



경남이와 경이가 추천하는



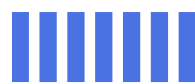
# 청소년 보건·환경 과학체험 교실



경상남도보건환경연구원



# 목 차



## I. 청소년 보건·환경 체험교실 보고서 ..... 1

1. 내 손에 있는 세균수 측정 ..... 2

2. 현미경 관찰하기(모기) ..... 4

3. 현미경 관찰하기(진드기) ..... 6

4. 생활 속의 산과 염기 측정 ..... 8

5. 식품 타르색소 실험 ..... 11

6. 실험기구 다루기 ..... 13

7. 형광증백제 실험하기 ..... 15

8. 방사능 검사 따라하기 ..... 18

9. 생태독성 실험 ‘물벼룩 관찰’ ..... 20

10. 생활 속의 소음 측정하기 ..... 22



# 보건·환경 체험교실 보고서

이름 :                      학교 :                      학년 :

체험 일시 :                      년                      월                      일

체험 장소 :

### 견학 및 체험 내용 :

본        것 :

들은 것 :

한 일 :

### 새롭게 발견한 점 :

느 낀 점 :

# 1 내 손에 있는 세균수 측정

## 1 손씻기의 효과

구 분	방법	세균수		제거율(%)
		씻기 전	씻은 후	
수돗물	담아 놓은 물	4,400	1,600	63.6
	흐르는 물	40,000	4,800	88.0
뜨거운 물	담아 놓은 물	5,700	750	6.8
	흐르는 물	3,500	588	98.3
비누사용 수돗물	흐르는 물(간단히)	849	54	93.6
	흐르는 물(철저히)	3,500	8	99.8

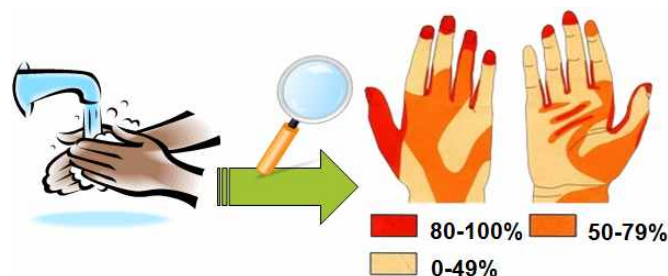
## 2 손씻는 방법



## 3 손을 깨끗이 씻어요

왜 손을 씻어야 할까요?	언제 손을 씻어야 하나요?	30초의 기적
손을 안씻으면 질병에 걸림	이때는 반드시	손을 씻은 후
증상 ① 배가 아프고 설사를 해요 ② 열이 나고 토하기도 해요 ③ 감기에 쉽게 걸려요 ④ 눈병에 걸려요	① 음식을 먹기 전에 ② 외출했다가 집에 돌아와서 ③ 화장실에 다녀와서 ④ 애완동물과 놀고 나서 ⑤ 손톱으로 문지르기 ⑥ 흐르는 물에 헹구기	손을 씻은 후 여러분은 얼굴을 만져도 괜찮습니다. 안심하고 식사를 하셔도 됩니다. 감염성질환에 걸릴 확률도 줄어듭니다! 손을 씻은 단 30초 후 약 6만 마리의 세균이 제거

## 4 시험결과



## 함께 실험하기

## 내 손에 있는 세균수 측정 실험하기

### 준비물 및 장치

손바닥모양 배지2장  
비누, 수건, 인큐베이터(장치)



### 실험과정

① 손모양 배지에 씻지 않은 손바닥 3초 누른 후 배지뚜껑 덮기(이름 적기)

② 손씻기(비누사용)

③ 손모양 배지에 씻은 손바닥 3초 누른 후 뚜껑 덮기(이름 적기)



④ 인큐베이터 배양

⑤ 24시간 후 결과 확인



### 실험결과

● 손바닥에는 세균이 얼마나 있을까요?

★씻기 전(                      개)

★씻은 후(                      개)


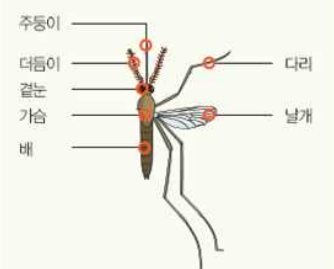
● 내가 손 씻은 방법과 안 씻긴 부분은 어디일까요?

★내가 손씻은 방법

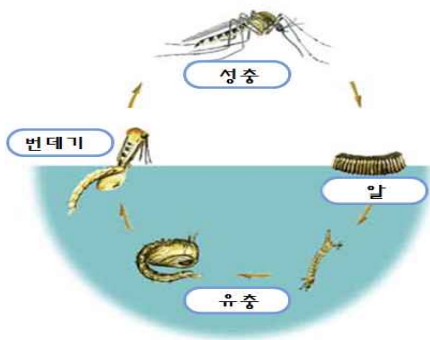
★안 씻긴 부분 찾기

## 2 현미경 관찰하기 [모기]

### 1 모기(mosquito)에 대해 알아보기

모기(mosquito)	
정의	파리목 모기와 곤충의 총칭
분류	동물계 절지동물문 곤충강 파리목 모기와 곤충
종수	전세계 약 1,500종(한국 9속 47종)
형태	머리·가슴·배 3부분으로 구성
형태	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>모기 날개 확대</span> <span>모기 다리</span> <span>모기 머리, 가슴</span> <span>모기 배</span> </div>
세부형태	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 모기의 몸길이 : 0.5 ~ 1.3cm</li> <li>● 날개 : 길이는 약 3mm, 투명, 비늘 모양의 잔털</li> <li>● 모기의 암수 구분                     <ul style="list-style-type: none"> <li>수놈 : 더듬이에 긴 털이 많음</li> <li>암놈 : 더듬이에 몇 개의 짧은 털이 있음</li> </ul> </li> </ul>

### 2 모기의 생활사



알 → 유충 → 번데기 → 성충

### 3 일본 뇌염을 일으키는 모기



- ★작은빨간집모기: 몸길이 약 4.5mm, 날개길이 3.4mm
- 국가필수예방접종인 일본뇌염 개인별 예방접종은 최종 11세-12세에 받아야 합니다.  
예) 일본뇌염(5차) 만12세(중1학년)
- 접종장소: 보건소 및 보건지소
- 예방접종시 예방접종수첩 가져갈 것

## 함께 실험하기

## 모기 관찰하기

### 준비물 및 장치

유도등, 페트리디쉬, 핀셋, 확대경(장치)

### 실험과정

#### ① 유도등 설치

유도등을 설치하여 모기 유인



#### ② 모기채집 후 페트리디쉬에 옮기기

유인등에 모인 모기를 핀셋을 이용하여 페트리디쉬에 옮긴다



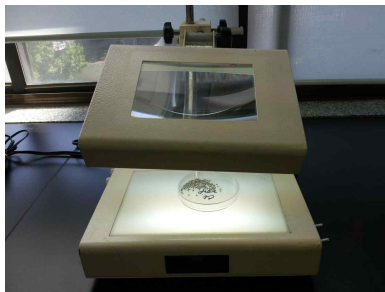
#### ③ 페트리디쉬에 옮기기

확대경 관찰 위해 모기를 페트리디쉬에 옮김

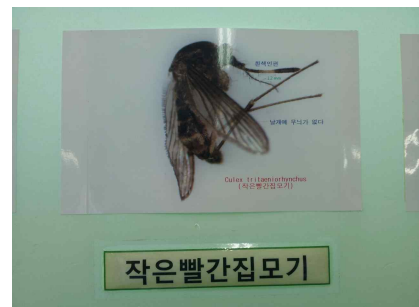


#### ④ 확대경 관찰

확대경을 사용하여 자세히 관찰하기



#### ⑤ 표본 제작



### 시험결과

#### ● 작은 빨간집 모기의 특징 적어 보기

★날개 예) 날개길이 3.4mm

★다리

★머리, 가슴

★배

#### ● 모기에게 안 물리는 방법 적어보기

①


②

③



### 3 현미경 관찰하기 [진드기]

#### ① 진드기(작은소참진드기)에 대해 알아보기

작은소참진드기( <i>Haemaphysalis longicornis</i> )	
정의	진드기
분류	끈참진드기와 가시들펀참진드기속, 작은소참진드기
질병	라임병, 반점열, 리케차, '중증 열성 혈소판 감소 증후군(SFTS)'의 매개체
서식지	한국, 일본, 중국, 러시아, 오스트레일리아, 뉴질랜드, 국내 전국적 분포
형태	 <p>● 진드기 암수 구분 수놈: 더듬이에 긴 털이 많음 암놈: 더듬이에 몇 개의 짧은 털이 있음</p> <p>(암컷)                      (수컷)                      (약충) (유충)</p>

#### ② 'SFTS(중증열성혈소판감소증후군)'를 일으키는 작은소참진드기

- 중증열성혈소판감소증후군(SFTS)은 어떤 질병일까요?
  - SFTS 바이러스 감염에 의해 발병
  - 발열, 소화기 증상(식욕저하, 구토, 설사, 복통), 백혈구·혈소판 감소, 사망에 이르기도 함
- SFTS가 발생하는 곳은?
  - 2009년 중국에서 처음 발생, 2011년 처음 존재가 확인된 새로운 감염병
  - 2013년 1월 일본 최초 감염사례 확인 총 53명 확인(사망21명)
  - 2013년 5월 우리나라 최초 감염사례 확인 후 총 36명 확인(사망 17명)
- SFTS는 어떻게 감염될까요?
  - 주로 야외 작업(밭농사)와 같이 진드기에 노출이 되기 쉬운 농부아저씨

#### ③ 살인진드기 예방법



- 풀밭에 갈 때 피부노출 최소화하고 진드기 기피제 사용
- 풀밭에 직접 앉지 말고 돛자리 사용하기
- 풀밭에서 용변 보지 않기
- 야외활동 후 옷을 세탁하고 목욕을 해서 진드기 제거

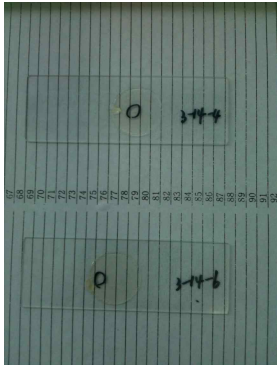


## 준비물 및 장치

진드기 표본, 현미경(장치)

## 실험과정

### ① 진드기 표본



### ② 현미경 관찰



### ③ 피를 빨 상태



★성충의 몸길이: 약 3밀리미터

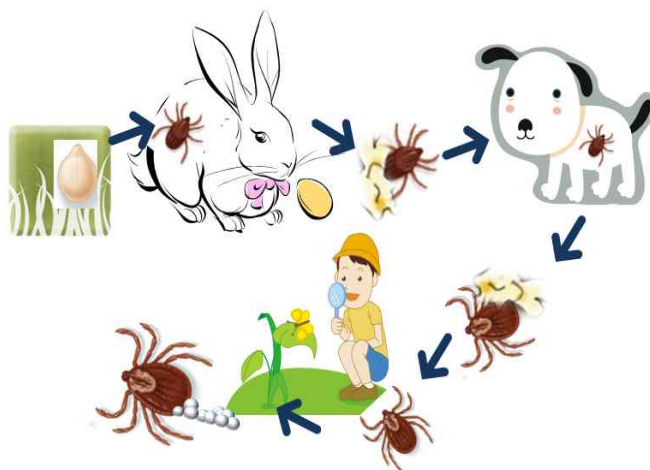
★피를 빨 상태: 10 밀리미터로 커짐

## 시험결과

### ● 작은소참진드기 특징 적어 보기

- ①
- ②
- ③

### ● 작은소참진드기 암컷 일생 (괄호에 번호로 표기)



- 하물을 벗고 어른벌레가 됨 ( )
- 3-5일 뒤 알을 낳음(두번 알을 낳고 생을 마침) ( )
- 봄에 알에서 부화 ( )
- 토끼 숙주에 붙어 3-7일간 피를 빨음 ( )
- 땅에 떨어져 하물을 벗음 ( )
- 개 숙주에 붙어 7-10일간 피를 빨음 ( )
- 봄에 또 다른 숙주를 찾아 1-4주간 피를 빨음 ( )

## 4 생활 속의 산과 염기 측정

### ① 산과 염기는 무엇일까요?

종류 \ 성질	정의	맛	리트머스종이 색변화	pH 범위	해당 물질
산(Acid)	물에 녹아 수소이온을 형성	신맛	붉은색	7 미만	식초, 주스, 과일
염기(Base)	물에 녹아 수산화이온을 형성	쓴맛	푸른색	7 초과	베이킹파우더, 비눗물, 암모니아수

### ② 수소이온농도(pH)는 무엇일까요?

- 용액의 산성 또는 염기성의 세기 정도를 나타내는 용어로 수소이온의 농도를 의미
- 범위는 보통 0 ~ 14이며, pH < 7(산성), pH = 7(중성), pH > 7(알칼리성)

### ③ 산과 염기의 측정방법

#### ① pH 페이퍼(원형)

특정 pH 범위에서 색이 변하는 성질을 가진 시약



#### ② pH 페이퍼(막대)

특정 pH 범위에서 색이 변하는 성질을 가진 시약



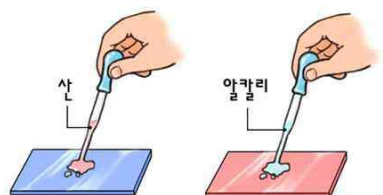
#### ③ pH 측정기(pH meter)

유리전극과 비교전극 사이에서 발생하는 전위차로부터 pH를 구하는 기구



#### ④ 리트머스 종이

리트머스 수용액을 이용하여 물들인 종이



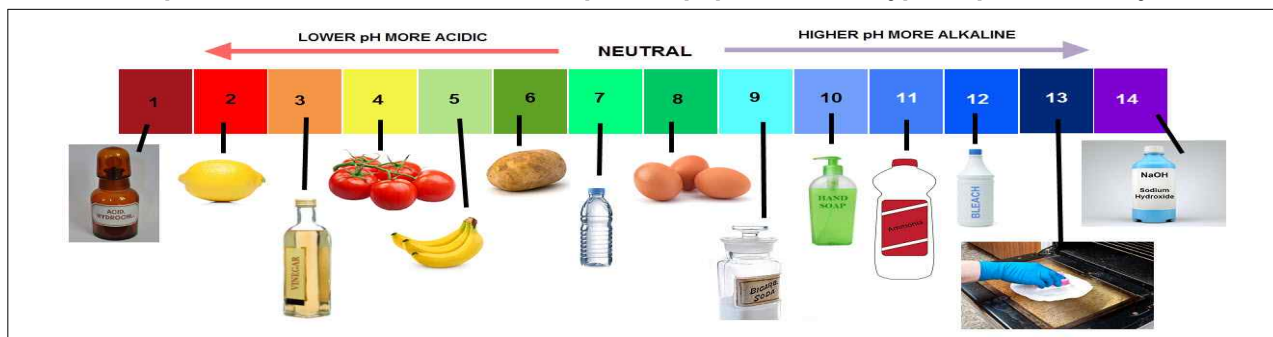
#### ⑤ 지시약

특정 pH의 범위에서 색이 변하는 성질을 가진 시약  
종류 : 브로티몰블루(BTB), 메틸오렌지, 메틸레드, 페놀프탈레인 등

종류 · 시약	산성	중성	염기성
메틸오렌지	빨강	주황	노랑
BTB	노랑	초록	파랑
페놀프탈레인	무색	무색	빨강

#### 4 생활 속의 수소이온(pH) 범위를 알아볼까요?

출처: [http://timestutorials.co.uk/worksheet\\_preview.php?eId=2589&type=topicthe](http://timestutorials.co.uk/worksheet_preview.php?eId=2589&type=topicthe) Sunday times



황산(약 0.5) - 염산(약 1) - 위액(약 1.5) - 레몬(약 2) - 오렌지주스(약 2) - 식초(약 2.5) - 콜라(약 2.8)  
 - 포도(약 3) - 와인(약 3.6) - 김치(약 4.2) - 커피(약 5) - 장미(약 5) - 깨끗한 비(약 5.6) - 우유(약 6.6)  
 - 증류수(약 7) - 혈액(약 7.5) - 바닷물(약 7.8) - 비누(약 10.5) - 암모니아수(약 11) - 표백제(약 12.3) - 양잿물(약 14)

#### 5 여러 가지 용액의 pH 측정하기

• pH 페이퍼(원형), pH 페이퍼(막대형)으로 각자 실험하고 서로 비교해 보기

종 류	오렌지주스				증류수		우유			비눗물		
pH 농도												
산 또는 염기												
pH 페이퍼(원형) 선 연결하기	●				●		●			●		
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	산성				중성			염기성				
■ pH 범위에 따른 색상 비교표(pH 페이퍼)												

#### 6 지시약(BTB)으로 측정하기

- 오렌지주스(산)에 비눗물(염기)을 떨어뜨려 색 변화 관찰하기(BTB 지시약 사용)
- 산성(노란색) → 중성(초록색) → 염기성(파란색) 변하는 색깔 관찰하기

종류	지시약 첨가후 색	산성/중성/염기성
오렌지주스		
증류수		
우유		
비눗물		

#### 7 산과 염기를 섞어 일어나는 변화 보기

- 오렌지주스(산)에 비눗물(염기)을 떨어뜨려 색 변화 관찰하기(BTB 지시약 사용)
- 산성(노란색) → 중성(초록색) → 염기성(파란색) 변하는 색깔 관찰하기

종 류	산성용액	염기성용액	산성용액+염기성용액
혼합	(오렌지주스)	(비눗물)	(오렌지주스+비눗물)
BTB 색 변화			

## 함께 실험하기

## 생활 속의 산과 염기 측정

### 준비물 및 장치

pH 측정기(pH meter), pH 페이퍼(원형), pH 페이퍼(막대), 비커, 오렌지쥬스, 우유, 증류수, 비눗물

### 실험과정

#### ① pH 페이퍼(원형)

특정 pH 범위에서 색이 변하는 성질을 가진 시약



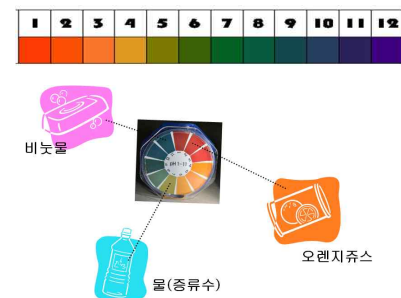
#### ② pH 측정

샘플에 pH 페이퍼 넣기



#### ③ pH범위 따른 색상 비교표

pH색상 비교표 이용 판독



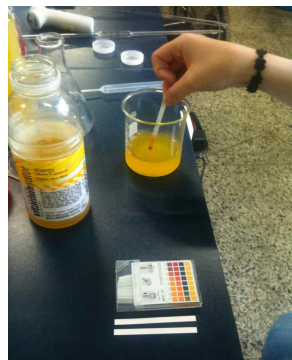
#### ① pH 페이퍼(막대)

특정 pH 범위에서 색이 변하는 성질을 가진 시약



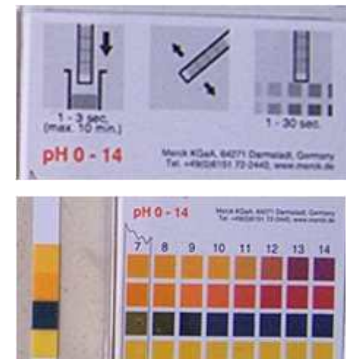
#### ② pH 측정

샘플에 pH 페이퍼 넣기



#### ③ pH범위 따른 색상 비교표

제품 뒷면 사용법에 따라 색이 변한 막대를 pH색상과 비교



#### ① pH 측정기(pH meter)

pH를 구하기 전 증류수로 세척



#### ② pH 측정

pH 전극으로 샘플측정



#### ③ 전용 프로그램 pH 확인 비교하기

pH 확인 후  
pH페이퍼(원형,막대형)과 비교

### 시험결과

- pH 페이퍼(원형), pH 페이퍼(막대형)으로 각자 실험하고 서로 비교해 보기

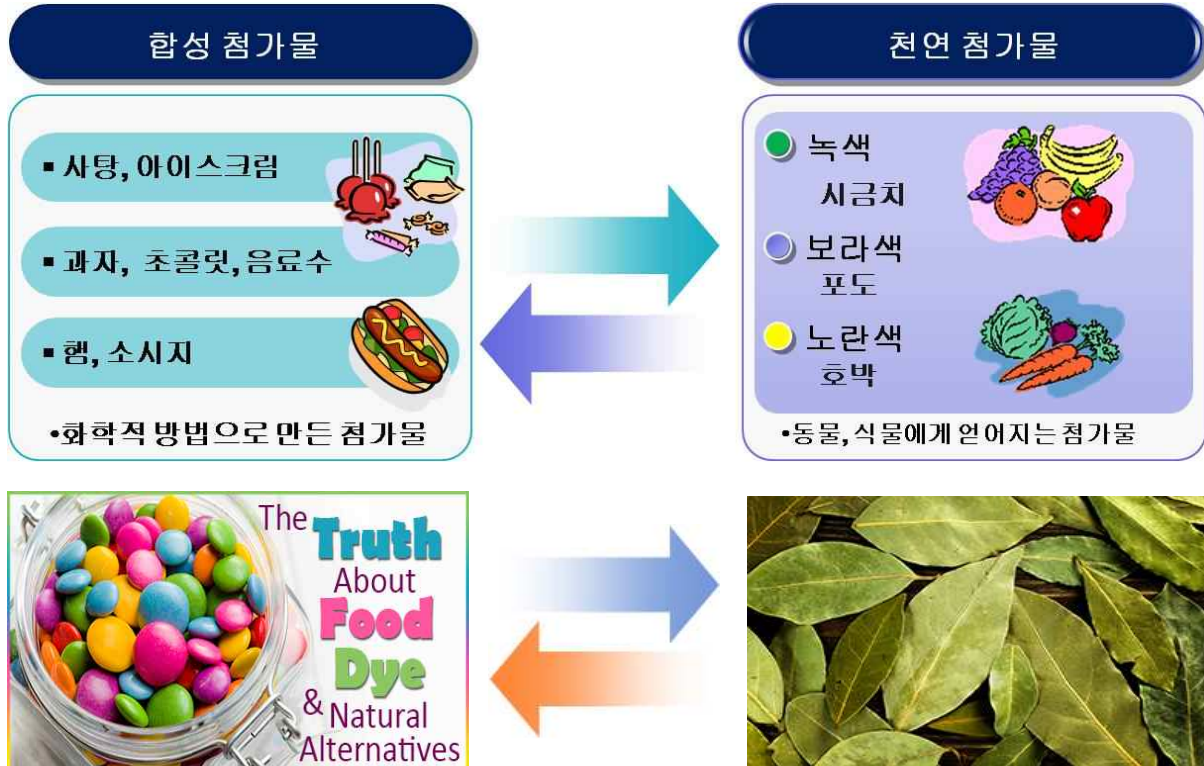
종 류	오렌지쥬스	증류수	우유	비눗물
산 또는 염기				



## 5 식품 타르색소 실험

### ① 식품첨가물에 대해 알아보기

- 식품첨가물이란 원재료의 색과 맛, 향을 더 좋게 만들고 상하는 것을 막는 물질



### ② 식품첨가물의 종류



### ③ 타르색소란? (Tar dye)

- 식품에 색을 내기 위해 사용하는 합성착색료, 석탄의 콜타르에서 추출한 벤젠, 톨루엔 등을 재료로 만듦
- 현재 '식용색소적색제2호' 등 9종 10품목 허용

★ 사용하는 이유? 식품을 더욱 맛있게 보일 수 있도록 소비자의 구매욕구를 일으키는 효과

## 준비물 및 장치

사탕, 비커, 주사기, 여과지, 색소 표준액, 실리카겔판, 모세관, 전개조

## 실험과정

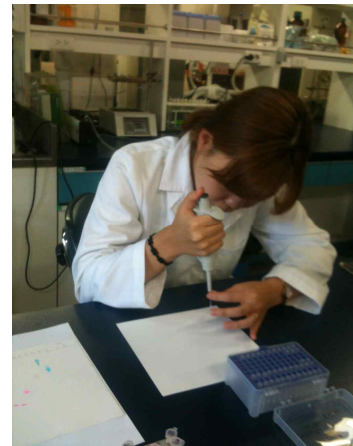
① 샘플준비(사탕추출액)



② 색소표준액 준비



③ 실리카겔판에 색소 찍기



④ 전개조 용매에 실리카겔판 넣기



⑤ 10cm정도 전개시키기



⑥ 분리된 색소와 표준액 비교



## 실험결과

- 몇가지 타르색소를 찾았나요?
- 어떤 색의 타르색소를 찾았나요?
- 타르색소는 우리몸 어디에 나쁜가요?

- ① 소화효소의 작용저지 및 간장, 신장에 장애 초래
- ② 식품에서 여러 가지 타르색소를 혼합하여 사용하는 경우 많아 위해성 증가
- ③ 소아에게 주의력결핍과잉행동증후군(ADHD), 아토피 유발

- 타르색소를 적게 먹을 수 있는 방법은 무엇이 있을까요?

①

②

## 6 실험기구 다루기

### 1 실험실에서 지켜야 할 주의사항

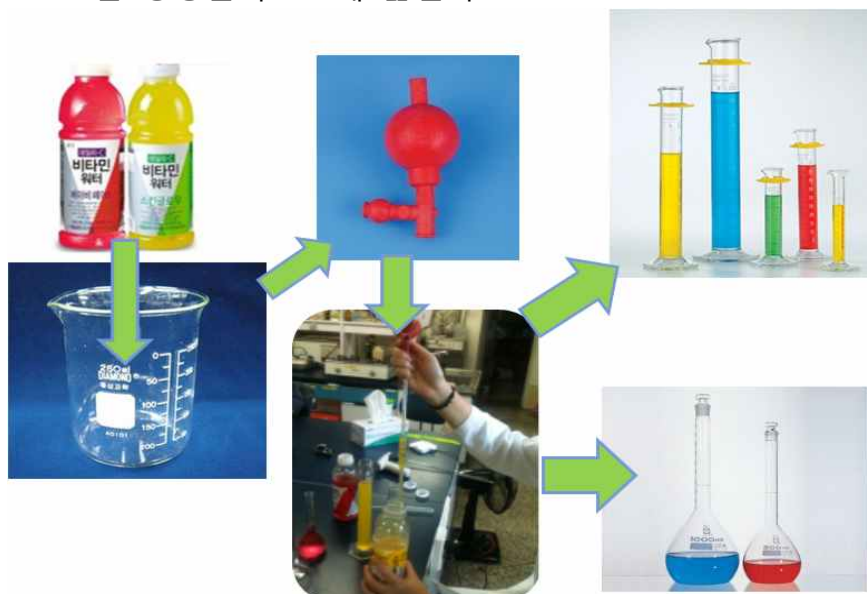
- ① 실험목적과 실험내용을 이해하고 실험을 한다
- ② 실험복 착용, 실험대 깨끗하게 유지, 기구·화학약품은 사용하기 쉽게 정리한다
- ③ 실험실에서는 농담이나 장난 등 실험과 관계없는 행동을 해서는 안된다
- ④ 화상이나 상처를 입었을 경우 신속히 대처한다

### 2 무게측정과 부피측정

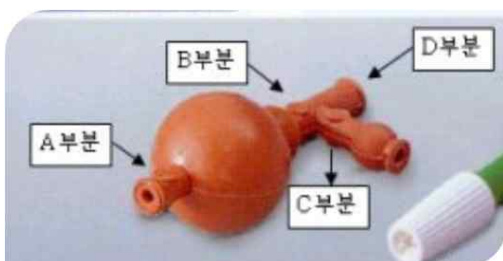
목적	원리	종류	체험여부
무게측정	물체의 무게를 측정하여 채취	저울, 칭량병, 집게, 시약스푼	×
부피측정	부피를 측정하여 채취	비커, 피펫, 메스실린더, 메스플라스크	○

### 3 실험기구 다루기

- ① 비커에 음료수 담기
- ② 피펫과 필러이용 정확한 부피측정
- ③ 메스플라스크 또는 용량플라스크에 옮긴다



### 4 필러사용법



- ① D부분: 구멍에 피펫을 끼운다 (C부분 아래 부분까지)
- ② A부분을 엄지손가락과 검지손가락으로 공부분을 눌러 공기를 밖으로 뺀다
- ③ B부분을 엄지손가락과 검지손가락으로 눌러 용액을 올라오게 조정, C부분은 용액배출
- ④ 정확한 부피를 취한다



## 함께 실험하기

## 실험기구 다루기

### 준비물 및 장치

음료수, 필러, 피펫, 메스실린더, 용량플라스크, 스포이드

### 실험과정

#### ① 샘플 준비하기

음료수 준비



#### ② 필러와 피펫 사용하기

필러를 사용하여 음료수를 흡입하고 정확한 양을 피펫으로 취한다



#### ③ 메스실린더로 옮기기

100mL의 메스실린더로 옮기기



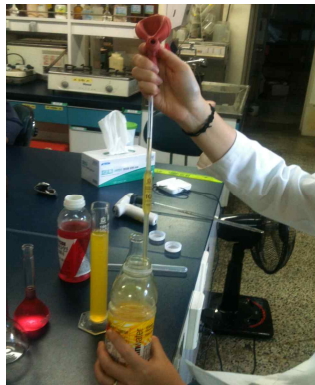
#### ③ 100mL로 눈금 맞추기

스포이드를 사용하여 100mL로 정확하게 눈금 맞추기



#### ④ 필러와 피펫 사용하기

필러와 피펫을 사용하여 음료수를 취하기



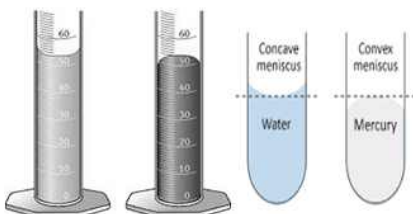
#### ⑤ 용량플라스크에 넣고 눈금 맞추기

100mL의 용량플라스크 옮기고 스포이드를 사용하여 눈금 맞추기



### 시험결과

#### 메니스커스 읽는법



#### 메니스커스 읽는법

## 7 형광증백제 실험하기

### 1 형광증백제에 대해 알아보기

- 형광증백제(螢光増白劑) Fluorescent Whitening Agent
  - 섬유, 펄프, 합성수지 세제에 이용, 특히 종이나 천 등을 희게 보이게 사용하는 일종의 표백제
- 출처: <http://www.tongchem.com/en/p03.asp>



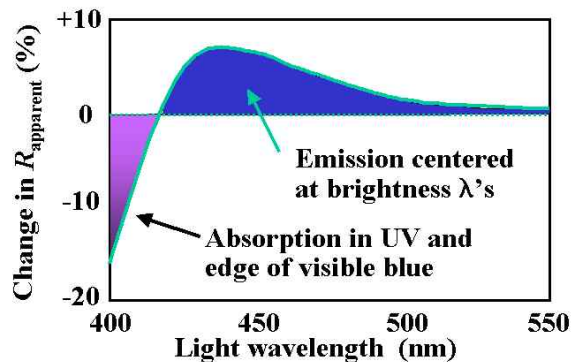
- 화학구조에 따라 스틸벤디설향산(stilbenedisulfonic acid), 쿠마린(Cumarin), 파라졸(Pyrazoline), 나프탈이미드(Naphthalimide), 비스벤족사졸릴(Bisbenzoxazolyle) 유도체 등으로 나뉘어짐
- 자외선을 흡수하여 형광작용에 의해 가시부분의 청색 광선을 반사시켜서 누렇게 변색하는 것을 없애주는 염료의 일종
- 자외선의 빛을 흡수하여 보다 긴 파장의 자청색이나 청록색의 가시부에 형광으로 발하는 물질

### 2 형광증백제의 원리

- 자연광을 차단한 암실에서 자외선 램프(블랙라이트)를 비추어 확인가능
- 이 때 빛을 내면 형광증백제가 함유되어 있는 것

출처: <http://www4.ncsu.edu/~hubbe/FWA.htm>

#### Effect of FWA



Leucophor B302 in paper, compared to blank

- 형광증백제는 자외선의 빛을 흡광
- 흡광한 에너지의 일부를 바로 토해냄
- 이 에너지가 푸르스름한 빛
- 형광이란?  
파장이 짧은 빛을 흡수하고  
흡수한 에너지의 일부를  
시간차 없이 파장이 긴 빛으로 토해내는 것
- 이 빛형광으로 인해 대상이 더 하얗게 보임

### 3 형광증백제를 없앨 수 있는 방법은?

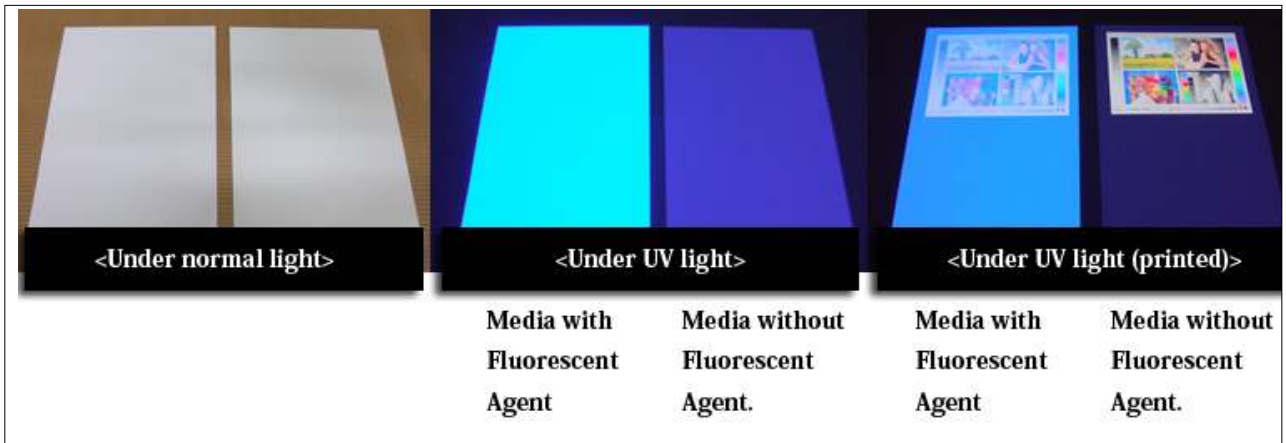
- 형광증백제가 함유된 제품은 물에 넣어 삶거나 끓여도 없어지지 않음
- 처음부터 형광증백제가 함유되지 않은 제품을 사용해야 한다

### 4 형광증백제가 인체에 미치는 영향은?

- 오래 접촉할 경우 각종 피부질환을 일으키는 것으로 알려져 있다.  
현재 종이컵 등의 위생용기는 식품위생법 통해 규제  
피부염 등을 일으킬 위험이 높아서 기저귀나 1회용 물수건 등 피부에 직접 닿는 일부 제품사용 금지
- 발암성분, 아토피 질환 악화 및 유발
- 형광증백제 오염된 음식물 섭취 시 장염이나 소화기 증상

## 5 형광증백제가 포함된 제품

출처: <http://www.trickprint.com/en/trickprint/tokutyo.html>



출처: <http://happybabyusa.org/category/environment/fluorescent-whitening-agents/>



Quiz

엄마가 하루동안 사용한 제품 중 형광증백제가 포함된 것은 모두 몇 개?



- 똥이가 태어난 후로 엄마는 바빠졌어요.  
아침에 일어나서 화장실로,  
식탁보를 펴고 아침식사 후에  
세제로 그릇을 씻어요.  
종이컵에 커피 한잔,  
화장 후에 화장지로 입술도 닦고,  
우리 똥이가 울면  
기저기도 갈아 주어야 되요!

## 준비물 및 장치

자외선 램프, 화장지, 종이, 천, 두루마리화장지, A4용지

## 실험과정

### ①샘플 준비하기

화장지, 종이, 천, A4용지



### ②자외선 램프 준비

자연광을 차단한 암실 자외선 램프로 확인가능



### ③자외선램프 켜서 확인



### ④형광물질 확인하기



## 시험결과

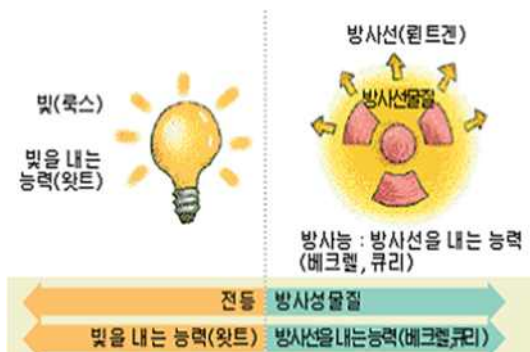


## 8 방사능 검사 따라하기

### 1 방사선의 종류와 투과력



### 2 방사선방사선(Radiation)과 방사능(Radioactivity)의 차이란?



방사선이 방출되기 위해서는 선원이 있어야 하는데 그 선원이 방사능(방사성 물질)에 해당됨. 왼쪽 그림을 보면 전구는 빛을 내는 Source로 방사능(방사성 물질)에 해당되고 전구에서 나오는 빛은 방사선에 해당함.

### 3 방사선/능의 단위

구분	원리	범위(mSv)	비고
피폭원	자연 방사선	우주선(고도가 높아질수록 높아짐)	0.3 ~ 1.0
		지각방사선(토양 및 건물의 성분에 따라 다름)	0.3 ~ 0.6
		섭취(음용수 및 식품의 성분에 따라 다름)	0.2 ~ 0.8
		호흡(대부분 라돈의 영향)	0.2 ~ 10
	인공 방사선	의료	0.4
		핵실험	0.005
		체르노빌 사고	0.002
		원자력발전소	0.0002
	총		1.0 ~ 10

### 4 일본산 수산물 검사



## 함께 실험하기

## 방사능검사 따라하기

### 준비물 및 장치

저울, 절단용 칼, 배추, 마리넬리비이커

### 실험과정

#### ①배추 준비

화장지, 종이, 천, A4용지



#### ②절단



#### ③분쇄



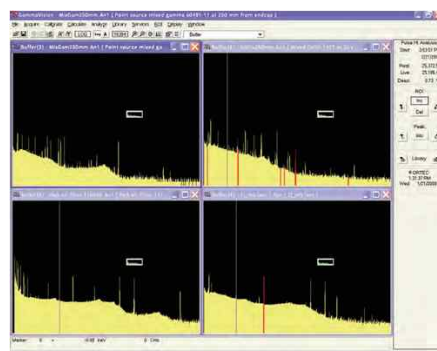
#### ③마리넬리비이커에 충전



#### ④무게달기



★방사능 측정을 담당하는 연구사의 설명을 듣고 방사능 측정 화면 보기



### 시험결과

● 방사능 검사 따라하기 후 방사능에 안전한 농수산식품에 대한 생각 적기

- ①
- ②
- ③

# 9

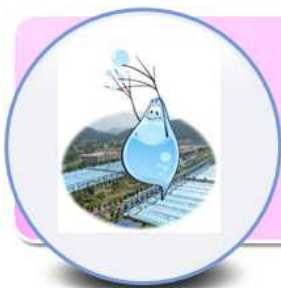
## 생태독성 실험 ‘물벼룩 관찰’

### 생태독성 파수꾼 물벼룩은 누구?

#### ① 물벼룩을 이용한 생태독성검사?

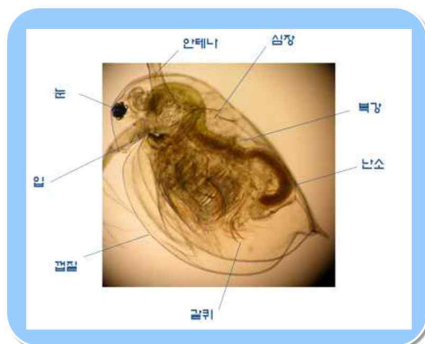
- 공장에서 나오는 유해물질 함유 방류수에 물벼룩을 넣어 생태독성 여부를 측정  
[생물을 이용한 산업폐수 수질평가 방법]

#### ② 물벼룩을 사용하는 이유?



- 실험실에서 키우기 쉽고 독성에 민감하기 때문
- 방대한 독성자료를 가지고 있습니다.
- 광범위한 서식지에 분포

#### ③ 물벼룩이란?



- 물벼룩은 전세계 연못과 호수에 널리 퍼져 살고 있는 1차 소비자
- 식물성플랑크톤을 먹고 사는 무척추동물
- 수명은 대략 50일 ~ 60일 가량
- 물벼룩은 4.5-6mm 크기

#### ③ 물벼룩 현미경으로 관찰하기



- ① 프레파라트 피펫을 이용하여, 물벼룩과 소량의 물을 떨어뜨린다
- ② 현미경을 켜서 모니터와 연결하여 물벼룩 관찰



## 준비물 및 장치

물벼룩, 비이커, 피펫, 필터, 독성물질,

## 실험과정

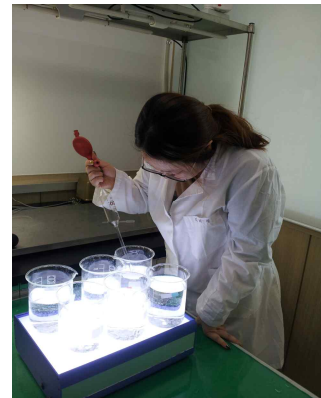
① 비이커에 물벼룩 준비



② 물벼룩 비이커로 옮겨 관찰 (A)



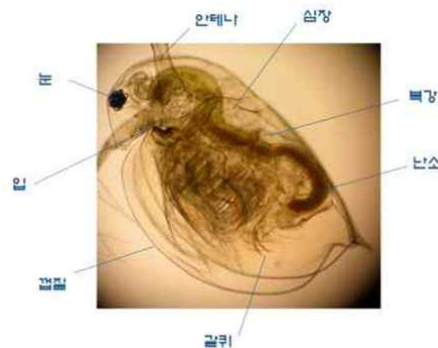
③ 독성물질 넣기



④ 독성물질 넣은 물벼룩 상태 관찰 (B)



⑤ 물벼룩 관찰

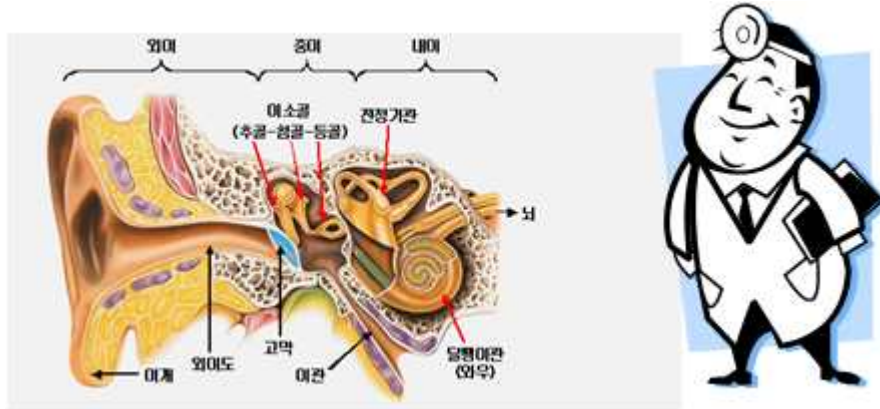


## 실험결과

- 물벼룩 비이커 관찰(A) 독성물질 넣은 물벼룩 상태 관찰(B)한 후 서로 비교하기

## 10 생활 속의 소음 측정하기

### 1 소리의 전달과정



- ① 외이(外耳: external ear)  
소리를 모아주는 역할을 하는 곳 외이도에 있는 털과 약 4000개의 피지선이 먼지나 세균 등을 방어
- ② 중이(중이: middle ear)  
고막과 달팽이관 사이에 있는 귀의 내부공간, 매우 좁아서 물을 몇 방울 떨어뜨려고 가득 참
- ③ 내이(內耳: inner ear)  
청각신경이 들어 있는 와우각과 평형감각신경이 들어있는 반규관으로 구성  
와우신경은 와우각에서 감지된 소리를 받아 뇌로 전달  
와이각과 반규관은 서로 통해 있어 한쪽이 상하면 다른 쪽도 상함  
따라서, 현기증 후에 난청이 나타나거나 또는 난청 후에 현기증이 나타남

### 2 소리와 소음

- 소리(sound): 공기 중의 작은 압력변화에 의해 발생하는 현상, 청각기관을 자극하여 청감을 일으키는 것
- 소음(noise): 목적에 있어서 방해되는 소리이며, 원하지 않는 소리

### 3 소음기의 구조

- 소음기란? 소리의 세기를 측정하는 기계, 마이크로폰(측정부), 액정화면(표시부)로 구성
- 소리의 세기란? 단위 dB(데시벨)

•소음기의 구성 : 마이크로폰(측정부), 액정화면(표시부), 기기조작부, 기록부



#### •소음기 측정순서

전원 on→청감보정회로(A/C/Flat)중 선택→동 특성 중 선택(Fast/Slow)→Meas.time Key이용 측정시간 조정  
→Start Key사용하여 측정시간 만큼 측정 후 종료→Mode Key를 이용하여 Data확인

## 준비물 및 장치

소음측정기(Rion, NL-32), 삼각대

## 실험과정

### ①소음측정기 준비



### ②소음기 설치



### ③내 목소리 측정하기



### ④독성물질 넣은 물벼룩 상태 관찰(B)



## 시험결과

- 내 목소리를 소음측정기로 측정한 후 몇 데시벨(dB)이 나오는지 기록하기

경남이와 경이가 추천하는



**경상남도보건환경연구원**

Gyeongangnam-do Government Insitute of Health & Environment