



# 미션 X: 우주 비행사처럼 훈련하기 우주에서의 미각

나이: 8-12

주제: 감각 및 관찰  
시간: 1-2 수업 기간

**기준:** 이 활동은 과학, 기술, 건강 및 수학에 대한 국정 기준에 맞춰져 있습니다.

**예: 차세대 과학 기준:**

3-5-ETS1-3 계획 및 조사 수행, 4-LS1-2 감각을 통한 정보 모델 사용

**공동 핵심 주 기준:** W.5.9 문헌 또는 정보 텍스트로부터 증거 도출

## 교육자 섹션(1-6페이지) 학생 섹션(7-15페이지)

### 배경

우주 비행사들을 위한 모든 식품과 음료는 국제 우주 정거장 (ISS)으로 운반되어야 합니다. 식사는 승무원의 사기를 북돋워줄 중요한 부분이자 함께 음식을 먹고 이야기를 나눌 수 있는 공동의 시간입니다. 1960년대 초반, 우주 비행사들은 그들의 미뢰가 우주에서는 제 역할을 하지 못한다는 것을 발견했습니다.

왜 우주에서는 이런 일이 일어나는 걸까요? 이것은 체액 액체 성분들이 중력 감소로 영향을 받게 되어 발생합니다(체액 이동이라고도 불림). 지구에서는, 중력이 우리 몸의 체액에 제대로 작용하여 체액이 다리로 쏠리게 합니다. 우주에서는, 이러한 체액이 신체에 균등하게 분산됩니다.

이러한 변화는 우주에 도착한 처음 몇 일간 확인할 수 있는데 이때 우주 비행사들은 체액이 콧구멍을 막고 있기 때문에 부어있는 얼굴을 하고 있습니다. 이 부어있는 얼굴은 심한 감기에 걸린 사람처럼 보이며 후각이 약해져 단기적으로 미각에 영향을 줄 수 있습니다. 신체가 적응하므로 며칠 후면 체액 이동도 잠잠해집니다. 장기적으로, 우주 정거장과 같은 작은 공간에 갇히게 되면 식품이 정거장 내의 다른 냄새(예: 체취, 기계 냄새)와 섞이게 되며 이 또한 미각의 '둔화'를 불러 일으킬 수 있습니다. 후각은 식품을 맛 볼 때 매우 중요합니다.

### 하지만...

식품이 고유한 맛을 잃어버린 것처럼 보일 때, 보통 우주 비행사들은 식품의 맛에 자극을 더하기 위해 핫 소스와 같은 양념을 요구하곤 합니다. 승무원들이 자신의 식품에 추가해 섭취할 수 있는 다양한 양념의 종류에는 꿀, 소이 소스, BBQ 소스, 타코 소스 등이 있습니다.

이 활동에서, 학생들은 자신의 미각에 영향을 주는 변수들을 찾고 발견할 것입니다.



Expedition 37 승무원들이 1951년 아인슈타인의 72번째 생일에 찍은 사진을 흉내 낸 것으로, United Press International의 사진가 Arthur Sasse가 촬영했습니다.

### 학습 목표. 학생들은:

- 5가지 기본 미각에서 4가지를 식별할 수 있는 혀에서의 위치를 확인하기 위한 시험을 수행
- 미각에 영향을 미치는 서로 다른 감각을 파악하기 위한 일련의 미각 실험을 수행
- 우주 비행사가 임무 수행 전과 수행 도중 미각의 강도에 어떻게 변화를 느끼는지를 학습
- 중력 감소가 인체에 어떻게 영향을 미치는지를 학습.

### 학생 참여 섹션과 함께 사용:

학생에게 하는 질문의 일부 예: 아프거나 독감에 걸렸을 때 원가를 맛보려한다면 어떤 느낌이 드나요? 냄새가 별로 안좋을 경우, 그걸 먹고 싶을까요? 그렇게 냄새가 영향을 주는 음식으로는 어떤 것들이 있을까요? 굵은 냄새가 식품에 긍정적인 영향을 미친다고 생각하는 이유는 무엇인가요?

## 문제: 지구에서의 미각과 우주에서의 미각을 비교할 수 있나요?



**식품 안전!!** 학생들에게 교실과 실험실 안전의 중요성을 상기시키세요. 시식 수업을 할 것이며 알레르기가 있는 학생에게는 다른 과제를 줄 것임을 학부모에게 알리는 가정통신문을 학생을 통해 전달하세요. 자녀의 참여에 대한 부모님의 허락을 받아야 합니다. 지역 또는 학교의 식품 알레르기 관리 정책을 준수하고 깨끗한 유리 제품 또는 일회용 용기를 사용하세요. 이 활동은 2개의 파트로 나뉘며 적절한 세척 작업을 필요로 합니다. 학교 및 식품 알레르기에 대한 가이드 라인과 정보는

<http://www.cdc.gov/healthyyouth/foodallergies/index.htm>에서 참조하세요.

### 파트 1 - 탐구

혀를 지도로 그리고 미뢰를 탐구하세요!

배경: 수용체 - 우리는 어떻게 맛을 볼까요

혀를 보면, 작은 혹들을 발견할 수 있을 것이며 이 혹들은 미각기가 포함된 미뢰(돌기라고 불림)입니다. 다음 맛을 인지할 수 있는 4개의 기본 미각기가 있습니다. (1) 단 맛, 식탁용 설탕이 내는 맛. (2) 신 맛, 식초가 내는 맛. (3) 짠 맛, 식탁용 소금이 내는 맛. (4) 쓴 맛, 카페인 또는 퀴닌이 내는 맛. 5번째 미각으로 불리는 우마미(일본어로 맛이 좋다는 뜻)도 소이 소스와 미소 시루와 같은 식품에서 식별되었습니다.

혀 표면의 미각기의 위치는 사람마다 다릅니다. 미각기의 위치가 특정 위치에서 발견된다는 가설이 과거에 있었지만, 이러한 위치들이 어느 정도 겹친다는 것이 현재의 정설입니다.

#### 수업 전 준비: 수업 당일

- 4 개의 깨끗한 용기, 최소 크기 1리터, 1에서 4까지 라벨을 붙임
- 용기 1, 1 리터의 물과 5 티 스푼의 소금을 섞은 짠 맛의 용액
- 용기 2, 1 리터의 물과 15 티 스푼의 설탕을 섞은 단 맛의 용액
- 용기 3, 가게에서 파는 일반 레몬 주스
- 용기 4, 가게에서 파는 일반 자몽 주스
- 마실 수 있는 물을 여러 컵에 담음
- 작은 손거울과 확대경



#### 절차:

1. 실험 이전에 학생들이 거울과 확대경으로 자신의 혀를 관찰하도록 하세요. 거울과 확대경의 가장 자리가 날카롭지 않은지 확인하세요. 학생들은 자신이 본 것과 느낀 것을 적어야 합니다.
2. 각 조는 컵 4개, 점적기 4개, 검정색 매직펜 1개를 가져와야 합니다.
3. 컵에 1에서 4까지의 라벨을 붙이세요. 각 용기에서 라벨이 붙은 컵에 용액을 따르세요.
4. 각 조의 한 명은 맛을 보고 다른 한 명은 시험 용액을 제공하도록 하세요. 점적기들이 다른 용액으로 혼합되지 않도록 주의하면서 학생들은 역할을 교대할 수 있습니다.
5. 각각의 맛을 보는 학생들은 혀를 내밀고 4에서 5 방울의 용액을 혀에 떨어뜨리고 나서 어떤 맛을 느꼈는지와 혀의 어느 부분에서 그 맛이 가장 강하게 식별되었는지에 대해 몇 초간 설명하도록 하세요. 이것을 학생 시트의 혀 지도에 표시하도록 하세요.
6. 학생들은 각각의 맛을 보는 사이에 입을 물로 헹궈야 합니다.
7. 실험의 마무리 단계에서는 어떤 맛을 식별할 수 있었는지와 '맛' 을 느낄 수 있었던 혀의 위치에 대해 토론하도록 하세요.

#### 필요 교재

- 4 개의 깨끗한 용기, 최소 크기 1리터, 1에서 4까지 라벨을 붙임
- 소금
- 설탕
- 레몬 주스
- 자몽 주스
- 식용수
- 플라스틱 컵

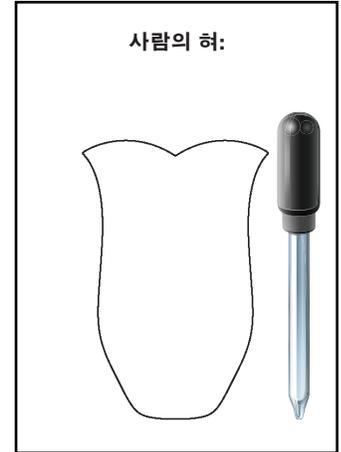
#### 2명으로 구성된 조마다

- 4개의 작은 일회용 컵 + 입을 헹굴 물
- 점적기 4개
- 매직펜 1개
- 학생 학습 시트
- 작은 손거울 및 확대경

**설명:**

1. 여러분의 결과에 따라서 혀 지도를 완성하세요. [답: 학생마다 지도가 다를 수 있습니다.]
2. 어떤 맛을 식별할 수 있었나요? [결과는 다양할 것 입니다.]
3. 맛의 강도에 차이가 있었나요? 0에서10까지의 척도를 이용해 맛의 강도를 평가하세요. (0 은 아무 맛도 없었음, 10은 최고로 높은 맛의 강도) [결과는 다양할 것 입니다.]
4. 다른 조와 여러분의 결과를 비교해 보세요. [결과는 다양할 것 입니다.]

학생 데이터 표와 혀 지도를 학생 책선에 두세요.  
예는 아래와 같습니다.



어떤 맛을 식별할 수 있었나요?

액체 1 \_\_\_\_\_ 액체 2 \_\_\_\_\_  
 액체 3 \_\_\_\_\_ 액체 4 \_\_\_\_\_

수업 결과 기록:

미각	쓰다	시다	달다	짜다
혀에서 각 맛이 느껴지는 위치를 설명하세요				



활동을 중단할 것을 권합니다. 다음 수업에 재개하세요.

**파트 2 - 탐구**

어떻게 맛을 느낄 수 있을까요? 중력이 줄어도 같을까요?

**수업 전 준비:**

- 다음 식품을 가져오세요.
  - 사과 소스
  - 버섯 수프
  - 블루베리/라즈베리 요구르트
  - 블랙 커피(디카페인 커피도 가능) 또는 자몽 주스
  - 초콜릿 드링크
  - 오렌지 주스
- 각각의 식품 샘플을 용기에 담고 뚜껑을 닫으세요. 안전을 위해, 요구르트 및 버섯 수프와 같은 식품은 냉장 보관하세요. 테스트 시, 식품을 상온에 가까이 두어 온도가 결과에 영향을 주지 않도록 하세요.
- 각 용기에 1에서 6까지의 라벨을 붙이세요.
- 학생들이 식품의 내용물을 알거나 냄새를 맡지 못하도록 하세요.



**필요 교재**

**학급마다:**

- 인터넷 접속 컴퓨터
- LCD 프로젝터

**2명으로 구성된 조마다:**

- 식품이 담긴 밀봉된 용기 6개
- 점적기나 주사기 3개와 플라스틱 스푼 3개
- 물 (입 행굼용)
- 눈가리개
- 일회용 장갑 한쌍 (선택사항)
- 활동용 학생 시트 및 데이터 시트

이 작업은 30분 정도 소요됩니다

### 절차:

학생들을 승무원 A(감식가)와 승무원 B(식품 준비를 돕는 사람)로 나눕니다.

1. 학생들에게 2개의 조로 나누고 감식을 시작하기 적합한 거리에 떨어져 앉도록 하세요.
2. 한 명은 눈가리개를 쓰고(승무원 A) 다른 한 명은 음식을 주고(승무원 B) 관찰한 것을 적도록 하세요.
3. 이제 눈가리개를 착용한 승무원 A가 그/그녀의 코를 잡고 혀를 보이게 내밀도록 하세요. 소량의 식품을 혀 위에 올리고 입의 표면을 따라 움직입니다. 이후 즉시, 승무원 A는 그 또는 그녀의 집었던 코를 놓습니다. 승무원 A는 코를 집었을 때와 놓았을 때의 맛의 강도를 비교합니다. [참고: 학생이 집었던 코를 놓기 전까지 식품을 삼키지 않도록 하세요]
4. 관찰한 것을 데이터 시트에 옮겨 적도록 하세요. 입을 물로 헹구고, 삼키면 다음 식품이 제공됩니다.
5. 액체의 경우, 점적기를 사용해 혀의 표면에 4에서 5방울을 떨어뜨리거나 한 모금 마실 수 있는 정도로 한 컵을 제공합니다.
6. 코가 막혔을 때와 막히지 않았을 때를 비교한 결과로 후각과 미각의 관계를 이끌어 냅니다. 학생간 비교는 전체 수업을 통해 데이터를 완성한 뒤 진행할 수 있습니다.

### 설명:

다음은 예시 데이터 표입니다. 전체 표는 학생 섹션에 있습니다.

우주에서의 미각 데이터 시트					
학생 이름:					
식품 샘플	코를 막고 맛 설명	코를 막고 강도 (0-10)	코를 막지 않고 맛 설명	코를 막지 않고 강도 (0-10)	식품을 구별했나요? (예/아니오)
용기 1					

우주에서의 미각에 대한 비디오 클립을 학생들에게 보여주고(<http://trainlikeanastronaut.org/media>) 11 페이지의 학생 읽기 섹션을 읽게 하세요. 왜 우주 비행사들이 우주에서 동등 떠있는지와 체액에 어떤 일이 일어나는지, 그리고 이것이 우주 비행사들이 맛을 볼 때 어떤 변화를 만들어 내는지에 대해 토론하도록 하세요. ISS에 있는 모든 것들이 고정되어 있어야 하며(고리와 벨크로 재질의 루프 패스너로 고정) 그렇지 않으면 우주 비행사의 물병과 같은 것들이 떠다니게 된다는 것을 언급하세요.

1. “체액 이동”이란 무엇인가요? [지구에서는 중력이 체액을 심장보다 아래로 분산되게 합니다. 반면, 중력이 줄어든 우주에서의 생활은 체액이 몸 전체에 균등하게 퍼지도록 합니다.]
2. 이전에 인간은 달에 도착했고, 우주 관련 기관들은 인간을 화성으로 보내는 것을 논의하고 있습니다. ISS 안에서 떠다니는 것과 달, 지구 그리고 화성에 서있는 것의 체액 이동은 얼마나 다를까요? [화성은 달보다 강한 중력을 가지고 있으며 이로 인해 몸 전체의 체액 이동은 덜 할 것입니다. 이러한 중력의 강도로 보면, 지구가 가장 강력한 중력을 가지고 있고 다음은 화성, 달의 순서입니다. 화성은 지구 중력의 약 37%를 가지고 있고 달은 약 16%를 가지고 있습니다. ISS의 우주 비행사들은 무중력 상태에 있기 때문에 체액 이동이 가장 심할 것입니다.]
3. 여러분은 국내의 주요 식품 회사를 위해 감식 테스트에 참여할 학생을 모집해달라는 요청을 받습니다. 감기에 걸린 사람이 참가하고자 할 때 허락할 건가요? 왜 그런가요 또는 왜 안되나요? [답은 다양할 것입니다]

## 평가:

1. 떠다니는 우주 비행사들은 어떻게 특별한 무중력 상태의 우주에서 자신과 식품의 안전을 지킬 수 있을까요? [그들은 고리와 루프 패스너를 사용하고, 정거장에 설치된 막대 아래로 자신의 발을 미끌어뜨리듯 이동하는 등의 방법을 사용합니다.]
2. 맛을 보기 전에 눈가리개를 사용하고 코를 집은 이유에 대해 설명하세요. [시각과 후각은 미각에 영향을 줍니다.]
3. 각각의 맛을 보는 사이에 입을 행구는 이유를 말해보세요. [입을 행구는 것은 바로 전에 맛보았던 것이 다른 미각 시험에 영향을 주지 않는 데 도움이 됩니다.]
4. 코를 집거나 집지 않은 상태에서 맛을 식별할 수 있었나요? 왜 이런 일이 일어난다고 생각하나요? 답은 다양할 것입니다. 후각은 맛의 강도에 영향을 줍니다.]
5. 비디오에서, 우주 비행사들은 맛을 식별할 수 있었나요? - 이것은 일반 우주 비행사 식품과 음료이기 때문에 그녀는 우주에서 매일 이것을 먹고 마신다는 것을 기억하세요. 그녀가 미각에 영향을 받은 이유는 무엇일까요? [우주에서 처음엔, 체액 이동이 코가 막히거나 답답한 것처럼 느끼게 만듭니다. 이는 우주에서의 생활 시간이 늘어나면 나아집니다. 코를 집으면, 우주 비행사들은 식품의 맛을 볼 수 없으며 이는 지구와 비슷합니다.]

## 자세한 설명:

우주에서 같은 음식을 맛 본 다른 우주 비행사의 결과를 확인하세요. 우주 비행사 데이터가 아래 표에 있습니다. 혀 지도와 여러분의 수업, 우주 비행사의 결과를 분석하고, 다음에 답하세요.

1. 지구에서 여러분의 몸이 변화해서 여러분의 미각에 영향을 주는 상황이 있었나요? 그것이 우주 비행사들이 감지한 변화와 유사할까요? [코 감기, 알레르기로 고통을 받는 것 등]
2. 왜 우주 비행사가 지상과 우주에서 보는 맛의 강도가 다를까요? [우주에서의 체액 이동이 우주 비행사의 후각에 영향을 주고 이것이 맛의 강도에도 영향을 줍니다.]
3. 여러분의 조는 지금 우주 과학자로 구성되어 있습니다. 이러한 과학적 실험을 개선하기 위해 어떤 것을 다르게 수행할 것인가요? [답은 다양할 것입니다.]
4. 집에서 양념을 사용하나요? 어떤 것을 사용하고 사용하는 이유는 무엇인가요? 왜 대부분의 우주 비행사가 그들의 우주 식품에 양념을 첨가하는지에 대해 설명해보세요. [답은 다양할 것입니다. 우주 비행사들은 일반적으로 그들의 식품에 추가적인 맛을 더하기 위해 양념을 사용합니다.]

## 우주 비행사 미각 데이터

	우주 비행사 1			우주 비행사 1			우주 비행사 2		
	지상 테스트			우주 공간 테스트			지상 테스트		
	확인? 예/아니오	맛(짜고, 달고 등)	강도(0-없음 10 -최대)	확인? 예/아니오	맛(짜고, 달고 등)	강도(0-없음 10 -최대)	확인? 예/아니오	맛(짜고, 달고 등)	강도(0-없음 10 -최대)
사과소스	예	달다	6	예	달고 과일 맛	4	예	사과 소스 맛	5
버섯 수프 크림	(치킨 수프)	짜다	6	아니오	아주 짜다	7	예	더 짜다	7
블루베리/라즈베리 요구르트	아니오	말하기 힘들다. 약간 달다.	4	아니오	부드럽고 자극성이 적음	2	예	과일 요구르트	7
초콜릿 모닝 드링크	예	달아서 초콜릿이라는 생각이 든다.	6	예	진하고 달콤함	6	예	단 맛이 강함	6
블랙 커피	(녹차)	강한 맛	10	아니오	강하고 씹.아주 입맛에 맞지 않음	8	예	약간 씹쓸함	7
오렌지 주스	감귤 주스)	시큼하다.	7	아니오	자몽 주스로 오해했음	4	예	과일맛,아주 달지는 않음, 쓰고/신맛	5

## 확장: 식사의 사회적 측면:

ISS의 우주 비행사들은 국적이 다양합니다. 각 나라는 각각의 문화를 지니고 있고 이는 다양한 맛이 추가되는 음식의 다양성을 의미합니다. ISS에 탑승한 승무원들은 다양한 활동으로 분주하기 때문에 최소한 식사 시간이라도 함께 모이는 것이 중요합니다. 여러분의 점심 또는 저녁 식사 시간을 생각해 보세요. 이 시간에 여러분에게 중요한 것은 무엇인가요? 함께 하는 것과 공유하는 것, 수업/학교 등에서 일어나는 일에 대해 이야기하는 것이 여러분에게 중요한가요? 이 시간은 친구끼리 만날 수 있도록 해주기도 합니다. 팀/그룹에 소속되어 있는 것은 기분을 좋게 해 줍니다. 기분이 더 좋을 수록, 우리는 역할을 더 잘 수행할 수 있습니다

ISS에서의 저녁 식사 시간이 왜 중요한지에 대해 말해주는 우주 비행사 Frank de Winne의 비디오를 보고 이것이 왜 여러분에게도 중요한지에 대해 이유를 말해보세요.

우주 비행사 Frank de Winne는 ISS의 식품에 대해 말합니다 [다음 링크의 'ISS에서의 먹고 마시기' 비디오까지 수업 내용을 스크롤 다운하세요]: [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)



Expedition 20 승무원들이 ISS의 Unity 노드에서 함께 식사를 하고 있습니다. 사진 좌측부터 Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) 소속 우주 비행사 Koichi Wakata, 비행 엔지니어 겸 우주 비행사 Gennady Padalka, 선장 겸 우주 비행사 Roman Romanenko 그리고 ESA 소속 우주 비행사 Frank De Winne이며 두 사람 모두 비행 엔지니어이기도 합니다.

## 더 많은 정보를 얻을 수 있는 유용한 웹사이트

우주에서의 식사

[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>

ISS 보급선: ISS에서 어떻게 식품을 보급 받는지 학습

[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)

## Café 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>

NASA 웹사이트에서 이 비디오는 Fluid Shift라는 이름으로 Our World 비디오들에서 찾을 수 있습니다.

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



# 미션 X: 우주 비행사처럼 훈련하기 우주에서의 미각

## 학생 섹션

문제: 지구에서의 미각과 우주에서의 미각을 비교할 수 있나요?



### 참여:

여러분의 입에 식품을 넣었을 때, 식품의 맛을 보기 전에 느껴지는 모든 감각을 생각해 보세요.

- 이것을 여러분의 조와 토론하고 목록을 만드세요.
- 식품으로부터 어떤 맛을 식별할 수 있나요?

알고 있었나요?  
맛의 강도는 사람마다 다를 수 있습니다. 예를 들어, 여러분의 친구 몇 명이 약의 쓴 맛을 보았을 때 다른 사람보다 쓴 맛을 더 강하게 느낄 수 있습니다.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18712160>



## 파트 1 - 탐구

혀를 지도로 그리고 미뢰를 탐구하세요!



조와 함께:

**건강 유지!!** 식품을 다루기 전에, 여러분의 손을 꼼꼼히 닦아주세요.

**식품 안전!!** 조의 각 구성원들은 용액을 맛볼 수 있습니다(여러분이 몇 가지 식품에 알레르기가 없는 경우에 한해, 알레르기가 있는 경우 여러분의 선생님이 다른 역할을 정해줄 것입니다).

**이 우주 비행사들의 혀가 사람마다 다른 것을 보세요!**

- 여러분의 혀는 어떤 모습인가요?
- 여러분의 혀와 비슷한 혀를 가진 우주 비행사가 있나요?



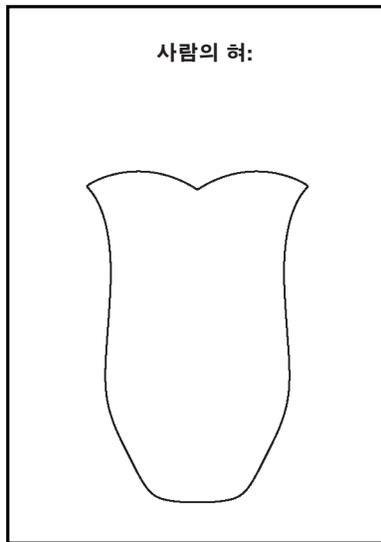
2013년에 찍은 이 사진은, Expedition 37 승무원들이 1951년 아인슈타인의 72 번째 생일에 찍은 사진을 흉내 낸 것으로, United Press International의 사진가 Arthur Sasse가 촬영했습니다.

**절차:**

1. 맛을 보기 전에, 확대경과 거울로 여러분의 혀를 관찰하세요. 여러분이 본 것과 느낀 것을 적으세요.
2. 컵 4개, 점적기 4개, 검정색 매직펜 1개를 가져오세요.
3. 컵에 1에서 4까지의 라벨을 붙이세요. 각 용기에서 라벨이 붙은 컵에 용액을 따르세요.
4. 각 조의 한 명은 맛을 보고 다른 한 명은 시험 용액을 제공하도록 하세요. 점적기들이 다른 용액으로 혼합되지 않도록 주의하면서 학생들은 역할을 교대하세요.
5. 맛을 보는 학생은 혀를 내밀고 4에서 5방울의 용액이 혀에 떨어질 때까지 기다리세요. 몇 초 후에, 여러분이 느낀 맛과 혀의 어느 부분에서 그 맛이 가장 강하게 식별되었는지에 대해 설명하세요. 이것을 학생 시트의 혀 지도에 표시하도록 하세요.
6. 각각의 맛을 보는 사이에물로 입을 헹구세요.
7. 실험의 마무리 단계에서는 어떤 맛을 식별할 수 있었는지와 ‘맛’ 을 느낄 수 있었던 혀의 위치에 대해 토론하도록 하세요.

**설명:**

혀 지도 그리기: 각각의 맛을 느낄 수 있었던 위치를 표시하세요.



**1. 어떤 맛을 식별할 수 있었나요?**

액체 1 \_\_\_\_\_ 액체 2 \_\_\_\_\_

액체 3 \_\_\_\_\_ 액체 4 \_\_\_\_\_

**2. 수업 결과 기록:**

미각	쓰다	시다	달다	짜다
혀에서 각 맛이 느껴지는 위치를 설명하세요				

## 파트 2 - 탐구

### 어떻게 맛을 느낄 수 있을까요? 중력이 줄어도 같을까요?

이번 시간에는, 여러분은 코를 잡고 또 그 코를 놓은 상태에서 식품을 식별하기를 시도하게 될 것입니다(우주 비행사처럼 시험). 이 맛보기는 눈가리개를 착용한 상태에서 진행하게 됩니다. 파트 1에서 여러분이 4개의 기본 미각: 짠 맛, 신 맛, 단 맛, 쓴맛을 느낄 수 있었던 것을 기억하세요.



#### 조당 필요한 교재:

- 1 ~ 6의 라벨을 붙인 밀봉된 용기 6개
- 점적기나 주사기 3개와 플라스틱 스푼 3개
- 물 (입 행굼용)
- 눈가리개
- 일회용 장갑 한쌍 (선택사항)
- 활동용 학생 시트 및 데이터 시트

**절차:** 되도록이면 2명의 학생이조를 이루어 작업하세요.

1. 한 명은 눈가리개를 쓰고(승무원 A) 다른 한 명은 음식을 주고(승무원 B) 관찰한 것을 적도록 하세요.
2. 승무원 A: 준비가 되면, 눈가리개를 착용하세요. 코를 잡고 혀를 내미세요.
3. 승무원 B: 소량의 식품을 승무원 A의 혀 맨 윗 부분에 올려 놓고, 천천히 입의 표면을 따라 움직이세요
4. 승무원 A: 식품이 여러분의 입 안으로 들어오면, 집었던 코를 놓고 어떤 맛을 느꼈는지와 코를 집었을 때와 놓았을 때의 맛의 강도에 대해서 설명하세요. 0에서10까지의 척도를 이용해 맛의 강도를 평가하세요. (0은 아무 맛도 없었음, 10은 최고로 높은 맛의 강도)
5. 관찰한 것을 데이터 시트에 적으세요. 입을 물로 헹구고, 삼키면 다음 식품이 제공됩니다.
6. 액체의 경우, 점적기를 사용해 혀의 표면에 4에서 5방울을 떨어뜨리거나 한 모금 마실 수 있는 정도로 한 컵을 제공합니다.
7. 승무원 A가 모든 식품을 맛보면, 코를 막았을 때와 막지 않았을 때의 결과를 확인하세요. 수업의 결과를 모으고 막대 그래프 또는 다른 그래프를 그려서 결과를 보여주세요.
8. 코를 집었을 때 느낀 맛에 대한 차이를 이야기하고 이 차이의 이유에 대해 이야기해보세요.

### 우주에서의 미각 데이터 시트

학생 이름:

식품 샘플	코를 막고 맛 설명	코를 막고 강도 (0-10)	코를 막지 않고 맛 설명	코를 막지 않고 강도 (0-10)	식품을 구별했나요? (예/아니요)
용기 1					
용기 2					
용기 3					
용기 4					
용기 5					
용기 6					

수업 결과:

식품 샘플	코를 막고 맛 설명	코를 막고 강도 (0-10)	코를 막지 않고 맛 설명	코를 막지 않고 강도 (0-10)	식품을 구별했나요? (예/아니요)
용기 1					
용기 2					
용기 3					
용기 4					
용기 5					
용기 6					

## 학생 읽기 섹션:

우주 비행사들을 위한 모든 식품과 음료는 국제 우주 정거장(ISS)으로 운반되어야 합니다. 식사는 승무원의 사기를 북돋워줄 중요한 부분이자 함께 음식을 먹고 이야기를 나눌 수 있는 공동의 시간입니다.

중력이 줄어든 조건의 ISS와 좁고 사방이 막힌 우주 공간은 식품의 맛을 즐기려고 할 때 생리학 및 환경적으로 영향을 준다는 것을 의미합니다.



1960년대 초반, 우주 비행사들은 그들의 미뢰가 우주에서는 제 역할을 하지 못한다는 것을 발견했습니다. 왜 우주에서는 이런 일이 일어나는 걸까요? 이것은 체내 액체 성분들이 중력 감소로 영향을 받게 되어 발생합니다(체액 이동이라고도 불림). 지구에서는, 중력이 우리 몸의 체액에 제대로 작용하여 체액이 다리로 쏠리게 합니다. 우주에서는, 이러한 체액이 신체에 균등하게 분산됩니다.

이러한 변화는 우주에 도착한 처음 몇 일간 확인할 수 있는데 이때 우주 비행사들은 체액이 콧구멍을 막고 있기 때문에 부어있는 얼굴을 하고 있으며 후각이 약화됩니다. 신체가 적응하므로 며칠 후면 체액 이동도 잠잠해집니다.

이 부어있는 얼굴은 심한 감기에 걸린 사람처럼 보여지며 단기적으로 미각에 영향을 줄 수 있습니다. 장기적으로, 우주 정거장과 같은 작은 공간에 갇히게 되면 식품이 정거장 내의 다른 냄새(예: 체취, 기계 냄새)와 섞이게 됩니다. 이 또한 미각의 ‘둔화’를 불러 일으킬 수 있습니다. 후각은 식품을 맛 볼 때 매우 중요합니다.

냄새가 섞이거나 체액 이동으로 식품이 고유한 맛을 잃어버린 것처럼 보일 때, 우주 비행사들은 식품의 맛의 강도를 높이기 위해 핫 소스와 같은 양념을 요구합니다. 승무원들이 자신의 식품에 추가해 섭취할 수 있는 다양한 양념의 종류에는 꿀, 소이 소스, BBQ 소스, 타코 소스 등이 있습니다.

## 설명:

1. “체액 이동”이란 무엇인가요?
2. 이전에 인간은 달에 도착했고, 우주 관련 기관들은 인간을 화성으로 보내는 것을 논의하고 있습니다. ISS 안에서 떠다니는 것과 달, 지구 그리고 화성에 서있는 것의 체액 이동은 얼마나 다를까요?
3. 여러분은 국내의 주요 식품 회사를 위해 감식 테스트에 참여할 학생을 모집해달라는 요청을 받습니다. 감기에 걸린 사람이 참가하고자 할 때 허락할 건가요? 왜 그런가요 또는 왜 안되나요?

### 평가:

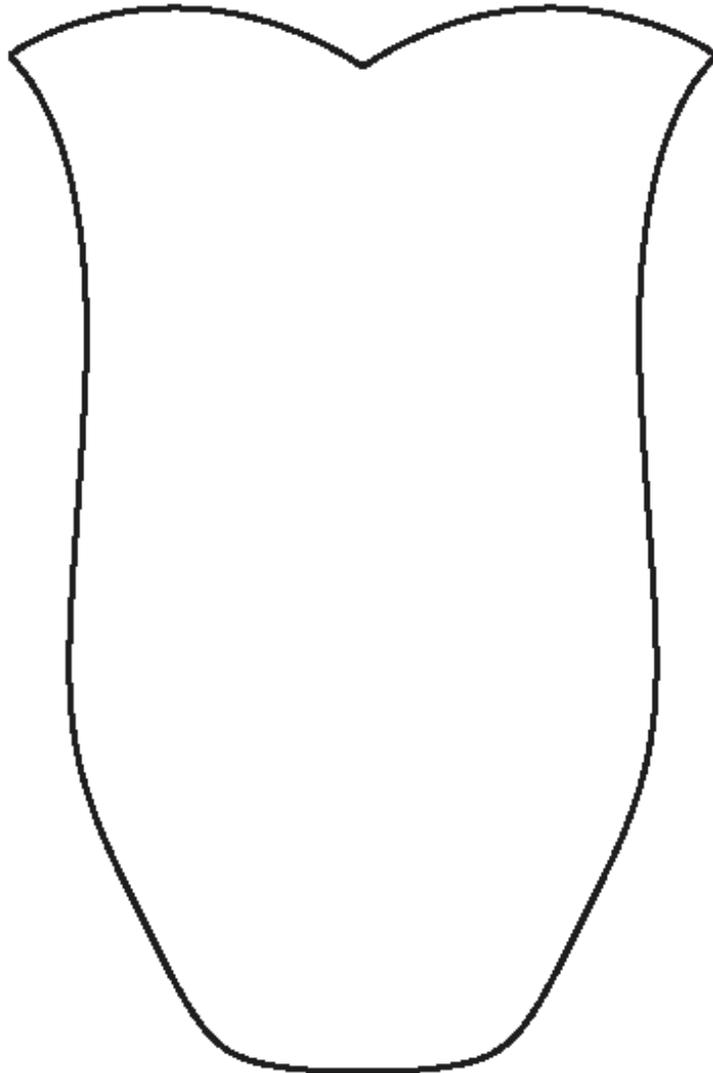
1. 떠다니는 우주 비행사들은 어떻게 특별한 무중력 상태의 우주에서 자신과 식품의 안전을 지킬 수 있을까요?
2. 맛을 보기 전에 눈가리개를 사용하고 코를 집은 이유에 대해 설명하세요.
3. 각각의 맛을 보는 사이에 입을 헹구는 이유를 말해보세요.
4. 코를 집거나 집지 않은 상태에서 맛을 식별할 수 있었나요? 왜 이런 일이 일어난다고 생각하나요?
5. 우주 비행사들은 맛을 식별할 수 있었나요? - 이것은 일반 우주 비행사 식품과 음료이기 때문에 그녀는 우주에서 매일 이것을 먹고 마신다는 것을 기억하세요. 그녀가 미각에 영향을 받은 이유는 무엇일까요?

### 자세한 설명:

우주로 가기 전에 같은 음식을 맛 본 다른 우주 비행사의 결과를 확인하세요. 여러분은 수업 결과와 같이, 모든 사람들이 자신의 미뢰의 민감도에 따라 다르게 맛을 느낀다는 것을 알게 될 것입니다. 대부분의 사람들은 서로 다른 미각기 분포를 가지고 있습니다 - 여러분의 혀 지도에서 이를 확인할 수 있습니다.

1. 지구에서 여러분의 몸이 변화해서 여러분의 미각에 영향을 주는 상황이 있었나요? 그것이 우주 비행사들이 감지한 변화와 유사할까요?
2. 왜 우주 비행사가 지상과 우주에서 보는 맛의 강도가 다를까요?
3. 여러분의 조는 지금 우주 과학자로 구성되어 있습니다 이러한 과학적 실험을 개선하기 위해 어떤 것을 다르게 수행할 것인가요?
4. 집에서 양념을 사용하나요? 어떤 것을 사용하고 사용하는 이유는 무엇인가요? 왜 대부분의 우주 비행사가 그들의 우주 식품에 양념을 첨가하는지에 대해 설명해보세요.

# 사람의 혀:



## 확장: 식사의 사회적 측면:

ISS의 우주 비행사들은 국적이 다양합니다. 각 나라는 각각의 문화를 지니고 있고 이는 다양한 맛이 추가되는 음식의 다양성을 의미합니다. ISS에 탑승한 승무원들은 다양한 활동으로 분주하기 때문에 최소한 식사 시간이라도 함께 모이는 것이 중요합니다. 여러분의 점심 또는 저녁 식사 시간을 생각해 보세요. 이 시간에 여러분에게 중요한 것은 무엇인가요? 함께 하는 것과 공유하는 것, 수업/학교 등에서 일어나는 일에 대해 이야기하는 것이 여러분에게 중요한가요? 이 시간은 친구끼리 만날 수 있도록 해주기도 합니다. 팀/그룹에 소속되어 있는 것은 기분을 좋게 해 줍니다. 기분이 더 좋을 수록, 우리는 역할을 더 잘 수행할 수 있습니다

ISS에서의 저녁 식사 시간이 왜 중요한지에 대해 말해주는 우주 비행사 Frank de Winne의 비디오를 보고 이것이 왜 여러분에게도 중요한지에 대해 이유를 말해보세요.

우주 비행사 Frank de Winne는 ISS의 식품에 대해 말합니다 [ 'ISS에서의 먹고 마시기' 비디오까지 수업 내용을 스크롤 다운하세요]: [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)

## 다음 후원 기관에 감사를 드립니다.

- 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



### 추가 정보 확인처:

텍사스 주 휴스턴 소재 Johnson Space Center의 Nutritional Biochemistry Lab은 우주 비행에 필요한 영양 요소를 결정하는 우주 비행사 건강 증진 분야를 책임지고 있습니다. 예를 들어, 이 실험실은 다양한 칼로리, 비타민, 영양소의 결정을 책임지고 있으며 이는 우주에서 최고의 건강 상태를 유지하는 데에 필요한 것입니다. 이 정보는 Space Food Systems Lab Food의 과학자들에게 전해지며 이들은 이러한 요건(기타 우주 비행 요건 중에서)에 부합하는 식품 시스템을 설계, 개발 및 시험합니다.

Scott M. Smith는 Johnson Space Center의 Nutritional Biochemistry Laboratory를 이끌고 있습니다. 사진 제공: NASA

Smith는 이렇게 설명합니다. “우리는 근본적으로 2개 유형의 작업을 합니다. 우리가 조작 작업이라고 부르는 작업을 하며, 이는 좀더 임상적인 평가로, 여기에서 우리는 비행 전과 후의 승무원의 영양적 상태에 대해 평가를 합니다. 그리고 나서 우리는 어떻게 신체가 비행에 반응하는지와 무중력 상태에서 신체가 필요로 하는 영양소의 변화에 대해 보다 더 잘 이해하기 위한 조사를 수행합니다.”

다음에서 Smith 박사와 영양 생리학에 대한 정보를 더 확인할 수 있습니다.

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



Expedition 20 승무원들이 ISS의 Unity 노드에서 함께 식사를 하고 있습니다. 사진 좌측부터 Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) 소속 우주 비행사 Koichi Wakata, 비행 엔지니어 겸 우주 비행사 Gennady Padalka, 선장 겸 우주 비행사 Roman Romanenko 그리고 ESA 소속 우주 비행사 Frank De Winne이며 두 사람 모두 비행 엔지니어이기도 합니다.

텍사스 주 휴스턴에 위치한 Johnson Space Center의 NASA Space Food Systems Laboratory는 비행 프로그램에 대한 영양학적 및 비행 요건을 충족시키는 맛 좋은 식품을 만드는 것에 대한 책임을 가지고 있습니다. 현재 Space Food Systems Laboratory의 매니저인 Vickie Kloeris는 ISS 식품 시스템의 운영과 지속적인 개발 책임을 지고 있습니다.



Vickie Kloeris는 NASA Johnson Space Center에 위치한 Space Food System Laboratory의 매니저입니다.

Space Food Systems Laboratory에 있는 이 팀은 12개 이상의 신규 냉동 건조 아이템과 50개의 신규 열안정화 식품을 개발했으며, 이는 부패를 일으킬 수 있는 미생물과 효소를 가열 처리한 식품입니다. 이러한 제품의 맛을 시험하기 위해, 한 개의 감각 부스(사진)를 시험 대상을 다른 평가자와 다른 외부 자극으로부터 격리시키는 데에 사용하고 있습니다.



식품의 맛을 시험하는 데 사용되는 NASA 감각 부스. 식품은 슬롯을 통과해 시험 대상에게 전달되며 결과는 컴퓨터로 기록됩니다.

다음 링크에서 NASA 식품 과학과 Space Food System Laboratory에 대한 정보를 더 찾아 볼 수 있습니다.  
<http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>