

# 망우와 함께 한 과학문화활동(2011년)

- ◆ 활동 장소 : 망우 지역아동센터  
(중랑구 망우3동 363-3)
- ◆ 활동 기간 : 2011. 10. 05. ~ 2011. 12. 28.
- ◆ 주 최 : (사)과학교사과학문화협회
- ◆ 후 원 :  한국과학창의재단  
Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity

## 전체 활동 날짜 및 강의 주제

날짜	강의 주제	강사
10/5(수)	물은 어떤 일을 할까?	김지현(광운중), 박명순(태릉고) ..... 1
10/19(수)	미니 수족관 만들기	홍승희(도봉고), 김지현(광운중) ..... 5
11/9(수)	간이 정수기	박지선(상계중), 조민진(창동고) ..... 10
11/16(수)	가장 무거운 소금쟁이 만들기	권은주(월계고), 류화수(보인고) ..... 14
11/23(수)	물 위에 기름은 모두 잡아주마!	박명순(태릉고), 김지현(광운중) ..... 20
12/7(수)	무지개 속 물층들은 무게가 달라요!	조민진(창동고), 박지선(상계중) ..... 24
12/14(수)	오르락내리락 잠수부 만들기	김희경(성수중), 손미현(용마중) ..... 28
12/28(수)	소금펜으로 그림 그리기	최미화(선유고), 박명순(태릉고) ..... 33

# 1 물은 어떤 일을 할까?

- 김지현 김지현



## 실험 목적

- 물이 할 수 있는 일-물질을 분리하고 구름을 만드는-을 실험을 통해 확인한다.



## 준비물

- 거름종이, 수성 사인펜, 색연필, 종이컵, 가위, 코팅지, 색지, 드라이기, 펀치
- 페트병, 물, 가압압축펌프, 액정시트 온도계



## 생각하며 탐구하기

### 1. 탐구 활동 I 크로마토그래피 엽서 만들기

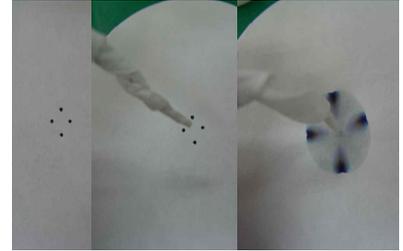
- (1) 거름종이 가운데 수성 사인펜으로 작은 점을 원형으로 몇 개 찍거나 작은 그림을 그린다.
- (2) 휴지를 이쑤시개처럼 말아서 물에 적신 뒤 점이 찍힌 거름종이의 가운데 부분에 휴지를 가만히 대어본다.
- (3) 젖은 부분을 드라이기로 말리면서 다양한 그림을 그려본다.



## 1. 물은 어떤 일을 할까?

(4) 마음에 드는 부분을 잘라 색지를 대고 꾸미고 이름을 적는다.

(5) 완성된 것을 코팅지로 코팅하고 펀치로 구멍을 뚫어 색실을 묶는다.



## 2. 탐구활동 II 구름만들기

- (1) 페트병에 약간의 물을 넣고 입구에 탄산음료 보관 뚜껑인 가압압축펌프를 끼운다.
- (2) 가압압축펌프를 여러 번 눌러 페트병 안의 공기를 압축시키면서 액정시트 온도계를 관찰하자. 온도가 어떻게 변화하였는가?
- (3) 어느 정도 압축시키다가 학생들과 함께 카운트를 하면서 순간 뚜껑을 열어보자. 페트병 내부에 어떤 일이 일어났는가?
- (4) 이 때 페트병을 손으로 꼭 움켜쥐어 보자. 입구에서 흰 구름이 나오는 것을 관찰해보자.



창의적으로 활동하기

< 물이 하는 일 마인드 맵 꾸미기 >

- (1) 크로마토그래피 염서를 만들고 '구름'을 주제로 시를 지어 발표한다.
  
- (2) 크로마토그래피를 응용한 예를 찾아보고 '물이 하는 일' 마인드맵을 만든다.



활동내용 기록하기

1. 사인펜 색과 거름종이에 펼쳐진 색깔을 적어봅시다.

사인펜의 색깔	거름종이에 펼쳐진 색깔
(검정)색	
(파랑)색	
(빨강)색	
(초록)색	
(노랑)색	

2. 마블링 물감이 종이에 스며드는 과정을 관찰하여 봅시다.

실험	페트병 내부의 모습	온도 변화
가압압축펌프를 눌렀을 때		
가압압축펌프를 열었을 때		

## 2 미니 수족관 만들기

- 도봉고 홍승희



### 실험 목적

- 작은 미니 수족관을 만들어봄으로써 수족관 내의 식물, 조류, 동물간의 상호 관계를 이해할 수 있다.



### 준비물

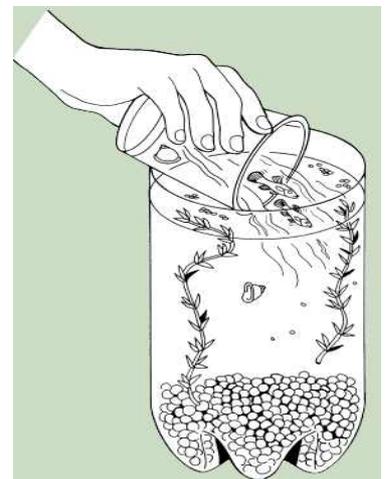
- 구피 암수컷, 물달팽이, 검정말, 해캄, 개구리밥
- 페트병, 잔자갈, 1회용 숟가락, 핀셋, 스포이트, 수조, 해부접시, 칼, 가위, 네임펜, 돋보기, 와인용 쇼핑백



### 생각하며 탐구하기

#### 1. 탐구 활동 i ; 수족관의 생물 관찰하기

- ① 페트병 윗부분을 잘라 잔자갈을 3~4cm 채우고 정수기물을 담습니다.
- ② 해캄, 검정말, 개구리밥을 해부접시에 놓고 돋보기로 관찰한 후, 페트병에 적당량 넣습니다.
- ③ 구피가 살았던 물과 구피, 물달팽이를 페트병에 넣고 돋보기로 관찰합니다. 어떻게 움직이는 보고 크기, 모양, 색깔도 주의해서 봅니다.



## 2. 탐구활동 ii ; 수족관 생물 탐구

- ① 활동지를 작성하고 오늘 본 수족관이 어떤지 그려봅니다.  
그린 것의 이름도 모두 써보세요.
- ② 매일 수족관을 관찰하고 관찰한 내용을 기록합니다.

### \* 주의 사항

- o 새로운 물에 적응할 수 있도록 전에 살던 물을 페트병에 꼭 함께 넣어줍니다.
- o 동물과 식물이 다치지 않게 조심스럽게 다루고 손으로 직접 만지지 않습니다.



### 창의적으로 활동하기

1. 수중생태계는 작은 물웅덩이에서 거대한 바다에 이르기까지 모든 크기와 형태를 포함합니다. 여러분이 생각하는 많은 수중생태계 목록을 적어보세요. 상호의존적인 관계가 존재하는 것들을 서로 연결해보세요.
  
2. 수중생태계에서 박테리아의 역할이 무엇인지 찾아보세요.



### 활동내용 기록하기

#### 수족관 관찰하기

날짜 :

이름 :

돋보기를 이용하여 자세히 관찰한 수족관의 모습을 기록합니다.  
최대한 정확하고 완벽하게 관찰한 것을 기록합니다.

1. 여러분의 수족관 아래쪽에 있는 식물과 조류를 관찰하고 기록합니다.  
지난 시간에 관찰 것과 변한 것이 있다면 어떤 것이든 적습니다.

종류	관찰 내용	무엇이 변했나요?
검정말		
개구리밥		
해캄		



### 활동내용 기록하기

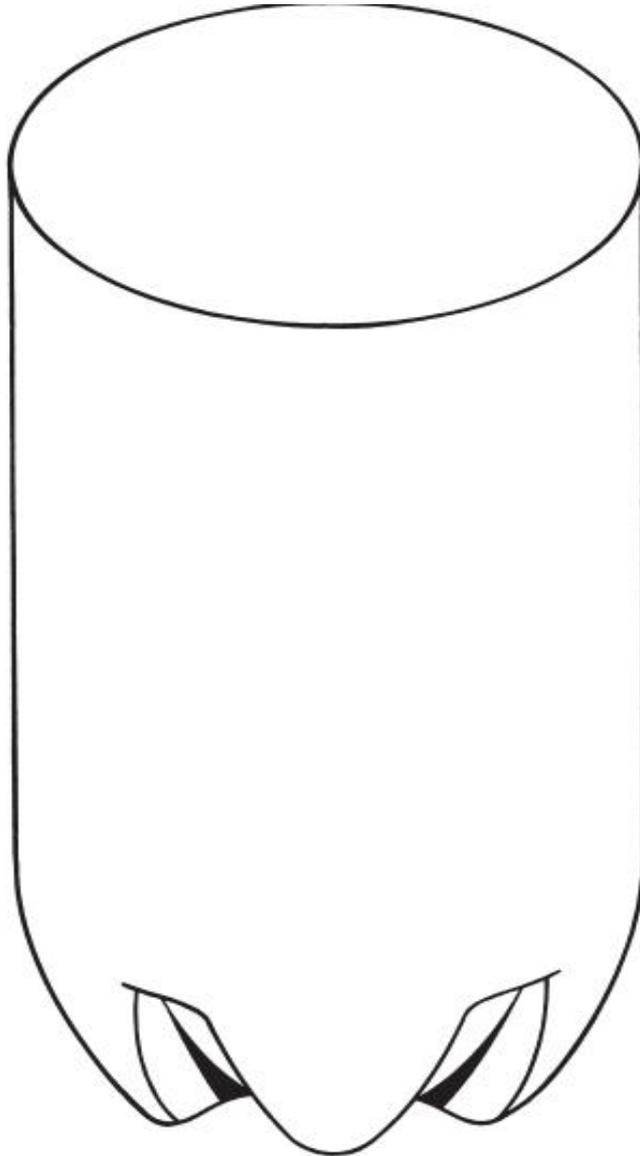
#### 2. 동물들을 관찰하고 기록합니다

	달팽이	구피
크기		
수		
색		
움직임		
모양		
기타		



활동내용 기록하기

3. 아래 공간에 여러분의 수족관과 그 안에 있는 모든 것을 그리고, 이름도 달아보세요.



4. 매일 수족관을 관찰하고, 관찰 내용을 과학노트에 적어보세요.

## 3

## 간이 정수기

- 상계중 박지선



## 실험 목적

- 간이 정수기를 만드는 과정을 통하여 정수의 원리를 익히고 정수기에 사용되는 각 재료의 역할을 말할 수 있다.



## 준비물

- 페트병, 큰자갈, 작은 자갈, 모래, 숯(활성탄) 알갱이와 가루, 흙탕물, 칼이나 가위, 비커, 콜라, 커터 칼, 고무줄, 휴지



## 생각하며 탐구하기

## 1. 탐구활동 I 물이 자갈을 통과하면?

- (1) 페트병의 뚜껑을 열고 휴지와 고무줄로 입구를 막고 거꾸로 세워 바닥면을 위로 놓고 바닥을 제거한다.
- (2) 자갈을 물에 깨끗이 씻고 두께 2~3cm 정도 페트병 안에 쌓는다.
- (3) 콜라를 조금 흘려 걸러진 색깔을 관찰한다.

## 2. 탐구활동 II 물이 자갈, 모래를 통과하면?

- (1) 페트병의 뚜껑을 열고 휴지와 고무줄로 입구를 막고 거꾸로 세워 바닥면을 위로 놓고 바닥을 제거한다.

- (2) 자갈, 모래를 물에 깨끗이 씻고 두께 2~3cm 정도 페트병 안에 쌓는다.
- (3) 콜라를 조금 흘려 걸러진 색깔을 관찰한다.

**3. 탐구활동 III 물이 자갈, 모래, 숯을 통과하면?**

- (1) 페트병의 뚜껑을 열고 휴지와 고무줄로 입구를 막고 거꾸로 세워 바닥면을 위로 놓고 바닥을 제거한다.
- (2) 자갈, 모래, 숯을 물에 깨끗이 씻고 두께 2~3cm 정도 페트병 안에 쌓는다.
- (3) 콜라를 조금 흘려 걸러진 색깔을 관찰한다.



창의적으로 활동하기

**< 자신만의 간이 정수기 만들기 >**

- (1) 페트병의 뚜껑을 열고 휴지와 고무줄로 입구를 막고 거꾸로 세워 바닥면을 위로 놓고 바닥을 제거한다.
- (2) 자갈, 모래 등을 물에 깨끗이 씻고, 자갈, 모래, 숯을 적절히 페트병 안에 쌓는다. 두께는 페트병의 크기를 고려하여 자신이 결정한다.
- (3) 물을 흘려보아 물이 흘러나오는 정도가 알맞은지 확인한다. 속도가 너무 빠르면 일부 작은 흙 알갱이들이 빠져 나올 수 있다. 속도가 느리면 정수에 걸리는 시간이 너무 오래 걸릴 수도 있다.
- (4) 속도를 알맞게 한 후 콜라를 흘려 걸러진 색깔을 관찰한다.



활동내용 기록하기

1. <탐구 활동 I> 물이 자갈을 통과하면?

걸러진 콜라의 색은 \_\_\_\_\_이다.

2. <탐구 활동 II> 물이 자갈, 모래를 통과하면?

걸러진 콜라의 색은 \_\_\_\_\_이다.

3. <탐구 활동 II> 물이 자갈, 모래, 숯을 통과하면?

걸러진 콜라의 색은 \_\_\_\_\_이다.

4. 콜라가 걸러질 때 자갈, 모래, 숯의 역할은 어떠한가?

층의 순서 그림	각 층의 역할
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 굵은 자갈로 큰 덩어리인 나무나 풀 뿌리 등을 제거한다.</li> <li>- 모래는 작은 유기물을 제거한다.</li> <li>- 숯은 아주 미세한 유기물과 미생물을 함께 흡착을 하게 된다.</li> <li>- 모래는 숯가루를 거르고 그 모래를 다시 작은 자갈이 거른 후 휴지의 작은 틈을 통하여 깨끗한 물이 나온다.</li> </ul>

5. <창의적으로 활동하기> 자신이 만든 정수기의 모습을 그리고  
각 명칭을 쓰시오.



6. <창의적으로 활동하기> 아래 표를 채워 봅시다.

- ① 깨끗한 물은 어떤 물을 말하는가?
  
- ② 깨끗한 물을 얻으려면 어떤 과정을 거쳐야 할까?
  
- ③ 간이 정수기를 만들 때 자갈 크기를 달리한 이유는 무엇인가?
  
- ④ 각 층의 역할을 고려해 볼 때 이 과정만으로 물이 완전히 깨끗해진 것일까? 만일 아니라면 어떤 과정이 더 필요할까?

# 4 가장 무거운 소금쟁이 만들기

- 보인고 류화수, 월계고 권은주



## 배경 및 목적

바람이 약하고 맑은 날 새벽 풀잎에 맺힌 이슬이나 연못의 물 위에 떠 있는 소금쟁이를 본 적이 있나요? 이슬은 공기 중의 수증기가 물체의 표면에 응결하여 생기는 물방울을 말합니다. 이 물방울의 모양은 모두 동그란 구슬 모양을 하고 있습니다. 또한 소금쟁이는 연못의 물 위를 걸어 다니곤 합니다.

물방울이 둥근 모양을 하는 것이나 소금쟁이가 물 위에서 돌아다닐 수 있는 것은 모두 물의 표면 장력이 크기 때문입니다. 표면 장력이란 무엇일까요? 우리도 소금쟁이처럼 물에 빠지지 않고 걸을 수 있을까요?



## 실험 목적

- 여러 가지 간단한 실험을 통해 표면 장력을 이해할 수 있다.
- 구리선으로 물에 뜨는 가장 무거운 소금쟁이를 만들어 표면 장력을 가장 크게 받는 구조를 찾을 수 있다.



준비물

- 동전, 일회용 스포이드, 수조, 베이비 파우더(또는 후추가루), 에탄올, 주방 세제, 거름종이(작은 것), 가위, 수정테이프, 구리선(또는 빵 끈), 성냥개비, 전자 저울



생각하며 탐구하기

1. 탐구 활동 i - 가루야, 가루야~ 퍼져라!

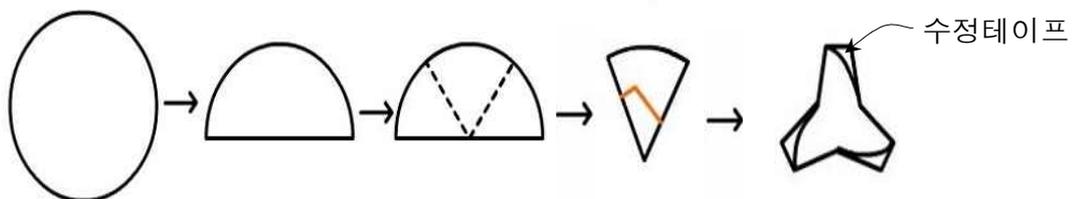
- (1) 수조에 물을 채우고 베이비 파우더를 뿌립니다.
  - (2) 수조의 한 가운데에 세제를 한 방울 떨어뜨립니다.
- 어떤 현상을 관찰할 수 있나요?

2. 탐구 활동 ii - 동전위에 물 탑 쌓기, 높이 더 높이!

- (1) 동전 위에 일회용 스포이드를 이용하여 물을 한 방울씩 떨어뜨려 봅시다.
- 동전 위 물의 모양은 어떠한가요?  
→ 물 탑이 쏟아지지 않고 최대한 몇 방울까지 떨어뜨렸나요?

3. 탐구활동 iii - 저절로 가는 종이배, 어느 쪽으로 갈까?

- (1) 거름종이를 배 모양으로 잘라 물이 든 수조위에 띄워봅시다.
- (2) 종이배의 뒤 쪽에 세제를 떨어뜨리고 종이배의 움직임을 관찰합니다.
- (3) 도전! - 거름종이를 다음과 같이 접은 후 잘라 바람개비 모양을 만들어 한쪽 가장자리에만 수정테이프를 바른 후 물 위에 띄워봅시다. 가운데에 에탄올을 떨어뜨리고 움직임을 관찰합니다.





창의적으로 활동하기

< 예술 감각을 살린 가장 무거운 소금쟁이 만들기 >

(1) 구리선이나 빵 끈으로 소금쟁이 모형을 만듭니다.

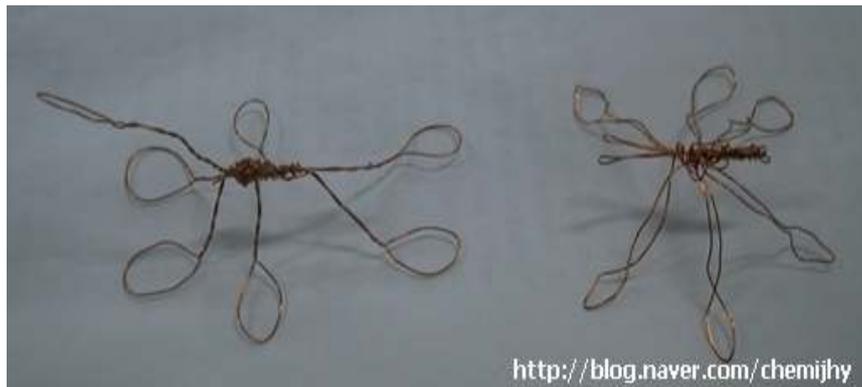
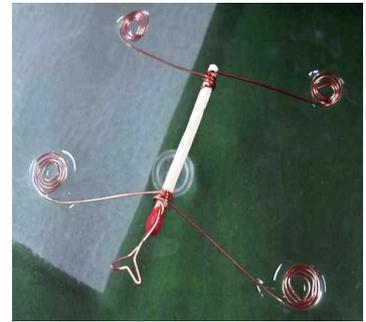
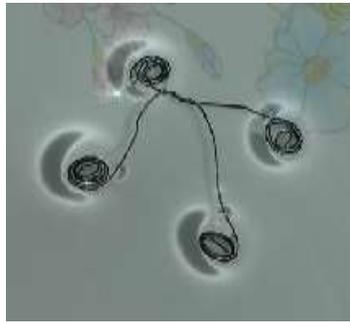
(몸통을 만들기 어려우면 성냥개비를 이용해도 됩니다.)

(2) 자신의 개성을 살린 단 하나뿐인 소금쟁이 모형을 만들어 봅시다.

→ 어떻게 하면 질량이 증가해도 물에 뜨는 소금쟁이를 만들 수 있을까요?

(3) 완성된 소금쟁이 모형을 물 위에 띄워 봅시다.

누가 물에 뜨는 가장 무거운 소금쟁이를 만들었을까요?



(4) 소금쟁이의 발에 기름, 치약, 세제를 바르면 각각 어떻게 될까요?

→ 표면 장력을 증가시키는 것과 감소시키는 것에는 어떤 것들이 있을까요?



## 이해하기

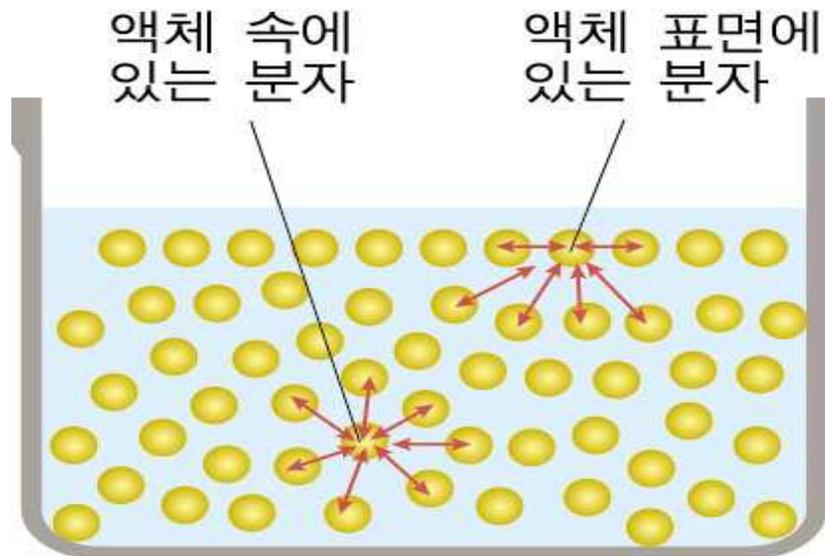
### 1. 표면 장력이란?

(1) 표면 장력 : 액체와 기체 또는 액체와 고체 등 서로 다른 상태의 물질이 접해 있을 때 그 경계면에 생기는 면적을 최소화하기 위해 작용하는 힘이다. 액체의 옆모습을 관찰해보면 표면 장력이 클수록 구형에 가깝다.

→ 액체가 표면적을 최소화하기 위해 당기는 힘

(2) 표면 장력이 생기는 이유는?

액체 내부에 있는 분자는 모든 방향으로 똑같이 끌리게 되지만, 표면에 있는 분자는 표면 위쪽으로 작용하는 힘이 없으므로 액체 내부로만 끌리게 된다. 따라서 액체는 표면에 있는 분자 수를 가능한 한 적게 하여 표면적을 작게 하려는 성질을 갖게 된다.



(3) 물의 표면 장력 : 물은 물 분자 사이의 수소 결합이라는 강하게 당기는 힘 때문에 분자간의 인력이 크므로 표면 장력이 크다.

(4) 물의 표면 장력으로 인해 나타나는 현상



- ① 풀잎에 맺힌 이슬방울이나 무중력 상태에서의 물방울의 모양은 동그랗다.
- ② 소금쟁이가 물 위에 뜬다.
- ③ 물보다 밀도가 큰 바늘을 물 위에 띄울 수 있다.
- ④ 물이 가득한 컵에 클립을 넣어도 물이 쉽게 넘치지 않는다.

2. 종이배가 앞으로 저절로 나아가는 이유는?

종이배 뒷면에 세제나 에탄올을 떨어뜨리면 종이배 주위의 표면 장력이 균형을 잃게 됩니다. 표면장력이 깨진 쪽은 당기는 힘이 반대편 보다 작아져 종이배가 균형을 잃고 움직임 생기게 되는 것이지요. 바람개비의 경우 수정테이프를 칠한 부분은 에탄올의 영향을 받지 않고, 그렇지 않은 곳은 에탄올의 영향을 받게 됩니다. 에탄올의 영향으로 표면 장력이 약해지므로 수정테이프를 칠한 부분으로 바람개비가 돌게 됩니다.

3. 소금쟁이가 물 위에 뜨는 이유는?

소금쟁이의 주요 서식지는 연못, 개천, 늪지 등으로, 주로 수면 위에서 생활합니다. 소금쟁이가 물에 뜰 수 있는 이유는 다리 끝부분에 많은 잔털들이 나 있는데, 잔털에 의해 표면적이 증가하고 또한 이 털에 기름기가 있어 물에 뜰 수 있습니다. 소금쟁이의 다리의 역할을 각각 다릅니다. 뒷다리로는 노를 젓고, 짧은 앞다리로는 먹이를 잡는다. 가운데다리가 없으면 헤엄을 못 치며, 뒷다리 하나가 없으면 방향을 잡지 못해 빙글빙글 돈다.



활동내용 기록하기

1. 동전 위 물의 모양은 어떠한가요? 그 이유는 무엇일까요?
  
2. 종이로 만든 배 모양의 뒤쪽에 세제나 에탄올을 떨어뜨리면 배가 어느 쪽으로 나아갔나요? 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?
  
3. 내가 만든 소금쟁이의 모양을 그려 봅시다. 친구들의 소금쟁이와 모양을 비교하여 보고 어떻게 하면 가장 무거운 소금쟁이 모형을 만들 수 있을까 생각해 봅시다.
  
4. 기름, 치약, 세제를 바르면 각각 어떻게 되었나요?  
→ 표면 장력을 증가시키는 것과 감소시키는 것에는 어떤 것들이 있을까요?
  
5. 우리도 소금쟁이처럼 물에 빠지지 않고 걸을 수 있을까요? 있다면, 어떤 방법을 사용해야 할까요?

# 5 물 위에 기름은 모두 잡아주마!

- 태릉고 박명순



## 실험 목적

- 마블링 물감이 흡수되는 과정을 관찰함으로써 흡착포의 성질을 이해하고, 새로운 흡착포를 고안할 수 있다.



## 준비물

- A4 용지, 거름종이, 한지, 돋보기
- 마블링 물감, 1회용 알루미늄 접시, 이쑤시개, 50배 묽힌 세제, 에탄올, 스포이드, 핀셋, 한지, 드라이기, 버튼 제작 기계



## 생각하며 탐구하기

### 1. 탐구 활동 i 종이의 특징 관찰하기

- (1) A4 용지, 거름종이, 한지를 만져보고 관찰 결과를 써 본다.
- (2) A4 용지, 거름종이, 한지를 돋보기로 관찰하여 종이의 특징을 써 본다.

### 2. 탐구활동 ii 흡착포의 원리 탐구하기

- (1) 1회용 알루미늄 접시에 물이 잔잔히 덮일 정도로 물을 부어요.
- (2) 면봉으로 마블링 물감을 찍어 접시의 물에 묻혀요.
- (3) 에탄올을 떨어뜨려 모양을 만든 후 핀셋으로 A4 용지로 마블링 물감을 살짝 덮어요.

- (4) A4 용지에 마블링 물감이 스며드는 과정을 관찰하고, 다 스며들면 핀셋으로 종이를 꺼내요.
- (5) 거름종이, 한지도 (2)~(4) 과정을 하면서 각각의 종이에 마블링 물감이 스며드는 과정을 관찰하고, 다 스며들면 핀셋으로 종이를 꺼내요.
- ① 각각의 종이에 마블링 물감이 스며드는 모습은 어떤 차이가 있나요?



<면봉으로 물감 묻히기>



<이쭌시개로 세제 묻히기>



<스포이드로 에탄올 넣기>



<핀셋으로 종이 뒹기>



### 창의적으로 활동하기

#### < 물과 기름이 섞이지 않는 성질을 이용한 마블링 뱃지 만들기 >

- (1) 접시에 물을 부어요.
- (2) 접시에 다양한 색깔의 마블링 물감을 떨어뜨려요.
- (3) 세제와 에탄올을 이용해서 다양한 마블링 문양을 만들어요.
- (4) 원하는 모양을 만들었을 때, 핀셋으로 마블링이 가장 잘 나타날 것으로 예상되는 종이를 마블링 문양 위에 살짝 덮어요.
- (5) 종이에 마블링 물감이 다 스며들면, 종이를 꺼내요.
- (6) 잘 말려서 버튼 제작 기계로 뱃지를 만들어요.



활동내용 기록하기

1. 돋보기와 오감을 이용하여 관찰한 종이의 특징을 적어봅시다.

종 류	A4 용지	거름종이	한지
관 찰 내 용			

2. 마블링 물감이 종이에 스며드는 과정을 관찰하여 봅시다.

종 류	A4 용지	거름종이	한지
실 험 결 과			
관 찰 내 용			



활동내용 기록하기

3. 위 세 가지 종이 중 흡착포로 사용하기에 가장 적절한 종이는 무엇 일까?
4. 소재의 희망사항을 요구하면 요구서에 맞게 발명되는 신소재 발명 기계가 있습니다. 기름마을에서 획기적인 흡착포를 생산하기 위한 ‘신소재 개발 요구서’를 제출하려고 합니다. 여러분이 생산하고 싶은 흡착포를 생각하여 ‘신소재 개발 요구서’를 작성해 봅시다.

신소재 개발 요구서

개발자 :

1. 개발 의도 (이 흡착포를 만든 이유)
2. 신소재 요구사항  
(이 신소재는 ○○○○ 기능을 넣어 주십시오.)

6

무지개 속 물층들은 무게가 달라요!

- 창동고 조민진



실험 목적

- 밀도의 의미를 알고, 음료수 마다 밀도가 다름을 이용해 무지개 탑을 쌓을 수 있다.



준비물

- 투명하고 긴 유리컵, 빨대, 스포이드, 장식도구, 메스실린더, 전자저울, 종이컵
- 여러 가지 음료수와 과일 쥬스, 이온음료, 요구르트, 아이스크림



생각하며 탐구하기

1. 탐구활동 i 다이어트 콜라와 일반콜라의 밀도 비교

- (1) 같은 용량의 다이어트 콜라와 일반 콜라를 준비한다. 부피를 기록한다.
- (2) 같은 양의 물이 들어있는 두 컵에 다이어트 콜라와 일반 콜라를 넣는다.
- (3) 두 콜라의 질량을 기록한다.

2. 탐구 활동 ii 여러 가지 음료수의 밀도 예측하기

- (1) 준비 된 여러 가지 음료수의 성분을 비교해 보며 자유롭게 어느 것이 밀도가 클지 예측해 본다.

3. 탐구활동 iii 여러 가지 음료수의 질량을 측정하기

- (1) 준비 된 여러 가지 음료수를 요구르트 병에 가득 채우고, 질량을 측정한다.
- (2) 측정한 질량을 바탕으로 각 음료수의 밀도를 계산한다.

3. 탐구활동 iv 물로 탑 쌓기

- (1) 요구르트 병에 세 개에 설탕을 각각 다음과 같이 계량한다. 색소도 넣어준다.

	첫 번째	두 번째	세 번째
설탕의 질량	2g	6g	10g
색소의 색	빨강색	노란색	파란색

- (2) 요구르트 병의 끝까지 물을 넣고 잘 흔들어 준다.
- (3) 컵에 파란색 물을 넣고, 노란색과 빨강색 물을 스포이드를 이용하여 천천히 넣어준다.



창의적으로 활동하기

< 밀도의 차이를 이용한 음료수로 무지개 쌓기 >

- (1) 유리컵에 빨대를 넣어요.
- (2) 탐구활동 iii에서 알아낸 음료수의 밀도를 이용하여, 어떠한 순서로 음료수를 쌓을지 친구들과 상의해요 .
- (3) 가장 밀도가 크다고 생각한 음료수를 제일 먼저 넣어요.
- (4) 다음으로 밀도가 크다고 생각한 음료수를 스포이드를 이용하여 천천히 넣어요.
- (5) 같은 방법으로 여러 가지 음료수를 모두 층층으로 쌓아요.
- (6) 마지막으로 아이스크림으로 장식해요.



### 활동내용 기록하기

1. <탐구 활동 i> 다이어트 콜라와 일반 콜라의 부피, 질량, 밀도를 측정하여라.

	부피	질량	밀도
다이어트 콜라			
일반 콜라			

2. <탐구 활동 ii> 음료수의 이름을 적고, 당도와 밀도를 예측하여 보자.

음료수명				
당도(%)				
밀도가 큰 순위 예측				

3. 여러 가지 음료수를 부피가 같은 요구르트 병에 가득 채운 후, 질량을 측정한 결과를 써보자.(요구르트 병의 부피는 모두 75mL)

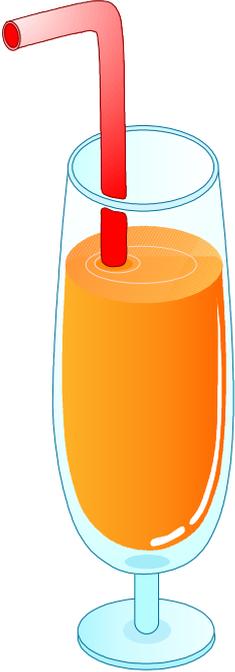
음료수의 종류				
질량(g)				
밀도(g/ml)				

4. 컵 속의 물층의 모습을 그리시오.



활동내용 기록하기

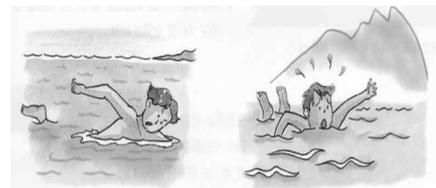
5. <창의적으로 활동하기> 아래 표를 채워 봅시다.

 <p>컵에 선을 그어서 음료의 밀도차를 표시해 보세요</p>	<p>① 밀도란 ?</p> <p>② 각각의 음료수의 밀도차가 큰 순서별로 나열해보세요.</p> <p>③ 1번에서 5번까지 밀도 차의 원인은 각 음료수에 들어있는 무슨 물질 때문에 그런가?</p>
--	--

6. (생각해보기1) 오른쪽 그림은 컵 속에 여러 가지 물질을 넣었을 때의 모습이다. 밀도가 큰 순서대로 나열하시오.



7. 강물에서보다 바닷물에서는 몸이 잘 뜨기 때문에 수영하기 쉽다. 그 이유를 밀도 차이를 이용하여 써보자.



(가) 바닷물

(나) 강물

# 7 오르락내리락 잠수부 만들기

- 성수중 김희경, 용마중 손미현



## 실험 목적

- 압력을 조절하여 잠수부의 무게를 변화시킬 때 잠수부가 오르락내리락하는 것을 봄으로써 잠수함의 원리를 이해할 수 있다.



## 준비물

- 구부러지는 빨대, 가위, 에나멜선(1mm), 고무찰흙(여러 색)
- 수조, PET병(0.5L), 12색 네임펜



## 생각하며 탐구하기

### 1. 탐구 활동

- (1) 빨대를 구부린 후 4~5cm 정도의 길이로 자른 후 고무찰흙으로 빨대 잠수부를 만든다.(나만의 캐릭터를 만들어 붙여본다.)

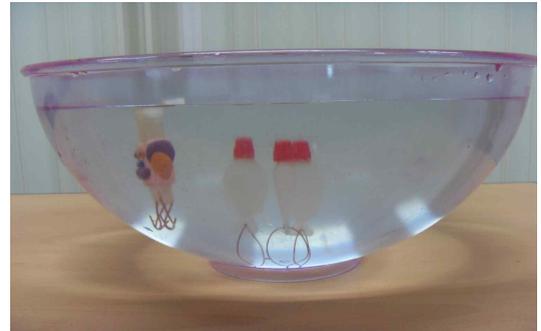


## 7. 오르락내리락 잠수부 만들기



(2) 1mm 에나멜선을 7cm씩 잘라 갈고리를 2개 만든 후 빨대의 아래 부분을 송곳으로 뚫어 그 구멍에 끼운다.

(3) 수조에 물을 붓고 빨대 잠수부는 고무찰흙의 양을 조절하여 물에 뜨도록 만든다.



(4) PET 병에 원하는 모양의 그림 (바다 속 느낌을 주는 그림)을 12색 네임펜으로 그린다.

(5) PET병에 물을 채우고 빨대 잠수부를 넣고 마개를 막은 후 PET병의 옆쪽을 눌렀다가 떼면서 오르락내리락 잠수부를 관찰한다.



### \* 주의 사항

- 수조에 물을 붓고 빨대 잠수부를 넣었을 때, 가라앉지 않고 수면위로 떠올라오지 않을 정도의 무게감이 있게 고무찰흙의 양을 조절한다.
- 빨대 잠수부가 PET병 물 끝부분에서 떠 있어야 실험이 잘된다.



### 창의적으로 활동하기

1. 적당량의 고무찰흙을 이용하여 자신만의 잠수부를 만들어보고, PET병에 아름다운 바다를 꾸며본다.
2. 잠수함의 원리와 연관 지어 더 잘 오르락내리락하는 잠수부를 만들어 본다.



### 원리 이해하기

#### 1. 물체가 유체 속에서 뜨기 위한 방법

- (1) 유체 속에서의 물체의 부피를 크게 만들어 부력을 크게 만든다.  
같은 질량의 철 덩어리는 물에 가라앉지만 같은 질량의 철로 만든 배가 뜨는 이유는 물에 잠기는 배의 부피를 크게 설계하여 배의 무게보다 더 큰 부력을 만들기 때문이다.
- (2) 유체의 밀도를 크게 만든다.  
우리가 수영장에서 보다 바닷물에서 더 잘 뜨는 이유가 바로 바닷물에는 염분이 들어 있어 수영장의 물보다 밀도가 크기 때문이다. 특히, 사해는 일반 바닷물에 비해 염분의 비율이 높기 때문에 더 잘 뜨게 된다.
- (3) 물체의 무게를 가볍게 한다.  
압력을 조절하여 공기탱크에 공기를 넣고 뿔으로써 물체의 무게를 조절하여 물체를 뜨거나 가라앉게 할 수 있다. 잠수함의 원리가 바로 이것이다.

#### 2. 아르키메데스의 법칙

부력은 중력이 작용할 때 유체(기체나 액체) 속에 있는 정지 물체가 중력과 반대 방향으로 유체로부터 받는 힘이다. 즉, 물체를 위로 뜨게 만드는 힘이며 다음과 같이 간단하게 말할 수 있다.

“물체에 작용하는 부력은 물체가 잠긴 부분의 부피에 해당하는 유체의 무게와 같다.”

밀도가  $\rho_{\text{유체}}$ 인 유체 속에 부피  $V$ 인 물체가 잠겼을 때, 이 물체가 받는 부력  $F$ 는

$$F = \rho_{\text{유체}} Vg \quad (g \text{는 중력가속도이다.})$$

### 3. 보일의 법칙

로봇 보일의 이름을 따서 지어진 법칙으로, 부피와 압력 간의 관계를 나타내며 다음과 같이 표현된다.

‘(이상)기체의 양과 온도가 일정하면, 압력과 부피는 서로 반비례한다.’



활동내용 기록하기

1. 여러분은 물놀이한 경험이 있나요?  
물 위에 떠 있기 위한 자신만의 방법이 있다면?
2. 어떻게 하면 잠수부가 수조의 물에 적당히 떠 있을 수 있나요?
3. 수영장이나 바닷가 또는 강에서 잠수해 본 경험이 있나요?  
어떻게 하면 잠수할 수 있나요?
4. 여러분이 만든 빨대 잠수부를 잠수시키려면 어떻게 해야 하나요?
5. 빨대 잠수부가 잠수하는 원리는 무엇인가요?

## 8

## 소금펜으로 그림 그리기

## - 선유고 최미화



## 배경 및 목적

우리 주변의 물질 중에는 소금이나 설탕과 같이 물에 녹는 것도 있고 나프탈렌과 같이 물에 잘 녹지 않는 것도 있다. 물에 녹는 물질 중에는 녹았을 때 전류가 통하는 것과 통하지 않는 것이 있다. 물에 녹았을 때 전류가 통하는 물질을 전해질이라고 하고, 전류가 통하지 않는 물질을 비전해질이라고 한다.

전해질 수용액에 전류가 흐르는 까닭은 용액 속에 전하를 띤 입자가 들어있기 때문이며, 전하를 띤 입자를 이온이라고 한다. 그러면, 소금물과 설탕물에 전류가 흐를 때 전극 주변에서 어떤 변화가 일어나는지 관찰해보자.



## 실험 목적

- 수용액에서 전류가 흐르는 물질과 흐르지 않는 물질을 구별할 수 있다.
- 소금물에 전류가 흐르면 새로운 물질이 생성되는 것을 확인하고, 그 물질의 성질을 생각해 본다.



## 준비물

- 소금, 설탕, 증류수, 페놀프탈레인 용액, BTB 용액, 거름종이, 샬레, 침핀, 집게달린 전선, 9V 전원장치, 6홈판, 스포이트, 전기 전도도 측정기



### 실험 과정

1. 6 홈판에 소금과 설탕을 각각 넣고 전기 전도도 측정기를 사용하여 전류가 흐르는지 알아보자.
  - 소금에 전류가 흐르는가? \_\_\_\_\_
  - 설탕에 전류가 흐르는가? \_\_\_\_\_

<주의할 점> 한 번 사용한 전기 전도도 측정기는 깨끗하게 닦은 후 다시 사용한다.
2. 6홈판의 빈 홈에 증류수를 넣고 전기 전도도 측정기를 사용하여 전류가 흐르는지 알아보자.
  - 증류수에 전류가 흐르는가? \_\_\_\_\_
3. 과정 1의 소금과 설탕이 들어있는 홈에 적당량의 증류수를 넣어 녹인 후, 각 수용액에 전류가 흐르는지 알아보자.
  - 소금물에 전류가 흐르는가? \_\_\_\_\_
  - 설탕물에 전류가 흐르는가? \_\_\_\_\_

<주의할 점> 한 번 사용한 전기 전도도 측정기는 깨끗하게 닦은 후 다시 사용한다.
4. 거름종이에 소금물을 적서 샬레에 올려 놓은 후 페놀프탈레인 용액을 3~5방울 떨어뜨린다.
5. 두 개의 침핀을 각각 집게 달린 전선의 양쪽 끝에 연결한 다음, 그림과 같이 회로를 연결한다. 침핀의 뾰족한 부분을 집게로 고정시킨다.



6. (+)극에 연결된 침핀을 거름종이 위에 놓고 (-)극에 연결된 침핀으로 거름종이 위에 그림을 그리듯이 조금씩 움직여 본다.

- 어떤 변화를 관찰할 수 있는가?

---

7. 설탕물을 이용하여 위의 과정을 반복한다.

- 어떤 변화를 관찰할 수 있는가?

---

8. 페놀프탈레인 용액 대신 BTB 용액을 사용해서 같은 실험을 한다.

- 소금물에 전류를 흘려보내면 (+)극과 (-)극에서 어떤 변화가 일어나는가?

---

---

- 설탕물에 전류를 흘려보내면 (+)극과 (-)극에서 어떤 변화가 일어나는가?

---

---



화학 변화가 없는 세상을 생각해 보셨나요? END

출처: 서울대학교 자연과학부 김희준 교수 홈페이지

<http://plaza.snu.ac.kr/~maldi/khj/project/cartoon/>



### 활동내용 기록하기

1. 소금은 고체 상태에서는 전류가 흐르지 않으나 물에 녹았을 때는 전류가 흐른다. 그 까닭은 무엇이겠는가?

---



---

2. 설탕은 고체 상태에서도 물에 녹았을 때도 전류가 흐르지 않는다. 그 까닭은 무엇이겠는가?

---



---

3. 소금물로 적신 후 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨린 거름종이에 전류를 흘려보낼 때

- (-)극에서 붉은색이 나타나는 것으로 보아, (-)극 주변에 어떤 물질이 생성되었을까?

---



---

- (+)극에서 색이 나타나지 않은 이유는 무엇일까?

---



---

4. 소금물로 적신 후 BTB 용액을 떨어뜨린 거름종이에 전류를 흘려보낼 때

- (-)극에서 푸른색이 나타나는 것으로 보아, (-)극 주변에 어떤 물질이 생성되었을까?

---

---

- (+)극에서 노란색이 나타나는 것으로 보아, (+)극 주변에 어떤 물질이 생성되었을까?

---

---

※ 페놀프탈레인 용액은 산성과 중성에서 무색, 염기성에서 붉은색을 나타낸다. BTB 용액은 산성에서 노란색, 중성에서 녹색, 염기성에서 청색을 나타낸다.