

2012
 신나는 과학 놀이마당



2 행사 안내

6 1, 2 학년 실험

- 7 **빙빙캐** | 빙글빙글 돌아라! | 신림고등학교
- 11 **자외선** | 자외선? 자외선! | 은평고등학교
- 15 **나비나** | 나비와 나 | 원목고등학교
- 20 **부젤라** | 소리로 이해하는 파동의 세계 | 보인고등학교
- 23 **부머핀** | 부푸는 머핀! | 광운중학교

26 3, 4 학년 실험

- 27 **회전폼** | 스스로 회전하는 스티로폼 | 송문고등학교
- 31 **섞으면** | 섞으면 섞일까? | 창동고등학교
- 35 **현수교** | 현수교의 비밀 | 명덕고등학교
- 39 **물피리** | 호루라기 피리로 나만의 연주를 | 효문중학교
- 43 **마분자** | 과학으로 만드는 마법요리 | 풍무고등학교

46 5, 6학년 실험

- 47 **은나무** | 구리 테이프의 변신-은나무 | 효성고등학교
- 51 **잠수부** | 뽀글뽀글 낚시하는 빨대 잠수부! | 도봉고등학교
- 55 **물전기** | 물로 전기를 만들자! | 진명여자고등학교
- 59 **무중모** | 무게 중심 모빌 | 서울고등학교
- 63 **칼아트** | 칼라점으로 만드는 전기회로 아트 | 혜성여자고등학교

67 메모

행사 안내

1. 행사 운영 일시 : 2012.01.17 (화) ~ 01.19 (목) 9:00 ~ 17:00

시간	내용	비고
09:00~09:30 (30분)	접수 확인 및 실험 준비	<ul style="list-style-type: none"> • 1차시 활동장소를 확인하고 담임 도우미 선생님에게 갑니다. • 점심은 학교 내에 있는 식당을 이용하시거나 도시락 등을 이용하셔서 자유롭게 하시면 됩니다. • 점심을 먹고, 3차시 활동장소를 확인하고 담임도우미 선생님에게 갑니다.
09:30~10:20 (50분)	1차시 활동	
10:40~11:30 (50분)	2차시 활동	
11:30~13:00 (90분)	점심시간	
13:00~13:50 (50분)	3차시 활동	
14:10~15:00 (50분)	4차시 활동	
15:20~16:10 (50분)	5차시 활동	
16:10~17:00 (50분)	교실 정리 및 마무리	

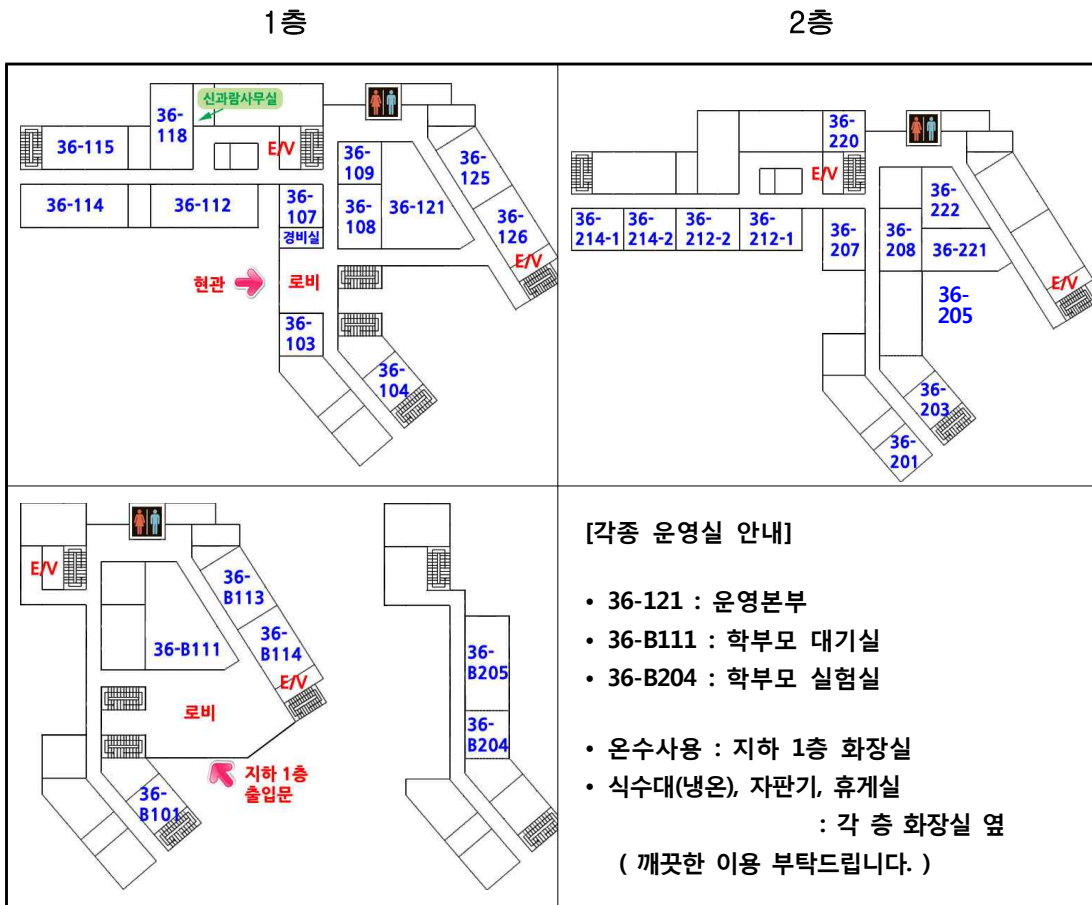
2. 신나는 과학 놀이마당 지도교사 및 발표 주제, 활동실

순	지도교사	학교	활동 주제명	약어	활동실	수준
1	노기종	신림고	빙글빙글 돌아라!	빙빙캐	214-1	초1,2
2	김경숙	은평고	자외선? 자외선!	자외선	214-2	
3	임 혁	원목고	나비와 나	나비나	212-2	
4	김현화	보인고	소리로 이해하는 파동의 세계	부젤라	221	
5	김지현	광운중	부푸는 머핀!	부머핀	212-1	
6	배준우	송문고	스스로 회전하는 스티로폼	회전폼	203	초3,4
7	최지현	창동고	섞으면 섞일까?	섞으면	108	
8	한마음	명덕고	현수교의 비밀	현수교	201	
9	한은주	효문중	호루라기 피리로 나만의 연주를	물피리	107	
10	김미정	풍무고	과학으로 만드는 마법요리	마분자	114	
11	김양현	효성고	구리 테이프의 변신-은나무	은나무	205	초5,6
12	홍승희	도봉고	뽀글뽀글 낚시하는 빨대 잠수부!	잠수부	208	
13	오 욱	진명여고	물로 전기를 만들자!	물전기	B113	
14	심선희	서울고	무게 중심 모빌	무중모	B114	
15	신혜영	혜성여고	칼라점토로 만드는 전기회로 아트	칼아트	207	

3. 운영 프로그램 시간표

날짜 반	17일 (화)					18일 (수)					19일 (목)					
	1차시	2차시	3차시	4차시	5차시	1차시	2차시	3차시	4차시	5차시	1차시	2차시	3차시	4차시	5차시	
초 등 1,2 학 년	1반	빙빙개 214-1	자외선 214-2	나비나 212-2	부머핀 212-1	부젤라 221	자외선 214-2	부머핀 212-1	부젤라 221	빙빙개 214-1	나비나 212-2	부머핀 212-1	부젤라 221	빙빙개 214-1	나비나 212-2	자외선 214-2
	2반	나비나 212-2	빙빙개 214-1	자외선 214-2	부젤라 221	부머핀 212-1	부젤라 221	자외선 214-2	부머핀 212-1	나비나 212-2	빙빙개 214-1	빙빙개 214-1	부머핀 212-1	부젤라 221	자외선 214-2	나비나 212-2
	3반	부젤라 221	나비나 212-2	부머핀 212-1	빙빙개 214-1	자외선 214-2	나비나 212-2	부젤라 221	빙빙개 214-1	자외선 214-2	부머핀 212-1	자외선 214-2	빙빙개 214-1	나비나 212-2	부머핀 212-1	부젤라 221
	4반	자외선 214-2	부머핀 212-1	부젤라 221	나비나 212-2	빙빙개 214-1	부머핀 212-1	빙빙개 214-1	나비나 212-2	부젤라 221	자외선 214-2	부젤라 221	나비나 212-2	자외선 214-2	빙빙개 214-1	부머핀 212-1
초 등 3,4 학 년	5반	물피리 107	쉬으면 108	회전품 203	마분자 114	현수교 201	쉬으면 108	마분자 114	물피리 107	현수교 201	회전품 203	물피리 107	현수교 201	마분자 114	회전품 203	쉬으면 108
	6반	회전품 203	물피리 107	쉬으면 108	현수교 201	마분자 114	물피리 107	쉬으면 108	마분자 114	회전품 203	현수교 201	마분자 114	물피리 107	현수교 201	쉬으면 108	회전품 203
	7반	현수교 201	회전품 203	마분자 114	물피리 107	쉬으면 108	회전품 203	물피리 107	현수교 201	쉬으면 108	마분자 114	쉬으면 108	마분자 114	회전품 203	물피리 107	현수교 201
	8반	쉬으면 108	마분자 114	현수교 201	회전품 203	물피리 107	마분자 114	현수교 201	회전품 203	물피리 107	쉬으면 108	현수교 201	회전품 203	쉬으면 108	마분자 114	물피리 107
초 등 5,6 학 년	9반	잠수부 208	물전기 B113	무중모 B114	은나무 205	칼아트 207	물전기 B113	은나무 205	칼아트 207	잠수부 208	무중모 B114	은나무 205	칼아트 207	잠수부 208	무중모 B114	물전기 B113
	10반	무중모 B114	잠수부 208	물전기 B113	칼아트 207	은나무 205	칼아트 207	물전기 B113	은나무 205	무중모 B114	잠수부 208	잠수부 208	은나무 205	칼아트 207	물전기 B113	무중모 B114
	11반	칼아트 207	무중모 B114	은나무 205	잠수부 208	물전기 B113	무중모 B114	칼아트 207	잠수부 208	물전기 B113	은나무 205	물전기 B113	잠수부 208	무중모 B114	은나무 205	칼아트 207
	12반	물전기 B113	은나무 205	칼아트 207	무중모 B114	잠수부 208	은나무 205	잠수부 208	무중모 B114	칼아트 207	물전기 B113	칼아트 207	무중모 B114	물전기 B113	잠수부 208	은나무 205

4. 한양대학교 자연과학대학 교실 배치도



5. 학부모 대기실 안내 : B111 (지하1층 계단강의실)

6. 학부모 활동 강의 : B204 (지하2층 계단강의실, 중앙 계단이용)

- 9:30부터 학부모 대기실에서 접수신청을 받습니다.(재료비가 있습니다.)

*프로그램은 변경될 수 있습니다.

날짜	시간	프로그램명
1월 17일(화)	14:00~15:00(오후)	립밤 만들기
1월 18일(수)	14:00~15:00(오후)	립밤 만들기
1월 19일(목)	14:00~15:00(오후)	립밤 만들기

7. 한양대 지도



- ① 식당
 - 학생회관 3층(학생식당-사랑방:식권 구매한 곳), 5층(중식당-사회대쪽 출입구로 들어감)
 - 학생복지관 3층(학생식당) , 생활대 7층(교수식당)
 - 신소재공학과 지하1층(신학생식당), 7층(신교직원식당)
- ② 간이매점 - 인문대 앞,
복사 - 인문대 지하 1층
- ③ 서점, 문구 - 학생회관 1층
- ④ 편의점(미니스톱) - 학술정보관과 생활대 사이, 학생복지관(한양플라자) 1층



1, 2 학년 실험

빙글빙글 돌아라!

신림고등학교 S.E.S.E

발표학생 : 권보현, 김현정, 박종혁, 백승린, 양유미, 추승정

지도교사 : 노기종



이 활동을 하면

(탐구) 자석의 극에 따른 인력과 반발력, 마찰력에 의한 상호 관계를 알 수 있다.
 (지식) 자석에서 같은 극끼리는 반발하고 다른 극끼리는 잡아당김을 알 수 있다.
 (태도) 어떻게 하면 자석의 인력, 반발력, 마찰력을 효과적으로 이용하여 쉽게 돌아가는 과학놀이 장난감을 만들 수 있는지 노력하는 태도를 기를 수 있다.



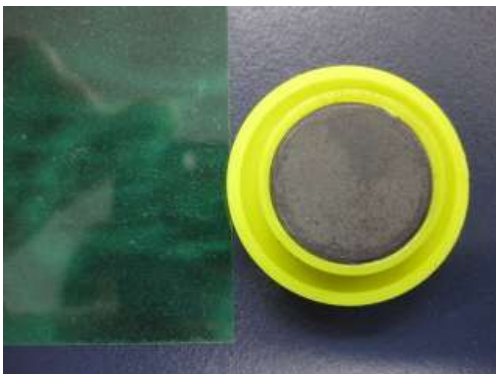
무엇이 필요할까

페라이트 원형자석(지름 2cm) 2개, 원형 자석홀더(자석크기 2cm), 음료수 빨대 2개, 양면테이프, 8절 두꺼운 도화지(마닐라지), 가위, 풀, 동작 그림

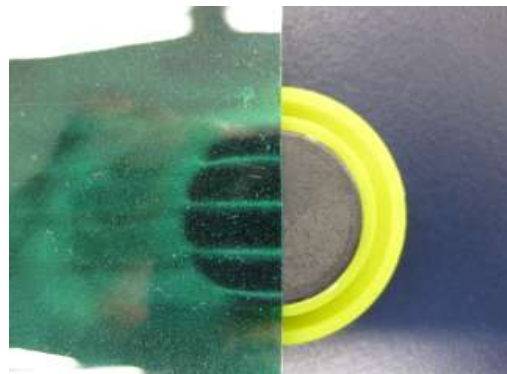


어떻게 할까

[메모용 자석 자기장 관찰하기]

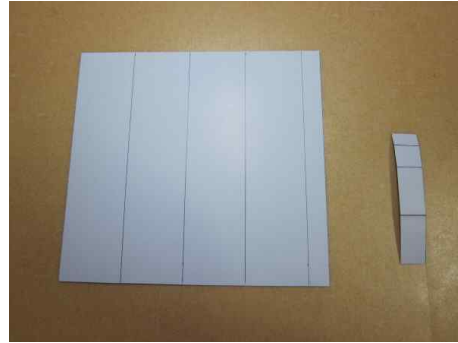
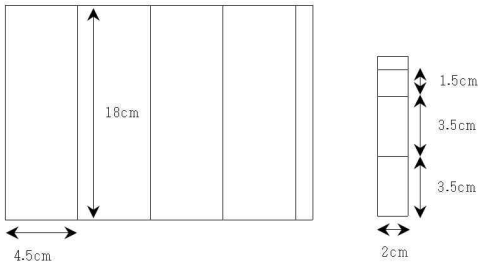


이건 뭘까요? 자기장을 보여주는 필름과 메모 붙임용 자석입니다.



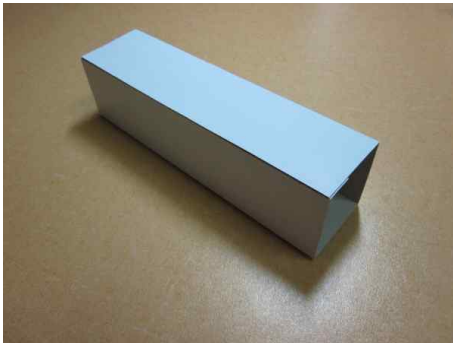
자석위로 자기장 보기 필름을 올려보았습니다. 여러 칸이 보이네요.

[빙글빙글 돌아라! 과학 장난감 만들기]



1. 두꺼운 도화지 위에 위의 그림처럼 설계도를 그립니다.

2. 종이를 자르고, 가위의 등으로 선이 잘 접히도록 힘을 냅니다.



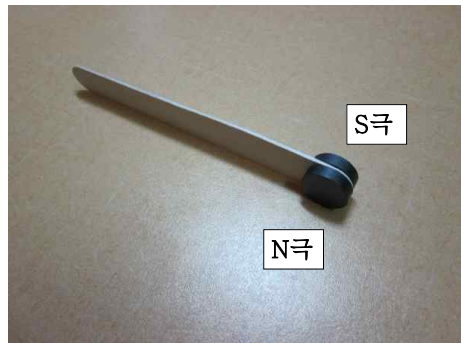
3. 큰 상자를 붙여서 사각 기둥 모양으로 만듭니다.



4. 작은 상자도 동작그림을 세울 수 있도록 삼각형 모양을 만듭니다. (2면, 3면, 4면 등 다양한 모양)



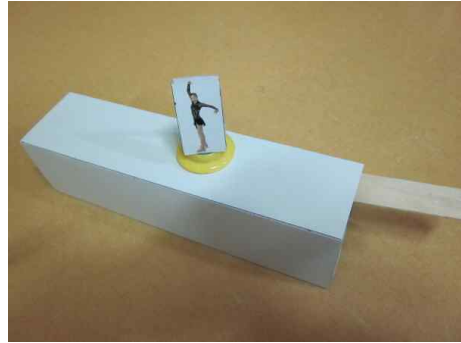
5. 캐릭터 세우는 종이에 원하는 모양의 그림이나 사진을 붙입니다.



6. 나무 막대기에 그림처럼 페라이트 자석을 양면테이프로 붙입니다. (자석은 다른 극이 마주하도록)



7. 캐릭터 종이를 메모용 자석에 붙여봅니다. 그림처럼 홀더의 밑면에 윗면에 붙여봅니다.



8. 사각기둥에 메모용 자석 캐릭터를 올려놓고 안쪽에 자석 막대를 넣어 움직여 봅니다.



생각 모으기

1. (탐구1) 자석의 극은 각각 무엇이며, 어떤 경우에 서로 잡아당기고, 어떤 경우에 서로 밀어낼까요?



2. (지식) 그림이 빙글빙글 돌아갈 수 있도록 하는 힘은 무엇이 있을까요?



3. (태도) 사각기둥 속의 자석을 어떻게 하면 더 효과적으로 움직일 수가 있을까요?





왜? 아하!

자석은 언제나 두 극을 가지고 있다.

자석은 언제나 N극과 S극을 가지고 있습니다. 자석을 반으로 잘라도 다시 두극이 각각 만들어 집니다. 그리고 자석은 서로 같은 극 끼리는 밀어내고, 다른 극 끼리는 서로 잡아당깁니다. 메모용 자석에는 일반 자석과 달리 한쪽 면에 두극이 나란하게 배열되어 있습니다. 각각 극이 한 개씩 있는 경우도 있고, 두 개씩 있는 경우도 있습니다. 그래서 다른 자석을 가까이하면 한쪽은 달려오려고 하고, 한쪽은 모방가려고 하는 것입니다. 하지만 바닥면이 동그랗게 되어 있어서 다가오거나 멀어지려고 할 때 직선으로 끌려오거나 달아나지 않고 마찰력이 작은 방향으로 회전하면서 움직이게 됩니다.

실험 TIP : 이 실험에서 제일 중요한 것은 메모자석의 극입니다. 메모자석은 붙이는 한쪽면의 자력을 세게 하려고 극을 모아 아래 ①번 자석처럼 N극-S극-N극-S극이 모두 한쪽을 향하도록 만들어 놓은 것이 대부분입니다. 흔히 광고용 전단에 사용하는 고무자석도 마찬가지입니다. 이런 메모 자석은 이 실험에 적합하지 않아요. ③자석도 보면 극이 둘로 나누어져 있는 것을 볼 수 있습니다. 이 자석도 마찬가지입니다. 따라서 위쪽과 아래쪽에 극이 하나로 되어 있는 ②번과 같은 **1극 자석**이 실험이 잘된답니다.



①번 4극 자석 ②번 1극 자석 ③번 2극 자석 1극 자석과 2극 자석 비교

☞ 1극 자석이라는 표현이 극이 한 개라는 뜻이 아니고 한쪽 면에는 한쪽 극만 있다는 뜻입니다.

[참고자료]

1. 복주여중, 「2011 대축-미끄러질까! 돌까? 아니면!」 한국과학창의재단(2011)
2. 2011, 10. 4. 신곡중학교 김민우 샘 화요 발표자료

자외선? 자외선!

은평고등학교 신나는 과학반
지도교사 : 김경숙



이 활동을 하면

- (탐구) 우리 눈에 보이지 않는 빛도 있다는 것을 확인할 수 있다.
- (지식) 햇빛에는 어떤 색깔이 숨어 있는지 알 수 있다.
- (태도) 밝은 빛의 소중함과 자외선의 해로움을 알 수 있다.



무엇이 필요할까

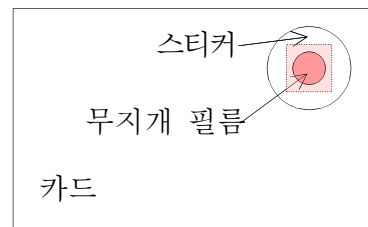
명함 종이, 가위, 펀치, 링 라벨, 회절격자 필름, 색칠 도구(색연필, 사인펜 등), 시광 스티커, 가위, 명함 크기의 종이, 코팅지, 코팅기, 비밀 펜



어떻게 할까

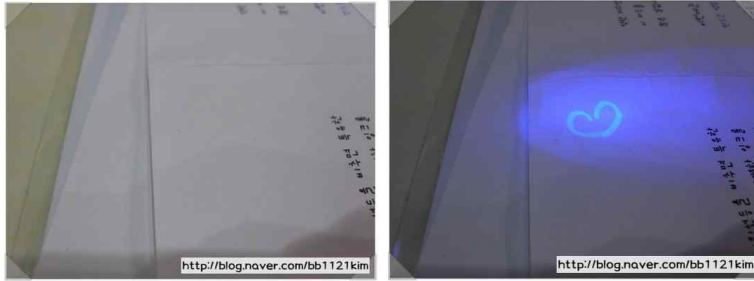
[언제나 무지개가 보이는 카드]

1. 예쁜 모양의 카드에 펀치로 구멍을 뚫고 뒷면에 이름을 적어요.
2. 도넛 모양의 스티커에 무지개 필름을 붙여요.
3. 2의 구멍과 1의 구멍을 맞추어 붙여요.
4. 구멍을 통해 주위의 빛을 관찰해보아요.
형광등과 전구의 빛은 어떻게 다를까요?
빨간색 빛에서도 무지개가 보일까요?

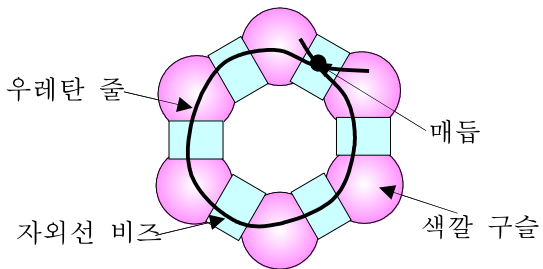


[맨눈으로는 안 보이는 빛 - 자외선]

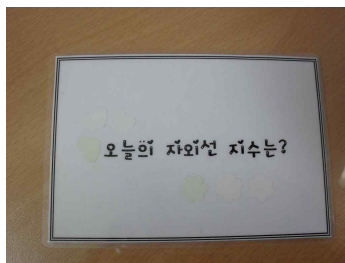
1. 비밀펜으로 글씨를 써 보세요. 잘 보이나요? 비밀펜 반대쪽에 있는 불을 켜서 글씨를 비추어 보세요. 어떻게 보이나요?



2. 햇빛을 비추면 색이 변하는 구슬과 예쁜 색의 구슬을 우레탄 줄에 연결하여 핸드폰 고리를 만들어요.



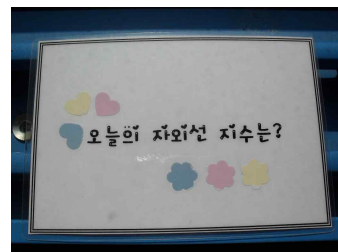
3. 종이에 시광 스티커를 예쁘게 잘라 붙여 코팅하여 카드를 만들거나 버튼을 만들어요.
 4. 핸드폰 고리나 카드, 버튼을 형광등, 햇빛, 자외선 LED에 비추어 보고 어떤 일이 일어나는지 관찰해요.



햇빛이 없는 곳



그늘



햇빛이 잘 비치는 곳



생각 모으기

1. (탐구) 햇빛에 속해 있는 무지개 색 이외의 빛은 무엇이 있나요?

✍

2. (지식) 전구와 형광등 중에서 햇빛을 볼 때와 비슷하게 보이는 것은 어느 것인가요?

✍

3. (지식) 빨간색 전구에서도 무지개를 볼 수 있나요?

✍

4. (태도) 자외선을 많이 받으면 어떻게 될까요? 또 자외선을 피하려면 어떻게 하면 될까요?

✍

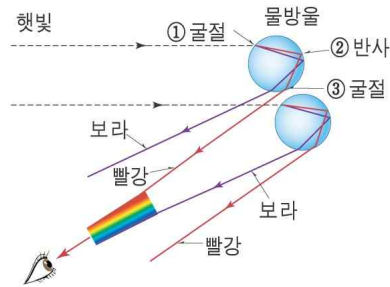


왜? 아하!

어떻게 무지개가 보이는 것일까요?

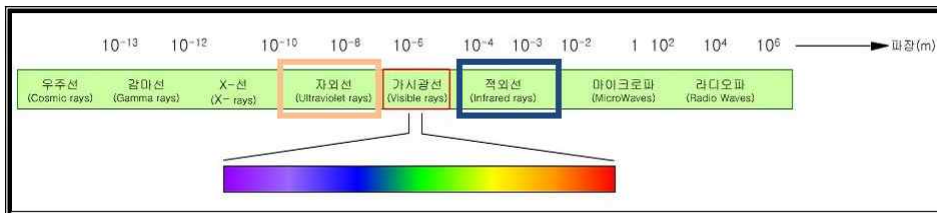
오후에 비가 오고 갑자기 햇빛이 나면 무지개가 생겨요. 무지개는 햇빛이 물방울에 굴절되어서 생기는 것이라고 해요. 비가 오지 않아도 햇빛이 프리즘을 통과하면 무지개가 보여요. 프리즘이 물방울처럼 햇빛을 굴절시키기 때문이에요. 영화나 음악을 들을 수 있는 CD의 뒷면에서도 항상 무지개를 볼 수 있어요. CD에는 음악이나 영화를 볼 수 있게 하는 선들이 많은데 이 많은 선들이 빛을

분산시켜서 무지개가 보여요. 우리가 만든 무지개 카드의 무지개 필름은 CD처럼 우리 눈에 보이지 않는 얇은 빗금이 많이 있어서 무지개를 볼 수 있어요.



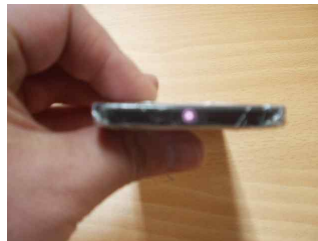
햇빛에 포함되어 있는 무지개색 이외의 빛은 어떤 것이 있나요?

햇빛을 나누어 보면 무지개가 보여요. 햇빛 속에는 무지개 색을 나타내는 가시광선이 포함되어 있기 때문이에요. 그런데 가시광선 외에도 눈에 보이지 않는 빛들도 많이 포함되어 있는데 그중에 대표적인 것이 빨간색 바깥쪽의 적외선과 보라색 바깥쪽의 자외선이에요.



적외선은 우리 몸에서도 나오는데 체온이 높은 곳에서는 많이, 체온이 낮은 곳에서는 적게 나오고 있어서 적외선 카메라로 사진을 찍으면 차이를 알 수 있어요. 그래서 적외선 탐지기가 있는 문을 지나가면, 몸에서 나오는 적외선을 알아채고 자동으로 문을 열어주기도 해요. 또한 적외선을 이용하여 리모콘으로 TV를 멀리에서도 켜고 끌기도 하지요.

자외선도 우리 생활에 이용되고 있어요. 자외선을 받으면 색이 나타나는 잉크를 이용해서 위조방지에 사용하기도 해요.



나비와 나

원목고등학교 QM

발표학생 : 김보민, 박예신, 이승연, 이지은

지도교사 : 임혁



이 활동을 하면

- (탐구) 나비의 신체 구조를 관찰할 수 있다.
- (지식) 나비의 신체 구조와 그 쓰임을 알 수 있다.
- (태도) 나비와 나를 비교하려는 태도를 기를 수 있다.



무엇이 필요할까

나비 표본, 나비 모형 도안, 딱풀, 돋보기



어떻게 할까

1. 나비 도안을 뜯어낸다.
2. 뜯어낸 도안을 접고 번호가 표시된 곳에 풀칠을 하여 붙인다.
3. 뼈대에 알맞게 조립하여 입체 모형을 완성한다.
4. 완성된 나비 모형을 관찰한다.
5. 제시된 나비 표본은 돋보기로 관찰한다.
6. 나비의 몸 구조와 내 몸의 구조를 비교한다.



생각 모으기

1. (탐구) 나비를 관찰하고 다음 질문에 답해봅시다.
 - ㉞ 나비의 머리를 찾았나요?
 - 나비의 머리는 무엇 무엇으로 이루어져있나요?

- 머리의 각 부분은 어떤 역할을 할까요?
- 나비의 주둥이를 찾았나요? 어떤 모양으로 생겼나요?
- 나비의 눈은 어떤 모양인가요?
- 나비의 더듬이는 어떤 모양인가요? 어떤 역할을 할까요?

☞ 나비의 날개를 관찰해 봅시다.

- 날개는 몇 개인가요? 또 어디에 이용할까요?

☞ 나비의 다리를 관찰해 봅시다.

- 다리는 몇 개인가요? 또 어디에 이용할까요?

2. (지식) 나비가 짝 짓기 하는 것을 보았나요? 어느 부분이 연결되나요?

☞

3. (태도) 나비와 나를 비교해봅시다.

<p>☞ 나는 몇 개를 가지고 있나요?</p> <p>다리: _____</p> <p>눈 : _____</p> <p>날개: _____</p> <p>팔 : _____</p> <p>더듬이: _____</p>	<p>☞ 나비는 몇 개를 가지고 있나요?</p> <p>다리 : _____</p> <p>눈 : _____</p> <p>날개 : _____</p> <p>팔 : _____</p> <p>더듬이: _____</p>
---	--

㉞ 나비의 몸 구조 중에서 음식을 찾는데 이용하는 부분은 어디인가요?

㉞ 다음 물음에 대하여 생각해 봅시다.

나의 신체 구조를 나비와 비교하였을 때, 나와 나비가 다른 점은 무엇일까요? 또 같은 점은 무엇일까요?



왜? 아하!

나비



나비의 몸은 매우 복잡하고 생존하기에 적당하도록 잘 구조화되어 있다. 다른 곤충들처럼 나비도 세 부분 - 머리, 가슴, 배 - 으로 나누어져 있다. 다음은 이 세 개의 부분과 기능에 관한 설명들이다.

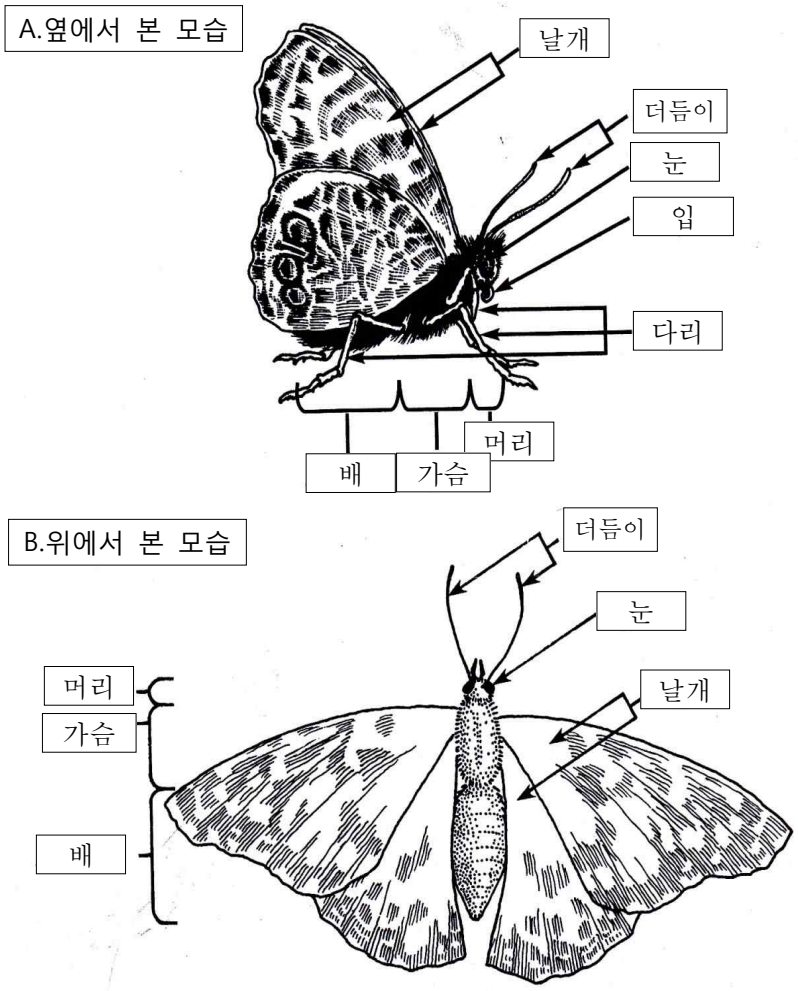
머리는 한 쌍의 예민한 더듬이를 갖추고 있는데, 촉각과 후각에 이용된다. 한 쌍의 겹눈은 매우 넓고 둥글게 보이도록 하며, 색을 잘 구별할 수 있다. 더듬이와 눈은 나비에게 음식을 찾고, 잠재적인 배우자를 찾고, 알을 낳기에 적당한 장소(식물)를 선택하는 능력을 준다. 길어서 잘 빠리는 입은 코일처럼 꼬여 있는데 이렇게 말려있을 때는 사용하지 않는 때이다. 꼬여있는 것이 풀리면 나비의 몸길이만큼이나 길어져서 꽃 깊숙이 튜브를 넣어서 꿀을 빨아먹을 수 있다.

가슴에는 두 쌍의 날개와 세 쌍의 연결된 다리가 있다. 이들은 나비를 움직일 수 있게 해주며 배추흰나비의 날개에는 독특한 패턴이 있어서 다른 종류의 나

비와 구별할 수 있게 해준다. 또한 날개는 포식자로부터 도망갈 수 있게 하며 위장술을 써서 나비를 보호할 수 있게 해준다. 수컷의 날개는 밝은 유백색인데 반해 암컷의 날개는 노란빛이 섞여 있다. 암컷은 수컷보다 흑색무늬가 더욱 발달하였다. 앞날개 밑에는 흑색가루가 대단히 많다.

배추흰나비의 다리는 여섯 개가 잘 관찰되는데 놀랍게도 두 번째와 세 번째 다리가 맛을 구별할 수 있다.

배는 마지막 부분이다. 암컷의 경우 복부가 다소 둥근 편이다. 이 부분의 끝에 성기가 있다. 한 쌍의 나비가 끝과 끝을 연결하여 교미하는 것을 볼 수 있을 것이다. 아래 그림은 나비의 옆모습과 위에서 본 모습이다. 그리고 각 부분에 명칭이 써져 있다.



1. 물을 준비하세요
 2. 안으로 접어요
 3. 밖으로 접어요

1. 같은 색깔끼리 번호 순서대로 붙이세요.
 2. 풀이 마를 때까지 꼭 눌러주세요.

몸통 만들기

1. 2. 3. 4. 5.

눈을 먼저 붙이세요.

눈을 몸통 안으로 넣으세요.

6. 날개를 붙이세요.

7. 8.

더듬이와 입을 동그랗게 붙여주세요.

Z자 모양으로 접어 다리를 만드세요.

소리로 이해하는 파동의 세계!

보인고등학교 BISI

발표학생 : 김혁도, 정용재, 최영광, 김민수, 김세훈, 문명기

지도교사 : 김현화



이 활동을 하면

- (탐구) 음파가 어떠한 원리를 통해 전달되는지 알 수 있다.
- (지식) 음파의 형태를 변화시키는 원인에는 무엇이 있는지 알 수 있다.
- (태도) 우리 주변의 파동을 관찰하려는 태도를 지닐 수 있다.



무엇이 필요할까

플라스틱 컵, 고무풍선, 종이 관, 절연 테이프, 칼, 투명테이프



어떻게 할까

[체험]

1. 플라스틱 컵의 바닥 부분을 잘라 내고, 뚜껑 부분에 고무풍선을 끼운다.
2. 고무풍선 중앙에 거울을 붙인다.
3. 플라스틱 병과 레이저를 나무 막대에 고정시킨다.
4. 레이저의 위치를 조절하여 거울에 반사될 수 있도록 한 후 플라스틱 컵에 입을 대고 소리를 내본다.

(소리의 높낮이와 세기를 변화시켜 반사된 레이저의 모양을 관찰해본다.)

[실험]

1. 플라스틱 컵의 바닥 부분을 잘라 낸다.
2. 종이 관과 플라스틱 컵을 절연 테이프로 고정시킨다.
3. 고무풍선을 플라스틱 컵의 뚜껑 부분에 팽팽하게 하여 밀착시켜 끼운다.
4. 플라스틱 컵의 뚜껑 부분으로부터 4~5cm 정도 되는 곳에 구멍을 뚫는다.



생각 모으기

1. (탐구1) 음파는 어떠한 원리를 통해 전달이 되나요?



2. (탐구2) 플라스틱 컵에 입을 대고 소리를 낼 때 레이저의 모양이 바뀌는 이유는 무엇일까요?



3. (지식) 음파의 형태를 변화시키는 원인에는 무엇이 있을까요?



4. (태도) 우리 주변에 다른 종류의 파동은 무엇이 있을까요?



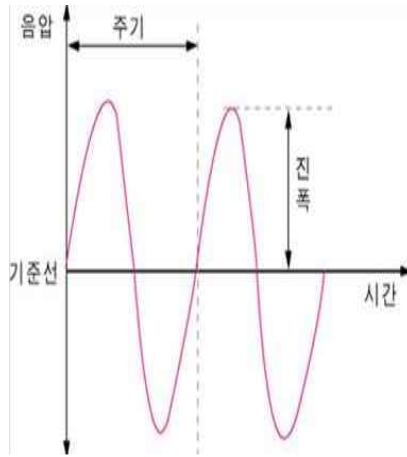


왜? 아하!

소리의 파동, 음파

음파의 매질은 주로 공기이고 종파로 분류된다. 소리를 내면 음파가 발생하여 공기가 진동하는데, 큰 소리는 진폭이 크고 작은 소리는 진폭이 작으며, 진동수가 크면 높은 음이고 진동수가 작으면 낮은 음이다. 이처럼 음파는 소리의

세기와 높낮이에 따라 진폭과 진동수가 변화하여 음파의 형태가 변화하기 때문에 공기의 진동정도가 달라진다. 또한 소리의 맵시(음색)에 따라 음파의 기본 파형이 변화하여 사람마다 다른 음파의 형태를 갖게 된다. 즉, 소리는 소리의 3 요소인 진폭, 진동수, 맵시의 변화의 따라 음파의 형태가 달라져 공기가 다르게 진동한다.



부풀어 오르는 머핀!

광운중학교 신나는 과학반

발표학생 : 안상현, 장윤식, 김준영, 최문호, 이충현, 이준호

지도교사 : 김지현



이 활동을 하면

(탐구) 폴리우레탄폼 원액으로 만들어진 화학거품의 원리를 알 수 있어요.

(지식) 고분자 화합물의 특성에 대해 알 수 있어요.

(태도) 시약을 다룰 때의 주의사항과 유의할 태도를 기를 수 있어요.



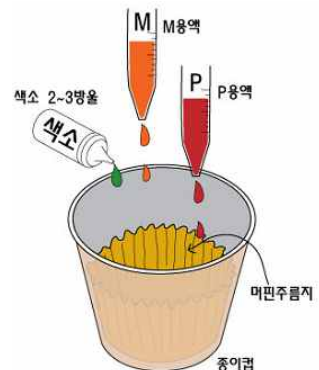
무엇이 필요할까

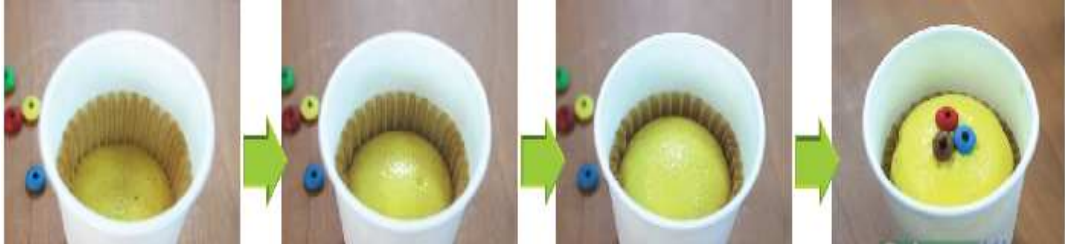
폴리우레탄폼(폴리올, 이소시아네이트), 색소, 나무막대, 종이컵, 머핀주름지, 스포이트, 장식용 단추와 비즈



어떻게 할까

1. 종이컵 속에 머핀주름지를 넣어요.
2. 머핀주름지 속에 P용액(폴리올) 3mL(스포이트 끝까지 끌어올린 양)를 1번 머핀주름지에 넣어요.
3. 2번에 색소 2~3방울을 넣고 나무막대로 잘 저어 주어요.
4. 3번에 M용액(이소시아네이트) 3mL를 2번 넣고 잘 섞어줘요.
5. 4번 용액이 부풀어 오르고 반응이 멈추면 표면이 굳기 전에 단추와 비즈를 예쁘게 뿌려줘요.
6. 완전히 굳어지면 종이컵에서 머핀을 꺼내어 멋지게 포장해요.





- * 용액이나 혼합액이 피부에 묻었을 때는 비누로 씻은 후, 잘 떼어내요.
- * 절대 먹지 않도록 해요.



생각 모으기

1. (탐구1) 폴레우레탄 폼이 부풀어 오를 때 어떤 현상을 볼 수 있나요?

2. (지식) 완전히 부풀어 올라 굳으면 표면을 관찰하고 만져 봐요.
어떤 특징이 있나요?

3. (태도) 머핀을 만들 때 무엇을 주의해야 할까요?
혹시 용액이 묻었을 때는 어떻게 해야 할까요?



왜? 아하!

폴리우레탄 폼

폴리우레탄 폼은 폴리올과 이소시아네이트가 만나서 생성되는 발포성 물질로, 원래 부피보다 약 100배까지 커집니다. 폴리우레탄 폼은 만들기 쉽고 사용도 간편하여 최근에는 플라스틱과 고무를 대신하여 널리 쓰이고 있어요.

폴리우레탄 폼은 단단한 것(경질)과 부드러운 것(연질)이 있는데, 오늘 만든 머핀처럼 단단한 것은 건물의 단열재로 쓰이지요. 외벽과 내벽 사이에 공기구멍이 많은 폴리우레탄 폼을 채워 넣으면 아주 보온효과가 좋아요. 오리털 이불과 옷이 따뜻한 것처럼 말이죠. 또한 작은 틈새나 울퉁불퉁한 틈에도 잘 들어가 채워지는 장점이 있어 스티로폼을 대신하여 많이 쓰이고 있어요.



3, 4 학년 실험

스스로 회전하는 스티로폼

승문고등학교 21C paradigm

발표학생 : 박경빈, 최종문, 노상현, 우승준, 윤성식, 허진우

지도교사 : 배준우



이 활동을 하면

- (탐구) 열이 이동하면 물질의 상태가 변한다는 것을 탐구할 수 있다.
- (지식) 스티로폼이 회전하는 것을 작용과 반작용의 원리라는 것을 알 수 있다.
- (태도) 스티로폼이 더욱 빠르게 회전하는 물체를 직접 설계 할 수 있다.



무엇이 필요할까

구형 스티로폼 (10×10cm), 구리관(20cm), 등근 파이프, 양초, 송곳, 주사기, 수조, 물, 칼, 목장갑, 점화기



어떻게 할까

1. 스티로폼을 칼로 구형으로 자른다. 이 때 목장갑을 착용하고 작업을 한다.
2. 구리관을 등근 파이프에 대고 감아서 증기 가열관을 만든다.



3. 송곳으로 스티로폼에 구리관이 들어갈 구멍을 2개 뚫는다.
4. 구리관을 스티로폼의 뚫린 구멍에 증기 가열관을 꽂는다.
5. 증기 가열관을 구부려 서로 다른 방향으로 위치하도록 한다. 그래야만 회전을 자연스럽게 할 수 있다.



6. 주사기로 증기 가열관 속에 물을 가득 채워 놓는다.
7. 양초를 증기 가열관에 밑에 놓고 점화기를 불을 붙인다.



8. 스티로폼이 어떻게 되는지 관찰한다.



생각 모으기

1. (탐구) 스티로폼이 회전하는 이유는 무엇인가?

✍

2. (지식) 스티로폼을 더 빠르게 회전시키려면 어떻게 해야 할까?

✍

3. (태도) 이 원리를 적용할 수 있는 것에는 무엇이 있을지 조사해 보자.

✍



왜? 아하!

작용과 반작용

1. 뉴턴의 제 3법칙 [작용과 반작용의 법칙]

서로 다른 두 물체 A, B가 있을 때 물체 A가 물체 B에게 힘(작용)을 가하면 물체 B 역시 물체 A에게 똑같은 크기의 힘(반작용)을 가한다. 이 법칙은 물체의 운동 상태에 관계없이 항상 성립하며, 서로 접해있는 물체뿐만 아니라 중력, 전기력, 자기력과 같이 서로 떨어진 물체 사이에도 성립한다.

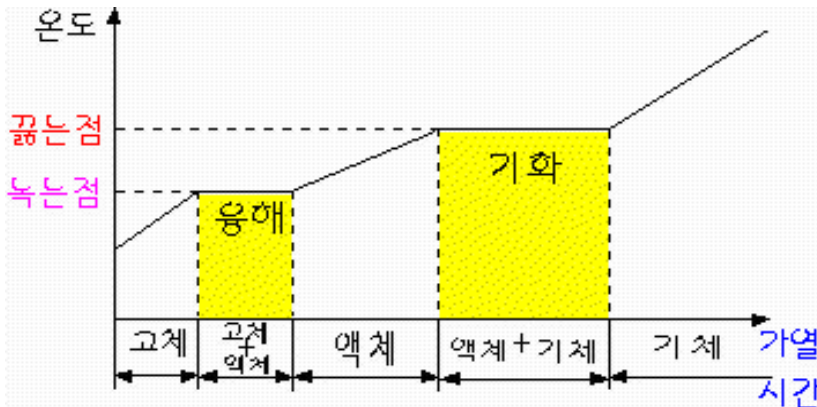
2. 작용과 반작용 조건

- ① 작용과 반작용은 서로 크기가 같고 반대 방향이다.
- ② 작용과 반작용은 동시에 발생하며 한 쌍으로 존재한다.
- ③ 작용과 반작용은 서로 다른 두 물체 사이에 존재한다. (그러므로 두 힘의 작용점이 달라서 작용·반작용의 두 힘은 서로 평형을 이룰 수 없다.)

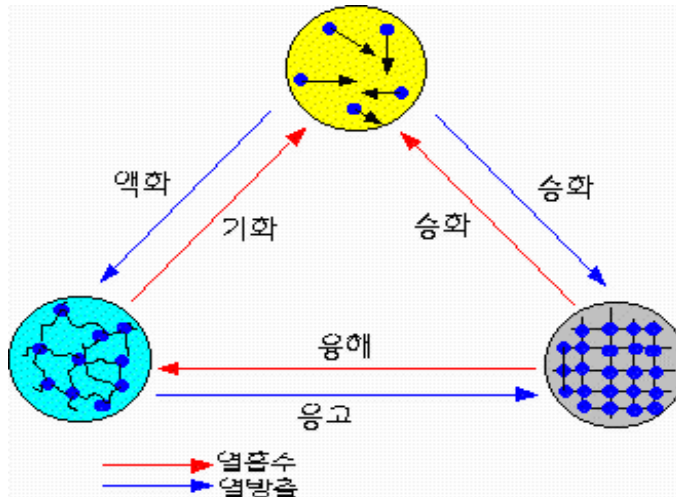
물질의 상태 변화

물체에 열을 가하면 물체를 구성하고 있는 분자들의 운동이 활발해져서 분자 사이의 인력이 약화된다. 그래서 규칙적인 분자의 배열을 하는 고체 상태의 물체는 액체, 기체로 상태가 변화된다. 반대로 열을 방출하면 기체는 액체, 고체로 된다. 이렇게 분자는 변하지 않고 상태만 변하는 것을 상태의 변화라고 한다.

그래프에서 보듯이 물체의 상태가 변할 때 온도는 일정하게 유지되면서 상태만 변한다.



이 때 일정한 양의 열을 흡수하거나 방출하는데 이 열을 숨은 열 또는 잠열이라고 한다. 이 때 흡수하거나 방출하는 숨은 열은 분자들의 운동 상태를 변화시키는데 쓰인다. 상태의 변화 과정에 따라 액화열, 기화열, 용해열, 응고열, 승화열이라고 한다. 액화열과 기화열은 같고, 응고열과 용해열이 같다.



증기의 이용 - 증기선

증기, 기계력 등을 동력으로 하여 추진하는 배를 말한다. 19세기 초 기계의 힘으로 추진하는 장치로 가장 먼저 실용화된 것이 증기기관이다. 이 증기기관을 갖춘 배를 증기선이라 하였고, 줄여서 기선이라고도 하였다.

그 후 추진기관으로서 발동기 같은 증기기관 이외의 것이 실용화됨에 따라 기선이라는 명칭은 모든 기계력에 의하여 추진하는 배를 총칭하게 되었다. 기선에는 추진기관의 종류에 따라 여러 종류가 있다.



섞으면 섞일까?

- 내가 만드는 핸드크림 -

창동고등학교 옥텟

발표 학생 : 백정윤, 이예나, 조동준, 배현오, 강현지, 박연지

지도교사 : 최지현, 조민진



이 활동을 하며

- (탐구) 핸드크림을 직접 만들 수 있다.
- (지식) 계면활성제의 정의와 역할을 알 수 있다.
- (태도) 실생활에 화학이 사용되고 있음을 알고, 우리 주변의 다양한 과학 현상에 관심을 가진다.



무엇이 필요할까

- (핸드크림 원료): 골든호호바오일, 올리브에스테르오일, 시어버터, 올리브 유화왁스, 낫토모이스트, 캐모마일 추출물, 딸기 플레이버 오일, 나프리, 증류수
- (도구): 튜브 용기, 핸드 블렌더, 네임펜, 스티커, 핫플레이트, 멀티 콘센트, 비커, 유리막대, 약수저, 저울, 목장갑, 휴지, 주사기, 분무기, 에탄올



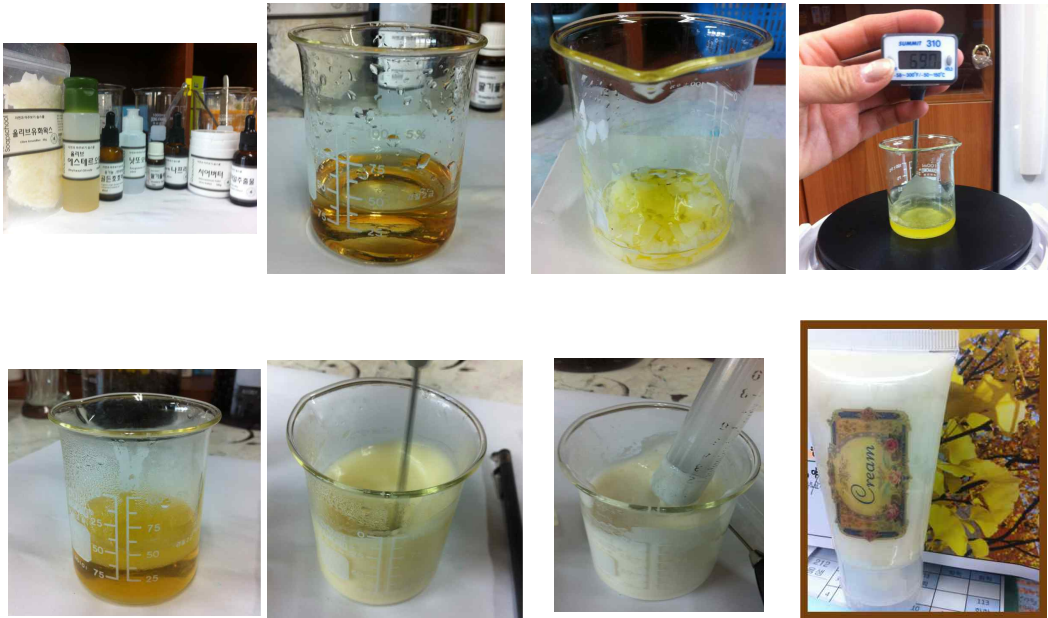
어떻게 할까

1. 비커를 두 개 준비하여 <수상층>과 <유상층>을 표시한다.
2. <수상층> 비커에 증류수와 캐모마일 추출물을 오른쪽 표처럼 질량을 재어 넣는다.
3. <유상층>에 골든 호호바오일과 올리브에스테르 오일을 오른쪽 표처럼 질량을 재어 넣는다.
4. <유상층>에 시어버터와 올리브

딸기 보습 핸드크림		
구분	원료명	실내용
수상층	정제수	33.9g
	캐모마일 추출물	2g
유상층	유기농 골든 호호바오일	5g
	올리브 에스테르 오일	3g
	시어버터	1g
첨가물	올리브유화왁스	2.5g
	낫토 모이스트	2g
	딸기 플레이버 오일	2방울
	나프리	0.5g
	합계	50g

유화왁스를 오른 쪽 표처럼 질량을 재어 넣는다.

5. 핫 플레이트에 두 비커를 올려 두고 온도계를 넣은 후 두 비커가 모두 약 70°C가 될 때까지 가열한다. (주의: 유상층이 먼저 가열되므로 수상층을 먼저 올려두거나, 유상층은 식혀가면서 가열한다.)
6. <유상층>을 <수상층>에 부어 핸드 블렌더를 이용하여 섞어준다.
7. 부드럽게 섞이면 <첨가물> 낫또 모이스트와 나프리, 딸기향을 넣어준다.
8. 주사기로 튜브에 핸드크림을 넣어주고, 스티커와 네임펜으로 튜브를 장식한다.



생각 모으기

1. (탐구1) 핸드크림은 어떤 역할을 할까요?

2. (지식) 계면 활성제는 어떤 역할을 하는 것일까요?

✍

3. (태도) 우리 주위에 계면활성제 역할을 하는 것은 어떤 것이 있을까요?

✍

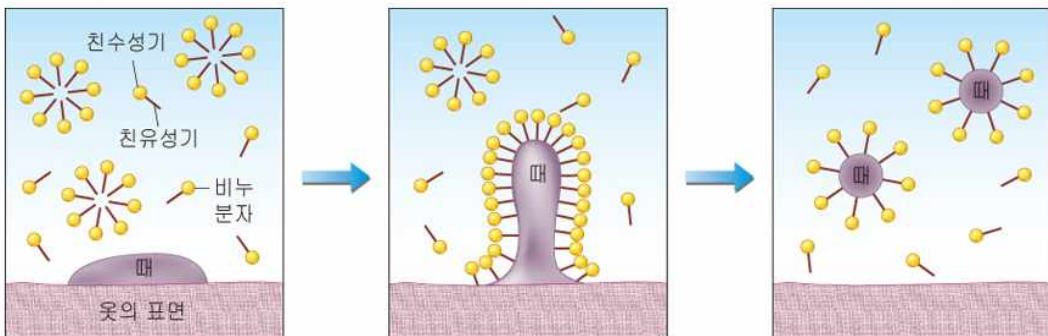


왜? 아하!

계면활성제

계면활성제는 기름과 물을 섞이게 하는데 주로 쓰이는 성분이다. 또한 오염물질을 제거하는데 도움을 주기도 한다. 과거에 비해서 화장품이 빠른 속도로 발전할 수 있었던 것도 계면활성제라는 것이 있었기에 가능한 일이었다.

계면이란 물 분자와 오염물질 분자 사이에 경계면을 말하고, 활성제란 두 분자 사이의 경계면에 흡착하여 분자 간 표면장력을 감소시키는 물질이다. 계면활성제의 머리 부분은 물을 너무나 좋아한다고 해서 친수성, 길쭉한 막대 모양으로 표시된 꼬리는 기름을 너무나 좋아한다고 해서 친유성이라고 부른다.



우리 몸을 깨끗하게 해주는 비누도 계면 활성제이다. 비누는 어떻게 더러움을 없애 주는 것일까? 계면활성제가 물 분자와 오염물질(기름때) 사이의 경계면에 흡착하여 물에 녹으면 물을 좋아하는 친수성 머리는 물 분자에, 기름을 좋아하

는 꼬리는 오염물질(기름때)에 달라붙게 된다. 기름을 좋아하는 친유기 꼬리가 오염물질을 완전히 감싸면 오염물질과 오염된 표면이 분리된다. 이렇게 되면 물속에 뜨고 더 이상 표면에 달라붙지 못하게 된다.

우리가 만드는 핸드크림에서 계면 활성제로 사용되는 것은 올리브 유화 왁스이고, 이것 이외에도 계면활성제는 치약, 주방세제, 비누 등에 사용되고 있다.

마요네즈의 과학원리

마요네즈는 겉보기에 단순한 식품이지만 그 속에는 놀라울 정도의 과학지식이 담겨 있다. 서양에서는 달걀의 계란노른자만 분리해서 식용유를 넣은 후 저어서 마요네즈를 만들어 먹는다. 계란노른자를 이용해 물과 식용유가 서로 섞이지 않는 성질을 극복하는 것이다. 즉 달걀의 계란노른자에 들어 있는 레시틴이라는 성분이 작은 식용유 방울을 둘러싸면 물과 섞여 안정된 상태가 된다. 긴 막대기 모양의 레시틴 분자의 한 쪽 끝은 물을 좋아하고 다른 쪽 끝은 기름을 좋아하는 특성을 가지고 있어서 서로 상극인 물과 기름 사이에 좋은 중재자 역할을 하는 것이다. 여기에 식초와 향료를 넣으면 바로 맛있는 마요네즈가 된다.

화장품은 왜 필요할까?

우리는 왜 세수를 하고 나면 화장품을 바르는 것일까? 화장품을 사용하는 첫 번째 이유는 피부를 깨끗하게 하기 위해서이다. 피부는 바깥의 햇빛과 바람, 손길 등의 여러 가지 자극으로부터 우리 몸을 보호해 주는 역할을 하고 있다. 이 피부는 가장 바깥에 있는 만큼 쉽게 더러워지는데, 피부가 오염되면 바깥에 있는 나쁜 세균들이 몸속으로 침입하게 되어 생명에도 지장을 줄 수 있다. 즉 화장품은 최후의 방어막인 피부가 깨끗하게 유지될 수 있도록 도와주는 역할을 한다. 또 피부에는 수분이 어느 정도 포함되어 있는데, 외부 자극에 의해서 수분이 한번 빠져나가면, 쉽게 다시 회복되지 않는다. 화장품을 사용하면 수분이 빠져나가는 것을 어느 정도 막을 수 있으므로, 보습막 형성을 위해서 화장품을 사용해야 한다.

두 번째는 예쁘게 보이고 싶기 때문에 사용하는 것이다. 사람은 누구나 예뻐지고 싶어 한다. 화장품은 나의 단점을 감추어 주는 역할과, 장점을 돋보이게 하는 역할을 동시에 해주기 때문에 많은 사람들이 사용한다.

현수교의 비밀

명덕고등학교 아우라 (AURA)

발표학생 : 이정훈, 남상준, 김건호, 정준환, 황성주, 정건우, 박형규

지도교사 : 이세연, 한마음



이 활동을 하면

(탐구) 트러스 아치 모양을 만들 수 있다.

(지식) 아치 구조에서의 힘의 분산을 알 수 있다.

(태도) 우리주변에서 아치 구조로 되어있는 것을 찾을 수 있다.



무엇이 필요할까

현수교 kit, 트러스 아치 전개도 (A4), 칼, 자, 나무젓가락



어떻게 할까

활동 1 - 현수교 비밀 알아보기



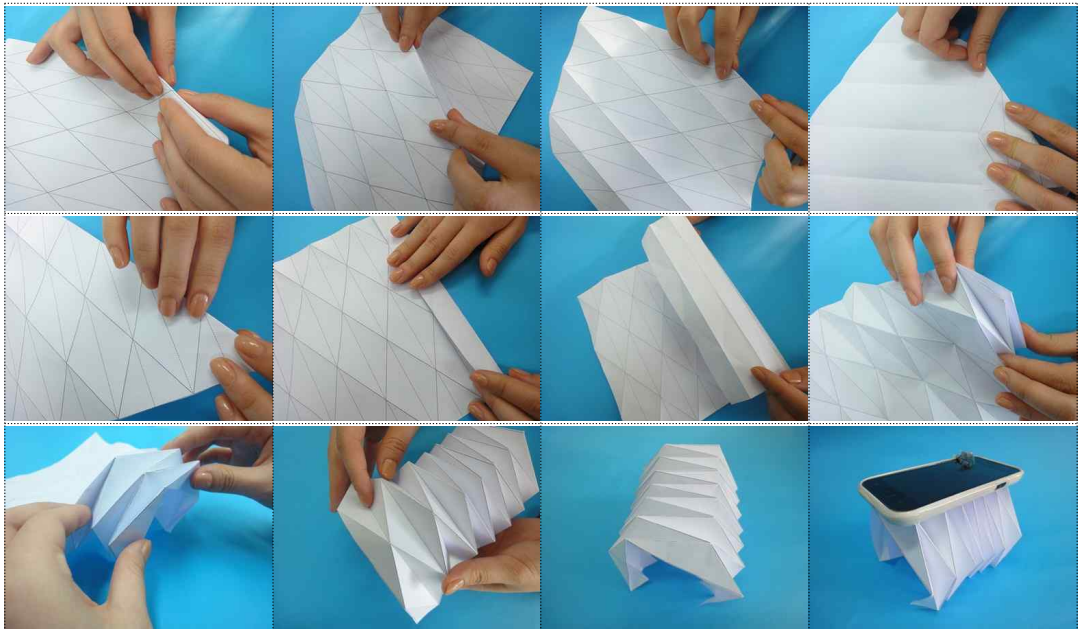
왼쪽 그림은 대표적인 현수교인 샌프란시스코의金門교다. 현수교는 다리 양 쪽에 높고 튼튼한 기둥을 설치하고 그 사이를 케이블로 연결한다. 이 케이블에 또 다른 줄을 매달아 다리 상판을 잡고 있다. 다리 위로 사람이나 차가 지나가게 되면 다리는 힘을 받는 구조이다. 그런데 현수교의 케이블을 보면 아치모양으로 굽어져 있는 것을 볼 수 있다. 왜일까?

다양한 모양의 다리 위에 물체를 올려 놓아보자. 어떤 구조의 다리가 가장 튼튼한가?



활동 2 - 트러스 아치 구조 만들기


1. 외곽선을 칼과 자를 써서 깨끗하게 오려낸다.
2. 모든 대각선(실선)을 같은 방향으로 정확하게 접는다. 접은 지점의 윤곽이 뚜렷해야 나중에 잘 접힌다.
3. 가로선(점선)을 선에 맞게 반대 방향으로 접는다.
 ※ 주의 : 가로선(점선은) 대각선(실선) 방향과 반대로 접어야 하며 뚜렷하게 접되 찢어지지 않게 조심한다.
4. 전체를 가볍게 구부려 골이 위에 가도록 정리한 다음, 끝에서부터 점선은 아래로(골 부분이 아래로)가도록, 실선은 위로 가도록(마루 부분은 위로 가도록) 천천히 접어나간다.



생각 모으기

1. (탐구) 더 많은 추를 올리려면 어떻게 해야 할까? 접는 방법, 추를 올리는 방법 측면에서 탐구하여 보자.

2. (지식) 아치 모양이 어떻게 힘을 효과적으로 견딜 수 있는지 힘의 화살표로 표현해보자.



3. (태도) 우리 주변에서 아치 구조로 되어있는 것을 찾아내어 보자.





왜? 아하!

트러스[truss]

트러스란 곧은 강재(鋼材)나 목재(이것들을 部材라고 한다)를 삼각형을 기본으로 그물 모양으로 짜서 하중을 지탱하는 구조방법으로, 부재의 결합점[결점節點]은 사람의 관절처럼 자유롭게 회전할 수 있고, 또 하중도 절점에 작용하도록 공작되어 있으므로 트러스의 부재는 인장력이 작용하는 것과 미는 힘이 작용하는 것뿐이며 휘는 경우는 없으므로 재료의 낭비가 적다. 또 짧은 막대를 조합해서 지간이 큰 공간을 걸치는 이점도 있다.

트러스를 용도별로 구분하면 교량트러스·지붕트러스·마루귀틀트러스·지주(支柱)트러스 등이 있다. 입체적으로 조립된 것과 평면적으로 조립된 것으로 구분되어 각기 입체트러스·평면트러스라 한다. 그러나 설계하기 편리하다는 면에서 입체트러스를 몇 개의 평면트러스로 나누어서 생각하는 경우도 많으며, 트러스교(橋)도 보통 이와 같이 생각해서 설계하고 있다. 평면트러스에는 그 부재를 조립하는 방법에 따라 킹포스트트러스·퀸포스트트러스·하우(howe)트러스·프랫(pratt)교차트러스·워런(warren)트러스 등이 있다. 또 지간이 짧은 트러스교는 그 높이가 낮아도 되므로 위쪽이 개방된 교량이 된다.

아치 [arch]

벽돌이나 석재의 조적조(組積造)에 있어서 개구부(開口部)를 하나의 부재(部材)로 지지할 수 없는 경우에 썩기 모양으로 만든 부재(빔돌)를 곡선적으로 개구부에 쌓아올린 구조를 말한다.

아치의 역사는 오래되었는데, 신석기시대에 이미 삼각형모양의 아치가 만들어졌다. 곡선모양의 아치가 최초로 만들어진 것은 BC 4000년 무렵 메소포타미아에서였다. 아치 구조는 누르는 힘(중력)을 옆으로 분산시킴으로써 (분력) 하중을 줄이고 변형을 최소화한다.

우리주변에서도 아치의 모양은 쉽게 찾을 수 있다. 사람의 발바닥뼈, 갈비뼈, 파충류나 조류의 알에서 아치모양을 찾을 수 있고 이것은 많은 하중을 경감하기 위해서이다. 방화대교와 성산대교 등 한강 다리에서도 아치모양을 쉽게 찾을 수 있다. 이것 역시 힘을 효율적으로 분산시키기 위해서이다.



발바닥은 왜 아치모양일까?

발바닥 역시 아치모양으로 생겼다. 사람은 하루 종일 서서 활동을 하는데 사람의 무게를 발이 지탱하고 있는 것이다. 따라서 평발은 이런 역할을 할 수 없기 때문에 걷는 것 자체가 아주 피곤하다. 남들보다 발이 쉽게 피곤하다면 한번쯤 평발을 의심해볼 필요가 있다.

아장아장 걷기 시작할 때부터 발의 운명은 시작된다. 한평생 체중을 업고 카펫처럼 부드러운 바닥을 걷기도 하고 때로는 울퉁불퉁한 자갈길도 걸어야 한다. 한 사람이 평생 동안 걷는 거리는 지구의 네 바퀴 반. 땅에 부딪치는 횟수는 1억 번 정도이며 1km를 가는 데 약 16t의 엄청난 무게를 지탱하는 것도 불쌍한 발이다. 발은 수많은 근육과 신경, 그리고 혈관들이 거미줄처럼 얽혀 다리를 통해 척수와 심장, 뇌로 연결된다. 또 몸무게가 발바닥에 주는 충격을 흡수하고 분산시켜 인체에 가해지는 힘을 최소화해 주는 최대의 걸작품이다. 발은 특히 제2의 심장이라고 부른다. 걷는 동안 심장과 마찬가지로 피를 펌프질해 혈액순환을 도와주기도 한다.

호루라기 피리로 나만의 연주를~♪

효문중학교 FUN-SCIENCE

발표학생 : 김성동, 김예지, 김종서, 한종태, 장제우, 노정민, 박재현

지도교사 : 한은주



이 활동을 하면

- (탐구) 호루라기 피리와 물피리를 만들어 소리를 내고, 그 특징을 비교한다.
- (지식) 공기기둥의 길이에 따라 소리의 높낮이가 달라지는 것을 알 수 있다.
- (태도) 관악기를 연주할 때 과학적 원리에 관심을 갖는다.



무엇이 필요할까

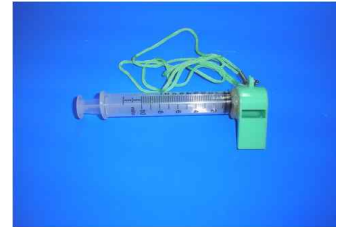
주사기, 호루라기, 글루건, 면장갑, 원형스티커, 필름통, 빨대, 칼 또는 가위, 송곳, 도자기 재질의 물피리



어떻게 할까

활동1 - 『호루라기 피리』

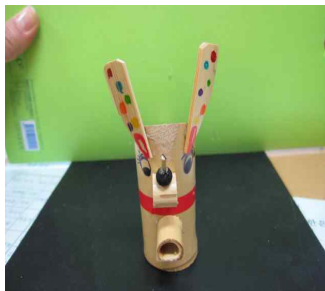
1. 주사기 앞부분(돌출 부분)을 자른 것과 드릴로 호루라기 옆 부분에 구멍을 뚫은 것을 준비한다.
2. 주사기의 다듬어진 부분에 글루건을 바르고, 호루라기의 구멍 부분에 붙인다.
3. 글루건이 굳어서 식으면 호루라기의 피스톤을 완전히 뺀 상태에서 서서히 밀면서 음계를 찾는다.
4. 주사기 위에 도 레 미 파 솔 라 시 도의 위치에 원형스티커를 붙여 네임펜으로 음을 표시한다.



5. 주사기의 피스톤을 넣고 빼면서 소리가 어떻게 변하는지 발견해본다.

활동2-『나만의 물피리 만들기』

1. 필름통 안에 물을 1/2 정도 채운다.
2. 송곳으로 필름통 위에서 1/3 지점에 구멍을 뚫는다.
3. 빨대를 구부려 ㄱ자로 만든 후 중간지점에 가위로 홈을 낸다.
4. 빨대의 한쪽 끝은 필름통에 든 물에 담그고, 홈을 낸 윗부분을 살짝 눌러 준다.
5. 빨대의 꺾여진 각도에 따라 소리가 어떻게 들리는지 알아본다.



생각 모으기

1. (탐구1) 호루라기 피리에서 피스톤을 넣고 빼면 소리가 어떻게 달라지는가? 또 물 피리는 후~하고 불면 어떤 소리가 나는가?

☞

2. (지식) 공기가 들어있는 관의 길이가 변하면 소리가 변하는 이유는 무엇일까?

☞

3. (태도) 관악기에는 어떤 것들이 있으며, 어떻게 악기를 연주할까?

☞



왜? 아하!

관악기의 소리를 내는 비결은?

관악기는 관 안에 있는 공기기둥이 떨림으로써 소리를 내는 것이다. 공기 기둥을 떨게 만드는 방법에는 크게 세 가지가 있다.

첫 번째는 트롬본이나 트럼펫에서처럼 입술을 떠는 것이다. 트럼펫의 마우스피스에 입술을 대면, 입술이 마우스피스에 강하게 눌리거나 또는 부는 사람의 입술로 막으려고 한다. 이때 공기가 흘러나가려고 하는 힘과 입술을 막으려 하는 힘의 작용으로 입술이 떨게 된다.



사진: 트롬본 연주(좌)와 트럼펫 연주(우)...출처: 네이버

두 번째는 색스폰이나 클라리넷에서처럼 리드, 즉 떨림판을 진동시키는 것이다. 리드가 붙은 관에 입으로 공기를 불어넣으면 리드가 구멍 쪽으로 밀리면서 구멍이 막히려 한다. 그 때 관 안의 공기는 불어넣은 공기와 합해져서, 순간 관 속 공기의 압력이 작아지고 따라서 닫히려는 리드를 반대로 밀어내게 된다. 이때 리드는 휘게 되지만, 리드 자체의 탄성 때문에 다시 원래대로 되돌아가게 된다. 이렇게 두 가지 힘이 빠르게 반복되면서 리드가 계속 떨게 되는 것이다. 이런 과정에서 리드의 진동수와 관 내 공기기둥의 진동수가 같아지면 좋은 소리가 나게 된다.



세 번째는 리코더나 단소, 플룻 등과 같이 관 안에 소용돌이 진동을 만드는 방법이 있다. 클라리넷이나 트럼펫이 리드나 입술을 떨게 하여 공기를 움직이는 것에 반해, 플룻이나 리코더는 공기를 관 속의 모서리에 부딪치게 한다. 이때 생긴 공기의 소용돌이가 그대로 공기의 진동, 즉 소리가 되는 것이다.

관악기의 음높이는 관의 길이를 다르게 하거나 관에 구멍을 뚫어 조절한다. 관의 길이가 길수록 낮은 소리가 난다. 구멍을 여는 것은 관의 길이를 짧게 하는 것과 같은 것이다. 직접 관의 길이를 다르게 하여 만든 악기에는 팬플룻이 있고, 우리나라 악기로는 '소'와 '생황'이 있다. 다른 대부분의 관악기는 구멍으로 음높이를 조절한다.



- 출처: 선생님도 놀란 과학뒤집기 시리즈 『소리-공기의 질주?』(엮음이 이정원, 동아사이언스) 中 -

과학으로 만드는 마법요리

풍무고등학교 PSL

발표학생 : 유수인, 김유진, 최혜연, 노지혜, 김소라, 이찬우

지도교사 : 김미정



이 활동을 하면

(탐구) 알긴산나트륨의 성질이 변하는 과정과 레시틴이 거품을 유지시켜주는 과정을 이해할 수 있다.

(지식) 식품첨가물의 종류와 식품에서 하는 작용에 대해 알 수 있다.

(태도) 알긴산나트륨과 레시틴을 이용한 다양한 요리를 창의적으로 만들어 볼 수 있다.



무엇이 필요할까

알긴산나트륨, 염화칼슘수용액, 레시틴, 각종 음료수, 스포이트, 주사기, 거품기, 체, 투명 컵, 작은 병



어떻게 할까

A. 나만의 캐비어 만들기

1. 알긴산나트륨과 마음에 드는 음료수를 덩어리가 생기지 않도록 잘 저어서 섞어주세요.
2. 스포이트나 주사기를 이용해서 섞어놓은 용액을 빨아들입니다.
3. 염화칼슘수용액에 한 방울씩 떨어뜨려 캐비어 모양을 만든 후 곧바로 체로 걸러주세요.
4. 걸러진 캐비어를 유리병에 담아줍니다.

B. 마법의 가짜 맥주 만들기

1. 여러 가지 음료수를 잘 섞어서 특이한 맛이 나는 음료수를 만들어 주세요.

2. 만들어진 음료수를 투명한 잔에 넣고, 일부는 덜어서 커다란 그릇에 옮겨 담고, 레시틴을 넣어줍니다.
3. 거품기를 이용해서 풍성한 거품을 만들어 보세요.
4. 음료수가 담긴 투명한 잔에 만들어진 거품을 얹어주면 마법의 맥주 완성!!



생각 모으기

1. (탐구1) 알긴산나트륨이 염화칼슘수용액과 만나면 어떻게 변할까요?

✍


- (탐구2) 레시틴을 넣어주면 왜 거품이 오래 유지될까요?

✍

2. (지식1) 슈퍼에서 살 수 있는 잼, 아이스크림, 마요네즈에 들어있는 알긴산 나트륨은 어떤 작용을 할까요?

✍

(지식2) 잘 섞이지 않는 물과 식용유를 섞이게 하려면 무엇을 넣어주면 될까요? 그 이유는 무엇까요?



3. (태도) 알긴산나트륨과 레시틴을 이용하여 만들고 싶은 나만의 요리를 생각하고 그려보세요.(설명도 간단하게 덧붙입니다.)





왜? 아하!

알긴산나트륨과 염화칼슘이 만나면

알긴산나트륨 수용액은 염화칼슘 수용액과 만나면 나트륨과 칼슘이 자리를 바꾸게 됩니다. 이때 칼슘과 결합한 알긴산칼슘은 물에 잘 녹지 않아서 굳어진 덩어리로 보이게 된답니다. 염화칼슘과 만나지 않은 안쪽은 액체로 있고 만난 부분은 굳어져서 말랑말랑해지게 됩니다. 이런 성질을 이용하면 액체를 동그란 모양 안에 가둘 수 있어요.

레시틴은

기름과 친한 부분과 물과 친한 부분을 모두 가지고 있는 분자입니다. 그래서 잘 섞이지 않는 물과 기름을 섞어주는 역할을 하여 뭉치지 않게 도와줍니다. 이러한 역할을 하는 물질을 유화제라고 하지요. 레시틴은 아이스크림이나, 마아가린, 초콜릿, 초코우유 등 부드러운 맛을 내는 식품에 유화제로 쓰인답니다. 또, 잘 정제된 레시틴은 건강보조식품으로 제조되어 판매되고 있어요.



5. 6 학년 실험

구리 테이프의 변신 - 은나무

성남 효성고등학교 화학탐구부

발표학생 : 조유진, 최영진, 이서진, 임지연, 이가연, 박성은

지도교사 : 김양현



이 활동을 하면

(탐구) 구리 테이프와 질산은 우무 용액을 이용하여 멋진 은나무를 만들 수 있어요.

(지식) 구리와 은의 반응을 이해할 수 있어요.

(태도) 우리 주변의 다양한 금속에 관심을 가질 수 있어요.



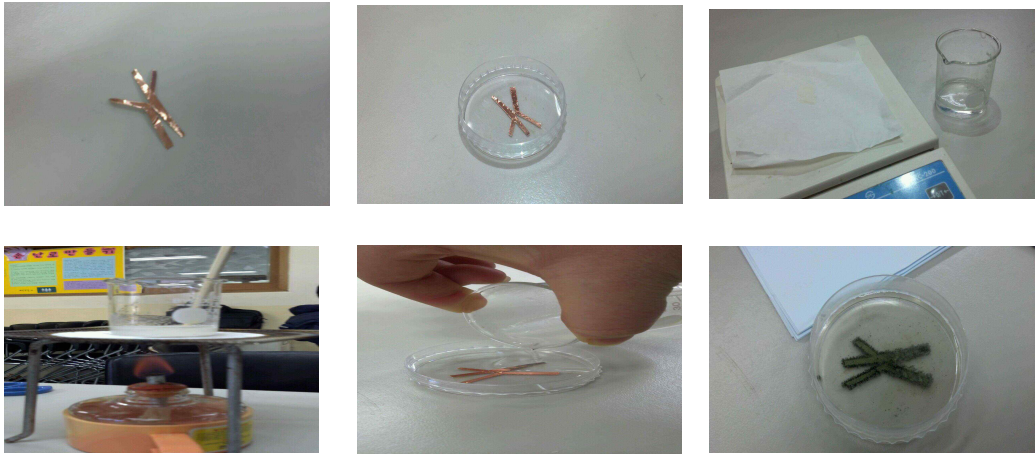
무엇이 필요할까

구리 테이프, 구리선, 질산은 용액(질산은 8.5g/수용액 500mL), 우무 가루, 알콜 램프, 삼발이, 비커, 나무 젓가락, 페트리 접시, 모양편치, 가위, 연필, 점화기



어떻게 할까

1. 구리 테이프 뒷면에 원하는 그림을 멋지게 그린 후 잘라주세요.
2. 뒷면의 종이를 떼어낸 후 페트리 접시 바닥에 잘 붙여줍니다.
3. 비커에 질산은 용액 10mL와 우무 0.1g을 넣은 후 잘 저어주면서 가열합니다. (주의! 질산은 용액은 햇빛에 의해 분해될 수 있기 때문에 갈색병에 보관합니다. 손에 묻으면 조금 지나서 갈색으로 변해 일주일 정도 잘 안 지워지니까 조심하세요!!!)
4. 약 80-90°C에서 질산은 우무 용액이 투명하게 완전히 녹으면 끓기 전에 가열을 멈춥니다.
5. 질산은 우무 용액은 약 38°C에서 굳어지기 시작하기 때문에, 굳기 전에 페트리접시에 1/2 정도 천천히 부어줍니다. (뜨거우니까 조심하세요!)
6. 질산은 우무 용액을 부은 페트리 접시를 흔들리지 않도록 10여분 정도 놓아두면서 어떤 모양, 어떤 색깔로 변화하는지 관찰해봅니다.



생각 모으기

1. (탐구) 구리 테이프 주변에 자라나는 은 결정의 모양, 색깔, 크기의 변화는 어떠한가요?

✍

2. (지식) 구리 테이프 주변에 은 나무가 자라는 이유는 무엇일까요?

✍

3. (태도) 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 금속에는 어떤 것이 있을까요?

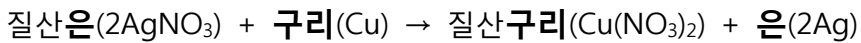
✍



왜? 아하!

치환 반응 - 질산은과 구리의 반응

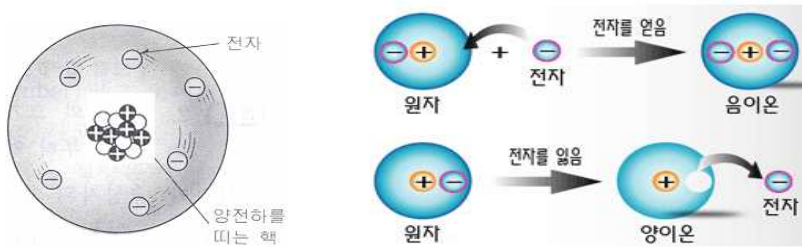
치환반응은 화학 반응의 한 종류로, 구성 물질의 일부가 자리를 바꾸어 새로운 물질을 만드는 반응입니다. 무색 투명한 질산은 수용액에 구리선을 넣으면 용액의 색이 푸르게 변하기 시작하고 구리선에 은백색의 고체가 달라붙게 됩니다. 이는 질산은에 있던 은이 석출되고, 구리가 구리 이온이 되었기 때문인데, 이를 식으로 표현하면 다음과 같습니다.



즉, 은과 구리가 자리를 바꾸는 치환이 일어난 거지요.

원자? 이온?

원자는 물질을 이루는 가장 작은 단위 물질로, 원자핵과 그 주위를 도는 전자로 이루어져 있으며, 원자핵은 양성자와 중성자로 이루어져 있어요. 원자가 전자를 잃으면 +전기를 띠는 양이온, 전자를 얻으면 -전기를 띠는 음이온이 된답니다.



금속의 반응성 순서

금속마다 반응하는 정도가 달라요. 반응을 잘 하는 금속일수록 쉽게 양이온이 된답니다. 금속의 반응성 순서는 아래 표와 같아요.

칼륨, 칼슘, 나트륨, 마그네슘, 알루미늄, 아연, 철, 니켈, 주석, 납, 구리, 수은, 은, 백금, 금		
반응성 크다	→	반응성 작다

우무

우무는 우뭇가사리(홍조류 우뭇가사리과 바닷말)를 삶아 녹여 굳힌 후 일단 얼린 다음 말린 제품으로, 우무 수용액은 32~43°C에서 겔을 형성하며, 80~85°C 이하에서는 녹지 않는 특이한 성질을 가지고 있습니다.

왕수와 노벨상 메달 이야기

노벨 물리학상 수상자인 보어는 2차 세계대전 때 덴마크의 코펜하겐에 머물고 있었습니다. 독일 나찌의 세력이 점점 강해져서 그가 머물고 있던 곳까지 세력이 미치게 되자 보어는 도피를하기로 결심했습니다. 그런데, 나름대로 짐을 꾸리던 그의 눈에 들어온 소중한 물건이 하나 있었는데, 그것은 바로 노벨상의 금메달이었습니다. 노벨상은 개인의 영예일 뿐 아니라 수상자를 배출한 나라와 국민의 자부심이므로 못내 마음이 걸렸습니다. 그러나 그것을 가져가자니 도피를 하는 도중 검문을 하면 신분 발각의 우려가 있으므로 가지고 갈 수가 없었습니다. 하지만, 그것을 내버려 두어 나찌들의 손에 넘겨주는 죽기보다 싫었습니다.



그는 결국 금메달을 숨겨 두기로 걱정했지만 숨겨둘 곳이 마땅치 않았습니다. 가야 할 시간이 점점 다가오자 보어는 더욱 더 초조해졌습니다. 그런 그의 눈에 들어온 하나의 유리병이 있었으니 바로 금도 녹일 수 있는 왕수(진한 질산:진한 염산=1:3의 부피비로 혼합한 용액)를 넣어 둔 병이었습니다. 보어는 잠시 주저한 후 미련 없이 금메달을 유리병 안으로 밀어 넣었습니다. 그 어떤 외부의 부식 작용에도 견디는 금으로 만들어진 메달이지만 왕수에 넣자 서서히 줄어들면서 녹아들어가더니 끝내는 아무 것도 남지 않았습니다.

보어는 독일군을 피해 덴마크에서 스웨덴으로, 스웨덴에서 영국을 거쳐 미국까지 도피하였습니다. 마침내 전쟁이 끝나고 고향에 돌아온 보어는 왕수병부터 찾았습니다. 금메달을 집어 삼킨 왕수는 여전히 투명하였습니다. 하지만, 보어가 유리병 속에 구리 조각을 집어넣자 신기한 일이 벌어졌습니다. 구리 조각이 점점 크기가 줄어들면서 서서히 금이 모습을 보이기 시작한 것입니다. 그리하여 보어는 그렇게 되찾은 금으로 다시 메달을 만들어 가질 수 있게 되었습니다.

뽕글뽕글 낚시하는 빨대 잠수부!

도봉고등학교 S.O.S (Soul of science)

발표학생 : 김시연, 김중범, 김진욱, 심선웅, 임태호, 최지영

지도교사 : 홍승희



이 활동을 하면

(탐구) 빨대 낚시 잠수부가 뜨고 가라앉는 이유를 실험을 통해 알 수 있다.

(지식) 기체의 부피는 압력에 반비례함을 설명할 수 있다.

(태도) 빨대 낚시 잠수부로 낚시하는 활동을 통해 끈기와 협동성을 기를 수 있다.



무엇이 필요할까

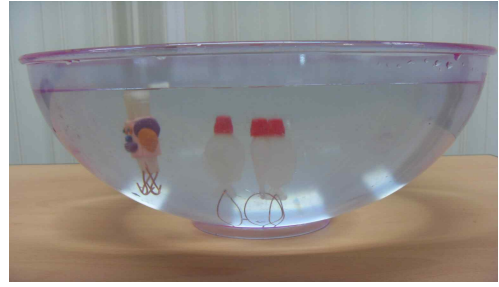
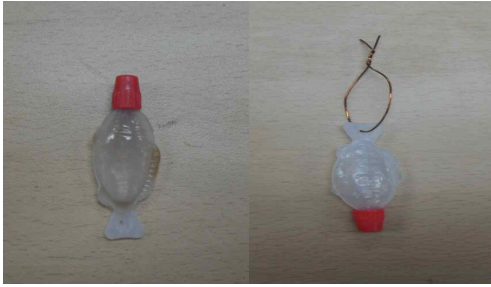
고무찰흙, PET병(0.5L), 구부러지는 빨대, 물고기모양 간장통, 에나멜선(1mm), 에나멜선(0.5mm), OHP필름, 12색 네임펜, 저울, 수조, 송곳, 가위, 자



어떻게 할까



1. 빨대를 구부린 후 4~5cm 정도의 길이로 자르고, 1mm 에나멜선을 7cm로 잘라 갈고리를 만들어요.
2. 빨대의 아래 부분을 송곳으로 뚫어 갈고리를 그 구멍에 끼운 후, 고무찰흙으로 나만의 빨대 낚시 잠수부를 만들어 붙여요. (전체 질량이 3g이하가 되도록 해요.)



3. 물고기모양 간장통 꼬리에 송곳으로 구멍을 뚫은 후 0.5mm 에나멜 선을 10cm 잘라 끼운 후 동그란 모양으로 꼬아요. (2~3개 만들어요.)

4. 수조에 물을 붓고 빨대 낚시 잠수부를 넣어 뜨는지 확인하고, 물고기모양 간장통은 물을 가득 채워 가라앉도록 만들어요. (물고기모양 간장통이 가라앉지 않으면 에나멜선에 고무찰흙을 붙여줘요.)




5. OHP 필름에 원하는 모양의 그림 (바다 속 느낌을 주는 그림)을 네임펜으로 그린 후, 동그랗게 말아서 PET 병에 넣어요.

6. PET병에 물을 채우고 물고기모양 간장통과 빨대 낚시 잠수부를 넣고 마개를 막은 후, PET병의 옆쪽을 눌렀다가 떼면서 물고기를 낚아요.



생각 모으기

1. (탐구)잠수부가 뜨고 가라앉는 이유는 무엇일까요?



2. (지식1) PET병의 옆쪽을 누를 때 빨대 낚시 잠수부가 어떻게 되는지 관찰하고, 그 이유를 설명해 보세요.



3. (지식2) PET병의 옆쪽을 눌렀다가 다시 떼면 빨대 낚시 잠수부가 어떻게 되는지 관찰하고, 그 이유를 설명해 보세요.



3. (태도) 빨대 낚시 잠수부로 물고기를 잘 낚으려면 어떻게 해야 할까요?



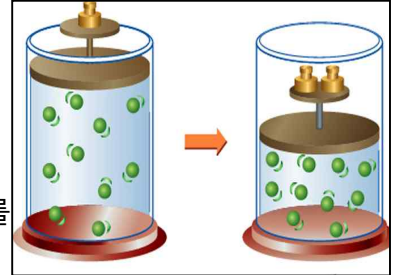


왜? 아하!

기체의 부피와 압력의 관계 (보일의 법칙)

기체의 부피와 압력은 어떠한 관계가 있을까요?

옆의 그림과 같이 10개의 기체 분자가 피스톤 내에 갇혀 있다고 가정 해볼까요? 첫 번째 그림에서처럼 추 1개로 피스톤을 눌렀을 때와 두 번째 그림에서처럼 추 2개로 피스톤을 눌렀을 때를 비교해 봐요. 두 번째 그림에서는 추가 누르는 힘이 더 커져 피스톤이 아래로 내려가고, 10개의 공기 분자가 운동할 수 있는 공간이 작아져 기체 분자 사이의 거리가 가까워졌어요. 따라서 분자들이 용기의 벽에 충돌하는 횟수가 증가하고 압력이 커지게 돼요.



이렇게 " 일정한 온도에서 일정량의 기체의 부피는 압력에 반비례한다." 는 사실을 영국의 과학자 보일이 실험을 통해 발견하여 '보일의 법칙'이라고 이름 붙였어요. 보일의 법칙은 우리 주변에서도 관찰 할 수 있어요. 헬륨을 넣은 풍선이 하늘로 높이 올라갈수록 크기가 커지는 것, 잠수부가 물 속에서 내뿜는 공기 방울이 수면 위로 올라갈수록 크기가 커지는 것도 보일의 법칙으로 설명할 수 있어요.

물고기와 잠수함이 가라앉고 떠오르는 원리

물고기는 몸속에 부레라는 공기 주머니를 가지고 있어요. 부레에 공기를 채우면 가벼워져서 위로 떠오르고, 공기를 빼내면 아래로 내려가요.

이와 비슷한 원리로 잠수함은 오른쪽 그림과 같이 밸러스트 탱크(ballast tank)라는 기관을 갖고 있어요. 밸러스트 탱크에 있는 공기를 밖으로 빼내고 바닷물을 가득 채우면 아래로 내려가고, 압축공기를 불어 넣어 그 안에 있는 바닷물을 밖으로 빼내면 위로 올라와요.



물로 전기를 만들자~!

(부제 : 수소연료전지 만들기)

진명여자고등학교 화학부 Chaos

발표학생 : 김주연, 석윤채, 유슬기, 하가영, 송의연, 최영빈

지도교사 : 오 욱



이 활동을 하면

(탐구) 물을 전기분해시켜 수소기체와 산소기체를 발생시키고 이 기체를 이용하여 수소연료전지를 만들어 작동시킬 수 있다.

(지식) 물의 전기분해 원리와 수소연료전지의 작동 원리를 설명할 수 있다.

(태도) 수소연료전지와 같이 화석 연료를 대체할 수 있는 무공해 에너지의 사례를 말할 수 있다.



무엇이 필요할까

필름통, 나사못, 키친타올, 전선, 발광다이오드(LED)또는 멜로디 키트, 황산나트륨, 파라필름(sealing tape), 활성탄, 9V 전지, 집게 전선, 12홈판, 일회용 스포이트, 주방용 세제, 침핀, 드라이버, 송곳, 전원장치, 점화기, 약수저



어떻게 할까

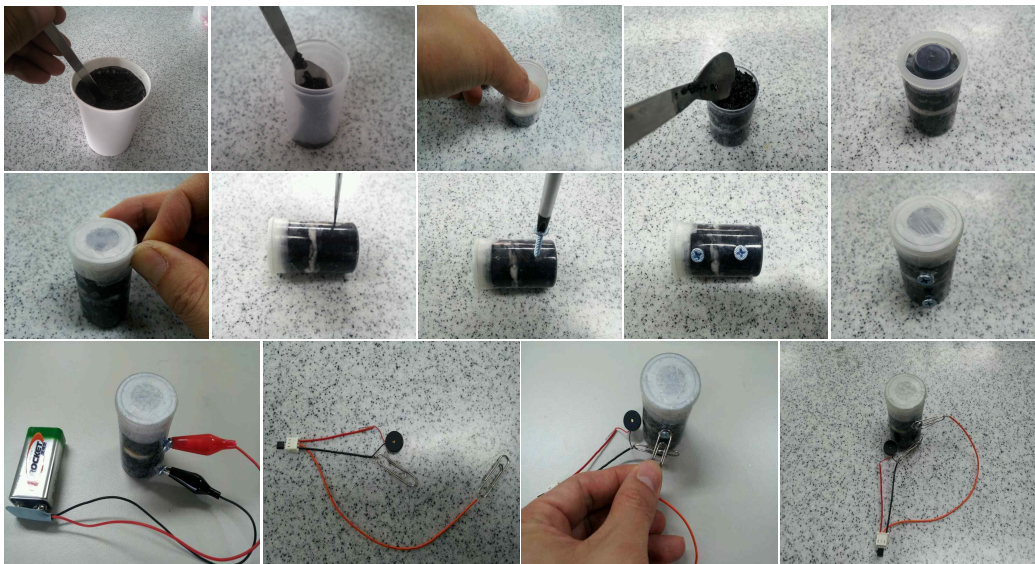
[시범 실험]

1. SSC 일회용 스포이트에 황산나트륨수용액을 2/3 채운 후 침핀 2개를 꽂은 후 24홈판에 꽂는다.
2. 일회용 스포이트가 꽂힌 칸 두 칸 옆에 물을 조금 넣고 주방용 세제를 떨어뜨려 잘 섞는다.
3. 2개의 침핀에 각각 전지의 (+)극, (-)극을 연결하고 일회용 스포이트 한쪽 끝은 주방용 세제가 들어 있는 칸에 잠기도록 꽂아준다.
4. 거품이 생성되면 거품을 떠서 '핑' 소리가 나며 폭발할 때까지 점화기로

불을 붙여본다.

[활동]

1. 황산나트륨수용액에 담귀 둔 활성탄을 필름통에 1/2 정도 꼭꼭 눌러 담는다.
2. 키친타월(7cm×7cm)을 접어서 필름통에 넣어 필름통에 담긴 활성탄을 완전히 덮는다.
3. 키친타월이 찢어지지 않도록 주의하면서, 그 위에 다시 활성탄을 입구(경계선)까지 눌러 담는다.
4. 뚜껑 안쪽까지 활성탄을 넣고 입구를 막는다.
5. 뚜껑을 덮은 필름통을 sealing tape를 사용하여 틈이 없도록 막아준다.
6. 키친타월을 경계로 필름통 측면의 위, 아래에 송곳으로 2개의 구멍을 뚫는다.
7. 뚫어놓은 구멍에 나사못을 끼우고 순간접착제를 사용하여 잘 막는다.
8. 필름통의 위, 아래 나사못에 각각 (+), (-)전극을 결정하여 필름통에 표시한 후 전선을 연결한다.
9. 9V 전지(또는 전원장치)-실제 사용할 것으로 하나만 쓸 것을 이용하여 5분(전원장치는 2분) 정도 전극에 전류를 흘려준다.
10. 멜로디 키트를 조립한다.
11. 9V 전지를 떼어내고 멜로디 키트를 필름통의 (+), (-)극에 맞게 연결한다.





생각 모으기

1. (탐구1) 물의 전기분해 결과 알 수 있는 사실은 무엇인가?

2. (지식) 발광다이오드(LED) 또는 멜로디 키트가 수소 연료전지와 연결하였을 때 작동하는 원리는 무엇인가?

3. (태도) 우리 주변에서 연료 전지가 이용되는 예를 조사해 보자.



왜? 아하!

세계 최초의 물의 전기분해

1800년 볼타가 볼타전지를 발표하고 불과 몇 주 후 윌리엄 니콜슨과 앤서니 칼라이즐은 물을 전기분해하여 물이 수소와 산소가 2:1의 부피비로 결합한 것임을 밝혀내었다.(당시에 사용한 물은 순수한 물이 아닌 지하수일 것으로 생각됨)

연료전지의 정의

연료전지란 연료의 산화에 의해서 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 전환시키는 장치이다. 산화, 환원 반응을 이용한 점은 같지만 닫힌계에서 전지 반응을 하는 화학전지와 달리 반응물이 외부에서 연속적으로 공급되고, 생성물은 연속적으로 외부로 제거된다. 가장 전형적인 연료전지로 수소-산소 연료전지가 있다.

수소-산소 연료전지

수소-산소 연료전지가 각광받는 이유는 생성물이 물이기 때문에 환경오염이 없으며, 수소가 기체이므로 액화시키면 대량으로 저장시킬 수 있고, 에너지 효율이 높기 때문이다. 그러나 상용화되지 못하는 가장 큰 이유는 수소의 안정성 때문이다. 수소기체는 폭발성이 있기 때문에 저장, 수송에 어려움이 있다. 또한 물을 전기분해하여 수소를 얻는 방법은 전력 소모가 크므로 현재 수소는 원유로부터 생산되는 경우가 대부분이라는 것도 문제이다.

연료전지의 응용

연료전지는 가솔린 등 화석연료를 사용하는 내연기관보다 효율이 30~50%가량 높다. 또 순수한 상태의 물(H₂O)만 배출하기 때문에 오염이 없는 청정에너지이다. 한때는 값이 너무 비싸 우주선 등 특수한 용도에만 사용되었지만 연료전지 기술이 발전하면서 관련 제품들이 등장하고 있다. 우리나라에는 2010년 남양주 호평 지구의 파라곤 단지 내에 가정용 연료전지 시스템을 설치했다. 이 시설은 연 이산화탄소 배출을 약 1500kg 줄일 수 있는데, 이는 어린 잣나무 5700그루를 심는 것과 같은 효과이다. 싱가포르에서는 수소연료전지 자전거(\$3000)를 시장에 내놓았으며, 교육용 장난감인 '물로 가는 자동차(\$145)'도 개발되었다. 캐나다에서는 휴대폰용 연료전지를 개발하였다. 기존 휴대폰과 같은 크기인 '모토로라 SLVR L7'은 '마이크로 연료전지'기술을 이용, 리튬 이온배터리보다 두 배 정도 높은 효율성을 보여주고 있으며, 충전시간도 10분밖에 걸리지 않는다. 또한 휴대용 연료전지 충전기, 연료전지 청소기 등이 개발되고 있다. 그러나 무엇보다 가장 관심이 가는 분야는 자동차 업종이다. 연료전지 차량의 선두주자는 일본의 혼다자동차로서, 혼다는 한 번 충전으로 385마일 주행이 가능한 수소연료전지 자동차 FCX클래리티의 양산에 들어갔다. 이 외에 현대, 기아를 비롯해 BMW, 다임러, 폴크스바겐, GM, 도요타, 혼다, 닛산도 연료 전지 자동차 개발을 서두르고 있는데, 실제 2004년 여름 미국에서 연료전지 자동차의 미 대륙 횡단 행사인 '수소연료전지 자동차 로드 투어'가 열리기도 했다. 그러나 수소연료전지 자동차는 충전을 위한 기반 시설의 설치비용이 많이 들어 2012년은 되어야 본격적으로 도입이 될 것으로 보인다.

무게 중심 모빌

서울고등학교 APCIS

발표학생 : 정민용, 김범진, 안하늘, 박한진, 김성민, 장동환

지도교사 : 심선희



이 활동을 하면

- (탐구) 무게중심의 위치를 찾아보고 안정적인 모빌을 만들 수 있다.
- (지식) 무게중심의 위치가 어떻게 정해지는지 이해할 수 있다.
- (태도) 일상생활에서 무게중심과 관련한 현상들을 찾을 수 있다.



무엇이 필요할까

- [무게 중심 위치 찾기]: 캐릭터 그림, 마분지, 일공펀치, 가위, 실, 너트, 장구핀
- [무게중심 모빌 만들기]: 롱로즈, 니퍼, 강력접착제, 구슬, 칼라 철사(1.5mm, 3mm)

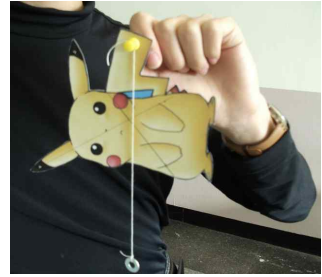
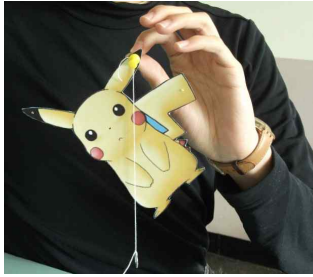


어떻게 할까

[무게 중심 위치 찾기]

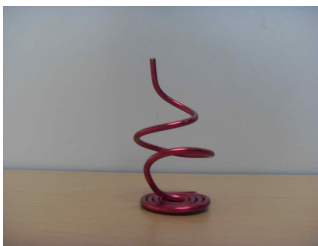
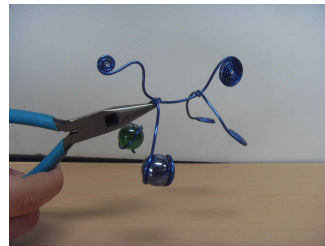
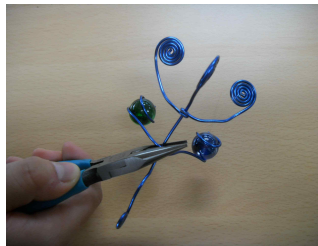
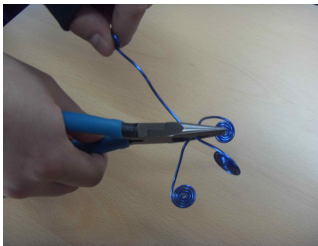
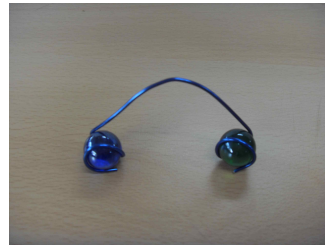
1. 인쇄된 캐릭터 그림을 마분지에 붙인 후 그림을 따라 오린다.
2. 자신이 원하는 3개의 위치에 각각 일공펀치로 구멍을 뚫는다.
3. 20cm 정도 되는 실의 한쪽에는 너트를 다른 한쪽에는 핀을 고정시킨다.
4. 하나의 구멍에 핀을 고정시킨 후 캐릭터 그림에 실을 따라 선을 긋는다.
5. 나머지 두 구멍에 과정 4를 반복한 후 세 선이 만나는 지점을 찾는다.





[무게 중심 모빌 만들기]

1. 1.5mm 칼라 철사를 니퍼로 적당히 잘라 자신이 만들고 싶은 모양의 모빌의 각 부분(머리, 몸통, 다리 등)을 만든다.
2. 모빌의 각 부분 중 하나의 양 끝은 구슬을 감아 고정한다.
3. 각 부분들을 서로 꼬아 연결한 후 톱로즈를 사용하여 팍 눌러 고정시킨다. (잘 고정되지 않으면 강력 접착제를 사용한다.)



4. 모빌의 모양을 조금씩 변화시키면서 모빌의 무게 중심을 잡는다.
5. 3mm 칼라 철사로 자신이 만들고 싶은 모양의 모빌의 거치대를 만든 후 그 위에 모빌을 놓는다.



생각 모으기

1. (탐구) 무게 중심의 위치를 찾는 방법에는 어떤 것이 있는가?

✍

2. (지식) 무게중심이 높으면 왜 불안정할까요?

✍

3. (태도) 일상생활에서 무게중심과 관련한 현상에는 어떤 것이 있을까요?

✍

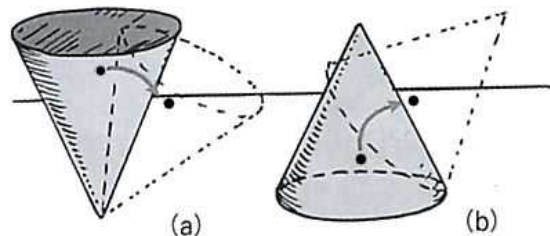


왜? 아하!

무게중심(Center of Gravity, CG)

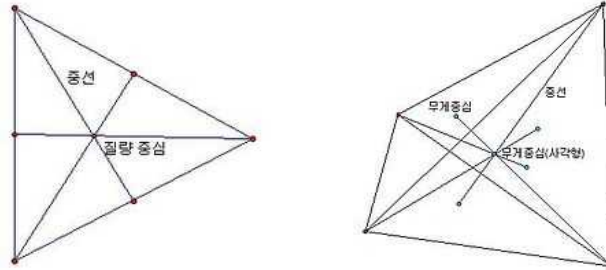
무게중심은 물체의 각 부분에 작용하는 중력의 합력의 작용점을 말한다. 무게 중심은 물체의 위치가 어떠한가와 관련이 있는데, 물체의 윗부분에 무게중심이 있을 경우 물체는 매우 불안정한 상태가 되어 쓰러지기 쉽다. 하지만 무게중심이 물체의 아래 부분에 있을 경우 안정한 상태가 되어 잘 쓰러지지 않는다.

(a)처럼 물체의 놓인 형태나 위치를 변화시킬 때, CG가 낮아지면 불안정한 상태에 있다고 하고, (b)처럼 물체의 놓인 형태나 위치를 변화시킬 때 CG가 높아지면 이 물체는 안정된 상태에 있다고 한다.



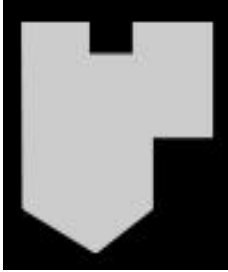
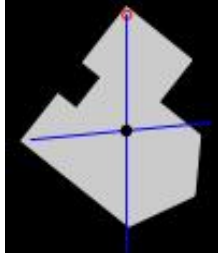
무게 중심 찾기

다각형, 다면체에서의 중선이란, 그 도형의 중력의 합력의 작용점을 지칭한다. 다각형과 다면체의 중선은 모두 한 점에서 만나는데, 이 점이 바로 다각형과 다면체의 질량 중심(또는 무게 중심)이라 한다.



물체의 각 부분에 작용하는 중력의 합은 항상 무게 중심을 지나 작용하므로 물체의 한 점을 실에 매어 공중에 매달면 무게 중심은 반드시 매단 점에서 아래로 그은 연직선 위에 오게 되어 물체가 정지한다. 따라서 물체의 무게중심은 각각 다른 점에서 매달았을 때의 수직선이 서로 만나는 점으로 구할 수 있다.

이 방식은 알 수 없는 크기의 복잡한 평면 물체의 무게 중심을 찾아내려고 할 때 유용하다.

		
<p>1 단계: 임의의 2차원 모형.</p>	<p>2 단계: 다림줄을 놓고 그 위치에 ○ 표한다.</p>	<p>3 단계: 다림줄을 다시 놓고 ○ 표 한다. 두 선의 교점이 무 게 중심이다.</p>

칼라점토로 만드는 전기회로 아트

해성여자고등학교 가이아

발표학생 : 김경은, 김솔, 김단아, 유주현, 정유진, 허유진

지도교사 : 신혜영



이 활동을 하면

- (탐구) 칼라점토로 다양한 전기회로를 만들어보고, 회로에 전류가 흐를 수 있는 조건을 알아낼 수 있어요.
- (지식) 칼라점토로 만든 전기회로에 전류가 흘러 전구에 불이 켜지는 원리를 설명할 수 있어요.
- (태도) 도체와 부도체가 어떻게 이용되는지 알아보고 전기 기구의 안전한 사용법에 대하여 알 수 있어요.



무엇이 필요할까

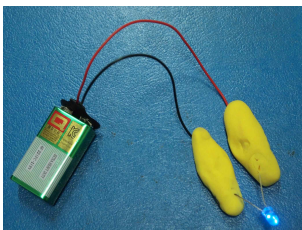
칼라점토, 고무찰흙, LED전구(빨강, 노랑, 초록), 9V 건전지, 9V용 스냅전선



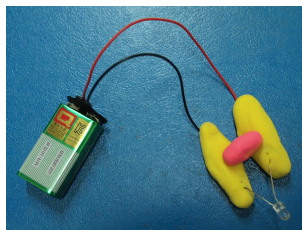
어떻게 할까

[실험1]

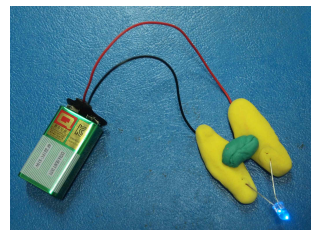
1. 칼라점토 덩어리 두 개를 뭉쳐 그림①과 같은 전기회로를 만들어 LED전구에 불을 켜 보세요.
2. 그림②처럼 두 칼라점토 사이에 칼라점토를 놓고 덩어리를 붙여 보세요.
3. 그림③처럼 두 칼라점토 사이에 고무찰흙을 놓고 덩어리를 붙여 보세요.



그림①



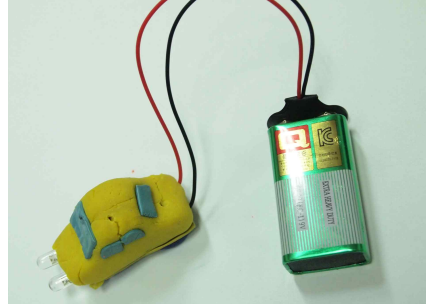
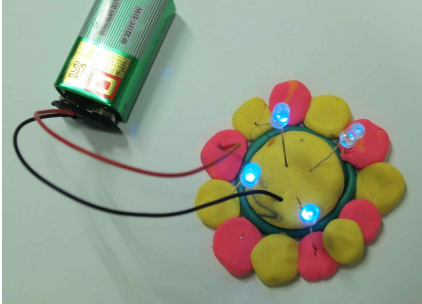
그림②



그림③

[실험2]

1. 칼라점토와 고무찰흙 덩어리를 이용하여 개성 있고 아름다운 전기회로를 만들어 LED전구에 불을 켜 보세요.



생각 모으기

1. (탐구) 칼라점토로 만든 전기회로에서 LED전구에 불이 켜지려면 어떻게 해야 하나요?

✍

2. (지식) 칼라점토로 만든 전기회로에 전류가 흐르는 원리는 무엇인가요?

✍

3. (태도) 도체와 부도체에 해당하는 물체에는 각각 어떤 것들이 있나요?

✍



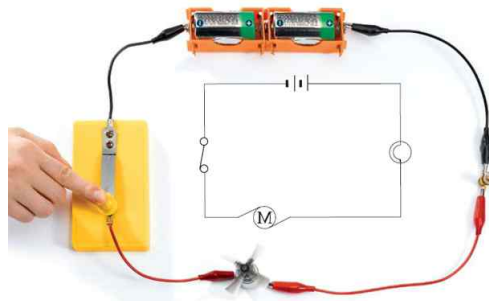
왜? 아하!

도체와 부도체

우리 주변에는 전기가 잘 통하는 물질도 있고, 전기가 잘 통하지 않는 물질도 있지요. 전기가 잘 통하는 물질을 **도체**라고 하고, 구리, 알루미늄, 철 등의 금속이 여기에 속해요. 한편, 전기가 잘 통하지 않는 물질을 **부도체**라고 하고, 나무, 고무, 플라스틱, 유리 등이 여기에 속해요. 도체와 부도체를 구별하기 위해 전기회로에 물체를 연결하여 불이 켜지는지 확인해 볼 수 있어요. 우리가 사용하는 전기회로의 부품 중에서 전류가 직접 흐르는 부분인 전선은 도체인 구리로 되어 있고, 전선을 둘러싼 피복과 손으로 잡는 집게 부분은 부도체인 고무로 되어 있어 전류가 다른 곳으로 흐르는 것을 막아주어요. 집에서 사용하는 컴퓨터, TV, 냉장고, 세탁기 등 모든 가전제품도 이렇게 도체와 부도체로 이루어져 있어요.

전기회로

전류가 흐르기 위해서는 전지에서 전기에너지를 주어 전선 속의 전하를 계속 이동시켜야 해요. 그런데, 전기회로의 전선이 끊어지지 않고 연결되어 있어야 전하가 계속해서 이동할 수 있겠지요. 이러한 전기회로를 닫힌회로라고 해요. 닫힌회로가 만들어지지 않으면 전기에너지를 주더라도 전류가 흐르지 않아요. 따라서 전기회로에 전류가 흐르려면, 전기에너지를 주는 전지가 필요하고, 전류가 흐를 수 있는 전선이 닫힌회로를 이루고 있어야 합니다.



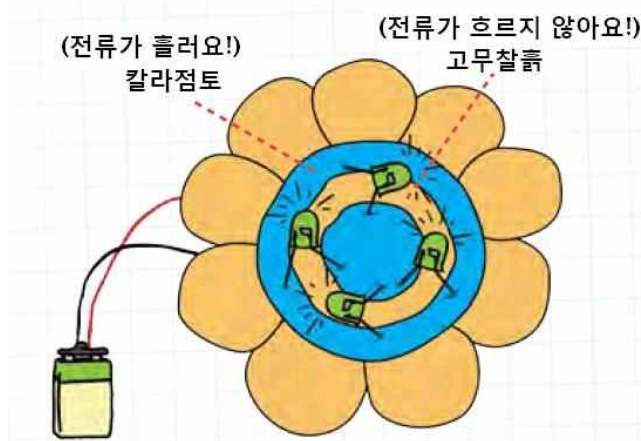
전기를 안전하게 사용하는 방법

전기는 우리 생활을 편리하게 해주지만 위험하기도 해요. 전기를 안전하게 사용하기 위한 방법에는 어떤 것들이 있을까요? 전기 기구 주위에 젖은 물건을 두면 감전 사고나 누전이 발생할 수 있어 위험해요. 또한 플러그 대신 전선을

잡아당기거나, 콘센트에 여러 개의 전기 기구 플러그를 꽂아 쓰는 것도 위험해요. 전기를 안전하게 사용하기 위해서는 젖은 손으로는 전기 기구를 만지 않고, 플러그를 뽑을 때에는 반드시 플러그를 잡고 뽑으며, 콘센트에 여러 개의 플러그를 꽂아 쓰지 않아야 해요.

칼라점토와 고무찰흙으로 만든 전기회로?

어떻게 칼라점토와 고무찰흙으로 전기회로를 만들 수 있을까요? 칼라점토에는 염화칼륨(KCl)이라고 하는 성분이 들어 있는데, 이 염화칼륨은 고체 상태로는 전기가 통하지 않지만, 액체가 되거나 물에 녹아 수용액 상태가 되면 전기가 잘 통하게 되는 **전해질**이라는 물질이지요. 즉, 칼라점토에는 전해질인 염화칼륨이 들어 있어서 전류가 흐르게 되어 전선의 역할을 해준답니다. 반면에 고무찰흙은 부도체인 고무로 되어 있어 전기가 통하지 않아요. 그래서 우리는 칼라점토로 전류가 흐르는 부분을 만들고, 전류가 흐르지 않아야 할 부분은 고무찰흙으로 막아 전기회로를 만들 수 있어요.



※ 참고자료 : <http://www.pbs.org/teachers/scigirls/activities/>

메 모

메 모

메 모

메 모