

지속가능성 교습 모듈

초등학교 수업을 위한 워크시트

이 자료는 포셔welt (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.

아래 실험들은 초등학교 3, 4학년 학생들에게 적합합니다.

사용된 아이콘



연구할 질문



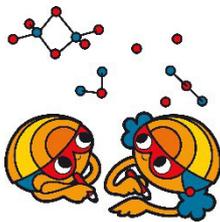
생각해보기



실험 지침



관찰하기



관찰하기



기록하기

전기 절약하기 – 에너지 절약하기

학생들은 집에서도 쉽게 전기(에너지)를 절약할 수 있습니다.

집에서는 어떻게 전기를 절약할 수 있을까요?

“Pia의 아버지는 파스타를 요리할 때 냄비 뚜껑을 덮어야 물이 더 빨리 끓는다고 주장합니다. 이는 냄비가 뚜껑이 없는 경우보다 뚜껑이 있는 경우 전기를 덜 사용한다는 것을 의미합니다.” ▶ Pia의 아버지의 주장이 맞을까요?



Pia의 아버지가 한 주장을 검증하기 위해선 어떤 실험을 해야 할까요?

실험에 필요한 도구들:

- 계량컵에 물 1 리터(34 fl. oz.)
- 큰 비커 1 개
- 핫플레이트 1 개
- 알루미늄 호일
- 스톱워치
- 온도계
- 돌 8 개(끓는 물에 넣는 것)

과제: 실험을 시작하기 전에 학생들은 조원들과 함께 먼저 그들이 연구할 질문의 답을 생각해봐야 합니다:

팁:

연구자들은 무언가를 비교하고 싶을 때 두가지 실험을 합니다. 두 실험은 동일한 방식으로 수행되어야 하며 유일한 차이점은 조사하려는 특정 부분이어야 합니다.

조원들과 함께 Pia의 아버지의 주장을 입증할 실험 계획을 작성해 보세요:

전기 절약하기- 에너지 절약하기

학생들이 스스로 세운 실험 계획을 세운 후 연구 질문에 답하기 위해 학생들을 실험 집단과 통제 집단으로 나누어 주세요. 실험 집단은 뚜껑(알루미늄 호일)으로 덮인 물을 가열합니다. 통제 집단은 뚜껑 없이 물을 가열합니다.



물 1 리터 (34 fl. oz.)를 큰 비커에 넣어 주세요.
물의 온도를 측정해 주세요.

온도:

물의 온도는 약 20°C/68°F (± 3°C/5°F)여야 합니다.
물에 돌 8 개를 넣고 핫플레이트에 올려주세요.

귀하가 속한 집단을 선택해 주세요.

- 시험 집단:** 알루미늄 호일을 반으로 접어 호일을 두 개로 덮어주세요. 호일을 뚜껑으로 사용하여 비커 위를 덮어주세요. 중앙에 온도계를 삽입할 수 있는 구멍을 조심스럽게 뚫어 주세요. 핫플레이트 위에 올리고 가장 높은 온도로 설정해 주세요. 스톱워치를 사용하여 물이 끓기 시작하는 데 걸리는 시간을 측정해 주세요. 물이 40°C (104°F), 60°C (140°F), 80°C (176°F) 그리고 마지막으로 99°C (210°F)에 도달하는데 걸리는 시간을 기록해 주세요. 다음 페이지의 표에 수치를 작성해 주세요.
- 통제 집단:** 비커를 덮지 않은 상태로 두고 조심스럽게 온도계를 비커에 넣어 주세요. 핫플레이트를 연결해 가장 높은 온도로 설정해 주세요. 스톱워치를 사용하여 물이 끓기 시작하는 데 걸리는 시간을 측정해 주세요. 물이 40°C (104°F), 60°C (140°F), 80°C (176°F) 그리고 마지막으로 99°C (210°F)에 도달하는데 걸리는 시간을 기록해 주세요. 다음 페이지의 표에 수치를 작성해 주세요.

전기 절약하기- 에너지 절약하기

다른 그룹의 실험 결과를 듣고 이를 아래 표에 작성해 보세요.

	실험 집단 뚜껑 O 걸린 시간(분: 초)	통제 집단 뚜껑 X 걸린 시간(분: 초)
40°C/104°F		
60°C/140°F		
80°C/176°F		
99°C/210°F		



Pia의 아버지의 주장이 맞았나요? 실험 결과를 기록해 보세요.

종이 재활용하기



판지에서 재생지를 어떻게 생산할 수 있을까요?

폐지와 판지는 전용 휴지통에 수거됩니다. 이렇게 수거된 폐지는 재활용 종이를 생산하는데 사용될 수 있습니다.



실험 순서(2 인 1 조)

1. 판지 15 g (0.5 oz.)의 무게를 측정해 주세요. 판지를 엄지 손톱의 작은 크기로 찢어서 높이가 높은 용기에 넣어 주세요.
2. 눈금 실린더를 사용하여 물 200 ml (7 fl. oz.)를 용기에 넣어 주세요.
3. 물이 회색 혼합물이 될 때까지 핸드블랜더로 카드와 물을 섞어 주세요. 카드 조각들이 보이지 않을 정도로 섞어 주세요.
4. 혼합물을 그릇에 넣고 물 1 리터(34 fl. oz.)을 추가해 주세요. 혼합물을 손으로 열심히 저어 주세요.
5. 플라이 스크린을 체로 사용해 주세요: 두 사람이 플라이 스크린을 싱크대 위로 꼭 잡아 주세요. 그 후 한 명은 혼합물을 플라이 스크린 위에 부어 물이 빠져나갈 수 있도록 합니다. 혼합물이 떨어지지 않는다면 플라이 스크린을 책상 위에 두고 천으로 덮은 후 뒤집어 주세요.
6. 밀 방망이로 플라이 스크린을 여러 번 굴러 주세요.
7. "종이"가 붙어있는 천 조각을 건조대에 올려 건조해 주세요.

재생 가능한 원료

전분 검출하기



원자재란?

펜, 종이, 티셔츠, 장난감 – 우리가 일상생활에서 쉽게 접하는 모든 것들은 다양한 원료로 만들어집니다. 예를 들어 목재는 가구나 종이를 만드는 원료이며 면은 일반적으로 티셔츠를 만드는데 사용되는 원료입니다. 플라스틱 장난감은 또 다른 원료인 원유에서 생산됩니다. 따라서 원료는 하나 이상의 제조 단계에서 많은 것들을 만들 수 있는 물질입니다.

재생 가능하다는 것은 무슨 뜻일까요?

식물은 비교적 빨리 자라며, 다시 심으면 계속 자랍니다. 이를 “재생 가능한 원자재”라 부릅니다.

원유에서 플라스틱에 이르는 모든 범위의 물질을 생산하는데 사용되는 원료는 쉽게 재생산되지 않습니다. 원유는 재생 가능한 원료가 아니기에 지구상의 모든 원유가 사용되면 이는 다시 “재생산”될 수 없습니다. 따라서 우리는 이를 효율적으로 사용해야 합니다.

전분

전분이라는 단어를 들어본 적이 있을 것입니다. 베이킹을 할 때에도 옥수수 전분을 사용해야 하는 경우가 종종 있습니다. 이 유형의 전분은 밀가루와 표면상 비슷해 보이며 유사한 특성이 가지고 있습니다. 밀가루에도 전분이 포함되어 있습니다. 그러나 전분은 베이킹에만 사용되는 것은 아닙니다. 전분은 접착제의 기본 재료(또는 원료)로도 사용됩니다. (예. 글루 스틱)

전분은 실제로 어떻게 생산될까요? 식물에서? 어떤 식물에 전분이 들어 있을까요?

이 수업에서는 전분의 존재 여부를 확인하는 방법에 대해 배울 것입니다.

전분의 존재를 확인하기 위해서 루골 용액을 사용할 것입니다. 루골 용액은 요오드를 함유한 분홍빛 액체입니다. 루골 용액은 상처를 소독하는 의약품에 사용되는 용액으로 알려져 있습니다. 하지만 요오드는 이 외에도 다른 속성을 가지고 있습니다. 전분이 만나면 이는 진한 파란색이나 검은색으로 변합니다.

실험 순서



1. 작은 스패츨러를 사용하여 시계 접시에 소량의 석회 가루를 넣어주세요.
1. 물 1-2 mL (½ 티스푼)을 넣어주세요.
2. 루골 용액을 테스트 튜브에 2-4 방울 떨어뜨려 주세요.
3. 작은 스패츨러를 사용해 두 번째 시계 접시에 옥수수 전분을 넣어주세요.
4. 물 1-2 mL (½ 티스푼)을 넣어주세요
5. 루골 용액을 테스트 튜브에 2-4 방울 떨어뜨려 주세요.

관찰한 것을 기록해 보세요:



어떤 음식에 전분이 포함되어 있나요?

전분은 여러 음식에 들어 있습니다. 다양한 음식을 골라 이를 실험해 봅시다.



1. 먼저 어떤 음식에 전분이 함유되어 있을지 생각해 보세요. 아래 표에 예상되는 음식들을 적어보세요.
2. 예상 후 음식으로 직접 테스트해 보세요. 시계 접시에 음식 샘플을 놓고 루골 용액 몇 방울을 떨어뜨려 주세요. 필요한 경우 샘플을 작게 갈아주세요. 실험을 끝난 후에는 재료와 손을 깨끗이 씻어 주세요.



음식	예상하기: 전분 O	예상하기: 전분 X	결과: 전분 O	결과: 전분 X
감자				
오이				
쌀				
옥수수				

재생 가능한 원료 2

음식에서 전분 검출하기



이제 학생들은 감자, 밀, 쌀, 옥수수에 전분이 함유되어 있다는 것을 배웠습니다. 이 전분을 사용하여 접착제를 만들려면 먼저 음식에서 전분을 빼내는 방법을 찾아야 합니다.



다음은 순서가 뒤섞인 실험 절차입니다 – 먼저 아래 문장을 올바른 순서로 배열해 주세요. 그런 다음 각 상자를 잘라내어 올바른 순서로 공책에 붙여주세요.

.....X

남은 혼합물을 첫 번째 그릇에 다시 넣고 200 ml 의 물만 사용해서 2 단계와 3 단계를 반복해 주세요.
5 분 정도 후에 액체를 조심스럽게 빼내세요. 그릇 바닥에 흰색 잔여물은 남겨주세요.

.....X

잔여물을 접시에 놓고 180°C (350°F)의 오븐에 20 분간 넣어두세요.

.....X

플라스틱 그릇에 물 300ml 를 넣고 유리 막대로 저어주세요.

.....X

음식(감자 3-6 개 또는 옥수수가루 150g) 중 하나를 선택하고 필요한 경우 이를 갈아서 플라스틱 그릇에 넣어주세요.

.....X

두 번째 플라스틱 그릇 위에 행주를 놓고 혼합물을 부어 즙을 짜주세요. 즙을 그릇에 담고 바닥에 침전물이 가라앉을 때까지 기다려 주세요.

재생 가능한 원료 3

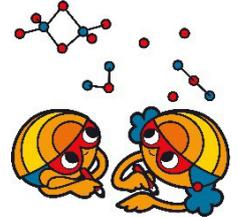
비누를 첨가해 전분 반죽 만들기

비누는 전분 반죽을 어떻게 만들까요? 더욱 단단하게 만들까요? 함께 알아보시다!



1. 감자 강판을 사용하여 비누의 끝 쪽을 갈아주세요.
2. 150 ml (5 fl. oz.) 비커에 간 비누 1 g (¼ 티스푼) 을 물 14 ml (1 테이블스푼)에 최대한 녹여 주세요. 그럼 거품이 생길 것입니다.
3. 거품 혼합물에 전분 4g (1 티스푼)을 넣고 유리 막대로 잘 저어주세요.
4. 혼합물을 핫플레이트에 약 75°C (167°F)의 온도로 가열하고 중간중간 유리 막대로 저어주세요.
5. 2 g (½ 티스푼), 3 g (티스푼), 4 g (1 티스푼)의 비누를 사용하여 2~4 단계를 반복해 주세요.

만든 4 가지 접착제 중 기존의 글루스틱과 가장 유사한 것은 무엇인가요?
비누, 물, 전분을 얼마나 사용했나요?



제조 방법을 작성해 보세요:



건강 보호하기 1

건강한 치아는 매력적입니다 J

충치는 단순히 보기 좋지 않을 뿐만 아니라 다른 질병을 유발할 수 있습니다.

치아를 잘 관리하는 것은 건강을 보호하고 눈부신 미소를 선사합니다!



무엇이 충치를 유발할까요? 설탕?

그렇지 않습니다. 설탕 자체가 충치를 만드는 것은 아닙니다. 우리 입안의 박테리아가 설탕을 산으로 바꿉니다. 이 산은 우리의 치아를 공격하고 충치를 유발하는 것입니다.

산의 존재 여부 확인하기



1. 테스트 튜브에 실험할 액체의 이름들을 적어 주세요.
2. 어떤 액체가 가장 산성도가 높을지 예상해보고 그 순서를 아래에 작성해 보세요.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____



3. 세 손가락 너비 정도의 액체 양을 테스트 튜브에 넣어 주세요.
4. 아래 표에 액체의 이름을 작성해 주세요.
5. 핀셋을 사용하여 각 샘플에 테스트지를 넣고 보이는 숫자/색상을 기록해 보세요.
6. 아래의 표에 결과를 작성해 보세요.

산성도 높음 ----- 산성도 낮음

액체	1	2	3	4	5		6	7

결과:

액체의 산성도 정도:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____



건강 보호하기 2

달걀 껍질에 함유된 산- 치아의 모델 물질로 사용되는 달걀 껍질

치아와 마찬가지로 달걀 껍질에는 칼슘이 함유되어 있기에 달걀 껍질을 치아의 모델 물질로 사용할 것입니다. 실험에 따르면 산은 달걀 껍질을 공격하거나 달걀 껍질에 포함된 칼슘을 공격합니다. 치약은 이런 산으로부터 우리의 치아를 보호합니다. 입안에 있는 박테리아는 우리 입안의 설탕을 산으로 바꿉니다. 치약으로 치아를 닦는 것은 이런 산성과 충치로부터 치아를 보호해 줍니다.

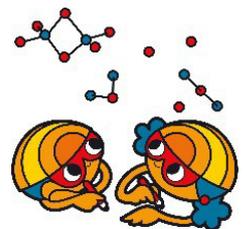


산은 달걀 껍질에 어떤 영향을 미칠까요?



실험 순서(2 인 1 조)

1. 달걀 껍질의 무게를 측정하고 무게를 기록해 보세요 (A) _____g
2. 비커에 달걀 껍질 조각을 넣고 달걀 껍질이 완전히 잠길 정도로 식초를 넣어 주세요. 15 분간 기다려 주세요.
3. 조심스럽게 달걀을 말려 주세요.
4. 다시 달걀 껍질의 무게를 측정해 주세요. (B)_____g
5. 처음 측정한 무게와 두 번째 측정한 무게의 차이를 계산해 주세요. 팁: 차이를 구하려면 큰 값에서 작은 값을 빼야 합니다. (A)_____g - (B)_____g = _____g
6. 산이 달걀 껍질에 어떠한 영향을 미쳤는지 작성해 보세요:



건강 보호하기 3



치약으로 치아를 정기적으로 닦는다면 충치로부터 치아를 보호할 수 있습니다.

치약이 산으로부터 치아를 보호한다는 사실을 어떻게 알 수 있을까요?

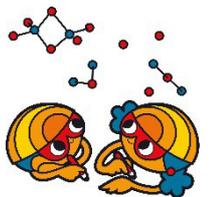
파트너와 함께 치아의 모델 물질인 달걀 껍질과 치약, 식초, 그리고 비커를 사용해 실험해 보세요.

실험 순서(2 인 1 조)



1. 달걀 껍질 정중앙에 반으로 나누는 선을 그어주세요.
2. 한 쪽 측면에 치약을 발라주세요. 3 분간 기다리세요.
3. 3 분 후에 조심스럽게 키친 타월을 사용하여 치약을 제거해 주세요.
4. 비커에 달걀 껍질을 넣고 달걀이 잠길 때까지 식초를 넣어 주세요.

무엇이 보이나요? 관찰한 것을 적어보세요:



건강 보호하기 3

치약에는 불소라는 물질이 들어있습니다. 불소는 산으로부터 치아 표면을 보호합니다. 뿐만 아니라 치약에는 이를 닦는 데 도움이 되는 다른 물질들도 포함되어 있습니다.



치약의 어떤 물질이 치아에서 음식을 제거하는데 도움을 줍니까?



치약, 식염, 석회 또는 세제를 사용하여 동전을 세척해 보세요

4인 1조로 실험해주세요. 각 학생은 다른 세척제(치약, 액체 세제, 식염, 석회)를 받습니다.

소량의 세척제를 천에 묻혀 10분동안 동전을 문질러 주세요. 당신의 동전과 다른 조원들의 동전을 비교해 주세요.

동전을 제일 깨끗하게 만든 세척제는 무엇인가요? 차례대로 작성해 보세요.
