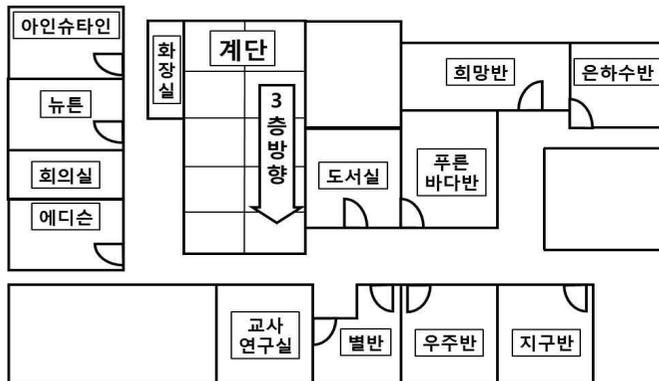


운영 프로그램 시간표

날짜 반	10일 (월)					11일 (화)					
	1차시 (9:30~ 10:20)	2차시 (10:40~ 11:30)	3차시 (13:00~ 13:50)	4차시 (14:10~ 15:00)	5차시 (15:20~ 14:10)	1차시 (9:30~ 10:20)	2차시 (10:40~ 11:30)	3차시 (13:00~ 13:50)	4차시 (14:10~ 15:00)	5차시 (15:20~ 14:10)	
초등 1,2,3 학년	1반	시온컵	피구만	과수사	우유플	빛합성	시온컵	피구만	과수사	우유플	빛합성
	2반	빛합성	시온컵	피구만	과수사	우유플	빛합성	시온컵	피구만	과수사	우유플
	3반	우유플	빛합성	시온컵	피구만	과수사	우유플	빛합성	시온컵	피구만	과수사
	4반	과수사	우유플	빛합성	시온컵	피구만	과수사	우유플	빛합성	시온컵	피구만
	5반	피구만	과수사	우유플	빛합성	시온컵	피구만	과수사	우유플	빛합성	시온컵
초등 4,5,6 학년	6반	블편광	U부채	회로카	화경보	두아노	블편광	U부채	회로카	화경보	두아노
	7반	두아노	블편광	U부채	회로카	화경보	두아노	블편광	U부채	회로카	화경보
	8반	화경보	두아노	블편광	U부채	회로카	화경보	두아노	블편광	U부채	회로카
	9반	회로카	화경보	두아노	블편광	U부채	회로카	화경보	두아노	블편광	U부채
	10반	U부채	회로카	화경보	두아노	블편광	U부채	회로카	화경보	두아노	블편광

[목차]

보인고	1
여의도고	5
풍무고	8
월계고	12
삼평고	16
진명여고	20
은광여고	26
효성고	30
송문고	34
혜성여고	38



어린이회관 3층

시온 컬러링 컵받침 만들기

보인고등학교 BISI

발표학생 : 나유진 장계환 김도연 박영규 임성윤

지도교사 : 이은주

이 활동을 하면

- (탐구) 시온 물감을 이용해 컵받침을 만들고 온도에 따라 색이 변하는 것을 관찰할 수 있다.
- (지식) 시온 물감의 원리를 이해할 수 있다.
- (태도) 물감의 색이 변하는 것에 대해 호기심을 갖는다.

무엇이 필요할까

시온 물감 3가지, 붓, 색연필, 물티슈, 컵받침, 1회용 접시

어떻게 할까

- 3가지 시온 물감을 조금씩 섞어가며 자신만의 색을 만들어 봅시다.
- 색연필과 '방법1'에서 만든 시온물감을 이용해 컵받침을 색칠해 봅시다.
- (동물 분장) 선생님과 함께 온도가 올라갔을 때 컵받침의 색들이 사라지는 것을 관찰해 봅시다.

- 주의 :
- 색연필로 칠하는 부분은 온도가 높아져도 색이 사라지지 않아요.
 - 다른 물감으로 칠할 때는 물티슈에 붓을 닦아주세요.
 - 시온 물감이 완전히 마르면 색이 조금 열어질 수 있어요.
 - 집에서는 헤어 드라이기를 사용해서 색 변화를 관찰할 수 있어요.

-컵받침 색의 변화 (여러분의 컵받침으로도 관찰해보세요)



가열 전

약간 가열

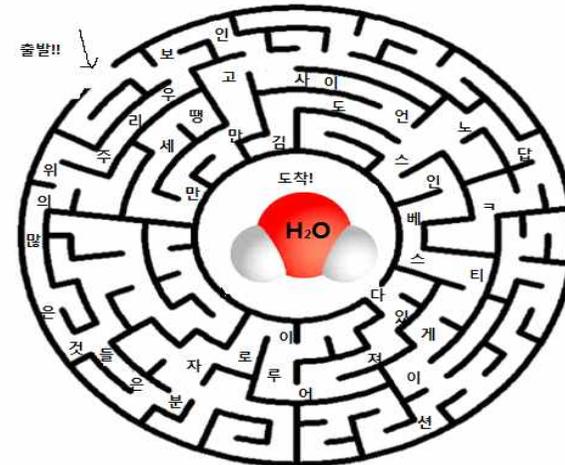
가열

조금 더 가열

점점 색이 사라짐!

생각 모으기

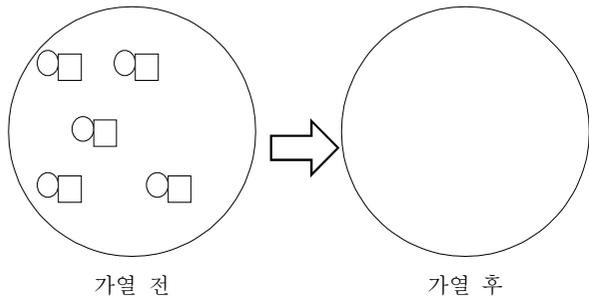
Q1: 미로를 찾으며 오늘 배운 내용을 복습해 봅시다



(1). 숨겨진 문장이 무엇이었나요?

- 보너스!! H_2O 는 무슨 분자일까요?? _____

Q2. 시온물감 분자의 그림을 그려주세요!!



(1) 시온물감의 색이 변하는 이유는 온도가 올라가면 분자들이 서로 _____고, 온도가 내려가면 다시 _____ 때문이다

Q3. 여러분의 색은 어땠나요? (자신만의 색을 색연필로 색칠해주세요)

	+		+		⇒	
	+		+		⇒	
	+		+		⇒	

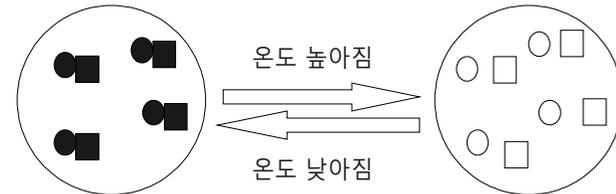


왜 가열하면 색연필로 칠한 부분은 색이 안변하고, 시온 물감을 칠한 부분은 색이 변하나요?

색연필과 시온 물감에서 색을 내는 물질, 즉 안료가 다르기 때문이에요. 색연필 안료에 비해 시온 물감의 안료는 특정 온도에서 색이 잘 변하는 특징이 있어요~ 우리가 실험에 사용한 시온 안료는 약 40℃ 이상으로 온도가 높아지면 원래 가지고 있던 색이 사라진답니다. 그렇다면 시온 안료는 왜 색이 변하는 걸까요?

시온 안료의 색은 아주 특별한 분자에 의해 나타납니다. 그런데 잠깐! 분자가 뭐가요?
 © 네, 분자는 물질의 성질을 가진 가장 작은 알갱이입니다. 예를 들면 설탕 덩어리를 계속 작게 부수면 어떻게 될까요? 잘게 부수어도 여전히 ‘단맛’이라는 설탕의 성질을 가지고 있을 거예요. 하지만 눈에 보이지 않는 크기까지 계속 작게 만들면 어느 순간 더 이상 ‘단맛’과 같은 설탕의 성질이 없어지겠죠? 이처럼 설탕의 성질을 가진 가장 작은 알갱이를 설탕 분자라고 합니다. 이러한 분자는 크기가 너무나 작아서 눈으로는 보이지 않아요. 우리가 볼 수 있는 설탕 알갱이 1개는 수백조 개 이상의 설탕 분자가 모인 것입니다. 나무가 모여 숲을 이루듯이 우리 주변의 많은 것들이 바로 분자가 모여서 만들어진 것이예요. 가장 대표적인 분자로 물 분자(H₂O), 이산화탄소 분자(CO₂)등이 있습니다.

그렇다면 시온 안료의 색 변화를 분자로 설명해 볼까요?



그럼처럼 온도가 낮을 때는 특유의 색을 내는 분자로 있다가 온도가 높아지면 2개로 나누어져요. 원래 분자와 다른 분자로 변했기 때문에 색이 없어진답니다. 하지만 온도를 낮추어주면 나누어졌던 분자가 다시 붙어서 원래의 색이 또 나타나게 됩니다.

이와는 달리 색연필을 이루고 있는 물질은 시온 안료 분자와 같은 성질이 없기 때문에 가열해도 색의 변화가 없는 것입니다.

시온 물감은 어떻게 활용되고 있나요?

특정 온도 이상이 되었음을 색 변화를 통해 우리가 알 수 있게 해주기 때문에 여러 분야에 이용되고 있어요. 어린이가 시온 안료가 칠해진 밴드를 붙이고 있으면 부모님이 열이 나고 있는지 쉽게 알 수 있겠죠? 또 주방용 기구들 중 요리에 적합한 온도가 되었을 때 색이 변하게 만든 것도 있어요. 화상을 방지하기 위한 경고 스티커로 이용되거나 시원하고 가장 맛있는 온도를 나타내주는 용도로 음료수 병에 활용되기도 합니다.

피라미드형 구슬 만화경

여의도고등학교 과학반 SPARK

발표학생 : 이원웅, 김수범, 한상민, 손건희, 노승호, 장한해

지도교사 : 김경숙

이 활동을 하면

(탐구) 두 장 이상의 거울로 만드는 상을 예측할 수 있다.

(지식) 거울에 의한 빛의 반사에 의해 나타나는 현상을 설명할 수 있다.

(태도) 주위의 거울을 보며 빛의 반사에 관심을 갖는다.

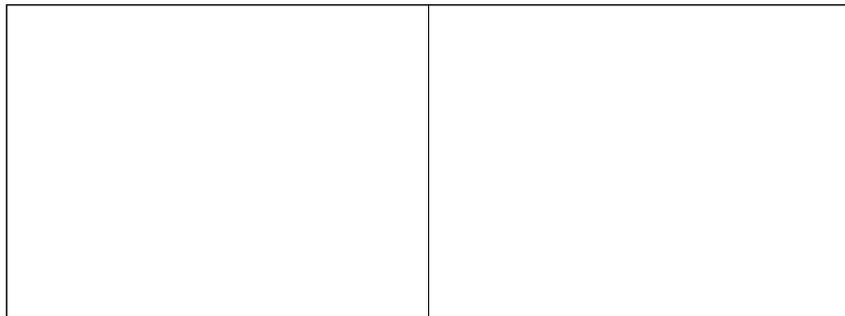
무엇이 필요할까

플라스틱 거울, 투명 유리구슬, 셀로판테이프, 절연테이프, 두꺼운 종이, 포장지
가위, 칼, 자,

어떻게 할까

활동 A. 거울 탐구하기

1. 거울에 인형을 비추어 보자. 어떻게 보일까?



원래 모습

거울에 비친 모습

2. 삼각기둥 모양으로 만들어진 거울 가운데 인형을 넣어 보자. 어떻게 보이는가?

활동 B. 피라미드형 구슬 만화경 만들기

1. 두꺼운 도화지를 도안대로 자르고 접는다.(그림 1)
2. 거울을 사다리꼴이 되도록 자른다.(그림 2)
3. 도안의 세 개의 면에 거울을 거울면이 안쪽으로 오도록 붙인다.(그림 3)
4. 삼각뿔 모양이 되도록 접어 고정시킨다.(그림 4)
5. 삼각뿔의 좁은 쪽에 구슬을 붙인다. (그림 5)
6. 구슬을 붙인 반대쪽에서 구슬이 있는 쪽을 향해 만화경을 관찰한다.(그림 6)

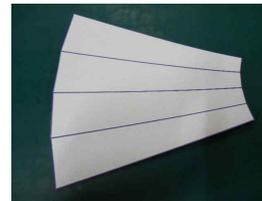


그림 1



그림 2

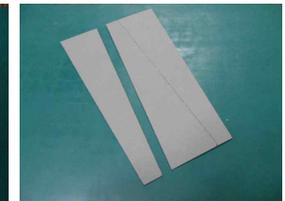


그림 3



그림 4



그림 5

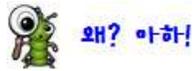


그림 6

생각 모으기

1. (탐구) 유리구슬의 역할은 무엇일까요?
2. (지식) 삼각기둥 모양의 거울에 물건을 넣으면 몇 개의 인형이 보이나요?

3. (태도) 우리가 사용하는 거울은 편편한 거울입니다. 거울이 편편하지 않으면 어떤 일이 일어날까요?



거울에 얼굴을 비추면~

거울 앞 친구는 오른손에 지팡이를 들고 있지만, 거울 속 친구는 왼손에 지팡이를 들고 있어요. 거울에 비친 모습은 오른쪽과 왼쪽이 바뀌어요.



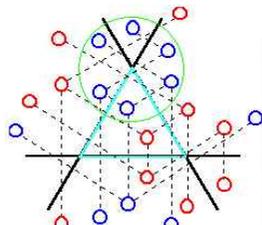
<http://m.blog.daum.net/freddi3/286>

모든 거울은 나를 똑같이 보이게 해 주나요?

평평한 거울을 평면거울이라고 합니다. 평면거울을 오른쪽과 왼쪽만 바뀔 뿐 모습은 그대로 보여줍니다. 그런데 손가락에 얼굴을 비추어 보면 안쪽에 비치는 모습과 바깥쪽에 비치는 모습이 다릅니다. 안쪽 오목한 면으로 보면 내 얼굴이 거꾸로 보입니다. 또 바깥쪽 볼록한 면으로 보면 얼굴이 작아 보입니다. 오목하거나 볼록한 거울은 위치에 따라 보이는 모습이 달라집니다.

만화경이란 무엇일까요?

만화경은 한자로 萬華境이라고 씁니다. 만 가지 화려한 모습을 보여주는 거울이라는 뜻입니다. 여러 장의 거울을 붙이고 그 안에 물체를 넣으면 물체가 거울에 반사되고 반사된 모습이 다시 반사되어 다양한 모습을 보여줍니다. 또, 만화경의 안쪽에 무엇을 넣느냐에 따라서 더욱더 다양한 모습을 볼 수 있습니다.



만화경의 원리



꽃 만화경



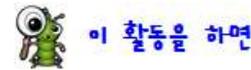
구슬만화경

CSI 범인찾기 수사대

풍무고등학교 과학동아리 PSL

발표학생 : 박은호, 서지우, 박예림, 홍민규, 조희경, 정우영

지도교사 : 유다혜



- (탐구) 각 실험의 원리를 이해하고 추론을 통하여 범인을 찾는다.
- (태도) 흥미를 갖고 실험에 참여하여 과제(미션)를 수행한다.
- (지식) 각 실험의 원리를 이해한다.



항혈청A,B, 슬라이드, 알코올 솜, 채혈침, 이쑤시개, 동그란 종이, 필름, 뱃지, 프레스기, 스탬프, 보라색 양배추 지시약, 거름종이, 붓, 레몬즙



▶ 지문 배지 만들기

1. 동그란 종이에 자신이 원하는 모양으로 지문을 찍어 그림을 그린다.
2. 사인펜과 색연필로 꾸민다.
3. 프레스기에 찍어 배지를 완성한다.



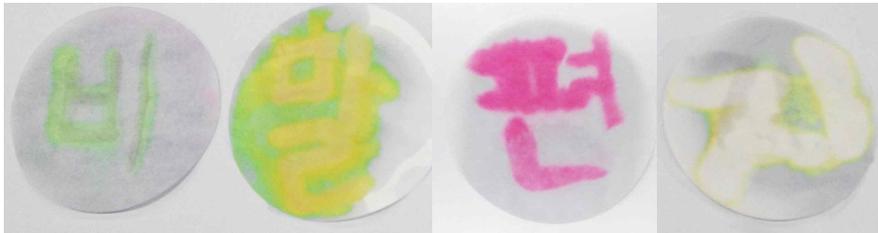
▶ 혈액형 판정

1. 알코올 솜으로 손가락과 슬라이드를 소독한다.
2. 채혈침으로 손가락을 찔러 각 슬라이드에 피를 한 방울씩 떨어뜨린다.
3. 새로운 알코올 솜으로 손가락을 5분간 눌러 지혈한다.
4. 피에 항혈청 A와 B를 떨어뜨리고 응고될 때까지 1분정도 기다린다.
5. 이쑤시개로 혈액을 긁어 응고 여부를 확인한다.

	항혈청A(파랑)	항혈청B(노랑)		항혈청A(파랑)	항혈청B(노랑)
A형			B형		
O형			AB형		

▶ 비밀편지

1. 보라색 양배추를 물과 함께 10분간 끓여 양배추 지시약을 만든다.
2. 거름종이에 레몬즙을 이용하여 글씨를 쓰고 말린다.
3. 비밀편지를 보라색 양배추 지시약에 담구고 글씨를 확인한다.



생각 모으기

1. (탐구) 나의 지문과 용의자의 혈액형을 알아보자

자신의 지문을 찍어보자 	혈액이 항혈청 A(파란색 물약)와 만났을 때 응집했는가? 혈액이 항혈청 B(노란색 물약)와 만났을 때 응집했는가? 용의자의 혈액형은 무엇일까?
----------------------------------	---

2. (지식) 물약과 만나 가루가 생기는 것(응집이 된 것)에는 O표시, 생기지 않는 것에는 X표시를 하고 혈액형에 대해 알아보자.

	항혈청A(파란색)	항혈청B(노란색)
A형		
B형		
O형		
AB형		

3. (태도) 범인은 누구일까? 그렇게 생각한 이유는 무엇인가?

▶ 지문 결과 _____ , _____ , _____ ▶ 혈액형 판정 결과 _____ , _____ ▶ 비밀편지 결과 _____
--



왜? 아하!

지문이란 무엇일까?

지문은 손가락의 끝마디에 있는, 곡선이 만드는 무늬를 말한다. 손가락의 끝마디를 물체에 대고 누르면 물체에 이 곡선 무늬가 남는데 이러한 흔적을 말하기도 한다. 지문은 평생 변하지 않으며 모든 사람이 다른 모양을 가진다. 지문은 쌍둥이라 할지라도 다르다. 또한 작은 상처는 지문의 모양을 바꾸지 않으며, 상처가 나으면서 다시 이전과 동일한 지문을 만든다.

혈액형이란?

혈액형에는 ABO식 혈액형, Rh식 혈액형이 있다. ABO식 혈액형은 우리가 평소 알고 있는 혈액형으로 A형, B형, O형 AB형이 있다. ABO식 혈액형은 사람들의 피를 섞었을 때 가루가 생기는가 생기지 않는가로 구분하는데 수혈할 때 혈액형을 따지는 이유가 이와 같다. 다른 혈액형끼리의 수혈은 덩어리가 생길 수 있기 때문에 위험하다. Rh식 혈액형은 붉은털 원숭이의 혈액과 응집반응 여부를 통해 구분한 혈액형이다. Rh+ 형은 항원을 가지고 있고 Rh-형은 아무것도 가지고 있지 않다. Rh-형은 동양에서는 전체의 1%도 안 되는 반면, 서양에서는 Rh-형이 전체의 20%를 차지한다. 이 때문에 동양국가에서는 Rh-형인 사람들을 따로 등록해 두기도 한다.

항혈청 A,B 용액을 이용하여 어떻게 혈액형을 찾을 수 있을까?

A형의 피는 항혈청 A와 만나면 덩어리가 생기고 항혈청 B와 만나면 덩어리가 생기지 않는다. B형의 피는 A형과 반대로 항혈청 A와 만나면 덩어리가 생기지 않고 항혈청 B와 만나면 덩어리가 생긴다. O형은 항혈청 A와 B에서 모두 덩어리가 생기지 않고 AB형은 항혈청 A와 B 모두 덩어리가 생긴다.

양배추 지시약과 레몬즙이 만나면 왜 색이 변할까?

레몬에는 신맛을 내는 '산'이 들어있다. 산은 보라색 양배추지시약에 들어있는 안토시아닌과 만나면 빨간색으로 바뀐다. 비누가 쓴맛을 내게하는 것이 염기성인데 이 염기성이 양배추지시약의 안토시아닌과 만나면 초록색이나 파란색으로 바뀐다.

우유로 목걸이 만들기

월계고등학교 과학부 은가비

발표학생 : 김종규 박세영 서우석 손흥권 조연겸 임혜인

지도교사 : 김진이



이 활동을 하면

- (탐구) 일상생활에서 흔히 보는 우유로 목걸이를 만들어요.
- (지식) 우유 안에 들어있는 단백질 '카제인'에 대해 알 수 있다.
- 버터와 치즈의 차이점에 대해 알 수 있다.
- 산성과 염기성의 대해 알 수 있다.
- (태도) 생활 주변의 물질에 대한 호기심이 많아진다.



무엇이 필요할까

우유, 레몬즙, 모양 틀, 냄비, 가열도구, 미니오븐, 유리막대, 거름 채, 키친타올, 목걸이 줄, 이쑤시개
(미니실험- 붉은색리트머스종이, 푸른색리트머스종이, 레몬즙, 우유, 비눗물)



어떻게 할까

<본 실험>

1. 우유400ml와 색소를 넣은 후 가열해주세요.
2. 데운 우유에 레몬즙을 맑아질 때까지 넣어주세요.
3. 물과 덩어리가 나뉘면 거름 채에 걸러주세요.
4. 키친타올로 물기를 충분히 없애준 후, 얇게 펴주세요.
5. 원하는 모양을 고른 후, 찍어주세요.
6. 오븐에 3분정도 구운 후에 구멍을 뚫어 끈을 넣어주세요.
7. 매직으로 예쁘게 꾸며주세요.



<미니실험>

1. 붉은색 리트머스종이를 레몬즙, 우유, 비눗물에 각각 담가본다.
2. 푸른색 리트머스종이를 레몬즙, 우유, 비눗물에 각각 담가본다.
3. 어떤 것이 산성, 염기성, 중성인지 알아본다.



1. 붉은색 리트머스종이를 레몬즙, 우유, 비눗물에 담갔을 때 푸른색으로 변하는 것은?

①레몬즙 ②우유 ③비눗물

2. 푸른색 리트머스 종이를 레몬즙, 우유, 비눗물에 담갔을 때 붉은색으로 변하는 것은?

①레몬즙 ②우유 ③비눗물

3. 버터와 치즈의 차이점

- ☆버터는 우유의 [] (으)로 만들어졌다.
- ☆치즈는 우유의 [] (으)로 만들어졌다.

4. 우유로 목걸이를 만들 때 레몬즙 말고도 식초, 사이다를 넣어도 목걸이가 만들어질까?

5. 우유속의 들어있는 단백질인 '카제인'의 특징은 무엇일까?



왜? 아하!

<실험원리나 읽을거리>

버터와 치즈의 차이점은 무엇일까?

치즈는!

1. 우유에서 단백질만 걸러내서 발효(숙성)시킨 것
2. 치즈는 우유가 가지고 있는 모든 영양소가 농축된 상태로 단백질 외에 칼슘도 다량 함유하고 있음

버터는!

1. 우유에서 지방만 걸러낸 것
2. 회전력을 이용하여 지방만 뽑아서 소금을 넣고 응고시킴. 지방 81%에 수분, 무기질, 소금이 소량 함유된 고열량의 음식

우유로 목걸이를 만드는 원리

☆ 상한우유에는 신맛이 나는 물질인 산이 나와 덩어리를 생기게 한다.

☆ 우유는 일반적으로 약한산성에서 중성을 나타내다가 시간이 흐르면서 산성이 되어 신맛을 내게 되며 이때 젖산을 생산한다.

☆ 젖산이 다량으로 생겨서 PH가 낮아지면 산성분과 염기성분이 서로 중화되어 더 이상 물과 결합이 안 되어 물에 녹지 못하고 앙금으로 변하는 산도가 된다.

☆ 우유에서 수분이 없어지고 산성이 어느 정도 강해지면 카제인이 앙금으로 변하여 우유 속에서 엉키게 됩니다.

카제인의 특징

☆ 우유 속에 들어있는 단백질의 하나

☆ 산성인 물질을 만나면 덩어리로 뭉쳐지는 성질을 가지고 있다.

☆ 굳으면 플라스틱처럼 딱딱해지는 성질이 있다.

빛의 합성

삼평고등학교 과학동아리 머큐리

발표학생 : 김혜비, 장정재, 정다경, 박세준, 김석진

지도교사 : 이정경



이 활동을 하면

(탐구) 간단한 회로의 연결을 알 수 있다.

(지식) 빛의 합성을 알 수 있다.

(태도) 색의 합성과 빛의 합성이 다름을 알 수 있다.



무엇이 필요할까

키트 : 종이컵, 투명원통, 장식스티커, 필름통, LED(R, G, B), 저항 3종, 스위치 건진지, 장구 핀, 양면테이프, 커넥터, 전선 엔드캡, 투명판

개별 준비물 : 투명테이프, 가위

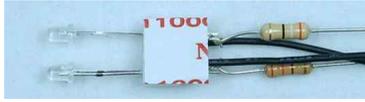


어떻게 할까

1. 2구 커넥터의 빨간 선을 잘라내고, LED를 연결한 다음 (+)극 다리에 저항을 각각 연결합니다. LED의 긴 다리(+극)는 빨간 선, 짧은 다리는 검은 선 자리에 연결합니다.



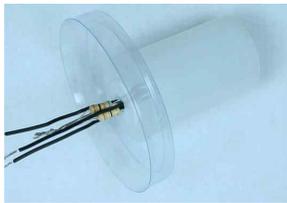
2. 저항과 LED의 연결 부위를 커넥터 속으로 밀어 넣고, 양면 테이프를 이용하여 LED 3개를 모두 붙입니다.



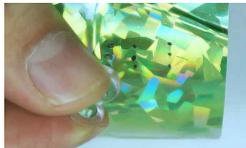
3. LED의 전선과 저항을 필름통 뚜껑의 구멍으로 넣습니다. 투명 관에 양면테이프를 붙이고 LED를 투명관 속으로 넣고 필름통에 고정합니다.



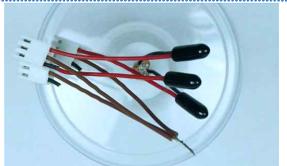
4. 필름통 뚜껑을 씌우고, 투명 원통과 필름통 뚜껑을 양면테이프로 붙입니다.



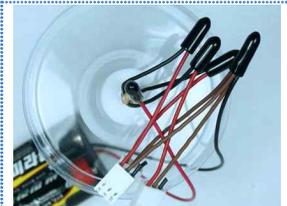
5. 투명원통에 장식스티커를 붙이고, 스위치의 다리 위치를 표시하고, 장구 핀으로 구멍을 뚫습니다.



6. 3구 커넥터의 검은 선은 잘라내고, 빨간 선은 LED의 검은 선과 각각 연결합니다.



7. 건전지의 검은 선과 3구 커넥터의 갈색 선을 모두 함께 연결하고, 건전지의 빨간 선과 저항 3개를 모두 같이 하나로 연결합니다.



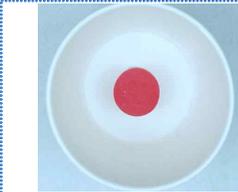
8. 3구 커넥터에 스위치를 꽂고, LED의 불이 켜지는지 확인합니다.



9. 스위치를 원통 바깥에 꽂아 3구 커넥터와 연결합니다.



10. 종이컵 안쪽 바닥에 양면테이프로 스탠드 받침을 붙이고, 필름통 위에 올려 놓으면 완성. 스위치를 조절하여 여러 색의 빛을 합성해 봅니다.



생각 모으기

- (지식) 매일 우리가 보고 있는 TV, 스마트폰 등이 보여주는 영상들의 화려한 색깔은 R(빨강), G(초록), B(파랑) 이 세 가지 색의 조합으로 만들어진다. 세 가지의 빛으로 어떻게 다양한 색깔을 만들어 내는 것일까?
- (탐구) 각각의 빛을 합성하면 무슨색이 나오는지 관찰해 보자.
빨간색과 녹색을 섞으면?
녹색과 파랑을 섞으면?
빨강과 파랑을 섞으면?
- (태도) 물감은 섞으면 섞을수록 색이 밝아질까 어두워질까?
빛은 합하면 합해질수록 색이 밝아질까 어두워질까?



우리는 색깔을 어떻게 아는 것 일까요?

우리 눈 안쪽에는 색깔을 느낄 수 있는 세포가 있습니다. 이 세포를 ‘원뿔세포’라고 하는데, 어떤 세포는 빨강만 느끼고 어떤 세포는 초록만 느끼고 어떤 세포는 파랑만 느낍니다. 이 세 종류의 세포가 다양한 색을 볼 수 있게 도와주는 것입니다.

빛을 합성하면?

빛의 삼원색은 빨강(Red), 초록(Green), 파랑(Blue)으로 세 가지 색을 합성하면 우리가 보는 색의 거의 모든 색을 만들 수 있습니다.



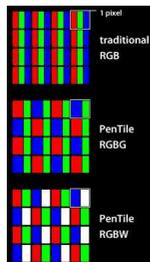
빛의 합성

색의 합성

물감은 섞일수록 흡수하는 빛이 많아지면서 더 어두워집니다.

빨강, 초록, 파랑의 색 표현 방법

스마트폰 화면의 다양한 색을 만드는 방법은 화소 하나(1픽셀)에 빨강, 초록, 파랑 색을 만드는 LED가 하나씩 있고, 각 LED의 밝기를 조절하여 밝기를 다르게 하면, 더 다양한 색을 만들 수 있습니다. 각 색깔별로 밝기를 0~255단계로 표현이 가능하므로 만들 수 있는 색은 약 1670만개입니다.

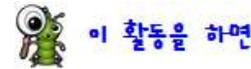


블링블링 편광 예술 상자

진명여자고등학교 물리동아리 뉴스타인

발표학생 : 이승연, 서가영, 백수빈, 박효정, 방은정, 김승하

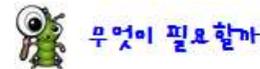
지도교사 : 김준영



(탐구) 편광의 원리를 활용하여 창의적으로 빛 예술 상자를 구현하여 놀이로써 과학을 즐길 수 있다.

(지식) 편광이라는 빛의 성질과 광활성의 원리를 이해할 수 있다.

(태도) 편광의 원리가 사용되는 예시를 알 수 있다.



투명 비닐 원통, 편광필름, OPP 투명필름(셀로판테이프), 검은 종이, 가위, 네임펜(12색)



활동1 : 연극

*배경: 한밤중 금은방

*등장인물 : 경찰관, 범인, 용의자 3명, 보석주인

*줄거리: 밤사이 보석을 도둑맞은 보석주인! 여러분들이 보석주인을 위해 보석을 만들어주세요! 범인은 누구일까요?

활동2 : 편광의 원리를 이해하고 대답하기

1. 편광이란? _____
2. 편광축이 서로 수직인 두 편광판을 겹쳤을 때 나타나는 현상은? _____
3. 우리 실생활에서 편광을 이용한 용품은? _____

활동3 : 편광필름을 이용한 예술 상자 만들기

1. 편광필름에 붙어 있는 보호비닐을 양면 모두 벗겨냅니다.
2. 양면테이프로 편광필름은 비닐 원통의 바닥에 붙입니다.
3. 검은 도화지를 원통 상자 옆면에 두르고 고정시킵니다.



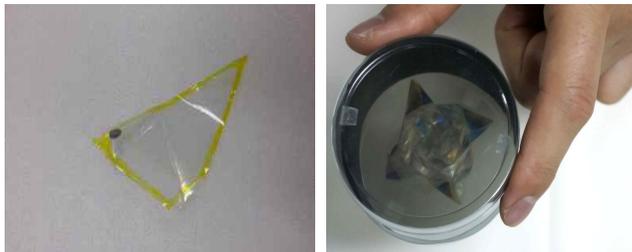
1

2

3

4. 잘라진 네모난 opp필름을 접고 네임펜으로 꾸밈니다. (♣많이 칠할 경우 변화하는 색을 관찰하기 어려우니 조심합니다!)

5. 뚜껑을 돌리면서 밝기가 변하는지 확인합니다.



6. 완성품



활동4 범인을 맞춰보자!

범인을 맞출 수 있는 기회를 얻기 위해서는 룰렛에 당첨이 되어야 합니다!



각 조에서 작품을 한 개씩 뽑아서 룰렛에 붙인 뒤, 뒤쪽의 편광판이 가장 어둡게 나온 조에게 기회가 주어집니다!

당첨된 조에게는 퀴즈가 나가고 이 퀴즈를 맞으면 범인에 대한 힌트를 드립니다! 못 맞췄으면 범인에 대한 힌트는 없습니다.

퀴즈를 맞추기 위해서, 또 힌트를 이해하기 위해서는 저희가 설명해드리는 원리를 잘 알고 있어야 합니다. 그러니 귀를 쫑긋해주세요~

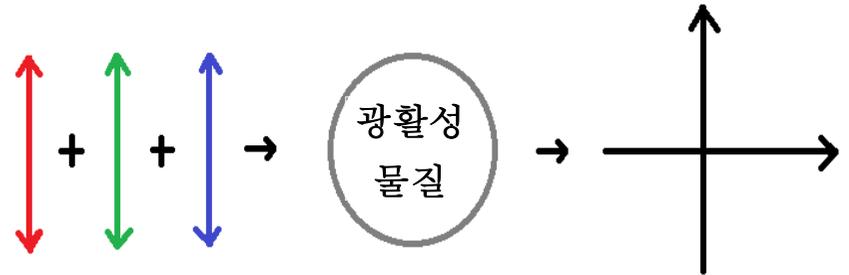
* 범인은 누구였습니까? 또 어떻게 맞혔나요?



생각 모으기

1. (지식) 편광필름의 원리를 간단히 그림으로 나타내보자.

2. (탐구) 다음 경우에 통과한 빛의 진동방향과 색을 그림으로 나타내보자.



3. (태도) 편광의 원리를 이용한 것들은 무엇이 있을까?



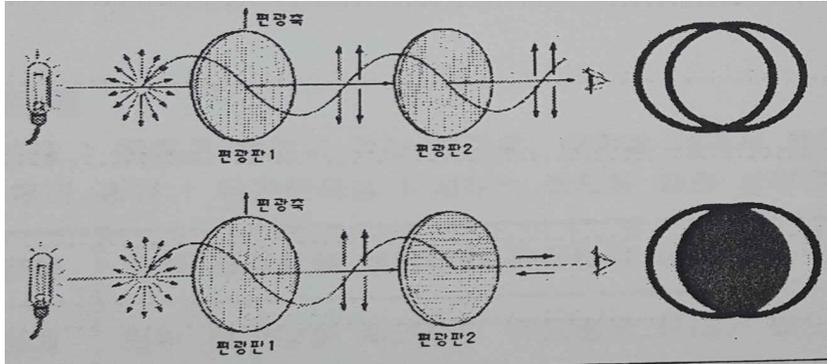
왜? 아하!

편광이란?

편광(偏光)의 한자어를 살펴보면 치우칠 편(偏)자와 빛 광(光)자로 구성되어 있다. 치우친 빛을 편광이라고 한다. 햇빛은 모든 방향으로 진동하면서 진행한다. 그런데 편광판을 지나게 되면 한 방향으로만 진행되는 빛으로 걸러지게 된다. 이 한 방향으로도 빛은 밝게 볼 수 있다. 편광판이 두 장이 되면 상황은 달라진다.

두 장의 편광판이 걸러주는 방향이 같으면 빛은 첫 번째 편광판을 빠져 나온

빛과 같은 양만큼 통과할 수 있어서 밝게 보인다. 그런데 두 개의 편광판이 직각으로 위치하면 한 장을 통과한 빛이 다른 방향으로 통과할 수 없어서 검게 보인다.



검게 보이는 필름의 방향으로 안경을 만든 것이 입체 안경이다. 입체 안경을 쓰고, 다른 입체 안경을 쓴 사람을 보면 양쪽 눈을 다 사용할 때는 특별한 점을 볼 수 없다. 그런데 한 눈을 감고 바라보면 상대의 안경의 한쪽이 검게 보인다. 또 다른 쪽을 감고 보면 상대 안경의 다른 쪽이 검게 보인다.

※ 3D안경을 만드는 원리에는 여러 가지가 있는데, 이는 편광원리를 이용한 3D안경에 대한 설명입니다.

편광판과 OPP 투명필름이 아름다운 색을 만들어 내는 것은 왜 그럴까?

빛이 첫 번째 편광판을 지나면 특정한 방향으로 진동하는 성분만 통과하게 되어 편광이 만들어지고 이 편광이 투명필름에 입사할 때 투명필름이 가지고 있는 특정한 좌표축 성분으로 빛이 나누어진다. 갈라져 서로 수직인 방향으로 진동하는 두 광선은 투명필름을 통과할 때 진행되는 속력이 달라지고, 두 광선의 전파 속력이 다르기 때문에 빛이 투명필름을 통과하여 다시 나올 때는 두 광선의 위상이 달라지며, 그 차이는 투명필름과의 각도와 두께, 즉 빛이 진행되는 경로의 영향을 받는다. 만일 백색광이 입사했다면 투명필름과 편광판 사이의 각도와 투명필름의 두께에 따라 빛의 파장별로 틀어지는 정도가 달라진다. 즉 투명필름의 각도와 두께에 따라 어떤 파장의 빛만 다음 편광판을 통과하여 우리 눈에 보이기 때문에 편광판의 각도에 따라 다양한 색깔을 볼 수 있다.

UV경화 책갈피 만들기

은광여자고등학교 화학동아리 화학부
발표학생 : 박현지, 김민선, 남이연, 이주현, 이호수
지도교사 : 정지수

이 활동을 하면

1. 빛의 특성을 이해하고 다양한 활용방안을 알 수 있다.
2. UV 경화 실험을 통해 UV 경화의 원리를 이해하고 이용할 수 있다.

무엇이 필요할까

실험 I 간이 분광기 만들기

검은 도화지(도안대로 잘려진 것), 공 CD 조각, 풀, 검정색 테이프

실험 II UV 책갈피 만들기

젤 네일(각 조당 펜 1세트, 네일 3개), 손코팅지, 색지, A4용지, 펀치, 끈, UV 램프

어떻게 할까

실험 I 간이 분광기 만들기

1. 잘려진 검은 도화지를 준비한다.
2. 원기둥 모양의 검은 도화지 끝에 공CD 조각을 붙인다.
3. 반대쪽 구멍에 칼집을 낸 검은 종이를 붙인다.
4. 칼집의 구멍을 통해 공CD에 나타나는 스펙트럼을 관찰한다.

실험 II UV 책갈피 만들기

1. 알맞은 크기로 잘라진 종이에 원하는 색의 젤네일로 그림을 그린다.
2. UV 램프를 이용해 젤네일을 굳힌다. (UV 경화)
3. 종이 뒷면에 그림이 비치지 않도록 색지를 덧댄다.
4. 손 코팅지를 이용해 책갈피를 코팅한다.
5. 펀치로 구멍을 뚫어 끈을 연결한다.



실험 I 간이 분광기 만들기

1. 자신이 만든 간이 분광기로 관찰한 스펙트럼을 그리고 생각해 보자.

- 관찰한 스펙트럼은 무슨 색인가?
- 어떤 종류의 빛일까?
- 이렇게 다양한 색이 나타나는 이유는 무엇일까?

실험 II UV 책갈피 만들기

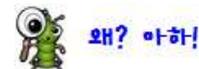
1. 자외선은 어떤 장·단점이 있으며, 이를 이용한 물건에는 무엇이 있을까?

장점	단점
<사용된 물건>	<사용된 물건>

2. UV 램프에 비췄을 때 UV 접착제가 굳는 원리는 무엇일지 생각해 보자.

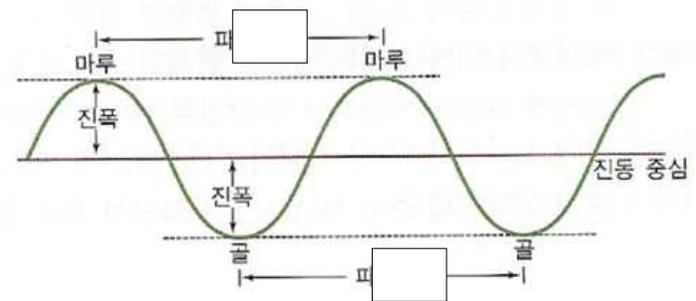
3. 젤네일과 일반 매니큐어의 차이는 무엇일까?

	젤네일	매니큐어
원리		
장점		
단점		



<빛과 스펙트럼>

(빛)이란 우리 눈을 자극하여 물체를 볼 수 있게 해주는 것이다. 빛은 파장에 따라 여러 가지 빛으로 나뉜다.



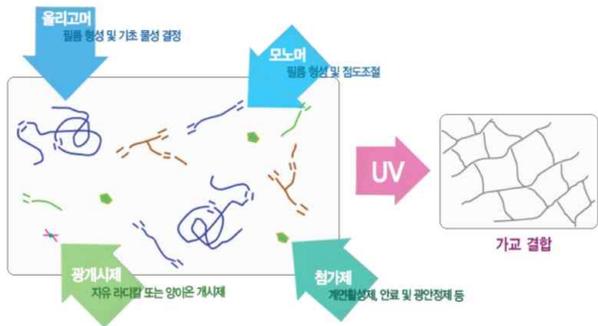
파장이란 위 파동(빛)의 그래프에서 가장 높은 곳에서 다음 번 가장 높은 곳까지 혹은 가장 낮은 곳에서 다음 번 가장 낮은 곳까지의 길이를 말한다. 빛은 파장에 따라 적외선, 가시광선, 자외선으로 나뉜다. 이렇게 파장에 따라 나뉜 빛을 나열해 놓은 것을 (스펙트럼)이라고 한다.



간이 분광기에서는 (공CD 조각)이 빛을 파장에 따라 나누는 역할을 하여 스펙트럼이 나타난다.

<자외선과 UV 경화>

(자외선)이란, 가시광선보다 파장이 짧아 눈에 보이지 않는 빛으로, (UV)라고도 한다.



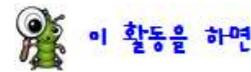
(UV 경화)란, 물질 속의 (광개시제)가 자외선과 반응하여 액체의 분자들을 결합시켜 자리를 고정시켜 주는 현상이다.(이때, 분자들 중, 크기가 작은 것을 모노머, 여러 개가 뭉쳐 있으면 올리고머라고 한다.) (UV 접착제)와 (젤네일)은 광 개시제를 포함하고 있어 UV램프를 비추면 빠르게 굳는다.

구리테이프 전기회로 카드

효성고등학교 화학탐구부 케미홀릭

발표학생 : 김경중, 김도희, 김희정, 송재훈, 채지영, 한지윤

지도교사 : 김양현

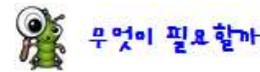


이 활동을 하면

(탐구) 구리테이프로 다양한 전기회로를 만들어보고, 회로에 전류가 흐를 수 있는 조건을 알아본다.

(지식) 전기회로를 이용해 불을 켜기 위해 꼭 필요한 것이 무엇인지 설명할 수 있다.

(태도) 도체와 부도체를 이해하고 일상생활에서 도체와 부도체를 찾을 수 있다.



무엇이 필요할까

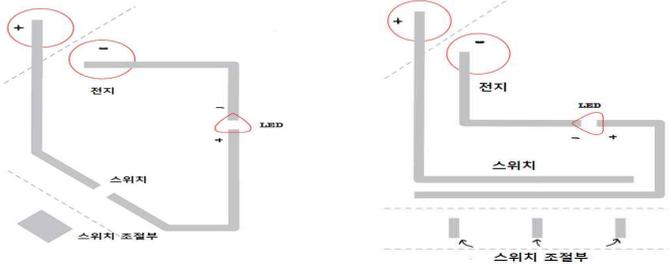
구리테이프(5mm 폭), LED 전구(빨강), 3V 단추 전지, 클립, 카드 종이, 풀, 가위, 색연필, 네임펜, 스카치 테이프



어떻게 할까

[실험 1]

1. 단추 전지와 LED 전구의 전극을 확인하고 불을 켜 보세요.
2. 종이에 구리 테이프를 붙여 그림과 같이 스위치가 있는 전기회로를 만들어 보세요.
3. 전지 연결하는 부분을 종이 귀퉁이에 위치하도록 하여, 모서리를 접으면 전지의 (+), (-) 극이 회로에 연결되도록 한 후 클립으로 고정해주세요.
4. LED 다리를 (+), (-)극에 맞추어 잘 벌려서 스카치테이프로 붙여주세요.
5. 스위치 부분을 접어 LED 전구에 불을 켜 보세요.



생각 모으기

1. (탐구) 구리테이프와 단추 전지로 만들 나만의 전기회로를 생각해봐요!

<p> (카드 앞면) 그림</p>	<p> (카드 안쪽면) 전기회로도</p>
--------------------	------------------------

2. (지식) 전기회로를 만들기 위해 꼭 필요한 것에는 어떤 것들이 있을까요?

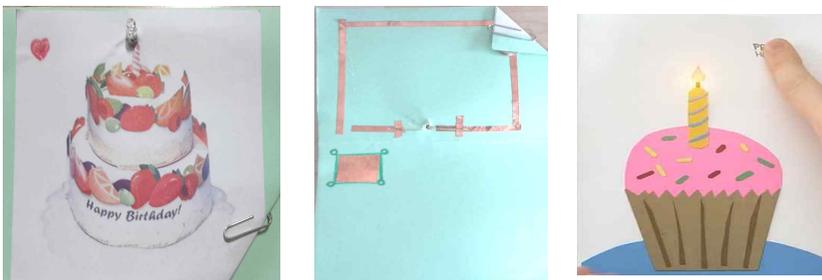
3. (태도) 우리 주변의 도체와 부도체에 해당하는 물체에는 각각 어떤 것들이 있을까요?

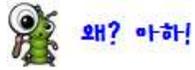
◀ 주의!

- ① 구리 테이프에 손을 베일 수 있으니 안전에 주의해주세요!
- ② 구리 테이프의 접착면은 전류가 잘 흐르지 않으므로, 회로가 꺾이는 부분에서 구리테이프의 윗면이 서로 맞닿도록 접어서 처리하세요!
- ③ 합선되지 않도록 주의 하세요! (두 전선(구리테이프)이 바로 붙거나, LED 두 다리가 서로 붙게 되면 엄청난 열이 나며 뜨거워져서 위험해요.)

[실험 2]

1. 어떤 카드를 만들지 구상한 뒤 카드 앞면에 문구나 그림을 그려보세요.
2. 카드 안쪽면에 구리 테이프를 붙여 개성 있고 창의적인 전기회로를 만들어보세요.
3. 카드를 덮은 후 LED 전구에 불을 켜 보세요.



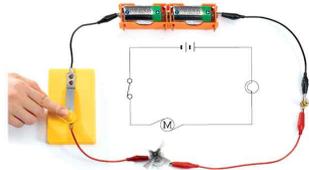


도체와 부도체

우리 주변에는 전기가 잘 통하는 물질도 있고, 전기가 잘 통하지 않는 물질도 있어요. 전기가 잘 통하는 물질을 **도체**, 잘 통하지 않는 물질을 **부도체**라고 해요. 도체로는 구리, 알루미늄, 철 등의 금속이 있고, 부도체로는 나무, 플라스틱, 고무 등이 있어요. 부도체를 구별하기 위해 전기회로를 연결하여 불이 켜지는지 확인해볼 수 있어요. 우리가 사용하는 전기 부품 중 전선은 도체인 구리로 되어있는데, 손으로 잡는 부분은 부도체인 고무로 되어 있습니다.

전기회로

전기회로는 '전류가 흐를 수 있도록 만들어진 길'이에요. 전류가 흐르려면, 전기회로의 전선이 끊어지지 않고 연결되어 있어야 하는데, 이런 회로를 닫힌 회로라고 해요. 전기 회로에는 전류가 흐를 수 있게 해주는 전지, 누르면 닫힌 회로가 되는 스위치, 스위치를 닫으면 불이 켜지는 전구, 전류가 흐르는 길인 전선이 있어요.



합선

합선이란 전지의 (+), (-)극에 연결된 두 전선이 저항(전구, 스위치 등) 없이 바로 붙어버린 것입니다. 두 선이 바로 붙으면 높은 전류가 흐르면서 열이 발생하여 굉장히 뜨거워지며 화재의 원인이 되기도 하므로 꼭 주의해야 합니다!

안전한 전기 사용법

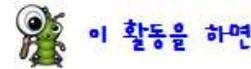
전기를 안전하게 사용하기 위해서는 절대로 물과 전기가 접촉하지 않도록 해야 합니다. 왜냐하면 물 속에도 전기가 통하는 물질이 녹아있기 때문이지요. 전기 제품 주위에 젖은 물건을 두지 않고, 젖은 손으로는 전기 기구를 만지지 않도록 조심하세요!

화재경보기 만들기

승문고등학교 21C PARADIGM

발표학생 : 이영화, 이현승, 김인용, 김민호, 정동환, 이승준

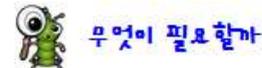
지도교사 : 전석천



(탐구) 금속의 열팽창을 알 수 있다.

(지식) 바이메탈의 작동 원리를 알 수 있다.

(태도) 바이메탈을 이용한 도구를 만들고 원리를 이해한다..



바이메탈, 나무판, 부저, 드라이버, 니퍼, 건전지 끼우개, 건전지, 긴 볼트, 짧은 볼트, 와셔, 너트, 전선, 양초, 점화기, 열팽창 실험용 금속 막대(A, B), 알코올램프, 면장갑, 글루건, 드릴, 드릴날



I 금속의 성질 알아보기

1. 금속에 열을 가하면 금속의 길이는 어떻게 될까요?

()

2. 금속이 열을 받아 길이가 변한 것을 어떻게 확인 할 수 있을까요?

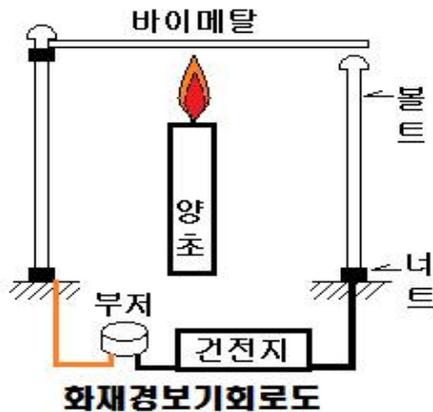
()

3. 금속 A와 B 중 어떤 것이 열에 의해 더 많이 늘어났나요? 열에 의해 잘 늘어나는 금속은 ()이 크다고 합니다.

4. 서로 다른 종류의 두 금속을 붙여 놓은 것은 열을 받으면 어떻게 변할까요? ()

II. 화재경보기 만들기

1. 준비된 재료가 모두 있는지 확인한다.
2. 작은 볼트에 너트와 와셔를 끼운 후 나무판의 구멍에 드라이버를 이용하여 고정시킨다. - 이때 나무판의 바닥으로 볼트가 나가지 않도록 한다,
3. 큰 볼트에 너트 → 와셔(바이메탈) → 너트를 끼우고 니퍼를 이용하여 고정시킨다. - 바이메탈이 고정되는 위치는 짧은 볼트보다 1cm 정도 더 높은 곳에 놓이도록 하는 것이 좋겠다. 또한 바이메탈의 방향에 유의하도록 하자,
4. 여기에 너트와 와셔를 끼운 후 나무판의 구멍에 드라이버를 이용하여 고정시킨다. - 이때도 나무판의 바닥으로 볼트가 나가지 않도록 한다,
5. 큰 볼트에 연결된 바이메탈이 작은 볼트의 위쪽에 놓이도록 조정한다.
6. 건전지 끼우개의 (-)선<검은색>을 큰 볼트의 아래쪽 부분에 연결한다. - 너트를 이용하여 고정한다,
7. 작은 볼트의 아래쪽 부분에 부저의 검은 선을 연결한다. - 너트를 이용하여 고정한다,
8. 부저의 빨간 선과 건전지 끼우개의 빨간 선을 서로 연결한다.
9. 건전지 끼우개와 부저를 고정시킨다.
10. 건전지를 끼우고 바이메탈을 움직여 작은 볼트에 닿게 하여 부저가 작동되는지 살펴보자. 부저가 울리면 성공이다.



생각 모으기

1. (탐구) 금속이 열을 받으면 무엇이 변화되는지 알아보자.
또한 금속이 열을 받아 길이가 변화되면 문제가 될 수 있는 것을 찾아보자.

2. (지식) 금속이 열을 받아 늘어난 정도를 나타내는 것을 무엇이라 하는가?
또한 금속의 종류에 따라 늘어나는 정도를 알아보고, 어떤 온도 변화가 있는 곳에 어떤 금속을 사용하는 것이 좋은지 생각해보자.

3. (태도) 바이메탈에 열을 가하면 어떻게 변화되는지 살펴보자. 바이메탈이 변한 것은 바이메탈이 어떻게 구성되었기 때문이라 생각되는가? 자신이 생각한 바이메탈의 구조를 아래 칸에 그려보자.



왜? 아하!

바이메탈

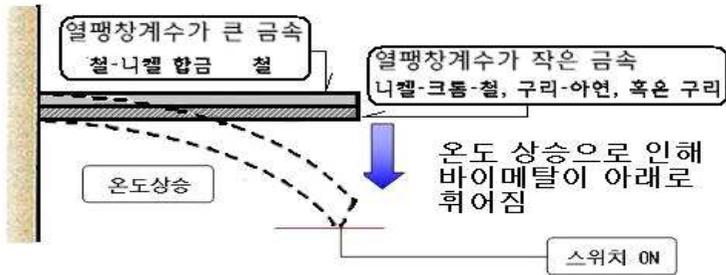
금속은 열을 받으면 늘어나는 성질이 있다. 아래의 <그림1>처럼 금속A와 금속 B는 열팽창계수가 달라 늘어나는 정도가 다르다.



<그림1> 금속이 열을 받아 늘어나는 정도

즉 열팽창계수가 큰 금속이 더 많이 늘어나게 된다.

바이메탈이란 서로 다른 두 종류의 금속을 이어 붙여놓은 것으로 두 금속의 열팽창의 성질이 다르기 때문에 열을 받으면 휘어지게 된다.<그림2>



<그림 2> 바이메탈이 작동되는 원리

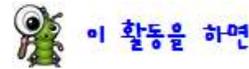
이런 현상을 이용하여 열을 사용하는 도구의 온도조절장치로 바이메탈을 이용할 수 있다.

아두이노 피아노 만들기

해성여자고등학교 과학동아리 가이아

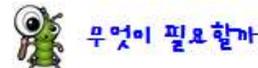
발표학생 : 이정은, 박준희, 서현수, 성은비, 이연주, 한희진

지도교사 : 신혜영



이 활동을 하면

- (탐구) 아두이노 피아노를 만들어 간단한 노래를 연주할 수 있다.
- (지식) 아두이노 전기 회로가 만들어지는 조건을 알 수 있다.
- (태도) 우리 주변에 아두이노가 어떻게 쓰일지 생각해 볼 수 있다.



무엇이 필요할까

브레드보드(이하 BB), 점퍼선, 아두이노, USB충전기, 어레이저항, 저항, 스피커, 케이블, 바나나, 은박지 포장된 초콜릿, 꿈틀이 젤리



어떻게 할까

1. 한 줄 전선을 아두이노 gnd와 BB 12열 A칸에 연결한다.
2. 또다른 한 줄 전선을 BB 15열 C칸에 연결한다.
3. 아홉 줄 무지개색의 점퍼선을 순서대로 아두이노 2~10번과 BB 1열 A칸~9열 A칸까지 연결한다.
4. 어레이저항을 BB 1열 C칸~9열 C칸에 연결한다.(어레이저항에 흰색 점으로 표시된 곳이 아두이노 2번에 연결된 점퍼선과 같은 줄에 오도록!)
5. 여덟 줄 무지개색의 점퍼선을 BB 1열 E칸~8열 E칸에 색을 맞추어 연결한다.
6. 한 줄 점퍼선을 아두이노 A3과 BB 17열 A칸에 연결한다.

7. 저항을 BB 17열 E칸과 F칸에 연결한다.
8. 스피커의 양극은 BB 15열 E칸에, 음극은 17열 I칸에 연결한다.
9. 케이블과 USB충전기를 연결하고 아두이노 포트에 연결한다.
10. 아두이노의 점퍼선에 바나나와 은박지 포장된 초콜릿 등을 연결해 피아노를 완성한다.
11. 양손으로 아두이노의 한 줄 전선과 바나나를 각각 잡고 소리가 나는지 확인한다.
12. 아두이노 피아노의 음계를 알아보고 간단한 음악을 연주해 본다.



생각 모으기

1. (탐구) 나만의 아두이노 피아노에서 소리가 나는 이유는 무엇일까?

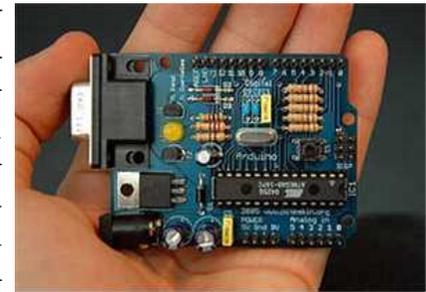
2. (지식) 아두이노 피아노에서 전기 회로가 만들어질 수 있는 조건을 써보자.

3. (태도) 우리 주변에서 아두이노가 쓸 수 있는 것들에는 무엇이 있을까?

왜? 아하!

아두이노란?

아두이노는 쉽게 말해 저렴하고 아주 작은 컴퓨터라고 할 수 있어요. 아두이노 안에는 atmel사의 AVR이라는 88bit 마이크로컨트롤러가 있습니다. 우리가 주변에서 흔히 볼 수 있는 가전제품이나 전광판 등 전자 기기에서 사람의 뇌와 같은 중추적인 역할을 하는 부품이에요. 보통 일반인들이 AVR을 이용해 기기를 개발하는 것은 쉬운 일이 아니랍니다. 하지만 아두이노는 누구나 쉽게 개발하고 활용할 수 있는 환경을 손쉽게 만들어 주어요. 아두이노를 USB로 컴퓨터에 연결하고 전용 프로그램을 이용해 자신이 구상한 회로를 업로드하면 LED를 깜빡이거나 켜고 끄는 것을 할 수 있고 작은 스피커로 신호음을 내거나 악기를 연주할 수도 있어요. 작은 뮤직플레이어에서 로봇까지 그 활용범위는 매우 넓어요. 그래서 최근 이를 이용해 생활, 가전, 패션, 예술, 산업, 과학, 교육 등 다양한 분야에 아두이노가 활용되고 있어요. 이 작은 컴퓨터를 어떻게 활용하느냐에 따라 우리 삶에 재미있고 유익한 물건들을 마음껏 만들어 볼 수 있기 때문이지요.



도체와 절연체

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 **절연체**라고 하고, 나

무, 고무, 플라스틱, 유리 등이 여기에 속해요. 도체와 절연체를 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 절연체인 고무로 되어 있어 전류가 다른 곳으로 흐르는 것을 막아주어요. 집에서 사용하는 컴퓨터, TV, 냉장고, 세탁기 등 모든 가전제품도 이렇게 도체와 절연체로 이루어져 있어요.

전기 회로

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.

