

저온 보관 용기

대상:
학생(7~10세)

STEM²D 주제:
과학, 설계





Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson

저온 보관 용기는 STEM2D 학생 활동 시리즈의 일부입니다. 콘텐츠와 레이아웃은 Johnson & Johnson's WiSTEM²D 이니셔티브(과학, 기술, 엔지니어링, 수학, 제조 및 설계에서의 여성)의 일환으로 스미스소니언 과학 교육 센터에서 개발했으며, FHI 360 및 JA Worldwide에서 제공하는 템플릿을 사용했습니다. 이 시리즈에는 전 세계의 5~18세 소녀(및 소년)를 대상으로 한 상호작용식의 흥미로운 실습 활동이 포함되어 있습니다.

© 2021 스미스소니언 협회
모든 저작권 보유. 2021년 제1판.

저작권 고지

본 모듈의 일부 또는 모듈의 파생 저작물은 공정한 사용을 제외하고 스미스소니언 과학 교육 센터의 서면 승인 없이 어떠한 목적으로도 사용 또는 복제할 수 없습니다.

기여자:

디자인 및 커버: Sofia Elian, 스미스소니언 과학 교육 센터

저온 보관 용기

과제

음식을 차가운 상태로 유지하는 음식 보관 용기를 설계하고, 만들고, 테스트합니다.

대상

학생(7~10세)

활동 설명

이 활동에서 학생들은 일정 시간 동안 음식을 특정 온도로 유지하는 다양한 유형의 단열재에 대해 살펴봅니다. 많은 나라에서 지침을 통해 냉장 음식을 실온에 2시간 이상 방치하지 말고, 온도가 32°C(90°F)를 넘는 환경에서 1시간 이상 노출시키지 않도록 권장하고 있습니다. 음식에서 박테리아가 위험한 수준으로 성장하는 '위험 영역'에 이르지 않게 하려면, 차가운 음식의 경우 약 5°C(41°F) 이하, 뜨거운 음식은 약 60°C(140°F) 이상이 가장 보관에 적합한 온도입니다.

각 학생에게 필요한 재료

학급의 경우

- 최대한 다양한 단열재를 준비합니다. 탈지면, 신문지, 알루미늄 호일, 양털, 뽀뽀이(버블 랩), 커피잔 홀더, 컵 뚜껑, 뚜껑을 만들기 위한 비닐 랩과 고무 밴드 등이 있습니다.

4명으로 구성된 그룹의 경우

- 도구 설계 학생용 시트
- 플라스틱 컵 1개
- 스티로폼 컵 1개
- 종이컵 1개
- 테이프
- 안전 온도계
- 차가운 물(얼음 포함 또는 미포함)



준비물 예상 비용

학생별 준비물 예상 비용은 약 1,200원입니다. 오래된 신문지나 뽁뽁이 등 재활용 재료를 단열재로 사용하면 비용을 줄일 수 있습니다.

문제를 설명하기 위한 대화 시작 방법

- 무언가를 사용해 음식을 차갑게 보관해 본 적이 있나요?
- 음식을 구매하려면 얼마나 멀리 이동해야 하나요?

단계별 지침

1. 전체 학생을 4인 그룹으로 나눕니다.
2. 다음과 같은 문제에 대한 해결책을 고안할 것이라고 설명합니다.
 - 사샤는 음식을 구매하기 위해 식료품점으로 갑니다. 가게는 5km(3마일) 떨어진 거리에 있습니다. 사샤에게는 자전거나 차량이 없으므로 걸어서 다녀와야 하며, 가는 길의 일부는 비포장 도로, 일부는 보도입니다. 늦은 여름인 현재 실외 온도는 32°C(90°F)를 웃돌고 있습니다. 사샤는 돌아오는 길에 음식을 차갑게 유지할 저온 보관 용기를 만들려 합니다. 식료품점에서 집까지 걸어오려면 약 1시간 30분이 소요됩니다. 사샤가 음식을 차갑게 보관하려면 어떤 재료를 사용해야 할까요?
3. 적절한 표현으로 대화를 시작합니다.
4. 각 그룹에 도구 설계 학생용 시트 사본을 전달합니다.
5. 학생들이 활동을 위해 마련된 재료들을 확인하도록 안내합니다. 학생들에게 플라스틱 컵, 종이컵 또는 스티로폼 컵을 선택하여 사샤가 식료품점에서 집으로 걸어오는 동안 컵에 들어 있는 음식을 차가운 상태로 유지하는 단열 음식 보관 용기의 디자인을 작성하라고 요청합니다. 5분 이내에 디자인을 완성할 것을 요청합니다.
6. 각 그룹에게 플라스틱 컵, 종이컵, 스티로폼 컵을 각각 1개씩 나눠 줍니다. 앞으로 5분 동안 학생들 각자가 직접 작성한 디자인을 바탕으로 용기를 제작할 것이라고 설명합니다.

7. 칠판이나 차트 용지에 테스트 온도 기록 시트를 그립니다. 각 그룹별로 행을 하나씩 부여합니다.

테스트 온도 기록 시트				
그룹 번호	사용한 재료	최초 온도	5분 후 온도	10분 후 온도
그룹 1				
그룹 2				
그룹 3				

8. 각 그룹에 하나씩 안전 온도계를 분배합니다.
9. 각 그룹별로 어떤 재료를 사용해 용기를 디자인했는지 묻고 테스트 온도 기록 시트에 내용을 기록합니다.
10. 각 컵을 차가운 물로 가득 채웁니다. 물의 온도는 $4.4^{\circ}\text{C}(40^{\circ}\text{F})$ 이하가 바람직하므로, 필요한 경우 얼음이나 냉장고를 사용합니다. 얼음 사용 시 어떤 컵에서는 얼음이 얼마나 빨리 녹는지 눈으로 확인할 수도 있습니다.
11. 학생들에게 최초 온도를 확인하고 테스트 온도 기록 시트에 수치를 기록하도록 안내합니다.
12. 학생들에게 최초 온도를 측정하고 나서 5분, 10분 후의 물의 온도를 각각 측정하고 테스트 온도 기록 시트의 해당 열에 결과를 기록하도록 합니다.

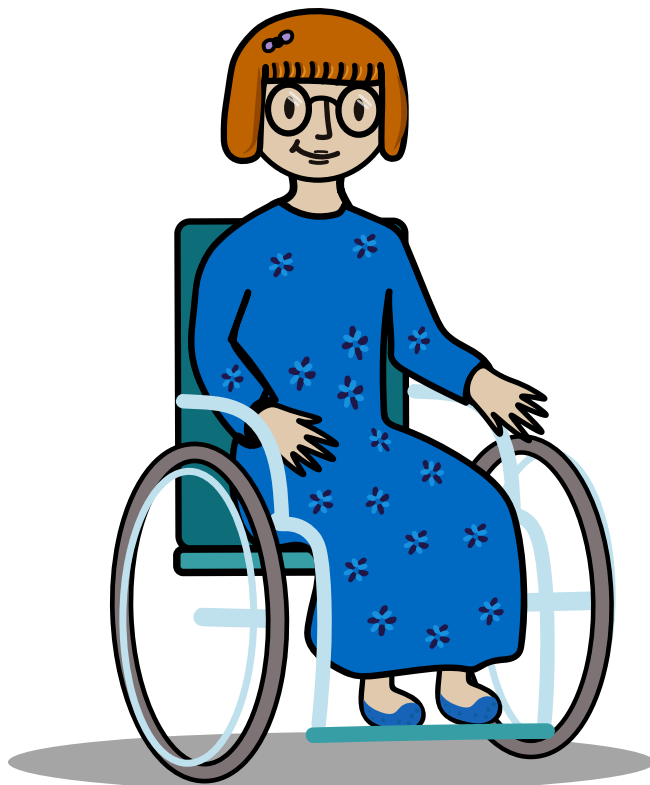


13. 각 그룹이 물 온도를 테스트하고 기록하는 동안 다양한 단열재 유형에 대해 토론합니다. 이 활동에서 각 그룹은 단열재 외에도 플라스틱, 스티로폼(폴리스티렌) 컵, 종이컵을 등을 사용했습니다. 이러한 여러 단열재가 어떻게 물을 차갑게 유지할 수 있는지 논의합니다. 다음과 같은 질문으로 토론을 안내할 수 있습니다.
- 컵에 뚜껑을 설치했다면 어땠을까요?
 - 컵에 컵과 다른 소재의 컵 홀더를 사용했다면 어땠을까요?
 - 큰 컵 안에 작은 컵을 넣고 그 사이를 면, 양털, 공기 또는 알루미늄 호일로 채웠다면 어땠을까요?
14. 각 그룹별 결과를 비교하고 대조한 후, 학급 차원에서 사샤에게 어떤 재료를 제시할지 결정하고, 그 이유도 이야기해 봅니다.

용어 해설

단열재: 열 전달을 차단하거나 늦추는 재료

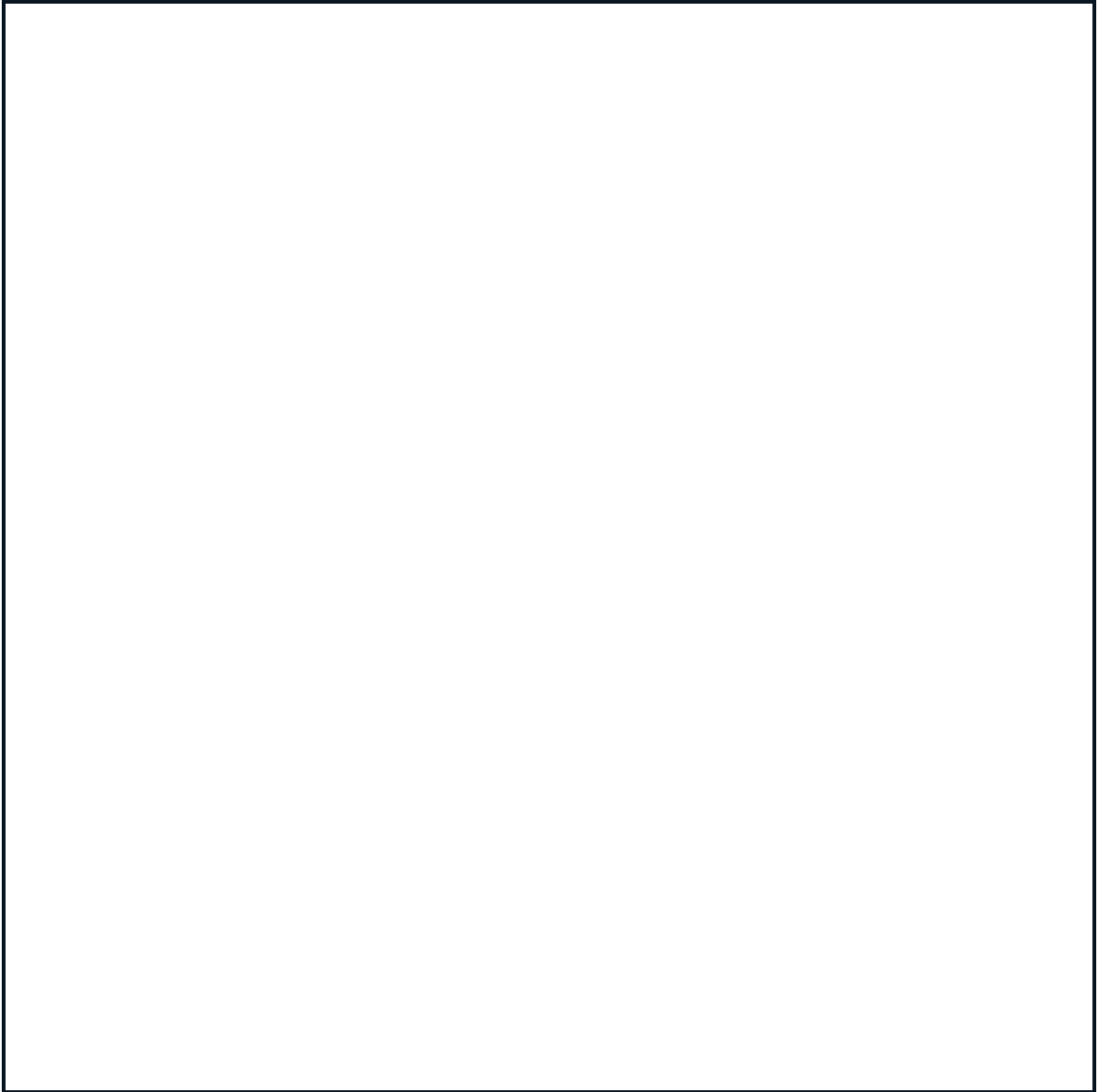
스티로폼: 식품 용기에 사용되는 화이트폼에 대해 일반적으로 사용되는 이름



도구 설계 학생용 시트

그룹 구성원: _____

설계



사용한 재료



Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson