mærket 1 til 6
- 3 pipetter eller sprøjter og 3 plastikskeer
- Vand (til at skylle munden)
- Bind for øjnene
- Et par engangshandsker (valgfrit)
- Elevark og datatabel til aktiviteten

Procedure: Arbejd om muligt i grupper på to personer

1. En elev har bind for øjnene (Besætning A), og en giver mad (Besætning B) og kan nedskrive observationerne.
2. Besætning A: Når du er klar, sætter du bindet for øjnene. Klem din næse, og stik tungen ud.
3. Besætning B: Sæt en lille smule mad på Besætning A's tunge, og flyt den forsigtigt langs mundens overflade.
4. Besætning A: Når maden er i munden, skal du slippe din næse og beskrive, hvad du smager, og hvor intens smagen er med næsen åben og lukket. *Brug en skala fra 0-10 til at vurdere smagsintensiteten. (0 er ingen smag, 10 er maksimal smagsintensitet)*
5. Notér observationerne på dataarket. Munden skylles med vand, der sluges, og det næste mademne tilbydes.
6. For væsker skal du bruge en pipette til forsigtigt at sprøjte 4 til 5 dråber over tungens overflade eller tilbyde en kop for at tage en tår.
7. Når Besætning A har smagt alle emnerne, skal du kigge på resultaterne med næsen åben og lukket. Indsamle klassens resultater, og tegn et søjlediagram eller anden graf for at vise resultaterne.
8. Kommenter eventuelle forskelle, du bemærker i smag, når næsen var klemmt, og foreslå grunde til forskellene.

Dataark til Smag i rummet

Elevens navn:

Madprøve	Med næsen lukket Smagsbeskrivelse	Med næsen lukket Intensitet (0-10)	Med næsen åben Smagsbeskrivelse	Med næsen åben Intensitet (0-10)	Blev mad identificeret? (J/N)
Beholder 1					
Beholder 2					
Beholder 3					
Beholder 4					
Beholder 5					
Beholder 6					

Klassens resultater:

Madprøve	Med næsen lukket Smagsbeskrivelse	Med næsen lukket Intensitet (0-10)	Med næsen åben Smagsbeskrivelse	Med næsen åben Intensitet (0-10)	Blev mad identificeret? (J/N)
Beholder 1					
Beholder 2					
Beholder 3					
Beholder 4					
Beholder 5					
Beholder 6					

Elevernes læseafsnit:

Al mad og drikke til astronauter skal transporteres til den internationale rumstation (ISS). Spisning er en vigtig del af besætningens moral og det eneste tidspunkt, hvor alle deler et måltid og taler med hinanden.

Den reducerede tyngdekraft på ISS og den snævre plads betyder, at personens evne til at nyde smagen af mad påvirkes fysiologisk og miljømæssigt.

Fra begyndelsen af 1960'erne fandt astronauterne ud af, at deres smagsløg ikke var så effektive, når de var i



rummet. Hvorfor sker dette i rummet? Dette skyldes, at væsker i kroppen påvirkes af de reducerede tyngdekraftforhold (også kaldet væskeforskydning). På jorden indvirker tyngdekraften på vores kropsvæske og trækker den ind i vores ben. I rummet er denne væske fordelt ligeligt i kroppen.

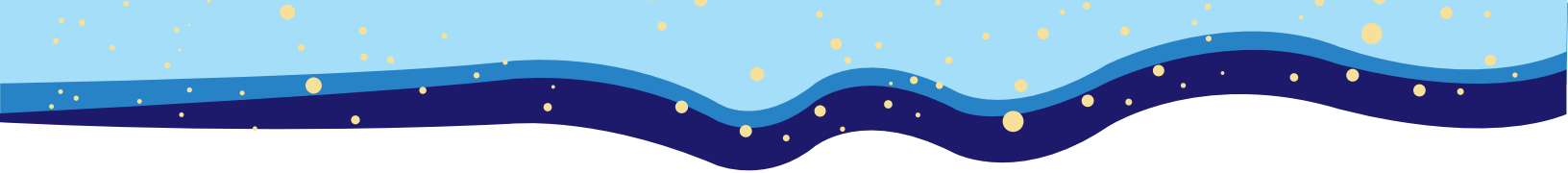
Denne forandring kan ses i de første par dage efter ankomsten til rummet, da astronauterne har oppustede ansigter, fordi deres næsepassager blokeres af væske, og væsken reducerer deres lugtesans. Efter et par dage udlignes væsken, efterhånden som den menneskelige krop tilpasser sig.

Det oppustede ansigt føles som en slem forkølelse og kan forårsage, at smagen på kort sigt påvirkes. Men på lang sigt er det muligt, at der indenfor sådan et lille rum, som rumstationen er, opstår konkurrence mellem maden og andre lugte i stationen (f.eks. kropslugte, maskiner). Dette kan også 'svække' smagssansen. Lugtesansen er meget vigtig for at kunne smage mad.

Maden synes at miste sin smag, hvilket kan skyldes de konkurrerende lugte og væskeforskydning, så astronauterne plejer at bede om smagspræparater, såsom krydrede sovse til at give maden smagsintensitet. Der findes en række smagspræparater, som besætningsmedlemmer kan tilsætte deres mad, f.eks. honning og sovse, som f.eks. sojasovs, BBQ og taco.

Forklar:

1. Hvad mener man med "væskeforskydning?"
2. Mennesker har været på Månen før, og rumorganisationer drøfter at sende mennesker til Mars. Hvordan kan væskeforskydning, hvor man flyder rundt i ISS, være anderledes end at stå på Månen og Mars?
3. Du bliver bedt om at rekruttere elever til at deltage i en smagsprøve til en stor fødevarer virksomhed i dit land. Ville du tillade folk, der var forkølede, at deltage? Hvorfor eller hvorfor ikke?



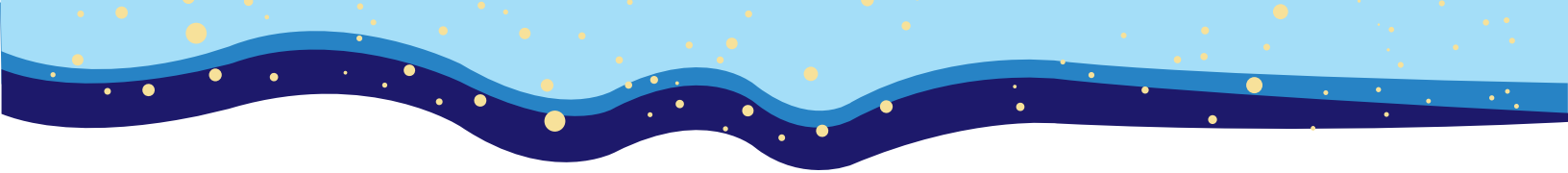
Evaluer:

1. Hvordan holder de flydende astronauter sig selv og deres mad sikre i det særlige vægtløse rummiljø?
2. Forklar formålet med at bruge bind for øjnene og klemme næsen, før smagningen?
3. Foreslå en grund til at skylle munden mellem hver smagning.
4. Var du i stand til at identificere smagene med næsen klemt eller uden? Hvorfor tror du, dette sker?
5. Var astronauten i videoen i stand til at identificere nogen af smagene? – Husk, at dette er normal astronautmad og -drikke, så hun ville have spist og drukket det dagligt, mens hun var i rummet. Hvilke grunde er der til, at hendes smagssans var påvirket?

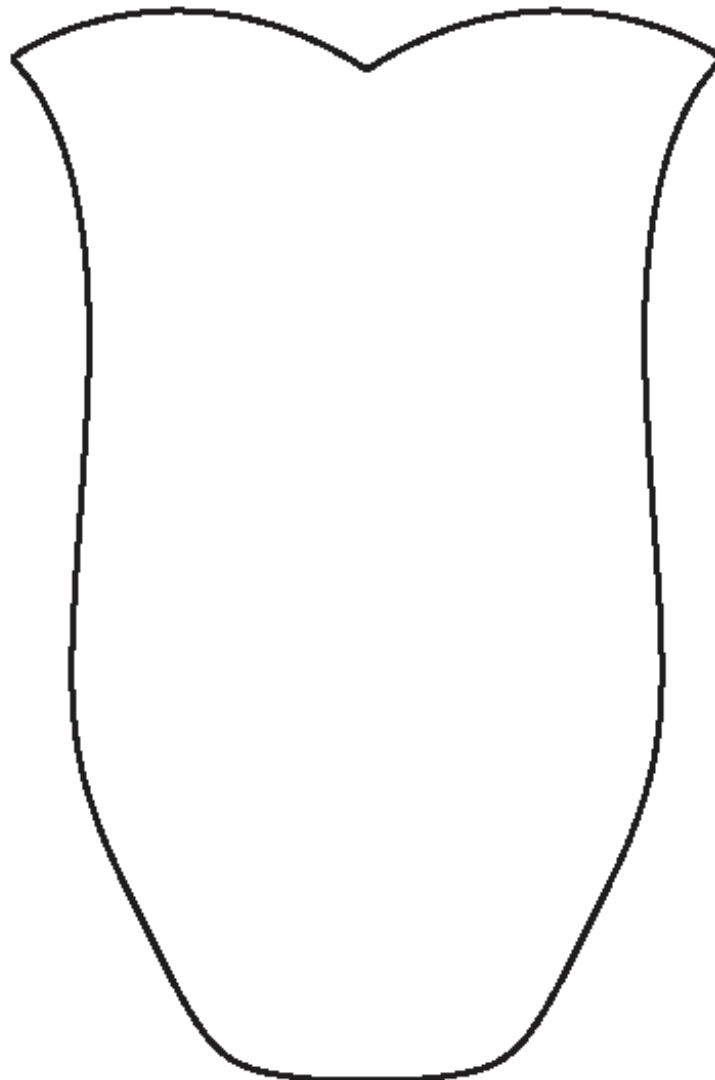
Forklar nærmere:

Kig på resultaterne for en anden astronaut, der har udført samme smagsprøve i rummet, før de tog ud i rummet. Du kan se, at alle, ligesom ved dine klasseresultater, har forskellig smagssans afhængigt af deres smagsløgs følsomhed. Vi har hver en spredning af smagsreceptorer, som er anderledes end hos størstedelen af befolkningen - dine tungekort viser dette.

1. Er der situationer på Jorden, hvor din krop kan ændre sig, så de påvirker, hvordan du smager? Ville det simulere de ændringer, astronauterne bemærkede?
2. Hvorfor er der forskelle i smagenes intensitet, når de blev prøvesmagt af astronaut på Jorden og i rummet?
3. Din gruppe er nu rumforskere. Hvad ville du gøre anderledes for at forbedre dette videnskabelige eksperiment?
4. Bruger du smagspræparater til din egen mad derhjemme? Hvilke og hvorfor? Forklar, hvorfor de fleste astronauter tilsætter smagspræparater til deres rummad.



Menneskets tunge



Uddyb: Sociale aspekter ved spising:

På ISS er der astronauter fra mange forskellige lande. Forskellige lande har forskellige kulturer, og det betyder, at fødevarer er varierede, hvilket gør antallet af forskellige smagsvarianter større. Da besætningsmedlemmerne har travlt med mange aktiviteter om bord på ISS, er det vigtigt, at de i det mindste er sammen til måltiderne. Tænk på din egen frokost og aftensmad – hvad er vigtigt ved dem for dig? Er det vigtigt for dig at være sammen og snakke sammen, at tale om, hvad der sker i klasselokalet/skolen osv.? Disse tidspunkter bruges også til at holde kontakt med venner. Det får os til at føle os godt tilpas, fordi vi er en del af et team/gruppe. Når vi har det bedre, kan vi bedre udføre det, vi skal.

Se videoen, hvor astronauten Frank de Winne taler om betydningen af aftensmaden på ISS, og giv dine egne grunde til, hvorfor dette også er vigtigt for dig.



Besætningsmedlemmer på Ekspedition 20 deler et måltid i noden Unity i den internationale rumstation. Fra venstre ses astronauten og flyvemekanikeren Koichi Wakata fra Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA); kosmonauten Gennady Padalka, som er luftkaptajn; kosmonauten Roman Romanenko og ESA-astronauten Frank De Winne, som begge er flyvemekanikere.

Astronaut Frank de Winne taler om mad på ISS [Rul lektionen ned til videoen 'Spisning og drikning på ISS']: http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space

Tak til vores bidragydere:

- Den Europæiske Rumorganisation (ESA)
- NASA's humanforskningsprogram til engagement og kommunikation
- Dr. Scott Smith, NASA's laboratorium for ernæringsmæssig biokemi
- Vickie Kloeris, NASA's laboratorium for rummadsystemer

Find yderligere oplysninger:



Laboratoriet for ernæringsmæssig biokemi ved Johnson Space Center i Houston, Texas har til opgave at fremme astronauternes sundhed ved at bestemme de ernæringsmæssige krav til rumflyvning. For eksempel er laboratoriet ansvarligt for at fastsætte antallet af kalorier, vitaminer og næringsstoffer, der er nødvendige for at bevare optimalt helbred i rummet. Disse oplysninger gives derefter til forskere i laboratoriet for rummadsystemer, og de vil så udforme, udvikle og teste et madsystem, der opfylder disse krav (blandt andet rumflyvningsmæssige krav).

Scott M. Smith står i spidsen for laboratoriet for ernæringsmæssig biokemi ved Johnson Space Center. Billedlinje: NASA

"Grundlæggende laver vi to typer af arbejde," forklarede Smith. "Vi laver det, vi kalder operationelt arbejde, som er en klinisk vurdering, hvor vi evaluerer besætningsmedlemmernes ernæringsmæssige status før og efter flyvningen. Så gennemfører vi også forskning for bedre at forstå, hvordan kroppen reagerer på flyvning, og hvordan kroppens ernæringsmæssige behov forandrer sig under vægtløshed".

Du kan læse mere om Dr. Smith og ernæringsmæssig biokemi her:

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

NASA's laboratorium for rummadsystemer ved Johnson Space Center i Houston, Texas har til opgave at skabe velsmagende mad, der opfylder de ernæringsmæssige og flyvningsmæssige krav, der stilles til rumprogrammet. I sin nuværende stilling som leder af laboratoriet for rummadsystemer er det Vickie Kloeris' opgave at drive og kontinuerligt udvikle ISS' madsystem.



Vickie Kloeris er leder af laboratoriet for rummadsystemer ved NASA's Johnson Space Center.

Teamet i laboratoriet for rummadsystemer har skabt mere end 12 nye frysetørrede mademner og 50 varmestabiliserede nye fødevarer, som er mad, der er blevet varmebehandlet for at ødelægge mikroorganismer og enzymer, der kan forårsage fordærv. For at teste smagen af disse produkter bruges en sensorisk kabine (billedet) til at isolere emnet fra andre evaluatore og fra andre eksterne distraktioner.



NASA's sensoriske kabine, der bruges til at teste, hvordan mad smager. Maden passerer gennem slidsen til testeren, og resultaterne registreres på computeren.

Du kan lære mere om NASA's madvidenskab og laboratoriet for rummadsystemer her: <http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>