



코스메틱 학습 단원

교사를 위한 모듈

이 자료는 포셔웰트 (Forscherwelt) 교육 이니셔티브에서 제공하는 초등학교 3, 4 학년들을 위한 1 주일 방학 강좌를 기반으로 합니다. 학생들의 워크시트를 보완하고 필요한 자료에 대한 추가 정보를 제공하고 있습니다.

교육내용과 프로그램은 헨켈의 지원을 받아 보훔 루르 대학교(the Ruhr University Bochum)의 화학 교육학 학장인 카트린 소머 (Prof. Dr. Katrin Sommer)박사의 지도하에 개발되었습니다.

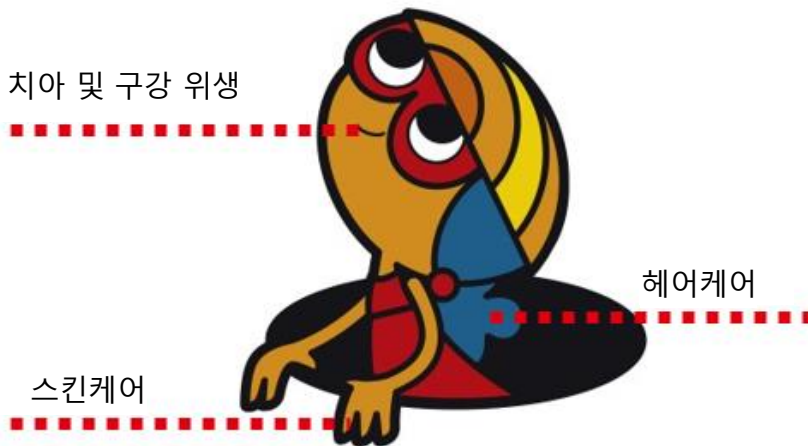
코스메틱 학습 단원

포셔welt 교육 이니셔티브는 초등학생들이 직접 연구자가 되어 실험을 수행합니다. 그 과정에서 아이들은 기본적인 과학 지식에 대해 배웁니다.

샴푸와 치약 같은 개인위생 용품은 아이들의 일상생활 필수품입니다. 그러나 실제로 이 제품에는 무엇이 들어있을까요? 이것들은 왜 중요하며 어떤 영향을 미치고 어떻게 만들어지는 걸까요? 이것들은 이 단원에서 연구할 질문들입니다.

이 학습 단원의 초점은 기본적인 과학적 방법론에 있습니다. 여기에는 체계적인 접근 방식, 정확한 관찰, 결과의 문서화, 결과에 대한 평가 및 “우리가 발견하고 관찰한 것들이 우리에게 무엇을 말해주는가? 그 실험이 우리의 초기 연구 질문에 답하는 데 도움이 되었는가?”와 같은 질문들에 대한 답도 포함됩니다.

코스메틱 학습 단원은 3 가지 부분으로 구성되어 있습니다:



학습 단위 모듈

- 1 단위 치아 및 구강 위생- 치약으로 치아 보호하기
- 2 단위 스킨케어- 피부구조와 크림의 효과
- 3 단위 스킨케어 - 물과 오일의 성질 살펴보기
- 4 단위 스킨케어 - 나만의 크림 만들기
- 5 단위 헤어케어 - 샴푸의 기름기 제거 효과
- 6 단위 헤어케어 - 샴푸의 점도
- 7 단위 헤어케어 - 모발의 강도

치아 및 구강 위생



이를 닦는 것은 우리의 일상생활의 일부이며 우리는 적어도 하루에 두 번은 이를 닦아야 합니다. 이 수업의 첫 번째 단원에서 학생들은 우리가 왜 정기적으로 꼼꼼하게 이를 닦아야 하고 치약이 어떻게 우리 치아를 건강하게 유지하는 데 도움을 주는지 배우게 될 것입니다. 수업을 통해 아래의 질문에 답해봅시다:

- 우리는 왜 치약을 사용할까요?

1 단원: 치약으로 치아 보호하기

학생들은 실험을 통해 산이 칼슘이 함유된 달걀 껍질을 공격하는 것을 배웠습니다. 강의실에서의 토의를 통해 실험의 결과는 이제 칼슘이 함유된 치아에 미치는 산의 효과와 연결되어야 합니다. 이 실험을 통해 학생들은 산이 치아를 공격하여 충치를 유발한다는 것을 알 수 있습니다.

학생들은 치약으로 이를 닦으면 충치를 예방할 수 있다는 것을 알고 있습니다. 그러나 치약은 정확히 어떻게 치아를 보호하는 것일까요?

치약에는 치아를 보호하는 두 가지 중요한 구성 요소가 포함되어 있습니다. 첫 번째는 치아 법랑질을 보호하는 불소이고 두 번째는 칫솔이 치아에서 음식물과 치석을 제거하는데 도움을 주는 연마 입자입니다.

치약이 산으로부터 치아를 보호한다는 것을 어떻게 알 수 있습니까?

실험을 시작하기 전에 학생들은 이 질문에 먼저 답해야 합니다. 실험은 학생들이 스스로 절차를 정해서 진행해도 되고 정해진 절차를 따라도 됩니다. 사용 가능한 시간의 양에 따라 선택 가능합니다.

2 인 1 조로 구성된 각 그룹에 필요한 준비물:

- 계란 껍질 1 개
- 치약
- 비커/계란용 용기
- 가정용 식초

실험 절차

- 달걀 껍질 정중앙에 반으로 나누는 선을 그어주세요.
- 약 3 분 동안 치약으로 달걀 껍질의 한 쪽 면을 문지르세요.
- 치약을 조심스럽게 키친타월로 닦아주세요.
- 비커에 달걀을 조심스럽게 넣고 달걀 껍질이 완전히 잠길 정도로 식초를 넣어주세요.

치약의 어떤 성질이 치아에서 음식과 치석을 제거하는 데 도움이 될까요?
질문에 답하기 위해서 치약, 소금, 석회 또는 세제를 사용하여 동전을 세척할 수 있는지
테스트 해보세요.

4인 1조로 구성된 각 그룹에 필요한 준비물:

- 더러운 동전 4 개
- 얇은 청소용 천
- 치약
- 세제
- 소금
- 석회(탄산 칼슘)

실험 절차

4인 1조로 실험하세요. 각 학생은 다른 세정제를 사용해 주세요.

1. 젖은 천에 세정제를 소량으로 묻혀 동전을 10 분간 문질러주세요.
2. 당신이 세척한 동전과 당신의 그룹의 다른 사람들이 세척한 동전을 비교해 보세요.
3. 동전을 가장 깨끗하게 세척한 세정제는 무엇인가요?
4. 세정제의 순위를 기록해 보세요.

스킨케어



피부는 우리 몸 전체를 보호하고 있으며 가장 많은 질량을 차지하는 기관입니다. 가장 두꺼운 피부의 두께는 8 mm (1/3인치) 입니다. 반대로 종이처럼 얇은 피부도 있습니다.

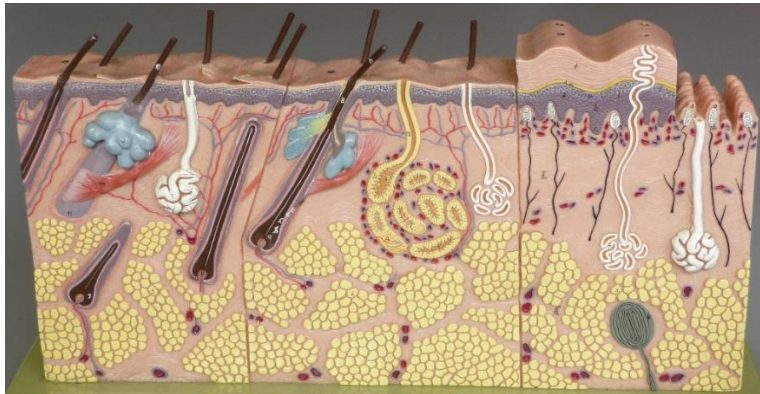
아이들은 피부를 보호하기 위해 크림을 바르는 것을 별로 좋아하지 않습니다. 많은 아이들은 부모가 여름에 자외선 차단제를 피부에 바르거나 겨울에 수분 손실을 방지하기 위해 크림을 바르는 것을 거부합니다. 이 수업의 두 번째 부분은 학생들에게 스킨 크림의 장점을 설명합니다. 수업을 통해 아래의 질문들을 답해봅시다:

- 우리 피부의 구조는 어떻게 이루어져 있을까요?
- 크림은 피부에 어떤 영향을 미칠까요?
- 크림은 무엇으로 만들어졌을까요?

2 단원: 피부구조와 크림의 효과

우리는 학생들이 피부에 대해 이미 알고 있을 정보들을 묻고 이를 칠판에 적어 피부가 하는 중요한 역할에 대해 알아봅니다.

우리는 눈으로만 피부 표면을 볼 수 있습니다. 그러나 실제로는 피부는 여러 층으로 구성되어 있습니다. 피부의 구성 요소는 다양한 기능을 수행합니다. 이를 설명하기 위해 아래의 모델을 살펴봅시다:



- **진피:** 진피는 표피와 지하조직 사이에 위치합니다. 진피는 많은 수의 신경, 혈관 및 땀샘과 같은 기타 구성 요소를 포함합니다.
- **피하조직:** 피하조직은 피부의 가장 낮은 층에 위치합니다. 주로 지방 조직으로 구성되어 있습니다.
- **모발:** 모발은 진피에서 시작하여 피부 표면까지 확장됩니다. 작은 근육에 의해 움직이며 태양 광선과 열 손실로부터 우리를 보호합니다.
- **피지선:** 피지선은 주로 진피의 상부에 위치하며 모낭에 붙어 있으며 우리의 피부와 머리카락을 보호하는 지방을 형성합니다.
- **표피:** 표피는 우리 피부의 가장 바깥층으로 외부 환경으로부터 보호막을 제공합니다.
- **신경:** 신경은 피하 및 진피에 위치합니다. 신경은 우리가 만지고 고통을 느낄 수 있게 해줍니다. 이 중 일부는 끝이 타원형입니다.
- **혈관:** 혈관은 피부에 영양분과 산소를 공급합니다.
- **땀샘:** 땀샘의 꼬인 튜브는 피부 깊숙이 위치하여 감겨서 표면으로 올라갑니다. 땀샘은 땀을 형성합니다.

피부의 큰 그림과 피부의 개별 성분을 보여주는 레미네이트 카드를 만든 후 학생들이 그림과 피부 개별 성분 코드를 일치시키는 활동을 해보세요.

다음으로 피부 표면 면적에 대한 실험을 수행해 피부 면적 크기에 대해 배울 것입니다.

피부 표면은 얼마나 클까요?

각 그룹에 필요한 준비물:

- 화장지 1-2 줄
- 마스킹 테이프 1 개

실험 절차

우리 피부의 표면 면적을 확인하기 위해, 화장지로 실험자를 감쌀 것입니다.

1. 실험 대상자는 먼저 화장지의 끝부분에 왼발을 올립니다. 왼쪽 다리에 화장지를 조심스럽게 감싸고 엉덩이와 오른쪽 다리 아래까지 감아주세요. 화장지를 떼어내고 끝부분을 오른쪽 발 아래 놓아주세요.
2. 화장지의 새로운 시작 부분을 마스킹 테이프로 실험 대상자의 바지에 고정하고 화장지를 가슴까지 감아주세요. 한 쪽 어깨에서부터 손에 닿을 때까지 팔에 화장지를 감아주세요. 그런 다음에 화장지를 떼어낸 후 손으로 화장지의 끝부분을 잡아주세요.
3. 화장지의 새로운 시작 부분을 시험 대상자의 다른 손으로 잡아주세요. 머리에 닿을 때까지 다른 쪽 팔, 어깨, 그리고 목을 감아주세요. 어깨와 머리를 감쌀 때 화장지가 찢어지지 않도록 주의하세요.
4. 조심스럽게 화장지를 떼어주세요.
5. 각각의 화장지를 조심스럽게 떼어내어 준비된 정사각형 위에 놓아주세요.



바닥에는 1 m x 1 m (3 ft. x 3 ft.) 크기의 정사각형이 측정 단위로 사용됩니다. (판지 조각 또는 마스킹 테이프로 표시)

크림은 피부에 어떤 영향을 미칠까요?

이번 실험은 학생들에게 수분 손실을 보호하는 스킨 크림의 효과를 보여줍니다.

2 인 1 조로 구성된 각 그룹에 필요한 준비물:

- 냉동용 팩 2 개
- 석유 젤리(예. 바셀린)
- 머리끈 2 개

실험절차

1. 실험 대상은 비누로 양손을 깨끗이 씻어주세요.
2. 실험 대상자는 오른쪽과 왼쪽 손목(각 손목에 하나씩) 머리끈을 감아주세요.
3. 오른손에 바셀린을 발라주세요. 왼손에는 아무것도 바르지 마세요.
4. 양손을 냉동용 팩에 넣고 머리끈으로 공기가 들어가지 않도록 봉투를 봉해주세요.
5. 5 분 동안 손을 관찰해 보세요.



관찰: 5 분 후, 바셀린을 바른 손이 든 냉동용 팩이 다른 냉동용 팩 내부보다 훨씬 적은 방울의 물이 있는 걸 확인할 수 있습니다.

결론: 피부표면을 통해 피부는 수분을 잃을 수 있습니다. 건조한 피부에는 수분이 충분하지 않습니다. 크림은 피부의 수분 손실을 막아주고 수분과 지방 함량을 높여줍니다.

추가 자료

포셔welt(Forscherwelt) 교육 이니셔티브에서는 디지털 현미경을 사용하여 피부 이미지를 확대하여 컴퓨터에 표시할 수 있습니다. 예를 들어, 우리는 손의 안쪽과 바깥쪽 표면의 이미지를 만들 수 있습니다.

손등의 피부(털이 많은 피부)는 손바닥의 피부(털이 없는 피부)와 매우 다릅니다. 손가락, 손바닥, 발바닥은 털이 없는 피부이며 사람마다 다른 선으로 이루어진 패턴을 형성합니다. 신체의 나머지 부분은 털이 많은 피부입니다. 크기가 다른 다이아몬드 모양의 패턴을 형성합니다.



털이 없는 피부



털이 많은 피부

3 단원: 물과 오일의 성질 살펴보기

이전 단원에서 피부와 크림의 효과에 대해 살펴보았습니다. 이제 학생들은 크림의 두 가지 중요성분인 오일과 물에 대해 알아볼 것입니다. 크림은 미세한 오일 방울이 수상에 분산되거나 반대로 작은 물방울이 오일 상에 분산된 유화제입니다. 물과 오일은 원칙적으로 섞일 수 없기 때문에 첨가제인 유화제가 필요합니다.

첫 번째 실험에서, 학생들은 다양한 오일과 물이 섞이는지에 대해 알아볼 것입니다. 그들은 일상생활에서 접할 수 있는 식용유와 같은 오일에 익숙할 것입니다. 식용유 외에도 IPM으로 약칭되는 이소프로필미리스테이트와 같은 오일이 있습니다. 이것은 크림에도 사용되는 무색, 무취의 얇은 오일입니다. IPM은 크림이 더 잘 흡수되도록 돕고 기름진 광택을 줄여줍니다. 학생들은 일상생활에서 IPM을 접하기 어렵기에 실험 시작 전에 크림 성분으로 쓰이는 이 오일에 대해 간략히 설명하는 것이 중요합니다. IPM이 없을 경우, 파라핀 오일을 대신 사용해도 됩니다.

어떤 액체 종류들이 서로 섞일까요?

2인 1조로 구성된 각 그룹에 필요한 준비물:

- 약 20ml(1f. oz.) 해바라기 오일
- 약 20ml(1fl.oz.) 올리브오일
- 약 20ml(1 fl. oz.) IPM
- 시험관 6개
- 피펫
- 물

실험 절차

1. 6개의 시험관에 1부터 6까지의 숫자로 라벨을 붙여주세요.
2. 아래의 안내 사항을 따라 실험 1을 진행해 주세요:
 - a. 오일 1을 약 1 cm (½ inch) 정도 시험 튜브에 부어주세요.
 - b. 정확히 같은 양의 오일 2를 넣고 시험관을 마개로 밀봉해 주세요.
 - c. 액체를 잘 흔들고 3분간 기다려주세요.
 - d. 액체들이 섞이는지 관찰해 보세요.
3. 같은 방법으로 2번부터 6번까지 실험을 수행해 주세요.

학생들은 워크시트의 표에 관찰 결과를 기록합니다.

액체는 전기를 전도할 수 있을까요?

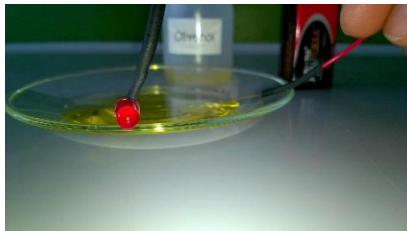
일부 액체는 전기를 전도할 수 있습니다. 학생들은 작은 LED 조명에 연결된 배터리를 사용하여 액체의 전기 전도 여부를 확인할 수 있습니다.

2인 1조로 구성된 각 그룹에 필요한 준비물:

- LED에 연결된 2개의 전선이 있는 블록 배터리 (9 V)
- 시계접시 3개
- 피펫
- 약 5ml(1 티스푼)의 해바라기 오일
- 약 5ml(1 티스푼)의 IPM
- 물

실험 절차

- 여러분은 LED가 연결된 배터리가 있습니다. 배터리 전선의 양 끝을 잡았을 때 LED가 빨간색으로 켜지는지 확인해 주세요.
- 피펫을 사용하여 시계 접시에 물 2 ml ($\frac{1}{2}$ 티스푼)을 넣어주세요.
- 배터리 전선의 끝부분을 물에 담가주세요. 전선의 끝이 서로 닿지 않아야 합니다. 작은 빛이 켜진다면 액체가 전기를 전도하는 것입니다. 결과를 표에 작성해 보세요.
- 전선을 사용한 후에는 전선 끝부분을 휴지나 키친타월로 잘 닦아주세요.
- 식용유, 올리브유, IPM으로 2~4 단계를 반복해 주세요.



학생들은 이제 다음 질문들에 답할 수 있습니다:

- 물과 오일은 섞이나요?
- 물 또는 기름 위에는 무엇이 뜰 수 있나요?
- 서로 다른 오일이 서로 섞이나요?
- 물은 전기를 전도하나요?
- 오일은 전기를 전도하나요?

➔ 물의 성질을 가지고 있는 물질은 오일과 섞일 수 없지만 전류는 흐릅니다.

➔ 오일의 성질을 가지고 있는 물질은 다른 오일과 섞일 수 있지만 물과는 섞일 수 없습니다. 오일은 전기를 전도하지 않습니다.

추가 자료: 학생들은 다양한 크림의 전도성을 알아낼 수 있습니다. 크림이 수중유(o/w) 또는 유중수(w/o) 에멀전인지 여부에 따라 전기를 전도하거나 전도하지 않을 수 있습니다. 이에 대해서는 다음 단원에서 알아봅시다.

4 단원: 나만의 크림 만들기

스킨케어의 마지막 수업에서는 학생들이 자신만의 크림을 직접 만들어 볼 수 있는 기회가 주어집니다. 이 실험을 통해 학생들은 유화제라는 성분에 대해 배웁니다. 유화제는 미세한 오일 방울이 수상에 분산되거나 반대로 물과 오일이 다시 분리되지 않고 오일 상에 물 방울이 분산되도록 하는 첨가제입니다. 즉, 유화제를 사용하여 스킨 크림과 같은 에멀전을 만들 수 있습니다.

2 인 1 조로 구성된 각 그룹에 필요한 준비물:

- 금속공 2 개(직경 약 5 mm 또는 ¼인치)
- 돌려서 닫는 플라스틱 용기
- 유화제 약 5 ml (1 티스푼) (예: 마크로골 스테아르산 8, 약국에서 구입 가능)
- 파라핀 오일 약 5 ml (1 티스푼)

실험 절차

1. 금속공 2 개를 플라스틱 용기에 넣어주세요
2. 다음을 플라스틱 용기에 넣어주세요:
 - a) 파라핀 오일 7ml (1 티스푼)
 - b) 유화제 1ml (¼테이블 스푼)
3. 용기의 뚜껑을 닫고 힘차게 흔들어주세요.
4. 2ml(½티스푼)를 추가하고 용기를 다시 닫고 약 30 초간 흔들어 주세요.
5. 크림에 물 14 ml (3½ teaspoons) 이 첨가될 때까지 4 단계를 6 번 더 반복해 주세요.

학생들이 물 추가 횟수를 확인할 수 있도록 물을 추가할 때마다 아래 표에 표시해 주세요:

1	2	3	4	5	6

이전 단원에서 학생들은 물과 오일의 성분에 대해 배웠습니다. 나아가, 학생들은 이제 직접 그들이 만든 크림의 전도성을 실험해볼 것입니다.

헤어 케어



모발을 건강하게 유지하지 위해선 특별한 관리가 필요합니다. 이전 단원에서 우리는 피부가 피지(지방)를 생성한다는 것을 배웠습니다. 이는 우리의 모발을 기름지게 만들어 우리가 머리를 감게 만듭니다. 하지만 우리는 왜 샴푸를 사용해 머리를 감을까요? 수업을 통해 아래의 질문들을 답해봅시다:

- 샴푸로 머리를 감으면 어떻게 될까요?
- 샴푸의 점성은 어느 정도일까요?
- 머리카락 하나는 얼마나 강할까요?

5 단원: 샴푸의 기름기 제거 효과

수업에 본격적으로 들어가기 앞서 머리를 감아야 하는 이유를 아는 것이 중요합니다. 학생들은 피부에는 피지선과 땀샘이 있음을 배웠습니다. 피지선과 땀샘은 머리에 지방과 땀을 생성하고 이것이 머리카락을 기름지게 만듭니다. 그렇기에 우리는 머리를 정기적으로 감아야 합니다. 우리는 머리카락의 지방을 씻겨내는 계면활성제가 함유된 샴푸를 사용해 머리를 감습니다.

계면활성제는 샤워 젤, 샴푸, 치약 등의 바디 케어 제품 뿐 아니라 세제, 세정용품 등에도 사용됩니다. 계면활성제는 물을 끌어당기는 부분과 밀어내는 부분으로 구성됩니다. 그 결과, 이는 물/오일 혼합물의 수성상과 유상 사이의 계면에서 찾을 수 있습니다. 우리가 머리를 감을 때 계면활성제는 머리카락의 지방을 둘러싸서 들어 올립니다.

샴푸에는 모발의 기름기를 제거하고 깨끗하게 해주는 계면활성제 외에도 구성에 따라 효능이 다른 성분들이 포함되어 있습니다. 예로는 광택, 빗질 용이성, 보습 효과, 기름기 제거 또는 비듬의 형성의 감소 등이 있습니다. 학생들은 이제 우리가 머리를 감는데 샴푸를 사용하는 이유를 이해하기 위해 샴푸가 어떻게 작용하는지 배워야 합니다.

우리는 왜 머리를 감을 때 샴푸를 사용할까요?

2 인 1 조로 구성된 각 그룹에 필요한 준비물:

- 필터 용지 6 개(직경 7 cm 또는 3 인치 이상, 둥근 커피 필터도 사용 가능)
- 모발 4 가닥(머리카락 또는 인조 머리카락)
- 식용유 약 30 ml (2 테이블스푼)
- 다른 색상의 케이블 타이 4 개
- 시계 접시 4 개
- 헤어 드라이어
- 피펫
- 샴푸
- 저울
- 비누

사전 테스트 – 오일 얼룩 테스트

1. 연필을 사용하여 필터 용지에 두 개의 원을 그리고 각각의 원에 물과 오일이라고 표시해 주세요.
2. 하나의 원에는 물 한 방울을, 다른 원에는 식용유 한 방울을 떨어뜨려 주세요.
3. 헤어드라이어로 필터 용지를 말려주세요.



관찰하기: 필터 용지 건조 후, 오일을 떨어뜨린 필터 용지에는 얼룩이 남아있으나 물을 떨어뜨린 필터 용지에는 얼룩이 완전히 사라집니다.

세정제 테스트하기

파트너와 함께 실험해 보세요. 단계별로 아래에 기록하면서 실험을 진행해 보세요.

1. 세 가닥의 머리카락을 각각 다른 세제(물, 비누, 샴푸)로 씻어야 합니다. 비교를 위해 네 번째 머리카락이 필요합니다. 머리카락 네 가닥을 서로 구분할 수 있게 케이블 타이와 아래 표에 나와있는 색상 코드를 사용해 보세요:



머리카락	세제	케이블 타이 색상
1	물	파랑
2	비누	노랑
3	샴푸	빨강
4	X	흰

2. 식용유를 네 가닥의 머리카락에 문질러 주세요. 각 머리카락을 시계 접시에 올려 놓아주세요. 각 가닥에 식용유 5 ml (1 티스푼)를 넣고 모발을 마사지해주세요.
3. 머리카락에 남은 식용유를 조심스럽게 두드려 주세요.
4. 1 번 모발(파란색)을 흐르는 물에 1 분간 헹구어 주세요.
5. 헤어드라이어로 머리카락을 말려주세요.
6. 피펫을 사용하여 비누거품 5 ml (1 티스푼)을 시계 접시에 넣고 머리카락 2(노란색)에 1 분간 문질러 주세요.
7. 머리카락을 흐르는 물에 1 분간 헹구고 헤어드라이어로 말려주세요.
8. 시계 접시에 샴푸 5 ml (1 티스푼) 을 넣고 3 번 머리카락을 2 번 머리카락과 똑같이 실험해주세요.
9. 모든 머리카락에 오일 얼룩 테스트를 진행해주세요.

어떤 세정제의 효과가 가장 좋았나요? 얼룩이 가장 잘 지워진 세정제는 무엇인가요? 차례대로 적어보세요.

6 단원: 샴푸의 점도

이 단원에서는 샴푸의 또 다른 중요한 특성인 점도에 대해 배울 것입니다. 샴푸는 모발 전체에 골고루 발라줘야 합니다. 그렇기에 샴푸는 적당한 점도를 갖고 있어야 합니다. 샴푸가 너무 묽다면, 머리에 바르기 전에 손에서 흘러내릴 것입니다. 반대로 너무 걸쭉하다면, 모발 전체에 제대로 분포되지 못할 것입니다. 하지만 샴푸는 다른 액체와 비교했을 때 얼마나 점성이 있을까요? 우리가 직접 만든 측정 장치를 통해 샴푸의 점도를 테스트해 볼 것입니다.

물, 꿀, 샴푸의 점도는?

각 그룹에 필요한 준비물:

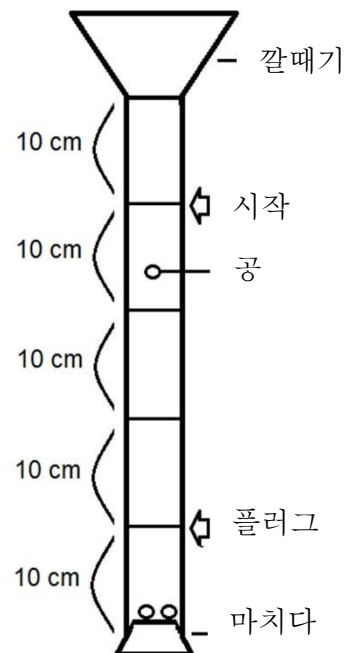
- 투명한 플라스틱 튜브 1 개(길이 50 cm 또는 20 인치, 직경 약 1 cm 또는 ½ 인치)
- 깔때기
- 고무마개
- 금속 공 4 개(직경 약 6 mm 또는 ¼ 인치)
- 샴푸
- 다양한 점도의 액체(예: 시럽, 꿀, 샴푸, 물)
- 지지대 + 베이스
- 스탠드 클랩프 2 개 + 보스헤드

먼저 각 테이블에 있는 학생들이 측정 장치를 설치할 수 있도록 네 개의 테이블로 나눠 앉아주세요. 각 테이블에는 액체(물, 꿀, 시럽, 샴푸 등) 이 할당됩니다.

시간이 충분하지 않다면 수업 전에 튜브를 준비해 주세요.

실험 준비:

1. 튜브에 10cm(4 인치) 간격으로 라벨을 표시하고 시작과 끝부분을 표. 부분과 끝부분의 간격은 30 cm (12 인치) 여야 합니다.
2. 튜브를 지지대에 수직으로 매달고 고정해 주세요.
3. 튜브의 끝부분을 마개로 닫아주세요.



실험 절차

1. 테이블에 할당된 액체(물, 꿀, 시럽, 샴푸)로 튜브를 채워주세요.
2. 공을 튜브에 넣고 공이 시작 부분에서 끝부분까지 이동하는 데 걸리는 시간을 측정해 아래 표에 기록해 주세요(하강 시간 1).
3. 측정을 3 회 반복하고 표에 수치를 기록해 주세요. (하강 시간 2-4)
4. 이제 다음 테이블로 이동해 측정 계속해 주세요.
5. 4 개의 테이블을 모두 방문한 후에는 자신의 테이블로 돌아가 네 테이블 측정값의 평균을 계산해 보세요.

학생들은 평균을 구하는 방법에 대한 워크 시트를 받아 아래의 표를 채울 수 있을 것입니다. 모든 그룹의 결과를 게시판에 정리해 함께 논의해 보세요.

샘플	물	꿀	시럽	샴푸
하강 시간 1 (초 단위)				
하강 시간 2 (초 단위)				
하강 시간 3 (초 단위)				
하강 시간 4 (초 단위)				
평균 (초 단위)				

실험 결과는 액체의 다양한 점도에 대해 보여줍니다. 꿀의 점도는 샴푸의 점도에 비해 높지만 물과 시럽의 점도는 샴푸의 점도에 비해 낮습니다.

7 단원: 모발의 강도

이번 단원에서는 모발의 강도에 대해 배울 것입니다. 학생들은 직접 만든 측정 장치를 활용해 이를 측정할 것입니다. 4인 1조로 실험을 진행합니다.

모발의 강도를 측정하는 방법

준비물

- 머리카락
- 금속 공
- 저울
- 플라스틱 컵
- 저울
- 접착테이프
- 플라스틱 튜브
- 와이어
- 냉동용 팩
- 코드



학생들이 실험 방법에 대해 생각한 후, 사용될 다양한 재료에 라벨을 붙여 측정 장치를 스케치해 봐야 합니다.

측정 장치가 설치되면, 학생들은 모발이 얼마나 강한지 실험하기 위해 몇 가지 측정을 해야 합니다.

실험 결과: 머리카락 하나의 탄력과 견딜 수 있는 무게는 놀랍습니다. 하나의 건강한 모발이 견딜 수 있는 최대 무게는 약 (3½ oz.)입니다.