2013년

지역아동센터 과학문화활동
수업 자료집

◆ 기간 : 2013. 07. 22. ~ 2014. 02. 28.

◆ 주 최 : (사)과학교사과학문화협회

◆ 후 원 : 한국과학창의재단
Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity

글 순서

01. DNA 모형 만들기(전진상) ····· 1
02. 공기 대~포 발사(전진상) ····· 4
03. 나도 네일아티스트(워터마블 네일)(망우) ····· 7
04. 나를 따라오는 나(시차 착시)(사과나무) ····· 13
05. 나만의 마법 액자 만들기(마루아라) ····· 17
06. 나만의 금속 판화 만들기(사과나무) ····· 20
07. 나만의 환경 플라스틱 열쇠고리 만들기(사과나무) ····· 24
08. 나일론 만들기(고분자를 만들어보자!!!)(열린 공부방) ····· 29
09. 눈 결정 크로마토그래피(전진상) ····· 32
10. 달의 모습 관찰 필름통(전진상) ····· 37
11. 성냥개비로 신문지 뚫기(마루아라) ····· 39
12. 알록달록 나만의 만화경 만들기(사과나무) ····· 42
13. 펑! 발포정 알아가기(마루아라) ····· 45
14. 부푸는 머핀 만들기(망우) ····· 48
15. 박테리오파지 만들기(열린 공부방) ····· 52
16. 빛의 전반사(사과나무) ····· 60

17. 패트병 속 잠수부 만들기(열린 공부방) ····· 64
18. 손발전기 만들기(사과나무) ····· 69
19. 수소 로켓을 날려보자(사과나무) ····· 74
20. 종다리 피리 만들기(사과나무) ····· 78
21. 아밀레이스의 메시지(망우) ····· 80
22. 에탄올을 이용한 폭발(알코올로켓)(망우) ····· 86
23. 연필로 그리는 전기회로 아트(망우) ····· 93
24. 오뚜기 만들기(넘어져도 쓰러지지 않아요!)(사과나무) ····· 99
25. 우리 생활 속의 자외선(전진상) ····· 104
26. 위그선을 멀리 보내려면(망우) ····· 106
27. 잘 도는 나만의 팽이(전진상) ····· 112
28. 지시약 꽃 만들기(망우) ····· 115
29. 지시약으로 만든 꽃(사과나무) ····· 121
30. 카멜레온 아이스 팩 만들기(망우) ····· 125
31. 캡슐 오뚝이의 롤러코스터 만들기(망우) ····· 131
32. 풍선 멀리보내기(망우) ····· 135
33. 플라스틱 열쇠 고리 만들기(열린 공부방) ····· 140

01 DNA 모형 만들기

- 풍무고 김미정 선생님

생각하며 탐구하기

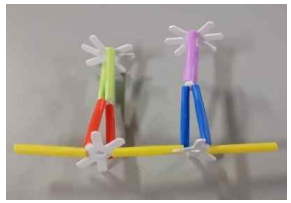
1. 탐구 활동 I 4D프레임을 이용한 DNA 모형 만들기

① 그림과 같이 모든 4발 연결대에 서로 마주보는 색깔이 같도록 연결봉을 끼워 준다. 이때 주의할 사항은 한 세트를 구성하는 색깔 종류는 모두 같아야 한다.

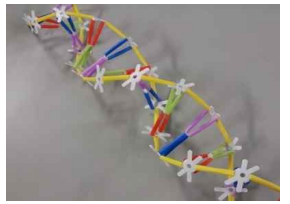
② ①에서 만든 세트의 4발 연결대를 꺽어서 서로 같은 색이 마주보도록 한다.

③ ②에서 만든 세트의 연결봉을 각각 8발 연결대의 마주보는 발에 그림과 같이 끼운다.

④ ③를 모두 최소 12개 만든다.



⑤ 노란색 연결봉을 기존의 색깔 연결봉의 오른쪽 발에 끼워서 한쪽을 모두 연결해준다.



⑥ 반대편도 동일한 방법으로 노란색 연결봉을 연결하면 자연스럽게 오른쪽으로 돌아가는 DNA 모형이 완성된다.

사진출처 : 네이버 블로그 전화영의 life & cool Science
http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=chemijhy&logNo=100153914218

2. 탐구활동 II

1. DNA 모형은 무엇과 비슷한 모양을 하고 있는가?

2. DNA 모형의 회전 방향은 어떠한가?

3. 한바퀴 회전하는데 연결봉(염기)은 몇 쌍이 있는가?

4. 다른 친구들이 만든 DNA 모형과의 차이점은 무엇인가?

창의적으로 활동하기

실제 DNA

1953년 왓슨과 크릭이 이전에 밝혀진 정보를 분석하여 DNA 모델 발표를 발표하였다. 이 모델에 따르면

◎ 두 가닥 폴리뉴클레오티드(긴 장대) 사이의 거리 : 2㎚

◎ 염기 쌍(가로대) 사이의 거리 : 0.34㎚

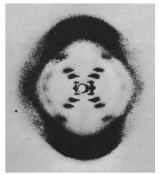
◎ 나선(가닥)이 한 바퀴(360。) 도는 거리 (1주기) : 3.4 ㎚

◎ A와 T, C와 C짝을 짓는다(상보성 원리)

→ 유전자의 복제와 단백질 합성의 열쇠

◎ 염기쌍은 거의 평면 구조

◎ 두 가닥이 반대 방향으로 감겨 올라간다.



프랭클린이 촬영한 DNA X선 회절사진

활동내용 기록하기

1. DNA 모형은 무엇과 비슷한 모양을 하고 있는가?

2. DNA 모형의 회전 방향은 어떠한가?

3. 한바퀴 회전하는데 연결봉(염기)은 몇 쌍이 있는가?

4. 우리가 만든 DNA 모형은 실제 DNA보다 몇 배 큰 것인가?

5. 파란색-파란색-주황색으로 연결된 부분에 한해서 파란색과 주황색 부분을 잘라보자. 각각 몇 조각씩이 나오는가?

6. 2번과 같은 활동을 범죄수사나 친자확인 등의 DNA 지문검사에 이용할 수 있다. 이를 응용하여 같은 DNA와 다른 DNA는 어떻게 구별할 수 있을지 생각해보자.

02 공기 대~포 발사

- 당곡고 노기종 선생님

활동 목적

- 진동의 따른 공기의 움직임을 관찰 할 수 있다.
- 압력 차이에 따라서 만들어지는 공기의 와류 현상으로 공기 덩어리를 멀리까지 날려 보낼 수 있다.

준비물

- 종이 박스, 넓은 테이프, 칼, 향, 점화기, 외부 포장용 종이

생각하며 탐구하기

1. 탐구활동

1) 큰 종이 박스의 한쪽 면에 면의 1/2정도 크기의 동그란 구멍을 뚫는다.

☞ 가능한 동그랗게 뚫고 뚜껑도 사용하므로 버리지 않도록 한다.

2) 잘라낸 동그라미를 아래쪽에만 테이프로 붙여서 뚜껑으로 사용할 수 있도록 한다.

3) 박스에 빈틈이 생기지 않도록 테이프로 고르게 붙여 막아준다.

☞ 박스의 열린 면과 모서리 부분을 꼼꼼하게 테이프로 막아야 한다.

4) 박스를 깨끗한 종이나 포장지로 잘 씌운다.

☞ 종이나 포장지로 씌우고 조원들이 대포 모양으로 꾸미거나 이름을 짓는다.

5) 안에 모기향이나 연기를 넣고 잘라낸 종이 마개로 연기가 모이도록 막는다.

☞ 스모그건을 사용하면 짧은 시간에 채울 수 있다.

6) 목표 종이컵을 10개씩 세운다.

☞ 종이컵을 삼각형 모양으로 쌓아 올린다. 4,3,2,1개의 모양으로.

7) 일정 거리에서 공기 대포를 발사하여 종이컵을 넘어뜨리면 성공

☞ 서로 마주보고 상대방의 종이컵을 넘어뜨리는 경연을 한다.

원리 이해하기

① 박스를 누르게 되면 안쪽에 있던 공기 덩어리들이 서로 눌리게 되면서 압력이 낮은 구멍을 통해서 밖으로 나오게 된다.

② 구멍 앞의 공기는 빨리 빠져나가지만 입구 옆의 공기들은 늦게 빠져나오면서 도너츠처럼 돌아가는 와류를 만들게 된다.

③ 모두가 같이 빠져나가게 되면 금방 퍼지지만, 빠져나가는 속도의 차이에 의해서 와류가 만들어지면 쉽게 퍼지지 않고 멀리까지 날아가게 된다.

활동내용 기록하기

1. 공기대포에서 공기가 나가는 모습을 그려보자.

2. 공기 덩어리가 멀리까지 가는 이유는 무엇일까?

3. 연기를 넣어주는 이유는 무엇일까?

4. 오늘 수업 후 생각이나 느낌을 적어보자.

03 나도 네일아티스트 (워터마블 네일)

- 월계고 권은주 선생님

실험 목적

- 물과 섞이는 물질과 섞이지 않는 물질을 찾을 수 있다.
- 물은 극성물질이고 네일 컬러(메니큐어)는 물과 섞이지 않는 무극성 물질임을 알 수 있다.
- 물과 기름이 섞이지 않는 성질을 이용하여 워터 마블 네일아트 작품을 제작할 수 있다.

준비물

- 네일 컬러(흰색, 검정, 파랑, 핑크 등 다양한 색상), 무아세톤리무버, 물
- 인조손톱(팁), 이쑤시개, 화장솜, 종이컵, 물티슈, 투명테이프, 양면테이프, 나무젓가락, 가위, 이면지, 스포이드병, 유리병

생각하며 탐구하기

1. 활동순서

<활동1> 섞인다? vs 안 섞인다?

물, 식용유, 소독용 알코올을 각각 섞어보고 섞이면 '섞인다', 섞이지 않으면 '안 섞인다'라고 써 봅시다.

섞어 봅시다!	결과는?
물 + 식용유	
물 + 소독용알코올	
식용유 + 소독용알코올	

<활동2> 인조손톱(팁)에 네일아트 하기

① 인조손톱에 양면테이프를 붙인 후 나무젓가락에 붙여주세요.
② 종이컵에 찬물을 위에서 1cm 정도 남기고 부어주세요.
③ 물에 원하는 네일 컬러를 떨어뜨리고 관찰해 보세요.
※ Tip. 물과 너무 멀리 떨어진 곳에서 떨어뜨리면 수면 아래로 가라앉으니 물 바로 위에서 떨어뜨려 주세요.
☞ 어떤 현상을 관찰할 수 있나요?

④ [과정③]의 네일 컬러가 퍼져 원을 그릴 때, 다른 색상의 네일 컬러를 한 방울 떨어뜨려 동심원을 만들고 이를 반복합니다.
⑤ 이쑤시개를 이용하여 원하는 모양을 만듭니다.
※ Tip. 마블의 몇 몇 지점을 종이컵의 벽면에 고정시켜 주세요. 꼭지점을 고정시키면 마블을 더 쉽고 예쁘게 만들 수 있답니다.
※ 주의! 네일 컬러가 굳기 전에 신속하게 만들어 주세요.

[과정③]

[과정④]

[과정⑤]

⑥ 나무젓가락에 붙여놓은 인조손톱에 네일 컬러를 찍어내면 완성!
※ 주의! 이 때! 물 위에 떠 있는 나머지 컬러들을 이쑤시개를 이용하여 꼭꼭 제거한 후 인조손톱을 물 밖으로 빼내 주세요.

<활동3> 내가 최고의 워터마블 네일아티스트! – 손톱에 네일아트 하기

① 손톱 주위를 테이프로 꼼꼼히 감싸 주세요.
② 네일 컬러를 이용하여 마블을 만들고 손가락에 찍어내면 완성!
③ 테이프를 벗겨내고 네일 컬러가 완전히 마른 후, 손톱 주위에 묻은 네일 컬러를 리무버로 제거하세요.

[과정②]

[과정②]

[과정③]

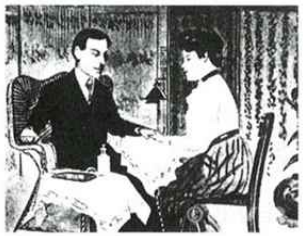
[과정③]

<오늘의 최고 네일 아티스트를 뽑아 보아요^^>

※ 유의사항
1. 네일 컬러는 휘발성으로 냄새가 매우 강하니 환기에 유의하세요.
2. 사용한 네일 컬러는 뚜껑을 꼬~옥 닫아 놓아요.
3. 옷이나 기타 다른 곳에 네일 컬러가 묻지 않도록 주의하세요.

원리 이해하기

1. 매니큐어(manicure)란?


[매니큐어(20세기 초)]

라틴어의 손을 나타내는 마누스(manus)와 손질을 의미하는 큐어(cure)와의 합성어로, 특히 손이나 손톱을 다듬고 화장하는 것을 말합니다. 고대 이집트 시대부터 여성뿐만 아니라 남성에게도 행해진 풍습이라고 합니다. 메니큐어는 손손질을 말하는 것이고, 네일아트에 사용하는 염료는 네일 에나멜, 네일 칼라, 또는 폴리쉬라고 해야 정확한 표현입니다. 하지만 현재 매니큐어는 손톱에 빨강이나 핑크 등의 네일 에나멜을 칠하는 일이나 네일 에나멜 그 자체를 가리킬 때가 많습니다.(패션전문자료사전, 패션전문자료편찬위원회, 1997.8.25, 한국사전연구사)

2. 물과 기름이 섞이지 않는 이유는?

물질을 이루는 기본 입자를 원자라고 하고 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (–)전하를 띠는 전자로 이루어져 있어요. 보통 원자가 결합하여 분자를 이루지요. 분자 내에 전하가 고르게 분포되어 있어서 부분 전하를 갖지 않는 분자를 무극성 분자, 분자 내에 전하의 분포가 고르지 않고 전자가 한 쪽으로 치우치면 부분 전하를 갖게 되는데 이런 분자를 극성 분자라고 합니다. 조금 어렵지요?
'유유상종' 또는 '끼리끼리 뭉친다'는 말이 있죠? 극성 물질은 극성 물질끼리

잘 섞이고, 무극성 물질은 무극성 물질끼리 잘 섞입니다. 물은 물 분자로 되어 있는데 분자 내에서 전자가 한쪽으로 치우쳐 있지요. 따라서 극성 분자라고 해요. 이 물과 섞이지 않는 기름이나 네일 컬러는 무극성 분자라고 이야기할 수 있어요. 알코올, 암모니아, 물 등은 극성을 가지나, 메탄, 벤젠, 이산화탄소 등은 무극성이예요.

극성이 있는 용매를 극성 용매라 하고, 극성이 없는 용매를 무극성 용매라 합니다. 일반적으로 극성 물질은 극성 용매에 잘 녹아요.

활동내용 기록하기

1. <활동1>에서 사용한 물질 중 물과 섞이는 물질과 섞이지 않는 물질은 무엇인가요?

   ✍ 물과 섞이는 물질 :

   ✍ 물과 섞이지 않는 물질 :

2. <활동2>의 ③에서 물에 네일 컬러를 떨어뜨렸을 때의 관찰 결과를 써 보세요.

3. "끼리끼리 잘 뭉친다"는 말이 있어요. 극성 물질은 극성 물질끼리 무극성 물질은 무극성 물질끼리 잘 섞이는데, 위의 <활동1>에서 사용한 물질들이 각각 극성 물질인지 무극성 물질인지 분리해 볼까요?

   ✍ 극성 물질 :

   ✍ 무극성 물질 :

4. 네일 컬러(매니큐어)는 극성 물질일까요, 무극성 물질일까요?

5. 물과 네일 컬러가 섞이지 않는 이유를 옆의 친구에게 이해하기 쉽게 설명해 봅시다.

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	**망우 2013. 04. 24.(수) 6:00~7:30**
★ 활동인원(학년 등)	**11명 : 한서우(초3), 안태연(초3), 선채원(초5), 손민영(초5), 손민희(초6), 이수진(초6), 원태성(중1), 고창현(중1), 김세인(중1), 박준현(중2), 신성용(중2)**
★ 특이한 일	- 2012년 2학기 광물 벽화 만들기 수업 후 다시 찾은 망우센터. 그땐 초등학생이던 태성이와 창현이가 의젓한 중학생이 되어 있었다. 김지현 선생님이 한 해 동안의 진행 방향을 이야기 했던 터라 더욱 가벼운 마음으로 수업에 임할 수 있었고, 반가운 만남의 시간이었다. - 활동테이블 확인하기 : (큰 테이블 옆에 책상 4개 붙이기, 책상 2개는 교사용 준비대로 쓰기) 아이들이 편하게 활동에 참여하도록 활동 테이블을 점검했다. - 7월 발표를 앞두고 있어 오늘부터 조별로 실험 활동을 하기로 하였다. 실험에 앞서 실험 조를 공지하고 4조로 나누어 활동하였다. - 중학교 2학년 최철원, 임동현 학생이 과학수업에서 빠지기로 했다고 하였다.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 처음에는 네일 컬러가 굳은 것이 많아 잘 떨어지지 않아 투정도 부렸지만, 네일 컬러를 통째로 들이 붓고 이쑤시개로 다양한 무늬를 만들며 좋아 하였다. 태성이가 다작 하였고, 자신이 만든 예쁜 작품들을 동생들에게 나누어 주는 착한 마음씨를 보였다. 개구쟁이 성용이도 멋진 작품을 만들어 주위를 놀라게 하였다. 역시 미적 감각이 뛰어난 민희도 훌륭하게 해내었다. - 놀이마당 때 사용했던 판넬을 가져가 <활동 1> 실험 후 극성 물질과 무극성 물질을 구분하여 찍찍이로 붙이게 하였더니 매우 흥미로워 하였다. - 청개구리 준현이 덕에 이론 수업에서 조금 애를 먹었지만, 본 실험에 적극적으로 참여하고 신나 해서 기뻤다. - 올해 처음 얼굴을 본 채원이와 세인이가 매우 차분하고 진지하게 실험에 임해주었다. 세인이의 매우 성실하고 인사성 바른 모습에 절로 미소가 지어졌다. 초등학교 3학년 서우와 태연이도 손톱에 직접 워터마블 네일아트를 하며 매우 적극적으로 참여했다. - 창현이는 이 번 실험이 잘 맞는 것 같지 않았다. 큰 흥미를 보이지 않았지만, 그래도 신기해하였다.
★ 소감 등 기타 사항	- 17일 봉사팀 회의에서 짜 놓은 발표 조를 아이들에게 공지하였다. 경험이 많은 중학생 1명과 초등학생 2, 3명이

	한 조가 되게 임의로 편성하였는데, 철원이와 동현이가 빠지는 바람에 시작 전에 부랴부랴 조를 다시 편성하여 실험에 임하였다. - 중학교 학생들은 동생들과 한 팀이 된 것에 불만이 많았다. 준현이와 창현이가 한 팀을 하겠다고 고집을 부렸지만 우선은 임의로 편성한 조대로 실험을 하였다. [4월 24일 편성 조] ① 성용(중2), 민희(초6), 서우(초3) ② 준현(중2), 수진(초6), 태연(초3) ③ 창현(중1), 세인(중1), 채원(초5) ④ 태성(중1), 민영(초5) - 7월 발표에 대한 부담이 큰 듯하였다. 아직 경험이 없어서 발표의 매력을 못 느끼는 것 같다. - 아이들이 만드는 일에 열정적이어서 시간을 많이 보내 서로 이론 설명을 하는 시간을 못 가진 것이 아쉬웠다. - 다음 주부터 시험이라 봉사학생들 없이 갔지만, 같은 학교 정선화 선생님이 함께 해주어 아이들과 즐거운 실험을 할 수 있었다.

04 나를 따라오는 나(시차 착시)

- 서울과학고 어진영 선생님

실험 목적

- 왜 그림이 내 눈을 따라 움직이는지 그 이유를 찾아볼 수 있다.
- 움직이는 착시가 생기는 이유를 설명할 수 있다.
- 생활 속에서 착시로 인해서 나타나는 현상들을 찾을 수 있다.

준비물

- 두꺼운 도화지, 가위, 딱 풀, 칼, 다양한 얼굴 사진

생각하며 탐구하기

<탐구 활동1>

1. 여러 가지 그림을 보고 어떤 그림인지 생각해 보고 얘기한다.

그림 1

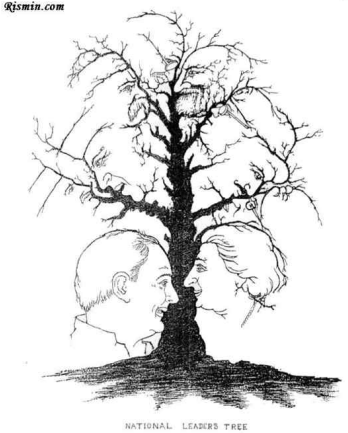
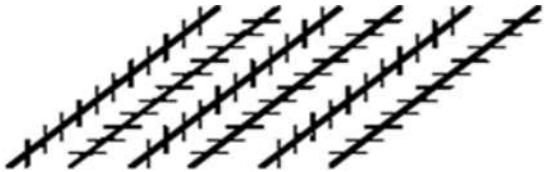


그림 2

그림 3



<탐구 활동2>

1. 주어진 도안을 가위로 자르고 점선을 따라 접은 후 풀칠하여 붙인다.
2. 한 쪽 눈을 가리고 완성작의 눈을 보며 좌, 우, 상, 하 움직여 본다.

<탐구 활동3>

1. 27cm X 13cm 크기의 두꺼운 종이를 준비한다.
2. 같은 크기의 네 등분으로 접기 위해 칼집을 낸다.
3. 2cm정도 간격으로 아래 부분을 접기 위한 칼집을 낸다.
4. 3cm정도 간격으로 윗부분을 접기 위한 W자의 칼집을 낸다.
5. 가운데 반을 접고 양쪽은 반대방향으로 반을 접는다.
6. 위아래를 접어 지지대를 완성한다.
7. 사진의 코를 중심으로 반을 접어서 두꺼운 종이의 중심과 일치시켜 붙인다.
8. 나를 따라오는 신기한 얼굴 만들기 세트가 완성된다.

원리 이해하기

올록볼록 착시는 왜 생길까요?

두 눈으로 보게 되면 물건들을 입체로 볼 수 있고, 거리를 느낄 수 있지만, 한쪽 눈으로 보게 되면 거리를 잘 알 수 없게 되어 그림의 움푹 파진 부분을 상대적으로 튀어나온 것처럼 상상하게 됩니다. 얼굴의 중심은 사실 안쪽으로 접히는 부분으로 뒤로 들어가 있는데 한쪽 눈으로 보거나 멀리 서서 얼굴 그림을 보면 얼굴이 튀어 나온 것처럼 보이지요. 자신의 머리를 조금 오른쪽으로 이동하면 그림 속의 얼굴이 따라 오는 것처럼 보이는 것이랍니다. 위 아래로 움직여도 역시 뒤쪽아 오는 것처럼 보이며 얼굴의 모양이 웃는 표정, 화난 표정으로 변하게 되지요.

눈을 오른쪽으로 이동

가운데서 보기

눈을 왼쪽으로 이동

눈을 아래쪽으로 이동

눈을 위쪽으로 이동

그러면 왜 얼굴이 따라다니는 것처럼 보일까요? 만일 얼굴의 가운데가 튀어나와 있고 자신이 오른쪽으로 이동하며 얼굴의 왼쪽 면이 점점 안보이겠지만, 실제로는 움푹 들어가 있기 때문에 왼쪽 면이 잘 보이게 되는 것입니다. 그런데 뇌는 그림의 얼굴이 튀어나와 있다고 늘 인식하고 있기 때문에 왼쪽 면이 튀어나왔다고 생각하고, 이것이 자기를 향해 항상 따라오는 것처럼 느끼게 되는 것이에요. 다시 말해서 우리의 뇌가 볼록과 오목을 거꾸로 인식하고 있다면 실제로 오목함에도 불구하고 볼록하다고 생각하고 자기를 따라온다고 생각하게 되는 것이에요. 눈은 우리에게 매우 고마운 일을 하지만 가끔은 바보스러운 일도 한답니다.

활동내용 기록하기

1. 그림1, 2, 3을 관찰하고 보이는 것을 적어보자.

그림1:

그림2:

그림3:

2. 주어진 도안으로 접기를 완성하였을 때, 일반적으로 생각한 모습과 어느 부분이 다른가?

3. 사진 속의 '나'가 나를 따라오는 이유가 뭘까?

4. 우리는 우리가 보는 것을 얼마만큼 믿을 수 있을까?

5. 우리 생활 속에서 경험하는 착시에는 어떤 것이 있을까?

05 나만의 마법의 액자 만들기

- 상계중 박지선 선생님

활동 목적

- 라포 형성을 통해 집단 내 신뢰감 형성을 할 수 있다.
- 앞으로 10년 뒤의 모습을 그린 액자를 만드는 활동을 통해 자아효능감을 높일 수 있다.

준비물

- A4용지 2장, 싸인펜, 크레파스, 색연필, 필기도구, 액자, 검은색 그림판, 천 스티거, 자, 가위, 칼

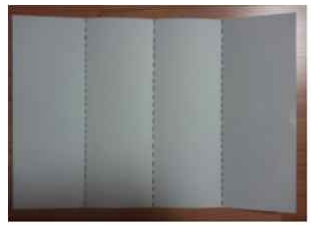
생각하며 탐구하기

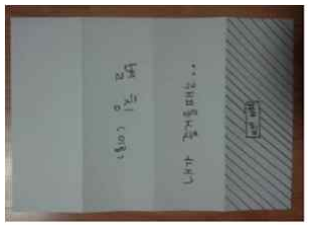
1. 활동 1 나를 소개합니다.

1) 자기 이름 앞에 형용사 붙여 종이에 적어 자신의 앞에 놓는다.

- 예) 반짝이는 박지선, 졸고 있는 박지선,

★ 삼각 팻말 만들기 ★





2) 자신의 이름을 그렇게 꾸민 이유를 다른 사람들에게 이야기하고 자신을 소개한다.

3) 소개를 들으면서 궁금한 점들을 물어보고 서로 이야기하는 시간을 갖는다.

2. 활동 2　　나만의 마법의 액자 만들기

1) 생생하게 꿈꾸면 이루어진다는 이야기를 생각하면서 자신의 10년 뒤 바라는 모습을 10가지 5분간 눈감고 생각해보자.

2) 자신이 생각한 10가지를 적어보자.

3) 자신이 생각한 10가지 중 꼭 이루고 싶은 것 2~4개를 검은색 스크래치 종이에 나무젓가락을 이용해 그려보자.

4) 그린 그림을 담을 액자를 천스티커를 이용해 꾸며보자.

5) 완성된 그림을 꾸민 액자에 넣고 매일 하루에 한 번 씩 볼 수 있는 곳에 걸어놓고 매일 나의 10년 뒤 모습을 상상해보자.

10년 뒤 이루어진다!

10년 후 나는...

3. 활동 3　　수업일기 쓰기

오늘 수업 후 생각이나 느낌을 적어보자.

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	**마루아라 2013. 04. 04. 6:20~7:40**
★활동인원(학년 등)	**6명 : 김우찬(3학년), 이주헌(3학년), 차연정(2학년), 이미옥(1학년), 김민이(1학년), 김서이(1학년)**
★ 특이한 일	- 중학생으로만 구성됨. 서로 센터나 동네, 학교에서 잘 아는 사이임. - 2013년 첫 수업이므로 봉사하실 샘들의 협의회를 가질 예정으로 모두에게 연락하였지만 시간이 여의치 않은 샘들을 제외한, 4분의 샘들이 오셔서 같이 수업을 진행함.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 첫 시간으로 앞으로 활동에 대한 소개를 함. 7월에 있을 발표를 너희들이 해야한다는 이야기를 들을 때 진지하게 듣고 걱정하는 눈치였음. 그 외 시간은 산만함. - 첫 시간 서로 알아가는 활동을 먼저 함. 자신의 이름을 꾸미는 형용사를 적고 자신을 설명하는 활동에 모두 곰곰이 생각하는 모습을 보임. 그러나 김민이, 이주헌은 자신을 꾸미는 말을 적지 못해 다른 학생들이 도와주었음. - 자신의 긍정적인 자아를 형성하기 위한 활동으로 10년 뒤 자신의 모습을 담은 액자 만들기 활동을 함. 학생들이 모두 진지하게 자신의 미래를 적고 그리고 액자를 꾸밈 - 민이는 자신의 것을 드러내는 것을 두려워하는 것 같음. 자신을 꾸미는 말도 10년 뒤 자신의 모습도 모두 하지 못함. 생각하고 자신을 드러내는 것을 힘들어 함. 민이는 또래 중에 있을 때는 거침없고 활달한 성격이지만 자신을 드러내는 것을 요구받으면 어려워하는 것을 볼 때 어른에게서 거부 받은 경험이 많았을 것으로 생각됨. 앞으로 민이의 올바른 생각과 행동을 많이 지지해주리라 생각함.
★ 소감 등 기타 사항	-“김민이, 차연정, 김우찬, 이미옥 안녕? 작년에 너희들과 수업한 선생님이야. 기억나지?” 라는 나의 반가운 인사에 학생들은 ‘“누구세요?”.... 아~나만의 착각이었군. 씁쓸했다. “작년에 너희들하고 모스글라이더 날렸던...”, “아~하 , 기억나요. 얼굴을 잘 기억나지 않는데, 목소리가 기억나요.” 아이들은 선생님을, 특히 여 선생님에게 관심이 없는 것 같다. 그렇지만 다음에 올 땐 네 번째로 오는 거니까 꼭 기억해줘라는 당부를 남기고 왔다. 다음에도 기억을 못하면 다섯 번째 가면 기억해 주겠지.

06 나만의 금속 판화 만들기

- 경복고 전화영 선생님

실험 목적

- 금속의 반응성에 대해 말할 수 있다.
- 알루미늄과 염화구리 용액을 이용해 금속 판화를 만들 수 있다.
- 실험의 원리를 친구들에게 설명할 수 있다.

준비물

- 알루미늄판, 시트지, 가위, 락앤락통, 칫솔, 핀셋, 염화구리용액, 금속줄, 마스크

생각하며 탐구하기

1. 탐구 활동

(1) 각자 만들고 싶은 그림을 종이에 그려봅시다.

(2) 시트지에 그림을 옮겨 그립니다.

(3) 가위로 그림을 오려냅니다.

(4) 알루미늄판 표면의 얇은 비닐을 벗겨낸 뒤, 오린 시트지를 붙입니다.

(5) 염화 구리 용액에 알루미늄 판을 담가두고 판의 표면에서 일어나는 변화를 관찰해봅시다.

(6) 판을 꺼내서 물이 담긴 통에 넣어 씻고, 칫솔로 문질러줍니다.

(7) 물기를 닦은 뒤 줄을 매면 나만의 금속 판화 완성!

원리 이해하기

1. 개념

(1) 금속의 반응성

금속들은 그 종류에 따라 각각 반응성이 다르다. 반응성이란 쉽게 변하는 정도를 비교한 것으로, 반응성이 큰 금속으로는 칼륨, 나트륨 등이 있고, 반응성이 작은 금속으로는 금, 은, 구리 등이 있다.

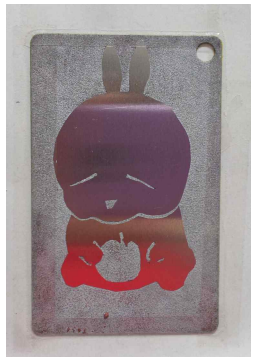
(2) 금속의 반응성 비교

칼륨 > 칼슘 > 나트륨 > 마그네슘 > 알루미늄 > 아연 > 철 > 니켈 > 주석 > 납 > 구리 > 수은 > 은 > 백금 > 금

2. 금속 판화 만들기

반응성이 다른 두 금속을 반응시키면, 반응성이 큰 금속일수록 용액 안에 이온으로 녹아들어가고, 반응성이 작은 금속일수록 용액 밖으로 나와 금속으로 석출된다.

이 실험에서는 반응성이 큰 알루미늄과 염화구리 용액 속의 구리가 반응하는 것으로, 알루미늄의 반응성이 커서 용액 속으로 녹아들어가고, 용액 속에 들어있던 구리가 금속으로 빠져나오게 된다. 알루미늄이 녹은 부분은 판이 부식되어서 얇아지고, 스티커를 붙여둔 부분은 부식이 되지 않아 금속 판화를 만들 수 있다.



활동내용 기록하기

1. 내가 만들고 싶은 판화에 들어갈 그림을 그려 봅시다.

2. 염화 구리 용액은 무슨 색인가요?

3. 염화 구리 용액 안에 들어있는 금속은 무엇일까요?

4. 염화 구리 용액에 담근 알루미늄 판에서 어떤 변화가 일어납니까?

5. 염화 구리 용액 속에서 싸우고 있는 두 금속은 무엇입니까?

6. 판화가 만들어지는 이유를 설명해봅시다.

07 나만의 환경 플라스틱 열쇠고리 만들기

- 장성구 선생님

실험 목적

- 금속의 반응성에 대해 말할 수 있다.
- 자원 재활용의 필요성과 쓰레기의 올바른 분리 처리 방법에 대해 알 수 있다.
- 자원으로서 플라스틱의 소중함을 인식하고, 열가소성플라스틱을 활용하여 열쇠고리를 만들 수 있다.
- 자원 재활용의 중요성을 알고, 생활 속에서 꾸준히 실천하려는 의지를 갖는다.

준비물

- 폴리스틸렌(PS)수지, 다양한 밑그림 본, 네임펜, 가위, 일공펀치, 핸드폰 고리, 토스트 오븐기, 알루미늄 호일, 목장갑

생각하며 탐구하기

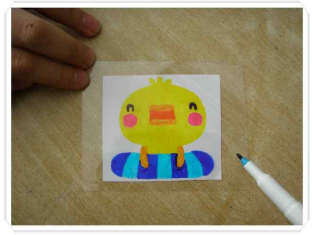
1. 탐구 활동

(1) 분리배출방법 알아보기

- 종이류, 병류, 캔류, 플라스틱류 등

(2) 나만의 환경 플라스틱 열쇠고리 만들기

① 핸드폰 고리를 만들 준비물을 확인합니다.



② 폴리스틸렌에 밑그림을 그리고 색칠한다.

③ ②번의 그림을 가위로 잘라 펀치로 구멍을 뚫는다.

④ ③을 알루미늄호일에 올려놓는다.

④ 미니오븐에 넣고 1분 30초간 가열한다.

⑤ 작아진 그림을 꺼내어 두꺼운 책에 끼운다.

⑥ 핸드폰 줄로 완성한다.

원리 이해하기

1. 재활용이 가능한 분리수거 플라스틱의 종류

① PET(폴리에틸렌수지) : 음료수병 , 식기 , 육류포장류 등

② LDPE (low density polyethylene) : 수축랩, 비닐봉투, 쇼핑백 등

③ HDPE (high density polyethylene) : 우유병, 세제용기, 기름용기, 장난감

④ PP (polypropylene) : 마아가린 요구르트병, 잡화봉투, 병두껑, 카펫, 식용랩

⑤ PVC (polyvinyl chloride) : 식용랩, 식용류병, 계란팩 등

⑥ PS (polystyrene) : 요리기구, 행거, 발포용기, 스티로폼 등

⑦ Others (all other polymers and polymer blends) : 두 가지 이상의 재잘 포함.

*출처 : 한국플라스틱자원순환협회

2. 분리배출처리제도

종이팩	종이팩	▪ 내용물을 비우고 가급적 물로 헹군 후 반드시 일반폐지와 혼합되지 않게 배출 ※ 분리수거함이 없는 경우 일반 종이류와 구분하여 다른 재활용품(캔, 유리병 등)과 함께 배출
유리병	음료수병, 기타병류	▪ 병뚜껑을 제거한 후 내용물을 비우고 배출 ▪ 담배꽁초 등 이물질을 넣지 말 것 ※ 빈용기보증금 대상 유리병은 소매점 등에서 환불
금속캔 (캔류 알미늄, 캔류 철)	철캔 알루미늄캔	▪ 내용물을 비우고 가능한 압착 ▪ 겉 또는 속의 플라스틱 뚜껑 등 제거 ▪ 담배꽁초 등 이물질을 넣지 말 것
	기타캔류 (부탄 가스, 살충제용기 등)	▪ 구멍을 뚫어 내용물을 비운 후 배출
합성수지류 (플라스틱) 재질 : HDPE, LDPE, PP, PS, PVC, OTHER	PET, PVC, PE, PP, PS, PSP재질 등의 용기·포장재	▪ 내용물을 깨끗이 비우고 다른 재질로 된 뚜껑(또는 은박지, 랩 등)이나 부착상표 등을 제거한 후 가능한 압착하여 배출 ▪ 비닐(필름)류는 흩날리지 않도록 배출
	스티로폼 완충재 - 전자제품 완충재로 사용되는 발포합성수지포장재 - 농·수·축산물 포장용 발포스티렌상	▪ 전기기기류 등의 제품에 사용되는 발포합성수지 완충재는 제품구입처로 반납 ▪ 내용물을 완전히 비우고 부착상표 등을 제거하고, 이물질이 묻은 경우 깨끗이 씻어서 배출 ▪ 음식물 등 이물질이 많이 묻어 있거나 타 물질로 코팅된 발포스티렌은 제외

종이류	신문지	▪ 물기에 젖지 않도록 하고 반듯하게 펴서 차곡차곡 쌓은 후 묶어서 배출 ▪ 비닐 코팅된 광고지, 비닐류, 기타 오물이 섞이지 않도록 함
	책자, 노트 등	▪ 비닐 코팅된 표지, 공책의 스프링 등은 제거 ※ 비닐포장지는 제외
	종이컵	▪ 내용물을 비우고 물로 한번 헹군 후 압착하여 봉투에 넣거나 한데 묶음
	상자류 (골판지상자 등)	▪ 비닐코팅 부분, 상자에 붙어있는 테이프·철핀 등을 제거한 후 압착하여 운반이 용이하도록 묶어서 배출
가전 및 가구제품		▪ 사용가능한 가전/가구 제품은 중고 물품 교환매장 (재활용센터 등)에 보냄 수리가 불가능한 경우 관할 지방자치단체에 연락하여 수수료를 내고 (스티커 부착) 배출 ※ 가전제품 TV, 냉장고, 세탁기, 에어컨, 컴퓨터, 오디오, 이동전화단말기, 프린트, 복사기, 팩시밀리 신제품 구입 시 판매자에게 동일 제품 및 포장재 회수 요청할 수 있습니다.
전지		▪ 전지를 제품에서 분리하여 배출 ▪ 전자제품 대리점 및 시계점 등 역회수 루트를 통하여 배출 ▪ 주요 거점에 비치된 수거함에 배출하거나, 지정된 전지류 수거일·장소에 배출
형광등		▪ 깨어지지 않은 상태에서 형광등 분리배출용기에 배출
고철		▪ 이물질이 섞이지 않도록 한 후 봉투에 넣거나 끈으로 묶어서 배출
의류		▪ 물기에 젖지 않도록 마대 등에 담거나 묶어서 배출 ※ 자치단체 또는 민간 재활용사업자가 비치한 수거함에 배출

<출처 : 한국환경관리공단:http://www.keco.or.kr>

활동내용 기록하기

1. 나만의 플라스틱 열쇠고리에 들어갈 환경마크나 캐릭터를 그려보세요. 그리고 설명을 하세요. 어려우면 선생님이 준비한 환경마크와 캐릭터를 보고 그리면 됩니다.

설명

2. 분리 처리 방법을 바르게 정리하여 봅시다.

종류	분리 처리 방법
종이류	
병류	
캔류	
플라스틱류	

08 나일론만들기(고분자를 만들어보자!!!)

- 천지혜 선생님

생각하며 탐구하기

1. 탐구 활동

(1) 빨대의 끝을 비스듬하게 잘라 끝이 뾰족하게 만들어 준다.

(2) 헥사메틸렌디아민용액+수산화나트륨용액에 식용색소를 원하는 만큼 섞어준다. (많이 넣으면 진~하게!)

(3) 염화아디프산용액이 들어있는 병의 벽면을 따라 헥사메틸렌디아민용액을 '헥사메틸렌디아민용액+수산화나트륨용액' 높이만큼 조심스럽게 넣어준다. (이때 너무 빨리 부어주게 되면 많은 양의 나일론 덩어리가 생기게 되므로 주의한다. 또한, 이 과정에서 생기는 증기를 마시지 않도록 한다.)

(4) 두 용액이 만나는 경계면을 확인한다. 흰색의 층이 보이는데 이 경계면에서 나일론이 계속해서 생성된다.

(5) 경계면의 나일론을 빨대의 뾰족한 부분으로 건져 올린 후 계속해서 감아준다. 반응이 끝날 때 까지 계속 감아주고, 중간에 끊어지면 풀어낸 뒤 새로 건져 올려 감아준다.

(6)감아진 나일론을 세척액에 씻어준다. 잘 풀어서 엉키지 않게 하면 더 좋다.

(7) 씻어준 나일론을 은박지 위에 올려 놓은 뒤 100℃ 이하의 온도에서 말린 후 관찰해 본다.

원리 이해하기

1. 고분자란 무엇일까?

단위체 : 고분자를 이루는 시작 물질

고분자 : 단위체가 여러개 연결되서 만들어서 크기가 큰 분자

고분자 만드는 방법
1) 첨가중합반응

나일론은 축합중합 반응으로 만들어져요!!

09 눈 결정 크로마토그래피

- 당곡고 노기종 선생님

활동 목적

- 크로마토그래피를 이용하여 수성사인펜 색소가 나누어지는 이유를 설명할 수 있다.
- 눈 결정을 오려내고 크로마토그래피로 무늬를 만들 수 있다.

준비물

- 거름종이, 물, 알코올, 수성 사인펜 세트, 가위, 종이컵, 네임펜, 코팅기, 코팅필름

생각하며 탐구하기

1. 활동 1 크로마토그래피로 피어나는 꽃

① 거름종이에 중심을 표시한다.

② 수성사인펜으로 거름종이 중심에서부터 사방으로 동일한 점이나 선으로 무늬를 그린다.

③ 네임 펜이나 컴퓨터용 사인펜을 이용하여 자신의 이름을 한쪽 부분에 적는다.

④ 거름종이가 바닥에 닿지 않도록 종이컵 위에 올린다.

[그림 1] 용매 전개 시키기

⑤ 펜 뚜껑으로 알코올 수용액을 한 방울씩 찍어서 거름종이의 중심에 떨어뜨린다.

⑥ 떨어뜨린 알코올 수용액이 흡수되면 다시 떨어뜨리는 것을 반복한다.

⑦ 원하는 정도까지 알코올 수용액의 흡수에 의해 색소의 분리가 이루어지면 중단하고 드라이어를 이용하여 잘 말린다.

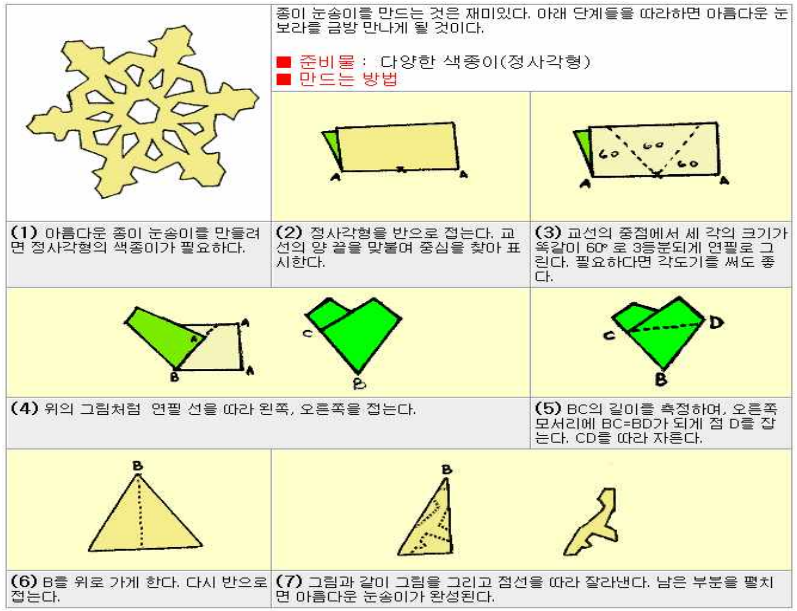
⑧ 완전히 건조되면 코팅을 하여 책갈피나 책가방 장식품으로 사용한다.

[그림 2] 색소분리 후 상태

2. 활동 2 눈 결정 크로마토그래피

① 거름종이로 여러가지 모양의 눈결정 모양을 만들어 보자. (아래 링크 자료 참조) ☞ 거름종이의 중심부를 자르지 않는다.

▣ http://snowflakes.barkleyus.com/



② 눈결정 모양의 원하는 위치에 수성 사인펜을 찍는다.

③ 눈결정의 중심에 구멍을 뚫고 거름종이를 끼운다.

④ 종이컵에 물을 담고 거름종이를 끼운 눈결정 모양을 위에 올려놓는다.

⑤ 충분히 색의 분리가 되면 가운데 거름종이 심지를 제거하고 말린다.

수업후기

활동장소 / 날짜	전진상 복지관 2013. 04. 11. 6:00~7:30
활동인원 (학년 등)	16명(5,6학년) : 명단 다 모르겠네요. ^^ 본래 대상자는 19명이나 이런 활동에 대한 불안감을 느끼는 학생들은 개인의 의사를 묻어서 활동에 포함시키지 않았어요. (센터에서의 세심한 배려)
특이한 일	- 초등학교 5,6학년으로 구성됨. 서로 센터나 동네, 학교에서 잘 아는 사이임. - 2013년 첫 수업이므로 봉사하실 샘들의 협의회를 가질 예정으로 모두에게 연락하였지만 시간이 여의치 않은 샘들이 많아서 사랑터 박건희 샘과, 신라람 이학신 샘이 함께 해 주셨어요. 그리고 센터에 도우미 샘 세분이 함께 해주셨고(지대한 관심과 배려를 느낌), 아이들과 놀아주는 공익근무요원이 있어서 이거저거 도우미 역할을 해주고, 수업 사진도 찍어 줬어요. ^^. - 커다란 텔레비전이 있어서 프로젝터 없이 바로 컴 연결해서 ppt 활동 자료를 보여줄 수 있어요. 노트북도 준비되어 있어요. 물론 인터넷도 가능 - 6시부터인데 아이들이 미리 와서 놀고 있음. 7시40분까지 했어요. 욕심 부리다가 활동 시간이 길어졌고, 마지막에 아이들 사진 자료가지고 하나하나 이름 불러주고, 자신의 특기나 취미 말하는 시간 가졌어요. 짧은 시간이지만 아니들의 특성이 확연하게 드러나는 시간이었어요. - 실험 준비할겸, 상황 파악할겸 여유있게 갔더니 아이들 저녁으로 준비된거라면서 저녁도 챙겨 주셨어요. 샘들도 가시면 드실 수 있을 듯_ 식판이 유치원 식판 만해요. ^^ 끝나고 센터 샘 두분과 우리샘 세분(저 포함)이 같이 이 활동에 대한 의미공유, 이후 일정, 아이들에 대한 파악, 센터의 특성 등에 대한 대화시간을 가졌어요. - 골목 안에 있어서 찾아가기가 쉽지 않을 꺼에요. 근처에 가서 전화하시면 마중 나오실꺼에요. 차를 가져오시면 목요일은 언제나 센터 앞에 차 세울 자리를 확보해 주신다고 했어요.

	- 활동할 공간이 넓어서 앞 뒤로 모두 사용 가능(사진 참조: 컴 활용시 뒤쪽방향, 보통 활동시 앞쪽 방향)
수업 중 오고 간 대화	- 첫 시간으로 앞으로 활동에 대한 소개를 함. 7월에 있을 발표이야기는 아직 부담스러워 할까봐 안했어요. 다음 시간쯤에 천천히 안내를 해야 할 듯 .해요. - 서로서로 잘 아는 사이라서 선생님 소개만 가볍게 하고 바로 체험활동으로 들어갔음. - 선생님과 활동한 내용들을 여러분이 스스로 기록장에 적으라고 했더니 매우 성실한 태도로 잘 작성했어요. 기념으로 내 캐리커쳐도 그려주고. ^^ - 활동지 모으는 철이 없었는데 센터 샘이 금방 파일철 준비해 주셨어요. - 개인별로 활동일지 깔끔하게 준비되어 있었구요. 사진 대장도 잘 정리되어 있었어요. (수업중 깜빡 교사 테이블 위에 두었는데 아이들이 그걸 보길래 깜짝 놀라서 감추었어요. 조심해야 할 듯_) - 과학자가 꿈인 아이는 한명이더군요. - 컴퓨터를 활용한 눈결정 자르기 활동을 아이들이 매우 좋아했어요. ^^
소감 등 기타 사항	- 새롭게 시작하면서 여러 가지 어려움꺼 같았는데 총괄해주시는 샘들 유기적으로 연락주시고 센터(전진상)에서도 매우 세심한 배려와 준비를 해주셔서 앞으로도 효과적으로 잘 진행 될 거라 믿습니다.

활 동 장 면

그림 117 전체 배치도(전면 활동장면)

그림 118 컴퓨터 활용시(뒷쪽)

그림 119 활동테이블 4개(각 4명씩)

그림 120 활동후 다과회^^

그림 121 수업일기

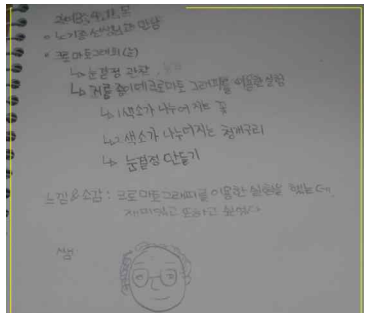


그림 122 수업일기 쓰기

10 달의 모습 변화관찰 필름통

- 당곡고 노기종 선생님

활동 목적

- 상대 속도의 변화에 따른 상 변화를 이용하여 달의 연속적이 위상을 관찰할 수 있다.

준비물

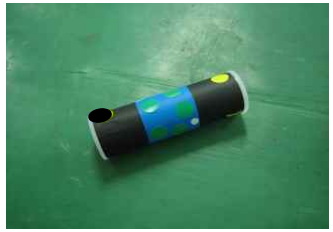
- 필름통 2개, 검은 시트지, 원형스티커, 가위, 절연테이프

생각하며 탐구하기

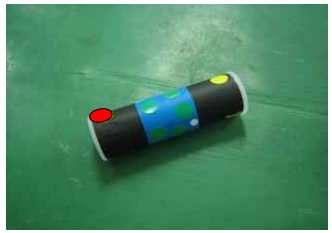
가. 필름통 두 개를 검은 시트지로 단단하게 붙인다.

나. 중심에 파란색 절연테이프로 감는다.

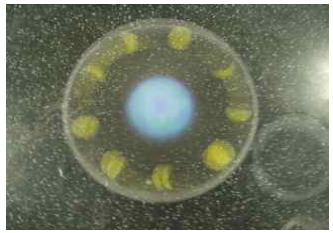
다. 파랑 바탕에 녹색의 스티커를 돌아가면서 불규칙적으로 붙인다. 흰색도 1개 붙인다.



라. 오른쪽에는 보름달, 반달, 초생달을 차례로 만들어 120도 간격으로 붙인다.



마. 왼쪽 끝에는 빨간색 스티커를 붙인다.



바. 달이 그려진 쪽을 손가락으로 튕겨서 돌려보자.

활동내용 기록하기

1. 달 모양쪽을 돌리면 달이 보이고, 해 모양 쪽을 돌리면 해가 보이는 이유가 무엇일까?

2. 필름통을 돌릴 때 몇 개의 상이 보일까? 또 그렇게 보이는 이유가 무엇일까?

3. 만약 필름통을 3개를 붙이면 어떻게 달라질까? 또 4개 5개를 붙인다면 어떻게 될까?

11 성냥개비로 신문지 뚫기

- 상계중 박지선 선생님

활동 목적

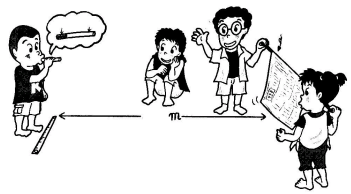
성냥개비로 신문지를 뚫기 활동을 만들어 보면서
(탐구) 신문지를 뚫기 위한 방법을 알 수 있다.
(지식) 일의 요소들과 관계를 알 수 있다.
(태도) 다양한 형태의 빨대 발사체를 만들 수 있다.

준비물

빨대, 신문지, 성냥개비, 투명테이프

생각하며 탐구하기

1. 자, 이것을 보세요. 빨대 속에 성냥개비를 넣고 불면 성냥개비 화살이 날아갑니다.



이것을 신문지를 겨냥해 분다면 신문지와 성냥개비는 어떻게 될까요?

<예상>

가. 신문지는 찢어집니다. 나. 신문지에 구멍이 뚤리면서 성냥개비는 신문지에 박힙니다. 다. 신문지에 구멍이 뚫리고 성냥개비는 신문지 너머로 날아갑니다. 라. 신문지는 조금 뒤로 밀리지만 성냥개비는 그 앞에 부딪혀 떨어진다.

<해보기>

직접 해봅시다. 해본 결과 어떻게 되나요?

2. 이제 신문지를 뚫을 수 있는 발사체를 만들어봅시다.

단, 빨대 끝과 신문지 사이 거리 2m,
성냥개비의 개조는 안 됨
빨대 개조는 됨.
시간 제한 20분

① 첫 번째 시도의 결과를 써 보세요.

② 만약, 실패했다면 무엇이 문제였는지 또는 다른 팀으로부터 무엇을 배울 수 있었는지 써봅시다. 어떤 점을 보완하고 싶은가요?

③ 최종적으로 성공한 방법을 써보세요. 처음보다 어떤 점이 나아졌나요?

3. (탐구) 성냥개비에 빠른 속력을 주기 위한 방법들을 중요하다고 생각되는 순서대로 써보자.

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	마루아라 2013. 09. 05. 6:20~7:40
★ 활동인원 (학년 등)	6명 : 김우찬(3학년), 이주헌(3학년), 서승현(고1학년), 이미옥(1학년), 이한별(1학년), 초등생 1명
★ 특이한 일	- 고1에서 초5까지 수업에 관심있고 센터에 열심히 다니는 학생으로만 구성됨. - 여름의 수업 발표 잘나가 활동이 있는 후 첫 수업이라 학생들과 과학 발표의 경험의 의미를 같이 나눔.
★ 수업 중 오고 간 대화	오늘 수업에서는 활동에서는 처음 새롭게 한 수업 발표의 경험을 나눴다. "너희가 지난 번 여름에 했던 과학 가르치기 활동은 너에게 이런 의미였으면 좋겠어. 앞으로 세상에 나가 입게 될 외상을 견디고 치유할 수 있는 내적 면역력을 기르는 예방접종과 같은 것이라고. 지금 순간순간 열심히 살면 앞으로 입게 될 상처를 잘 치유할 수 있는 건강한 사람이 될 수 있는 거야." 이 말을 듣는 아이들의 표정이 무척 진지했다.
★ 소감 등 기타 사항	-봉사 마치고 센터를 나오면서 좀 더 있고 싶다고 느낀 것은 처음이다. 매번 끝나면 숙제 마친 기분으로 빨리 집에 싶었다. 벌써 올해만 4번째 방문이 되니 아이들 이름도 다 외웠고, 아이들과 지난 번 활동에 대해서도 서로 이야기를 주고 받을 수 있게 되었으며 내 얘기를 들어주는 아이들이 이뻐 보였다. 그리고 내가 그들의 인생에서 조금은 도움이 될 수도 있지 않을까 라는 생각도 나를 기쁘게 하였다. 아이들은 센터에서 선생님과 함께 가꾸는 옥상 텃밭을 나에게 소개해주면서 재잘재잘 설명해주었다. 중학생들이 어디 그러기 쉬운가? 고맙다. 얘들아.

12 알록달록 나만의 만화경 만들기

- 서울이태원초 강윤지 선생님

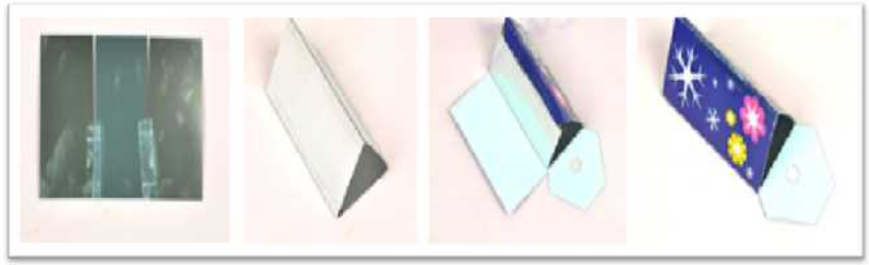
활동 목적

• 거울의 성질을 이용하여 무늬가 변하는 만화경을 만들어봅시다.

생각하며 탐구하기

1. 거울하면 떠오르는 것을 자유롭게 써보고 발표해봅시다.

2. 플라스틱 거울 3개를 테이프로 붙여 삼각기둥을 만듭니다. 만화경 도면을 접고 안쪽에
   거울 기둥을 넣어요. 주변 사물을 구멍을 통해 비춰보세요!
   구멍 안으로 멋진 무늬를 찾아 친구들과 선생님에게 보여주세요!
   그림으로도 그려봅시다. 제목도 붙여볼까요?



3. 뚜껑이 없는 쪽에 기름종이를 붙입니다. 만화경 안에 색종이와 색구슬을 넣고 뚜껑을 닫으세요!
   - 빛이 비치는 쪽으로 기름종이를 향하게 하고 구명을 통해 상자안을 보세요.

   - 상자를 돌려가며 만화경 안쪽의 변화를 관찰해 보세요!

활동내용 기록하기

1. 상자 속을 보면 무엇이 보이나요?

2. 상자를 돌려가며 보면 상자 속에는 어떤 변화가 생기나요?

3. 상자 속에 보이는 무늬는 거울이 빛을 ( )하는 성질 때문에 생기는 것입니다.

이해하기

만화경은 거울을 이용한 것으로 하나의 물체가 거울에 반사되어 수많은 상을 만들어 냅니다. 또 물체의 움직임에 따라 상의 모양도 만가지로 변한다 하여 만화경이라는 이름이 붙게 되었습니다. 삼각기둥은 3개의 거울을 60도 각도로 붙인 상자입니다. 거울이 60도를 이루고 있으면 반사된 빛이 다른 거울에 또 반사되어 연속적으로 펼쳐져 보이는데 한 개의 물체는 6개로 보입니다. 거울의 각도가 작을수록 거울에 보이는 상의 수는 많아집니다.

<출처 : 세원과학사>

13 펑! 발포정 알아가기

- 불암중 백종민 선생님

들어가기

주변을 더 섬세하고 많은 시간을 가지고 오래동안 관찰해 보자. 작은 순간, 하루동안 변화는 적지만 일주일, 한 달, 1년이 지나면 더 멋진 변화를 관찰할 수 있다. 꽃봉우리를 더 깊이 있게 관찰해 보면 어떨까? 당장 자를 들고 아파트 화단으로 뛰어 가 보자. 그리고 꽃봉오리를 자로 재고 길이를 기록하자. 그리고 다음날 다시 그 길이를 재었을 때 0.1mm가 자랐음을 발견할 수 있으면, 이것이 자연에 다가가서 발견하는 놀라움. 과학의 경이가 아닐까? 바로 그 순간 멋진 과학, 아름다운 과학이 시작되는 것이다. 이처럼 과학은 바로 우리 주변에 있다는 것을 또 발견할 수 있을 것이다. 이제 그 발견의 눈으로 과학을 이야기 해 보자.

생각하며 탐구하기

1. 뭘할까?

1) 발포정 폭발하는 모습을 보면 뭔가 알고 싶어진다. 여기에 여러 가지 궁금한 점을 적어보자.

2) 빨리 또는 느리게 폭발시키는 다양한 방법을 찾아봅시다.

3) 우리가 해야 할 제목 토의하여 정하고 문장으로 적어봅시다.

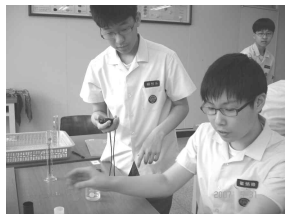
2. 시작!!

1)우리모둠 제목

2) 활동 시작 하기

① 필름 3개 준비하여 실험을 준비한다.

② 물의 양, 물의 온도, 알약의 양 등에 따른 실험을 준비하고, 그림으로 그린다.



③ 가로축을 변화시킨 양(예, 물의 온도, 알약의 양, 식초농도 등)
세로축을 반응 시간으로 그래프를 그린다.

④ 그래프를 해석하여 결론을 내리고 적는다.

활동내용 발표하기

친구들에게 자신감 가지고 발표해 봅시다.

1. 우리 모둠의 오늘 결론

⇒

_____

2. 실험결과를 읽으면서 결론을 내리도록 발표 준비를 미리한다.

_____

14 부푸는 머핀 만들기

- 남대문중 김지현 선생님

실험 목적

- 폴리우레탄폼 원액으로 만들어진 화학거품의 원리를 알 수 있다.
- 고분자 화합물의 특성에 대해 알 수 있다.
- 폴리우레탄폼의 특징과 쓰임새를 친구들에게 설명할 수 있다.

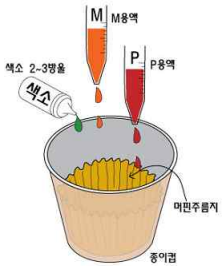
준비물

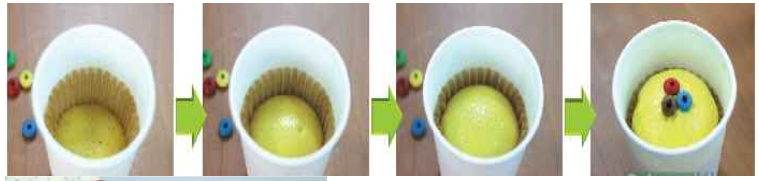
- 폴리우레탄폼(폴리올, 이소시아네이트)
- 색소, 나무막대, 종이컵, 머핀주름지, 스포이트, 장식용 단추와 비즈

생각하며 탐구하기

1. 활동순서

1) 머핀주름지 속에 P용액(폴리올) 3mL(스포이트 끝까지 끌어올린 양)를 2번 머핀주름지에 넣는다.
2) 2번에 색소 2~3방울을 넣고 나무막대로 잘 저어 준다.
3) 3번에 M용액(이소시아네이트) 3mL를 2번 넣고 잘 섞어준다.
4) 4번이 어떻게 부풀어 오르는지 잘 관찰해보자.
5) 반응이 멈추면 표면이 굳기 전에 단추와 비즈를 예쁘게 뿌려준다.
6) 완전히 굳어지면 종이컵에서 머핀을 꺼내어 멋지게 포장한다.





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

원리 이해하기

1. 개념

폴리우레탄 폼은 폴리올과 이소시아네이트가 만나서 생성되는 발포성 물질입니다. 발포성 물질이란 기포 측, 기체가 발생한다는 뜻이지요. 폴이올과 이소시아네이트가 만나면 부풀어 오르는데 바로 이산화탄소(CO_2)기체가 발생하기 때문이죠. 이 기체의 발생으로 원래 부피보다 약 20배에서 최대 100배까지 커집니다.

2. 폴리우레탄폼의 종류와 용도

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.

이런 경질은 단열재 이외에도 전기절연체, 방음제, 각종 틈새 및 빈공간을 메우는 용도로 사용됩니다.

반면 연질은 가구 등의 포장재, 라켓 손잡이, 자동차 내부(헤드레스트, 쿠션, 바닥매트), 의류와 신발 등에 폭넓게 사용되지요.

활동내용 기록하기

1. 폴레우레탄 폼이 부풀어 오를 때 어떤 현상이 일어났나요?

2. 완전히 부풀어 올라 굳으면 표면을 관찰하고 만져봤을 때, 어떤 특징이 있나요?

3. 왜 추운 겨울에는 오리털 점퍼가 따뜻할까요? 왜 폴리우레탄 폼이 보온효과가 좋을까요?

4. 폴리우레탄폼이 만들어지는 원리와 특징을 옆의 친구에게 이해하기 쉽게 설명해봅시다.

5. 친구의 설명이 잘 이해가 되었나요? 친구의 설명이 잘 이해되었다면 그 이유는 무엇이었나요? 또 이해가 잘 되지 않았다면 어떤 이유 때문인지 적어봅시다.

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	망우 2012. 04. 10 6:00~7:30
★ 활동인원(학년 등)	10명 : 한서우(초3),안태연(초3),선채원(초5),손민영(초5),손민희(초6),이수진(초6),원태성(중1),고창현(중1),최철원(중2),박준현(중2)
★ 특이한 일	- 2012년 첫 수업 날, 학생들도 나도 기다림과 설렘으로 반갑게 만나 인사하고 한해의 진행방향을 얘기했다. - 3년째 아이들이 커가는 모습을 보면서 과거에 비해 나아진점을 칭찬해주고 격려해줄 수 있다는 것이 참 좋았다. - 곧 신과람 가입을 약속한 같이 근무했던 김보배 선생님과 광운중 2학년 학생 4명과 함께 했다. - 7월에 발표할 것에 대한 두려운 표정도 보였으나 취지를 잘 설명했더니 수긍하고 기대하는 면도 느껴졌다.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 아이들이 발표할 것을 가만해서 비교적 간단한 실험을했다. 그랬더니 한 개 더 만들겠다 하고 또 다른 시도를 하는 모습을 보여줬다. - 중학생 아이들은 색소를 조합해서 좀더 다른 색을 표현하는 실험정신이 돋보였다. - 7월 발표를 대비해 올해는 '실험의 원리와 그와 관련된 질문에 대해 옆친구에게 설명하기'라는 것이 있다. 학생들에게 연습을 시키고 발표를 시켰다. 여학생들이 상대적으로 소극적이었고 참여율이 낮았다. - 단연 중학교 남학생들(원태성,고창현,박준현)의 적극성이 돋보였다. 발표를 듣고 잘못된 점을 지적하여 고칠 수 있게 하였다. 앞으로 이 점을 부각시켜 학생들을 충분히 훈련시키고 적응할 수 있도록 하여야하겠다. - 머핀은 민희가 꼼꼼하고 침착하게 만들어 가장 예쁘게 2개나 만들어냈다.
★ 소감 등 기타 사항	- 과학활동을 하면서 내가 어떤 주제를 발표할 것인지 생각하고 고민하여 준비할 수 있도록 하였으며 아이들이 잘 준비하고 따라줄지 내심 걱정이 된다. - 3년째 보는 아이들이라 만나면 서로 그리 반가울 수가 없다. 아이들도 잘 따라주고 정이 많이 든 모양이다. - 장소도 익숙하고 새로운 장소에서의 수업이 좋다. 다음 수업부터는 여분의 책상을 옆방에서 더 가지고 와서 해야될 듯 하다. 큰책상이긴 하지만 아이들 수 대비 크기가 많이 작다. 실험대로 쓸 책상과 큰 책상과 연결하여 좀 더 넓게 활동테이블을 미리 만들어 두면 훨씬 아이들이 편하게 활동에 참여할 수 있을 것 같다.

15 비즈 박테리오파지 만들기

- 서울문화고 배예준 선생님

실험 목적

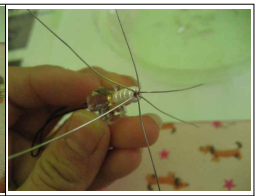
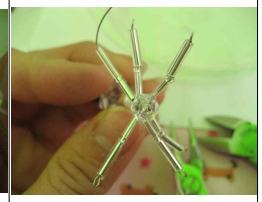
- 바이러스의 구조과 종류에 대하여 알 수 있다.
- 바이러스가 인체에 감염되는 경로에 대하여 알고 감염을 예방하는 방법을 말할 수 있다.
- 박테리오파지 모형을 만들어봄으로써 바이러스의 특성을 알고 이를 이롭게 활용하는 방법을 제시할 수 있다.

준비물

- 비즈(큐브(지름 10mm)1개, 납작한 큐브(지름 4mm) 1개, 사각(지름 4mm)1개, 씨드비즈(지름3mm) 4개, 씨드비즈(지름2mm) 7개, 막대비즈(6mm) 12개), 동선 8cm 4개, 핸드폰고리, 비즈공예용 니퍼

생각하며 탐구하기

1. 동선 3가닥을 끝이 맞도록 가지런히 한 후 핸드폰 고리에 넣어 반으로 접는다.
2. 6가닥이 된 동선의 끝을 모두 모아 큐브비즈(1개)-사각비즈(1개)-씨드비즈(4개) 순으로 넣는다.
3. 6가닥의 동선을 하나씩 펼친 뒤 각각의 동선마다 막대비즈(2개)-작은씨드비즈(1개) 순으로 넣고 끝을 동그랗게 말아 비즈가 빠지지 않도록 고정시킨다.
4. 동선 한 가닥을 준비하여 씨드비즈 작은 것과 납작한 큐브비즈를 넣고 끝을 동그랗게 말아 빠지지 않게 한다.
5. 과정4에서 만든 동선을 핸드폰 고리에 연결된 파지모형의 6가닥이 벌려진 틈 사이로 끼워넣어 basal plate를 만든다.

<table>
<tr><td> </td><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>방법 1</td><td>방법 2</td><td>방법 3</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>방법3</td><td>방법 5</td><td>완성!</td></tr>
</table>

주의할 점 notice

1. 가위나 종이에 손을 다치지 않도록 주의한다.
2. 풀로 잘 붙지 않을 경우 셀로판테이프를 이용한다.

활동내용 기록하기

1. 박테리오파지의 구조를 그림과 함께 설명해보자.

2. 박테리오파지의 생활사는 크게 용균성 회로(lytic cycle)와 용원성 회로(lysogenic cycle)에 대하여 설명해보자.

3. 바이러스는 흔히 생물과 무생물의 중간이라고 구분한다. 바이러스와 사람의 세포와의 차이점, 세균과의 차이점은 무엇인지 설명해보자.

4. 다음 독감바이러스와 백신의 작용을 나타낸 동영상을 보고 그 과정을 그림으로 간략하게 요약해보시오.
(http://youtu.be/kSLRmj0APZw)

1. 독감바이러스의 세포막 침투	2. 바이러스 백신의 독감바이러스 차단

※ 다음 기사의 빈칸을 채우시오.

● 독감약 원리는 체내 바이러스 확산 방지

인플루엔자 바이러스는 A형과 B형으로 나누는데, 이 가운데 사람에게 치명적인 조류독감 같은 바이러스는 A형에 속한다. 인플루엔자는 매년 예방백신이 만들어져 보급되지만 변종이 많아 모든 독감을 미리 막기는 어렵다.

보통 인플루엔자 변종은 'H(숫자)N(숫자)'로 명명되는데, 여기서 H와 N은 인플루엔자를 이루는 (①)과 (②)을 말한다.

(①)은 인플루엔자 바이러스가 동물 세포 속에 침투할 때, (②)는 인플루엔자가 증식한 뒤 확산할 때 각각 중요한 역할을 한다. 특히 (②)는 증식된 이후 세포에 붙어있는 인플루엔자 바이러스를 세포와 분리시킨다. 이 때문에 면역세포가 공격하기 전에 인플루엔자 바이러스가 다른 세포로 퍼져 독감 치료를 어렵게 만든다. 기존 '타미플루'와 '렐렌자' 같은 인플루엔자 치료제는 (②)의 활동을 억제해 인플루엔자 바이러스가 체내에 확산되지 않도록 해 인체 면역세포가 처리할 수 있도록 하는 원리다.

문제는 기존 치료제들은 (②)와 잠깐 결합해 활성을 억제하기 때문에 약물에 대한 내성이 생길 수 있다는 것. 이 때문에 독감 치료제를 쓰고도 사망하는 경우가 간혹 발생하는 것이다.

● '임플란트'처럼 바이러스에 딱 달라붙는 치료제

국제 공동연구진이 개발한 차세대 인플루엔자 치료제는 약물을 써서 활성을 멈추는 수준이 아니라 화학적으로 결합시켜 (②)를 억제하는 방식이다.

연구진은 당의 일종인 '시알릭산'의 분자 구조를 변형해 만든 약물을 (②)의 핵심 부위와 화학적으로 결합하게 만들었다. 시알릭산이 불소(F)와 결합하면 안정한 구조를 이룬다는 원리에 착안에 (②)에 달라붙을 물질을 찾은 것이다.

-출처 : 동아사이언스

원리 이해하기

1. 바이러스의 생활사

세균을 감염시킬 때 파지는 세균의 표면에 달라붙어 자신의 유전물질을 세포 내로 주입한다. 이후 파지는 용균성(lytic) 또는 용원성(lysogenic)을 띠게 된다.

**용균성(lytic) 생활사 : 세포 기구들이 파지 구조물들을 만들게 한 후 세포를 파괴하거나 용해해 새로운 파지 입자들을 방출시킨다.

**용원성(lysogenic) 생활사 : 자신의 핵산을 숙주세포의 염색체에 편입시켜 세포를 파괴하지 않고 세포와 함께 복제된다. 일정한 조건이 되면 용원성 파지는 용균성으로 전환될 수 있다.

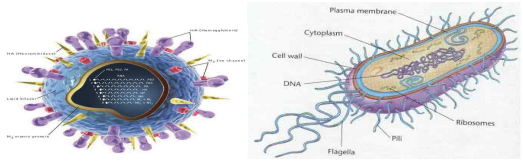
2. 나도 같은 편이야!!

최근 과학자들은 항생제를 대체할 강력한 수단으로 박테리오파지를 주목하고 있다. 박테리오파지가 세균을 죽이는 반면 인체에는 무해하기 때문이다. 사실 박테리오파지를 세균을 죽이는 수단으로 쓰려는 시도는 오래됐지만 효용성 등의 문제 등으로 최근 전까지 무시됐었다. 그러나 항생제에 내성을 가진 슈퍼박테리아가 늘자 세균을 죽일 새로운 수단이 필요해진 것이다. 문제는 우리가 치료하고자 하는 병원성 세균을 죽이는 박테리오파지가 없는 경우다. 과학자들은 박테리오파지에서 세균의 표면에 직접 달라붙는 부위인 기저판을 변형시켜 이 문제를 해결하려 하고 있다. 기저판은 16개의 단백질로 돼 있는 복잡한 구조로 보통 때는 6각형 구조지만, 박테리아 표면에 달라붙으면 별 모양으로 바뀐다. 기저판의 부착섬유를 구성하는 단백질을 변형하면 기존 박테리오파지가 인간에게 해로운 세균에 감염하도록 바꿀 수 있을지 모른다.

3. 바이러스(virus) vs. 세균(bacteria)

1) 바이러스는 세균보다 크기가 작다.

세균들은 광학현미경으로 염색 등의 과정을 거쳐 충분히 관찰할 수 있다. 따라서 예전에 질병에 관한 연구는 세균위주였다가 그것으로 해명할 수 없는 질병을 연구하다 바이러스가 발견되었다. 세균의 사이즈보다 작은 필터로 걸러 빠져나가는 병균체가 발견되었는데 그것을 지금의 바이러스라 이름 짓고 최근에서야 전자현미경으로 실체를 확인하게 되었다.



< 바이러스(virus) > <세균(bacteria)>

2) 바이러스가 세균보다 한 단계 아래 원시적이다.

그 형성기관이나 증식상태등도 차이가 있다. 아메바 등의 세균이외 원형동물과 달리 세균은 핵과 여러 소기관들을 갖추고 체세포 분열처럼 핵을 증식시키고 분리시키며 그 수를 늘려가는 데 비하여 바이러스는 유전자 정보, RNA 혹은 DNA만을 가지고 숙주의 세포 속으로 들어가서 자신이 할 수 없는 단백질 형성을 대행시키면서 그 수를 확장 시킨다. 그리고 그 세포가 증식되면서 새로운 개체의 바이러스들이 퍼져나간다. 스스로 단백질을 만들어 새로운 개체를 생성하는 것이 세균, 스스로 개체를 생성하는 물질에 침투하여 자신이 필요로 하는 물질을 생성하는 개체가 바이러스다. 세균은 사이즈가 커서 우리 체내의 세포 안으로 밀고 들어오지 못하고 상처가 나면 몸에 침투가 되는 것에 비하여 바이러스는 친화성이 있는 조직의 세포 속, 체내 세포 안으로 들어와 자신의 수를 증식시키고 그것에 의해 세포가 파괴되어 질병을 발병시킨다. [출처] 세균과 바이러스의 차이

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	열린공부방 2013. 05. 13.(월) 19:00~20:20
★ 봉사참여 학생	3명 : 선민정(고3), 김새로미(고3), 이현(고3)
★ 활동인원(학년 등)	7명 : 김가연(중1), 강다솔(중1), 김승수(중2), 김승우(중2), 황윤서(중2), 황예은(중2), 임수정(중2) (1명결석)
★ 봉사활동 분위기 및 특이사항	- 센터장이 생각보다 넓고 학생들의 관리가 잘 이루어지고 있었다. 센터장이신 김인숙 간사님의 설명에 따르면 학생들이 보통 초등학교 저학년때부터 이곳에 오기 때문에 7~8년 이상 다닌 학생들이 대부분이라고. 다들 순하고 배우려는 열정도 있기 때문에 과학실험수업에 적극적으로 참여한다. - 서울대학교 물리교육과 숙명여자대학교 아동학과 교수님들의 후원을 받고 있기 때문에 대학생들의 봉사활동도 정기적으로 이루어져 있다. 센터 학생들과의 관계형성도 잘 되어 있으며 이제는 친근하게 이야기를 나누고 있다. - 센터 학생들이 여름방학에는 자체적으로 과학축전 비슷하게 부스운영을 하는 과학실험발표행사가 열린다고 한다. 그래서 더욱 학생들이 관심있게 참여하는 것 같다. - 지난 번 과학실험수업을 해주신 인근 중학교의 선생님께서 오늘도 봉사활동에 함께 참여해주셨다. - 빔프로젝터를 사용할 수 있어서 학생들과 관련된 영상도 볼 수 있었고 칠판도 준비되어 있었다. 수업을 하기에 편한 분위기로 되어 있다.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 비즈 박테리오 파지를 처음에 들었을 때는 박테리오 파지가 무엇인지 잘 몰라서 학생들이 별 감흥이 없었는데 발표학생들이 샘플을 보여주자 모두 징그럽다, 귀엽다 등 다양한 반응을 보였다. - 발표학생들의 학교인 서울문화고등학교는 어떤 곳인지 궁금해 하는 학생도 있었다. 특성화 고등학교는 어떤 곳인지 일반 고등학교와는 어떻게 다른지 물어보기도 하였다. - 비즈 박테리오 파지를 완성하고 너무 만족스러워 이름을 지어주기도 했다. 또 어떤 학생은 하나를 더 만들기도 하였다. - 봉사학생들과 처음 만났는데도 테이블의 배치가 가깝게 앉을 수 있게 되어서인지 금방 친해졌다.
★ 소감 등 기타 사항	- 역시 봉사는 내가 얻는 것이 더 많은 활동이다. 봉사활동을 하기 전에는 아이들과 거리감이 있으면 어떻게 하나, 별로 재미없어 하면 어쩌지..하는 고민과 걱정이 더 많았는데 봉사활동을 하고나니 계속 센터학생들의 얼굴이 눈앞에 어른거렸다. 다음번 봉사때는 좀더 유익하고 재미있는 활동으로 많은 것을 주고 와야겠다는 생각이 크게 들었고 이런 생각은 나뿐만이 아니라 함께 봉사활동을 간 우리 학생들도 마찬가지였다. 학교로 돌아와서 봉사활동 주제에 대해 계속 이야기 하고 어떻게 발표를 하면 효과적인지에 대해서도 계속 이야기 하였다. 다음번 27일 봉사활동 때에는 보다 알찬 수업을 만들어보리라 다짐하였다.
★ 수업사진	

16 빛의 전반사 현상(광섬유 장신구)아

- 서울고 심선희 선생님

실험 목적

- 빛의 전반사 현상을 이해할 수 있다.
- 빛의 전반사 현상을 이용하여 광섬유 조명등을 만들 수 있다.
- 빛의 전반사 현상에 대해 친구들에게 설명할 수 있다.

준비물

- 광섬유, 원형 EVA, EVA 받침대, 오색 점멸 스위치, 원통, 쇠 받침대, 양면 테이프, 가위

생각하며 탐구하기

1. 탐구 활동

(1) 오색 LED 점멸 스위치를 켜고 광섬유를 구부려 보며 비추어 본다.

(2) 그림 1처럼 양면 테이프 접착면을 떼어서 쇠받침대에 붙인 후 EVA 받침대 중앙 원에 잘 맞추어 붙여 준다.

(3) 오색 점멸 ELD스위치를 EVA 받침대 중앙 원에 올려 놓고 원형 EVA 3개 접착면을 떼고 포개어 붙인 후 쇠받침에 붙인다.

(4) 완성된 (3)번 위에 원통을 원형 EVA 홈에 끼운다.

(5) 그림 3처럼 원형 EVA 4개 접착면을 떼어 포개어 붙여준 후 광섬유를 가운데 구멍에 끼운다.

(6) 완성된 (4)번 위에 완성된 (5)번을 끼우고 스위치를 켜면 LED 점멸 광섬유 조명등이 완성된다.

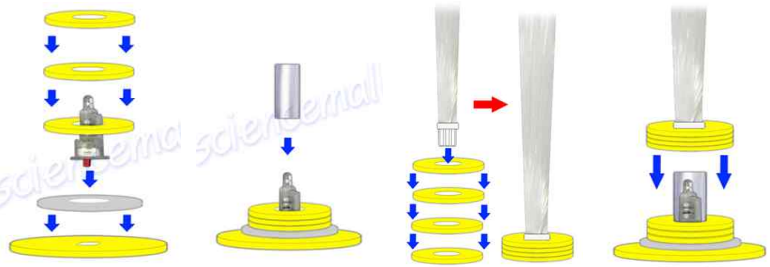
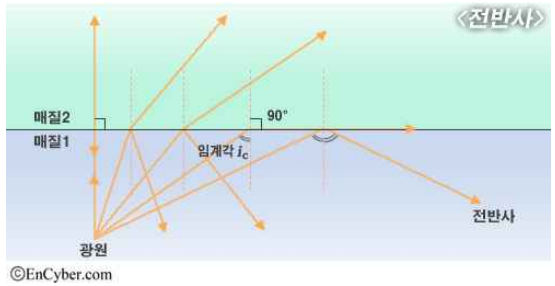


그림 1 그림 2 그림 3 그림 4

원리 이해하기

1. 빛의 전반사



빛이 광학적으로 밀한 매질(굴절률이 큰 물질)에서 소한 매질(굴절률이 작은 물질)로 입사할 때, 입사각이 특정 각도 이상이면 그 경계면에서 빛이 전부 반사되어 버리고 굴절광선은 존재하지 않는다. 이것이 전반사이며, 전반사가 일어날 수 있는 입사각의 최소값을 임계각이라고 한다.

예를 들면, 빛이 유리에서 공기로 나아갈 때의 임계각은 42°이고, 입사각이 이보다 크면 빛이 모두 유리 내면으로 반사되어 공기 쪽으로는 나가지 않는다. 이러한 성질을 이용한 예로 굴절률이 큰 유리섬유를 굴절률이 작은 유리층으로 덮어 만든 광섬유가 있다. 광섬유 안쪽 유리로 입사한 빛은 전반사를 거듭하므로 광섬유가 구부러져 있어도 손실 없이 멀리까지 에너지를 전달할 수 있다. 의학부문에서 사용하는 파이버스코프(Fiberscope)는 이를 이용해 내시경 등을 만든다.

2. 광섬유

광섬유는 중심에 유리나 플라스틱으로 된 투명한 심(코어)이 있고 이 심을 클래딩이라는 피복이 감싸고 있다. 광섬유는 보통 0.1 밀리미터보다 얇게 이루어져 있고, 유리나 플라스틱으로 만든다. 레이저, 전구 등의 광원에서 나온 빛이 광섬유의 한쪽 끝으로 들어가면 빛이 심을 통과해서 전송되는 동안 클래딩이 섬유 내부의 표면을 때리는 빛을 다시 안쪽으로 반사시켜 빛이 심속에서 계속 나아가게 한다. 광섬유의 다른 쪽 끝에서는 광검출기나 사람의 눈으로 빛을 감지한다. 요즘은 광섬유를 통신뿐만 아니라, 액세서리나 내시경을 만드는 용도로도 사용하고 있다. 광섬유는 낱개로 사용하거나 다발로 사용하며, 수 센티미터에서 160Km 이상까지 빛을 전송한다.

SIDE LIGHT

활동내용 기록하기

1. 오색 LED점멸 스위치를 켜고 광섬유를 구부려 가며 관찰할 때 어떻게 보이는 지 써 봅시다.

2. 광섬유는 어떤 물질로 구성되어 있는지 설명해 봅시다.

3. 빛의 어떤 현상을 이용하여 광섬유가 빛을 전달하는지 설명해 봅시다.

4. 자신이 만든 그림에 광섬유를 꽂은 후 빛을 향해 보면 어떤 모습이 보이는지 친구에게 설명해 봅시다.

5. 친구의 설명이 잘 이해가 되었나요? 친구의 설명이 쉬웠던 이유나 어려웠던 이유를 적어봅시다.

16 패트병 속 잠수부 만들기

- 봉림중 원진아 선생님

실험 목적

- 페트병 안의 빨대 잠수부가 뜨고 가라앉는데 무엇이 어떤 영향을 주는 지 알 수 있다.
- 페트병 안의 빨대 잠수부의 뜨고 가라앉는 이유를 설명할 수 있다.

준비물

- PET병(0.5L)
- 12색 네임펜
- 에나멜선(1mm)
- 에나멜선(0.5mm)
- 송곳
- 가위
- 물고기모양간장통
- 고무찰흙(여러색)
- 구부러지는빨대
- 파란 물감
- 물고기 스티커
- 소금

생각하며 탐구하기

1. 빨대 잠수부 만들기

(1) 빨대의 구부러지는 부분을 접어서 구리선으로 감아 고정시키고 고무찰흙으로 장식해서 잠수부 모형을 만든다. 여기에 낚시모양의 구리선 고리를 끼우면 낚시도 할 수 있다.

2. 바닷 속 만들기

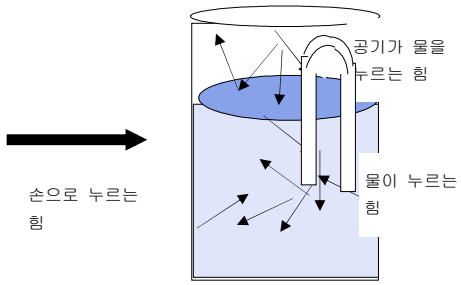
(1) 물고기 스티커와 유성 펜 등으로 바닷 속을 장식한다.

(2) 파란색 물감을 써서 바다를 표현할 수도 있다.

주의할 점 *notice*

- 빨대 잠수부를 만들 때 물에 가라앉지 않도록 고무찰흙의 무게를 조정한다.
- 빨대 잠수부가 가라앉으면 빨대 안의 물을 빼고 다시 사용한다.
- 페트병을 심하게 흔들면 빨대 잠수부가 쉽게 가라앉으므로 주의한다.

3. 빨대 잠수부를 페트병에 넣고 탐구하기



페트병의 안과 밖에 작용하는 힘을 화살표로 나타내면 위와 같다.

가. 페트병 안에 공기가 든 '빨대잠수부' 역시 힘을 받는다. 즉, 빨대 안의 공기가 압력을 받으면 빨대는 가라앉는다. 왜 그럴까?

나. 자세히 살펴보면, 빨대 안의 공기가 조금 줄어 들고 물이 좀더 들어왔음을 알 수 있다.
빨대 안의 공기는 어디로 간 것일까?

다. 빨대 안의 공기의 부피가 줄어든 것은 무엇 때문일까? 그렇다면, 공기의 부피는 무엇에 영향을 받아 어떻게 된다고 말할 수 있을까?

활동내용 기록하기

1. 빨대 잠수부는 왜 뜨거나 가라앉을까?

가. 빨대 잠수부는 어떻게 하면 가라앉는가?

나. 빨대 잠수부는 어떻게 하면 뜰까?

다. 빨대 잠수부 안에 공기가 들어있어야 뜨고 가라앉는 잠수부를 만들 수 있다. 빨대 안의 공기는 페트병을 누를 때 어떤 변화가 생길까?

2. 소금물을 넣은 페트병에 빨대 잠수부를 넣고 누르면 소금물을 넣지 않은 것과 비교했을 때 어떤 점이 다를까?

3. 페트병을 누르거나 이외에 다른 방법으로 빨대 잠수부가 움직일 수 있을까?

- 페트병을 따뜻한 물에 넣으면 어떻게 달라질까?

읽을꺼리

켈로그 콘 푸로스트는 1980년대에 고전적인 실험 장치 '데카르트 잠수부'를 리메이크한 '다이빙 토니'를 사은품으로 주었다. 이 것은 호랑이 토니을 축소한 모형으로 안내문대로 페트병에 물을 넣고 토니를 넣으면 병안에서 뜨고 가라앉기를 반복하는 장난감이었다. 이 장난감의 과학적 비결은 첫째, 물의 비압축성과 '기체의 부피는 압력과 반비례한다'라는 보일의 법칙을 이용한 것이다.

다이빙 토니는 기본적으로 중성 부력을 유지하도록, 즉 병 꼭대기 근처에 뜨도록 만들어져있다. 병을 누르면 물의 압력으로 인해 토니 안의 공기 방울이 압축된다. 줄어든 공기방울은 물 속에서 공간을 덜 차지 하기 때문에, 토니의 부력이 줄어들어 아래로 가라앉는다.

병을 누르던 손을 놓으면, 공기방울이 커지면서 물속에서 공간을 더 차지하게 되고, 토니의 부력이 증가해 다시 위로 떠오른다. 병을 누르는 모습을 볼 수 없다면 마치 다이빙하는 움직임 같이 보일 것이다. <Make 2013년 6월호 발췌>

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	열린공부방 2013. 06. 10.(월) 19:00~20:30
★ 봉사참여 학생	
★ 활동인원(학년 등)	7명 : 김가연(중1), 강다솔(중1), 김승수(중2), 김승우(중2), 황윤서(중2), 황예은(중2), 임수정(중2) (1명결석)
★ 봉사활동 분위기 및 특이사항	- 무더운 날씨탓인지 아이들이 의욕적으로 보이지 않았다. 여학생들이 두세명정도 수업이 한시간이 훌쩍 지난 뒤에야 출석했다. - 재직 중인 학교의 학생들과 분위기가 무척 비슷하다. 지역이 인접해 있기 때문일 것으로 생각되었다. 공부방을 가기 전에 책상과 칠판이 있을 것으로 기대하고 갔는데, 교자상을 펼쳐놓은 방에서 화이트 보드를 갖고 수업을 하는 형태였다. 수업 전에 미리 들여다보는 기회를 갖지 않은 것이 잘못이었다는 후회가 들었다. -방안에 함께 둘러앉아 있으니 학생들과 편안한 분위기의 수업을 할 수 있었다.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 페트병안의 빨대 잠수부가 뜨고 가라앉는 실험은 초등학교 다닐 때 공부방에서 실험을 통해서 배웠다고 했다. 수업할 내용을 미리 물어보거나 기록이 남아있었으면 확인하고 수업하면 더욱 연계가 되고 좋았을 것이 아쉽다. - 아이들이 간장통을 물고기로 사용하는 것에 무척 흥미를 느꼈다. 간장통의 뚜껑을 떼고 약간 공기방울을 넣고 지느러미 부분에 얇은 에나멜선으로 고리를 만들어 낚시하는 과정을 즐거워함
★ 소감 등 기타 사항	- 학생들에게 어떤 수업을 하고 싶은지 물어보고 그 수업을 준비하는 것이 좀더 효과적일 것 같다. - 1시간은 열의를 갖고 집중하지만 그 이상이 지나자 집중력이 금새 떨어져 수업을 진행하기 어려움이 많았다. - 학생들과 친밀한 관계를 맺고 지속적인 봉사활동이 필요할 것으로 생각되었다. - 공부방에서의 봉사활동에 대해 궁금하고 기대감이 많았는데 막상 다녀오니 책임감이 많이 느껴졌다.

18 손 발전기 만들기

- 박순혜 선생님

실험 목적

• 전자기 유도 원리에 의해 만들어지는 전류로 LED에 불이 들어오게 하여 쉽고 재미있게 발전기의 원리를 이해할 수 있다.

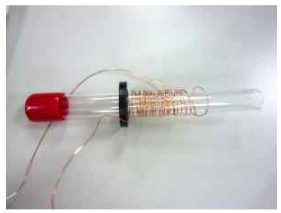
준비물

• PVC관, 고무링, 사포, 네오디움자석, 얇은 에나멜선, 사포, LED(2종류의 색), 2구 커넥터

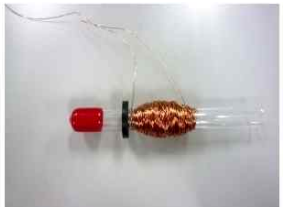
생각하며 탐구하기

1. 탐구 활동

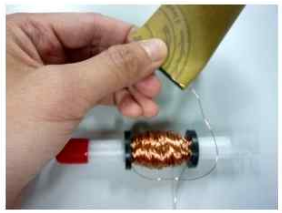
(1) PVC관에 고무링을 끼우고 얇은 에나멜선을 500회 이상 감아준다. 고무링이 없을 땐 한끝은 손으로 잡고 에나멜선을 감은 후 가운데로 밀어주면 된다.



(2) 에나멜선을 감은 후 고무링을 끼우고 고무링이 밀려나지 않도록 양쪽에 테이프로 감싸준다.



(3) 에나멜선 양끝은 라이터로 가열한 후 사포로 코팅을 벗기고 전선을 끼운 2구 커넥터를 연결한다.



(4) 2구 커넥터에 극에 상관없이 LED를 끼우고 PVC관에 네오디움 자석을 넣은 다음 뚜껑을 꼭 닫는다. 이 때 사용되는 네오디움은 최소한 굵기가 0.5cm이어야 하며 효과를 크게 하기 위해서는 2개의 자석을 붙여서 사용해도 된다. 만약 두가지 색의 빛을 보고 싶으면 첫 번째 끼웠던 LED에 반대로(첫번째 LED 긴다리(+)에, 두 번째 LED 짧은 다리(−)) 끼우면 된다.

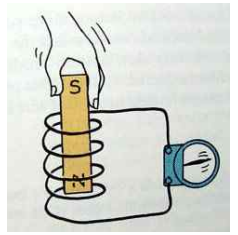
(5) 완성된 발전기를 빠르게 흔들어주면 불이 번갈아 들어오는 것을 확인할 수 있다.

원리 이해하기

원리

1. 전자기 유도

(1) 패러데이의 전자기 유도 법칙



1831년 영국의 과학자 패러데이는 코일과 자석을 이용한 여러 가지 실험을 통해 자석이 전기를 발생시킬 수 있다는 사실을 실험을 통해 확인하였으며, 미국의 헨리도 이와 유사한 실험을 하였다.

자석과 코일 중 어느 하나가 나머지에 대하여 상대적으로 움직이면 코일에 전류가 발생하게 된다. 이러한 현상을 전자기 유도라 하고, 이 때 흐르는 전류를 유도 전류라고 한다.

전자기 유도 현상에서 자석이나 코일이 빨리 접근하거나 빨리 멀어질 때 많은 유도 전류가 발생하며, 코일의 감은 수를 증가시켜도 많은 유도 전류가 발생한다. 또한 강한 자석을 사용하면 같은 시간 동안에 코일의 단면을 지나는 자기장(자기력선속)의 변화가 커지게 되어 많은 유도 전류가 발생한다. 패러데이는 이러한 실험 사실을 정리하여 다음과 같이 발표하였다.

> 유도 전류의 세기는 코일의 단면을 지나는 자기력선속(자속)의 시간적 변화율에 비례하고, 코일의 감은 횟수에 비례한다.

이것을 패러데이의 전자기 유도 법칙이라고 한다.

(2) 렌츠의 법칙

전자기 유도에서 자기장의 변화는 유도 전류의 방향과 어떤 관계가 있을까?

자석을 코일에 넣을 때와 뺄 때, 그리고 자석의 극을 바꾸면 전류계의 바늘이 반대로 움직이는 것은 유도 전류의 방향이 자기장의 변화에 따라 달라진다는 것을 의미한다.

즉, 코일에는 자기력선이 증가하는 것을 방해하는 방향으로 유도 전류가 흐른다.

> 전자기 유도에 의해 코일에 생기는 유도 전류는 코일 내부를 지나는 자기력선속의 변화를 방해하는 방향으로 흐른다.

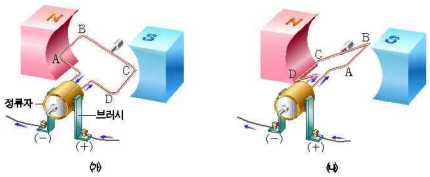
이것을 렌츠의 법칙이라고 한다. 렌츠의 법칙은 전자기 유도에 의한 유도 전류의 방향을 정해 준다.

2. 전자기 유도 현상의 예

(1) 수동식 발전기

자석과 코일 중 어느 하나가 나머지에 대하여 상대적으로 움직이면 코일에 전류가 발생하게 되고, 자석이나 코일이 빨리 접근하거나 멀어질 때 많은 유도 전류가 발생한다. 자석을 코일에 넣을 때와 뺄 때, 그리고 자석의 극을 바꿀 때 전류계의 바늘이 반대로 움직이는 것은 유도 전류의 방향이 자기장의 변화에 따라 달라진다는 것을 의미한다.

(2) 연속적인 발전기



코일에 전류가 흐르면 자석의 자기장에 의해 전자기력이 작용하여 코일이 회전한다. 그림 (가)에서 코일 AB에는 위로 향하는 힘이, 코일 CD에는 아래로 향하는 힘이 작용하여 코일 전체가 시계 방향으로 회전하게 된다. 정류자는 코일이 반 바퀴 회전할 때마다 전류의 방향을 바꾸므로 코일은 계속 같은 방향으로 회전하게 된다.

(3) 킥보드의 발광 현상

영구 자석을 킥보드 바퀴의 축에 연결하여 고정시키고, 바퀴가 회전할 때 코일을 감은 철심이 영구 자석 주위를 바퀴와 함께 회전하도록 장치해 놓아서 코일이 영구 자석 주위를 회전하면 자기장의 변화로 코일에 유도 전류가 발생하여 발광 다이오드가 빛을 내는 것이다.

출처 : 서울시 교육청 영재 교수학습 자료

활동내용 기록하기

1. 구리관과 PVC관 중 자석이 느리게 떨어지는 관은?

-이런 결과가 나온 이유는 무엇일까요?

2. 발전기를 만들기 위해 꼭 필요한 물체 2가지는 무엇일까요?

3. 어떻게 하면 발전기의 LED 불빛이 더 밝아질까요?

4. 두 개의 LED색이 번갈아 들어오는 이유는 무엇 때문일까?

19 수소 로켓을 날려라!

- 경기기계공고 이선주 선생님

실험 목적

- 물의 전기분해를 통해 수소 기체를 얻을 수 있다.
- 수소 기체를 채운 로켓을 날릴 수 있다.
- 로켓을 멀리 날리기 위한 조건을 찾을 수 있다.

준비물

- 일회용 플라스틱 스포이드2개, 로켓 발사대, 황산나트륨 수용액, 샬레, 핀 2개, 건전지 (4.5V~9V), 집게 전선 2개
- 가위, 풀, 종이, 매직 등 로켓을 꾸미기 위한 도구

생각하며 탐구하기

1. 탐구 활동 – 개인

(1) 전기 분해 장치를 이용하여 물을 수소와 산소 기체로 분해합니다.

① 플라스틱 스포이드의 2ml와 3ml 눈금 사이, 2.5ml에 해당하는 선을 가위로 반듯하게 자른다. (3ml 스포이드 사용)

② 플라스틱 스포이드에 사진과 같이 핀을 두 개 꽂는다.

과정 ①②

과정 ④

③ 플라스틱 스포이드에 황산나트륨 수용액을 가득 넣는다.

④ 두 핀을 집게전선을 이용하여 건전지와 연결한다. 집게전선을 핀 하나와 건전지의 (+)극과 다른 하나는 건전지의 (–)극과 연결한다.

⑤ 플라스틱 스포이드를 뒤집어 샬레 위에 세워둔다. (반듯하게 서지 않을 경우, 주변 물체를 이용해 지지해 놓는다.)

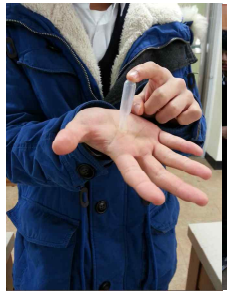
* 주의할 점 : 기체를 얻는 동안 플라스틱 스포이드가 쓰러지지 않게 주의한다.

(2) 전기 분해를 통해 얻은 기체를 연료로 하는 로켓을 발사해 봅니다.

① 플라스틱 스포이드의 70%정도 기체가 채워지면, 스포이드의 막힌 부분이 위로 향하게 한 후, 핀과 집게 전선을 제거한다.

② 스포이드의 막힌 부분이 위로 향한 상태에서 로켓 발사대에 스포이드를 꽂는다.

③ 잘 날기 위한 각도를 조절하고 버튼을 눌러 로켓을 발사해 본다.



과정 ①

과정 ③

(3) 물의 전기 분해 외에 수소 기체를 얻는 방법과 로켓을 잘 날게 하기 위한 조건을 생각해 본다.

원리 이해하기

1. 기체의 특징

(1) **수소의 특징**

① 얻는 방법 : 물의 전기 분해, 알칼리 금속과 같은 반응성이 큰 금속과 산의 반응

② 성질 : 1기압 상온에서 기체 상태로 존재, 공기보다 가벼운 기체, 주위 열에 의해 폭발함(성냥불에 의해 “퍽”소리가 남), 가장 가벼운 원소

③ 생활 속에서 이용되는 예 : 수소 연료 전지, 수소 폭탄

(2) **산소의 특징**

① 얻는 방법 : 물의 전기 분해, 과산화수소의 분해, 식물의 광합성

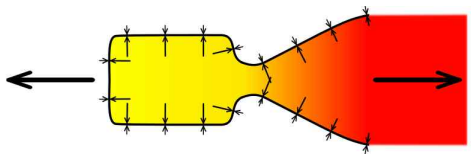
② 성질 : 1기압 상온에서 기체 상태로 존재, 다른 물질을 태우는 성질(=연소), 공기의 주성분으로 생물의 호흡에 필수적인 원소

③ 생활 속에서 이용되는 예 : 금속 용접, 산소 호흡기

2. 로켓 발사 원리

나로호와 같은 로켓은 인공위성을 우주까지 운반해 주는 우주 발사체이다. 로켓은 물리 법칙인 ‘작용과 반작용의 법칙’에 의해 발사된다.

작용과 반작용은 ‘두 물체가 서로에게 미치는 힘은 항상 크기가 같으나, 방향이 반대로 작용하는 것’이다. 물체 A가 물체 B에게 힘을 주면 물체 B도 물체 A에게 똑같은 힘을 주게 되며, 서로에게 가하는 힘의 방향은 힘을 가한 방향의 반대이다. 우리의 일상 생활에서 찾을 수 있는 ‘작용과 반작용의 법칙’으로 손으로 벽을 칠 때 나의 몸 또한 밀리는 현상이 있다. 부풀어 오른 풍선이 바람을 뿜어내며 날아가는 것처럼 로켓은 연료인 가스를 뒤로 분출할 때, 앞으로 나아간다.



활동내용 기록하기

1. 물을 전기분해한 장치를 그려보자.

2. 수소 기체는 어떤 성질이 있을까?

3. 수소 로켓을 멀리 날리기 위한 조건으로 어떤 것이 있을지 친구들과 의견을 나눠보자.

20 종다리 피리 만들기

- 김기명 선생님

실험 목적

- 스포이트를 이용하여 간단한 피리를 만들 수 있다.
- 물체의 진동에 의해 소리가 발행하는 원리를 알 수 있다.

준비물

- 일회용 스포이트(3 mL), 가위, 종이컵, 물

생각하며 탐구하기

1. 탐구 활동

(1) 스포이트의 주둥이 부분을 가위를 이용하여 반 만 자른다.

(2) 자른 부분을 뒤로 젖혀 90° 정도 되게 꺾어 둔다.

※ 반드시 90°로 꺾을 필요는 없다. 먼저 조금씩 꺾어가면서 가장 좋은 소리가 나는 정도를 확인한다.

(3) 꺾인 스포이트의 주둥이 부분을 입에 물고 소리를 내 본다.

(4) 꺾인 부분을 물속에 담아 스포이트에 물을 담는다.

(5) 물이 담긴 상태에서 스포이트를 불어본다.

(6) 스포이트를 눌러 물의 양을 조절하며 소리를 내 본다.

(7) 소리를 확인하였으면 물의 양을 조절하거나 취구, 입김의 세기 등을 조절하여 다양한 소리를 내 본다.

(8) 스포이트에서 물을 빼내며 소리를 비교해 보자.

원리 이해하기

1. 개념

(1) 물체의 진동에 의한 주변의 공기가 진동하여 소리는 만들어진다. 곧, 물체의 진동은 주변 공기의 진동을 만들고 그 진동이 고막에 전달되면 청신경이 소리를 인식하게 된다.

(2) 따라서 소리의 전달은 공기, 물, 나무, 쇠 등 매질이 있을 때 가능하다. 소리는 전파되는 방향과 매질이 진동하는 방향이 나란한 종파이며, 소리의 파동을 '음파'라고 한다. 소리도 파동이므로 반사, 굴절, 회절을 한다.

(3) 호루라기 부는 곳을 취부(취구)라 하는데 이 취부에 바람을 불어 넣으면 바람이 네모 모양의 뒷부분에서 반씩 갈라지면서 공명하여 소리가 난다. 리코더나 단소도 같은 원리이다. 다만 호루라기는 원통에 가벼운 볼을 집어넣어 소리의 공명을 방해한다.

(4) 공기가 들어있는 공간에 바람을 불어넣으면, 공간의 크기에 따라 일정 진동수의 공기 진동이 발생한다. 이렇게 공기의 진동으로 발생하는 음을 기류음이라고 한다.

(5) 종달새 스포이트에서 소리가 나는 원리를 생각해 보자. 물의 위치에 따른 소리의 크기를 비교해 보자.

21 아밀레이스의 메세지

- 남대문중 김지현 선생님

실험 목적

- 녹말의 소화에 대해 알 수 있다.
- 소화제의 녹말 분해과정에 대해 이해할 수 있다.
- 녹말과 아이오딘 반응과의 관계를 친구들에게 설명할 수 있다.

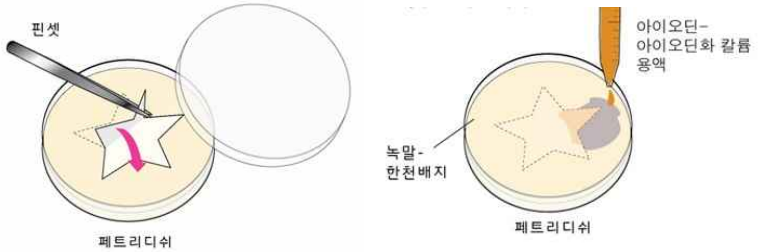
준비물

- 한천, 녹말, 다이아스테이스, 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액
- 페트리디쉬, 유리막대, 스포이트, 가열장치, 가위, 뜨거운 물, 비커, 수건, 핀셋, 투명테잎, 자, 수성펜

생각하며 탐구하기

1. 활동순서

1) 비커에 한천과 녹말을 한 숟가락씩 넣고 가열하면서 잘 젓는다.
2) 페트리디쉬의 바닥에서 약 5mm인 지점에 수성펜으로 선을 긋고 그 선까지 녹말-한천용액을 부어 굳힌다.
3) 다이아스테이스를 물에 녹인 용액과 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 준비한다.
4) 페트리디쉬 뚜껑에 원하는 모양대로 자른 거름종이를 놓고, 다이아스테이스 용액을 떨어뜨려 충분히 적신 후, 녹말-한천 배지 위에 올려 놓는다.
5) 페트리디쉬 뚜껑을 깨끗이 닦아 뚜껑을 닫고 뜨거운 물에 적신 수건으로 감싸서 15분 정도 기다린다.



6) 15분 후, 페트리디쉬 뚜껑을 열고 거름종이를 핀셋으로 떼어낸다.
7) 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 약 3mL(스포이트 1번)를 녹말-한천배지 위에 골고루 떨어뜨리고, 페트리디쉬를 살살 흔들어 표면에 골고루 묻힌 다음 비커에 버린다. 이때 빠른 속도로 진행해야 얼룩이 생기지 않는다.
8) 뚜껑을 닫은 후 투명테잎으로 감싸 고정한다.

원리 이해하기

1. 소화제

소화제에는 위장운동을 항진시켜 소화액의 분비를 높이는 성분과 소화액의 분비부족을 보충하는 소화효소제가 있다. 소화제의 주된 성분은 소화효소제이며, 여기에 묽은 염산, 생약, 위액분비자극제, 방향제 등을 첨가하기도 한다. 펩신 ·판크레아틴 ·다이아스테이스가 소화효소제로 널리 쓰이고 있다.

2. 다이아스테이스 [diastase]

아밀레이스의 다른 이름이다. 보리를 발아시켜 맥아를 만들어 물로 녹여 알코올을 첨가하여 다이아스테이스를 침전시키고, 그 녹말의 소화력을 200배로 조절한 것이다. 주로 α와 β-아밀레이스로 되어 있으며, 녹말을 가수분해하여 엿당(말토오스)과 소량의 덱스트린을 생성한다. 녹말의 소화제이며 소화불량·식욕부진·위장장애에 쓰인다.

3. 아밀레이스 [amylase]

녹말에 침을 섞어 따뜻하게 하면 아이오딘반응이 일어나지 않는데, 그 이유는 침 속의 아밀레이스의 작용 때문이다. 침 1L 속에는 약 0.4g의 아밀레

이스가 들어 있는데, 침이나 위액 속의 아밀레이스는 녹말을 가수분해하여 엿당을 생성하므로 소화작용에 있어서 꼭 필요하다.

아밀레이스는 고등동물뿐만 아니라, 고등식물·곰팡이·세균 등 자연계에 널리 분포한다.

4. 아이오딘-아이오딘화 칼륨[iodine-potassium iodide]

아이오딘화칼륨 수용액에 아이오딘을 녹여 만든 용액으로 녹말 검출 반응에 사용된다.

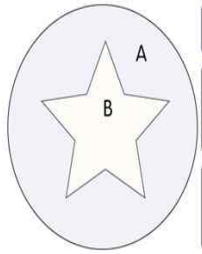
아이오딘은 주기율표에서 17족에 속하는 할로겐 원소로서, 상온에서 진한 보라색을 띠는 고체 상태로 존재한다. 아이오딘을 수용액에 녹이면 갈색을 띠고, 이 용액을 녹말과 섞으면 반응을 일으켜 청람색을 띠게 된다. 그래서 아이오딘은 녹말 검출 반응에 주로 사용된다. 그런데 문제는 아이오딘이 물에 잘 녹지 않는다는 점이다. 이 점을 해결하기 위해 사용하는 것이 바로 아이오딘화 칼륨이며, 이를 이용해 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 만듦으로써 아이오딘이 용액 속에 존재하도록 만들 수 있다.

아이오딘-아이오딘화칼륨 용액을 만드는 과정은 다음과 같다. 아이오딘은 물에 잘 녹지 않지만 아이오딘화 칼륨은 물에 잘 녹는 물질이다. 그래서 먼저 아이오딘화 칼륨을 물에 녹여 아이오딘화 칼륨 수용액을 만든다. 아이오딘은 아이오딘화칼륨과 잘 섞이는 물질이기 때문에 아이오딘화 칼륨 수용액에 잘 녹는다. 그러므로 아이오딘화칼륨 수용액에 아이오딘을 넣어 주면 아이오딘화칼륨을 용매로 하는 아이오딘-아이오딘화칼륨 용액이 만들어진다. 결국 물에 아이오딘화칼륨이 녹아 있고 아이오딘화칼륨에 아이오딘이 녹아 있는 상태로 존재하는 것이다.

이 용액은 갈색을 띠는데, 녹말과 섞이게 되면 용액에 녹아 있던 아이오딘 분자가 녹말 분자 사이에 끼어들어 청람색을 띠는 물질이 만들어진다. 이러한 색깔 변화를 이용해 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 녹말 확인에 용이하게 쓰인다. 아이오딘은 사염화탄소나 클로로폼과 같은 대부분의 유기 용매에 잘 녹지만 이러한 용매 속에서 보라색을 띠는 경우가 많아 녹말과 반응한다 해도 색깔 변화가 뚜렷하게 관찰되지 않는다. 때문에 구하기 쉬우면서도 서로 섞였을 때 갈색을 띠는 물을 사용한다.

활동내용 기록하기

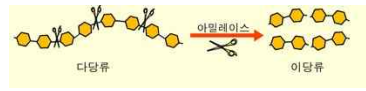
1. 실험결과를 정리하여 표의 빈칸을 채워보세요.



관찰결과	처리 내용	아이오딘 반응 색	색이 변한 이유
A	녹말 - 한천배지		
B	녹말-한천배지 + 다이아스테이스		

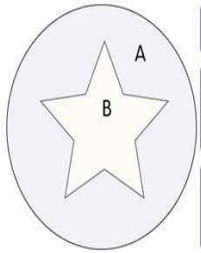
2. 밥을 입에 넣고 오래 씹으면 밥과 침이 골고루 섞이면서 단맛을 느낄 수 있습니다. 이유가 무엇일까요?

3. 아래 그림을 참고로 우리 몸의 소화 기관에서 어떤 과정이 일어나는지 그려봅시다.



활동내용 기록하기

1. 실험결과를 정리하여 표의 빈칸을 채워보세요.



관찰결과	처리 내용	아이오딘 반응 색	색이 변한 이유
A	녹말 - 한천배지		
B	녹말-한천배지 + 다이아스테이스		

2. 밥을 입에 넣고 오래 씹으면 밥과 침이 골고루 섞이면서 단맛을 느낄 수 있습니다. 이유가 무엇일까요?

3. 아래 그림을 참고로 우리 몸의 소화 기관에서 어떤 과정이 일어나는지 그려봅시다.

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	망우 2013. 09. 11 PM 6:00~7:30
★ 활동인원(학년 등)	6명 : 한서우(초3),안태연(초3),김유빈(초3),원태성(중1),고창현(중1),박준현(중2)
★ 특이한 일	- 2013년 2학기 첫 수업. 민희와 민영이는 RCY 체험학습으로 롯데월드를 갔다하고, 민지는 아예 센터 수업을 더 이상 받지 않는다고 한다. 똘똘한 아이라 학교에서 전폭적인 지원을 해줘서 학교 방과 후 수업을 듣는다고 한다. - 많은 학생이 빠져서 단촐하니 실험을 하는 맛도 좋았다. 유빈이는 아이들이 너무 없어 1회만 참여하는 것으로 했다. - 전반적으로 센터에 아이들이 줄어 교사수를 줄여야하는 불가피한 상황이 벌어져 열정적으로 과학수업을 도와주셨던 송영주 선생님이 그만 두신다고 한다. - 7월 '내가 제일 잘 나가' 행사를 교훈 삼아 12월 발표는 방학 전에 하고 2학기 수업도 12월 발표를 염두해 두고 쉽게 쉽게 수업을 하려고 노력하였다.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 아밀레이스, 다이아스테이스, 아이오딘 용액 등 시약과 약품명이 많이 나와 초등학생들이 어려하는 면이 있었다. - 중학생 아이들, 특히 준현이는 1학기 때 배운 내용이라 매우 자신감 있는 자세로 참여하는 모습을 보였다. - 12월 발표를 대비해 활동지 정답에 대해 발표하고 서로에게 가르쳐보는 시간을 가졌다. - 태연이는 실험에 흥미를 보였으나 어머니의 급한 호출로 수업 도중에 귀가했다. - 서우가 모르는 것을 물어보며 열심히 참여했다. - 태성이가 7월 발표수업 이후 향상된 발표실력과 자신감을 보여주었다.
★ 소감 등 기타 사항	- 준현이의 예의없는 말투 '어차피 쓰레기로 버릴텐데요..'라는 말을 듣고 혼냈다. 좀 참을걸 하는 후회도 있었으나 이번 기회에 좀 반성하고 나아지는 모습을 보였으면 좋겠다. - 3년을 만나다 보니 서로가 더 친근해진면도 있지만 태성이와 준현이가 좀 예의에 벗어나는 언행을 하는 경우가 좀더 많아진 듯 하다. 인성교육은 어찌해야할지 고민되는 하루였다.

22 에탄올을 이용한 폭발(알코올로켓)

- 성신여고 박상희 선생님

실험 목적

- 알코올의 상태변화와 그에 따른 연소 반응 속도의 차이를 이해할 수 있다.
- 일상에서 가스 폭발의 원인과 위험성에 대해서 이해할 수 있다.
- 포탄이 날아가고 로켓이 날아가는 원리(작용반작용의 원리)를 친구들에게 설명할 수 있다.

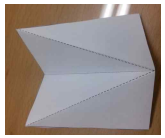
준비물

- 음료수 캔, 송곳, 점화기, 분무기, 에탄올, 1회용 종이컵, 니퍼(nipper) 또는 플라이어(pliers), 망치(hammer), 색연필 또는 네임펜.

생각하며 탐구하기

1. 활동순서

1) 준비된 음료 캔의 아래 부분(밑에서 1/3 정도 되는 부분)에 송곳을 이용하여 구멍을 뚫는다.
2) 음료 캔의 윗부분을 공구(망치, 니퍼, 플라이어)를 이용하여 다치지 않도록 잘 뜯어낸다(경우에 따라서는 생략해도 됨. 절단면에 학생들이 손을 다칠 수 있음.).



3) 종이컵에 로켓처럼 종이를 이용하여 날개를 부착한다.
4) 종이컵을 색연필 또는 네임펜을 이용하여 글씨나 이름을 쓴다.
5) 분무기로 에탄올을 캔의 내부에 2~3회 뿌려준다.
6) 종이컵을 음료 캔의 윗 부분에 올려놓는다.
7) 점화기를 이용하여 캔의 구멍에 불을 붙여 본다.
8) 종이컵 로켓이 어떻게 되는지 관찰하고 왜 그런 현상이 나타나는 지 친구들과 이야기 해 본다.

=> 남아있는 알코올이 계속 연소 될 수 있으므로 점화 후 바로 음료 캔을 만지면 위험하다. 화재와 화상에 주의 한다.

원리 이해하기

1. 연소란? [combustion , 燃燒]

물질이 공기 중 산소를 매개로 많은 열과 빛을 동반하면서 타는 현상으로 일반적으로는 불꽃을 내며 타는 현상을 말한다. 가정에서 흔히 사용하는 도시가스, 프로페인가스 등의 연소나 초, 나무, 종이를 태우는 것들이 연소반응의 예라고 할 수 있으며, 물질이 가진 화학에너지를 열에너지로 쉽게 전환할 수 있는 현상이다.

어떤 물질이 연소하기 위해서는 3가지 요소가 필요하다. 첫 번째 요소는 연료(타는 물질)이다. 불에 탈 수 있는 재료로서 고체연료(연탄, 나무, 종이, 숯, 초 등), 액체연료(석유, 휘발유, 알코올, 벙커C유 등), 기체연료(천연가스, 뷰테인가스, 프로페인가스 등)가 있으며 일반적으로 고체보다는 액체가, 액체보다는 기체가 더 잘 연소(표면적과 반응속도의 관계)된다.

두 번째 요소는 발화점 이상의 온도이다. 발화점이란 불꽃이 직접 닿지 않고 열에 의해 스스로 불이 붙는 온도로서 연소를 위해서는 발화점 이상으로 온도를 높일 열이 필요하다.

마지막으로 일정량 이상의 산소가 있어야만 연소가 일어난다. 이 세 가지의 조건 중 어느 하나라도 충족되지 못하면 애초에 연소반응이 일어나지 않으며, 설사 연소반응이 일어나고 있다고 하더라도 타고 있는 물질의 불은 꺼지게 되며 이러한 현상을 소화(燒火)라고 한다.

2. 폭발이란? [explosion, 爆發]

급속히 진행되는 화학반응에서, 반응에 관여하는 물체가 급격히 또한 현저하게 그 용적(부피)을 증가하는 반응이다. 그 조건은 연소의 조건을 갖추고 있으며, 또한, 폭발물질이 산소와 화합하는 가연성 물질이고, 산소화합물이

혼합되어 있어야 한다. 보통 열폭발과 연쇄폭발로 구분되는데, 전자의 대표적인 예가 기체의 폭발이다.

세인트헬렌스산의 화산폭발

미국 워싱턴주의 세인트헬렌스산은 1982년 미국화산국정기념물(National Volcanic Monument)로 지정되었으며 1980년 분화하여 당시 58명의 목숨을 앗아갔다.

3. 에탄올이란? [ethanol, C_2H_5OH]

사슬모양의 탄화수소 중 탄소의 수가 2개인 에테인에서 수소 원자 하나가 하이드록시기로 치환된 알코올이다. 휘발성과 가연성을 가진 무색 액체이다.

에틸알코올이라고도 하며 술의 주성분이라고 하여 주정으로도 불린다. 분자식 C_2H_5OH(분자량:46.07)이다. 무색이고 독특한 향기가 나는 액체로 녹는점은 -114℃, 끓는점은 78℃이며 마취성이 있다.

4. 작용-반작용 법칙이란? [作用-反作用 法則, law of action and reaction]

A B 두 물체가 서로 작용을 미치고 있을 때 그 상호작용에 관한 법칙. 물체 A가 물체 B에 미치는 것을 작용, 물체 B가 물체 A에 미치는 것을 반작용이라 하고, 작용이 있으면 반드시 반작용이 있으며, 그 크기는 같고 방향은 반대이다. 작용과 반작용은 두 물체에 한 쌍으로 동시에 작용한다. 이 법칙은 운동법칙의 하나로, 뉴튼의 제3법칙 이라고도 한다.

활동내용 기록하기

1. 연소란 무엇인가?

2. 연소의 3요소를 쓰시오.

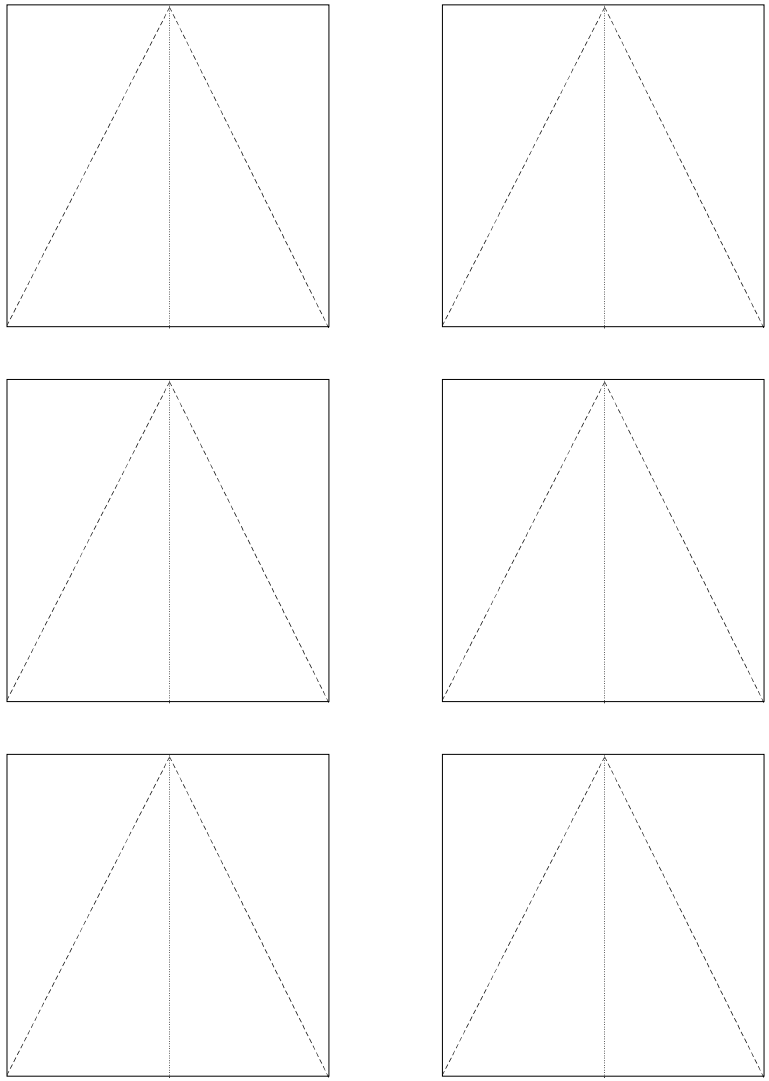
3. 폭발에 대해서 쓰시오.

4. 종이컵이 날아가는 이유에 대해서 쓰시오.

종이컵 날개 도면

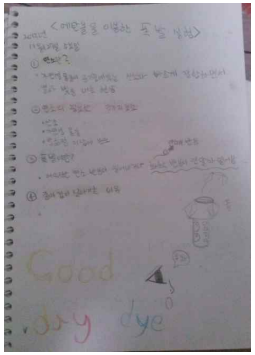
안쪽으로 접는선

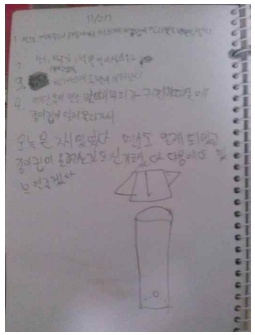
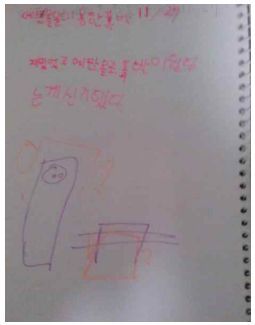
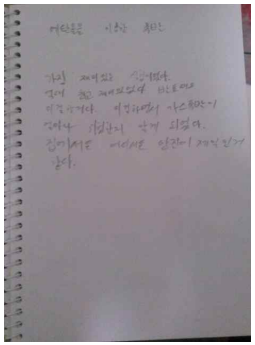
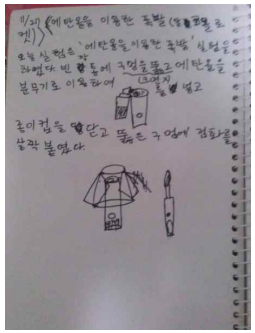
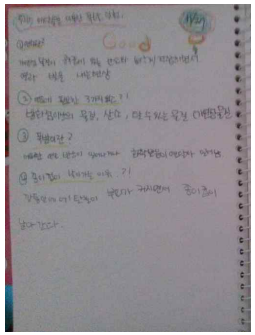
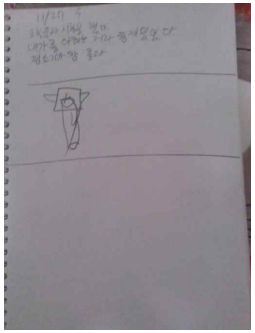
바깥쪽으로 접는선



수업후기

★ 활동장소 및 날짜	**망우 2013. 11. 27 PM 6:00~7:30**
★ 활동인원(학년 등)	**10명 : 원태성(중1), 고창현(중1), 박준현(중2), 이수진(초6), 안태연(초3), 손민영(초5), 김세인(중1), 한서우(초3), 손민희(초6), 김유빈(초3)**
★ 특이한 일	- 월계고에 들러 정선화 선생님께 과학노트를 7권 받았습니다. 아무래도 몇 권이 분실 된 것 같습니다(수업 중 없는 아이들이 몇 있었음). - 혜성여고 신혜영 선생님께서 바쁘신데 도우미를 자청하셔서 함께해 주셨습니다. - 항상 남았었는데 이번에는 준비한 활동지와 재료가 부족하여 당황하였습니다. 다음부터는 좀 더 준비해야 되겠다고 생각했습니다. - 역시 이번에도 실험재료 중 하나인 송곳을 챙겨 놓고 학교 실험실에 두고 오는 실수를 범하였습니다. 가위로 구멍을 뚫어서 수업을 할 수 있었습니다. 언제쯤 완벽하게 준비를 잘 할 수 있을까 반성하였습니다.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 남자 중학생들(박준현, 고창현, 원태성)이 돌아다니고 장난치고 수업준비가 잘 안되었다. 여학생들은 앉아서 자기 이야기만 하였다. 내가 자기 만 바라봐 주길 바라고 자기 이야기만 들어 주길 원했다. 역시 수업을 시작하려면 아이들이 싫어하는 소리를 하게 되었다. 남학생들을 처다 보며 그러다 '뒤통수나 꿀밤한데 맞는다. 하고 노려보았다. 남학생들은 자신보다 강하다는 느낌을 받으면 온순한 양이 되어 자리에 앉았다. 그 모습을 보며 여학생들도 잠잠해 졌다. 연소, 연소 조건, 폭발, 실험과정 등을 설명하였다. - 활동지가 부족하고 과학노트가 없는 학생이 있다고 민영이가 계속 이야기 하였다. - 12월에 발표 주제를 선정하는 데 역시나 민영이가 왜 우리에게 먼저 물어 보지 않았냐고 한마디 하였다. 먼저 결정한 주제를 자신들도 하고 싶었다고 이야기 하였다. 좀 난감하였으며 미안하다고 하였다. 과학노트를 넘겨보고 다른 주제를 선정하였다.
★ 소감 등 기타 사항	봉사활동 수업을 하는 것은 많은 생각을 하게 하는 것 같다. 며칠 전부터 신경이 쓰이고, 아이들이 상처 받지 않고 즐거워해야 될 텐데, 실험이 잘 안되면 어쩌나 걱정이 많았다. 학교에서 예비 실험을 많이 해 보지 않아서 더 걱정이 되었는지도 모르겠다. 아이들이 즐거워하며 잘 끝나서 다행이다.



*. 7명의 과학노트 정리 사진

1학기에는 수업하면서 사진을 많이 찍었다. 그런데 그것도 아니라는 생각이 든다. 수업을 듣는 아이들에게 미안했다. 그래서 이번에는 수업 중에 사진을 찍지 않았다. 그런데 수업하는 동안 아이들이 핸드폰으로 수업하는 날 찍었다. 수업 사진 대신에 학생들의 노트 정리를 찍어서 정리하신 노기종 선생님의 후기 글을 보고, 괜찮다는 생각이 들어 나도 사진을 찍어 보았다.

2명의 여학생은 잘 정리 한 것 같다.

남학생의 정리는 역시 여학생의 정리를 따라가지 못한다.

그러나 활동적인 활동은 역시 남학생들이 좋아 하는 것 같다. 에탄올을 빼앗아서 열심히 하던 세 명의 남자 중학생들이 또한 오늘 수업의 한 중심에 있었던 것 같다.

남고를 졸업한 내가 여고에서 수업을 하면서 분위기도 성격도 참 많이 다르다는 생각을 한다. 교육에 있어서도 수업 방법도 달라야 되지만 나는 언제나 같은 수업을 하고 있다. 이번 봉사활동을 통해서 새로운 수업을 도전하고 준비하지 않고 노력하지 않는다. 아이들처럼 시간이 없다. 바쁘다. 나는 능력이 부족하다는 핑계를 대면서 게으름을 피우고 있는 내 자신을 발견하였다.

23 연필로 그리는 전기회로 아트

- 혜성여고 신혜영 선생님

실험 목적

- 전기가 잘 통하는 물질과 잘 통하지 않는 물질을 구분할 수 있다.
- 도체와 부도체(절연체)를 이용하여 전기회로를 구성할 수 있다.
- 연필로 그린 선을 이용해서 예쁘고 개성 있는 전기회로를 만들 수 있다.

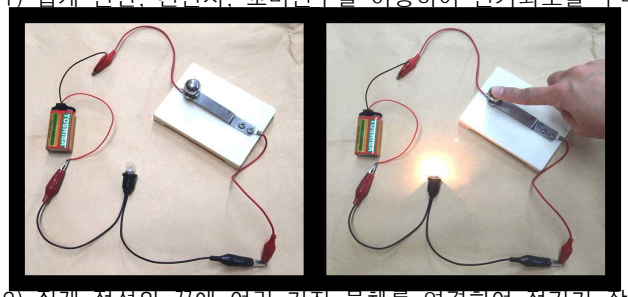
준비물

- 연필(4B), 도화지, 집게 전선, 건전지(9V), 건전지 스냅(9V용), 여러 가지 전구(꼬마전구, 여러 가지 색깔의 LED전구)
- 멜로디 회로 샘플, 전동기(선풍기 달린 것) 샘플, 다양한 도체와 부도체들
- 색연필, 크레파스, 색종이, 자, 가위, 풀, 테이프 등 꾸밀 재료와 문구류

생각하며 탐구하기

1. 도체와 절연체 알아보기

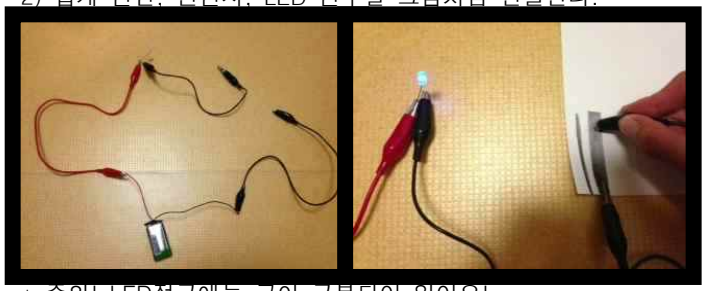
1) 집게 전선, 건전지, 꼬마전구를 이용하여 전기회로를 꾸며 보자.



2) 집게 전선의 끝에 여러 가지 물체를 연결하여 전기가 잘 통하는 물체와 잘 통하지 않는 물체를 구분해 보자.

2. 연필로 그리는 전기회로 알아보기

1) 도화지에 연필로 두께가 다른 2개의 선을 그려준다.
2) 집게 전선, 건전지, LED 전구를 그림처럼 연결한다.



* 주의! LED전구에는 극이 구분되어 있어요!
-> 긴 다리는 ( )극, 짧은 다리는 ( )극

3) 두께가 다른 두 개의 선을 회로에 연결하여 전구의 밝기를 비교해본다.
4) 전기회로에 전동기를 연결보고 관찰해 본다.
5) 전기회로에 멜로디 회로와 부저를 연결해 보고 관찰해 본다.
6) 연필로 그린 선의 두께와 길이를 다르게 해보고 다른 점이 무엇인지 관찰해 본다.

3. 연필로 그리는 전기회로 아트

1) 도화지에 연필로 전기회로를 꾸며본다.
2) 꾸밀 재료들과 LED 전구를 이용하여 빛이 나는 예쁜 전기회로 그림을 완성해 본다.

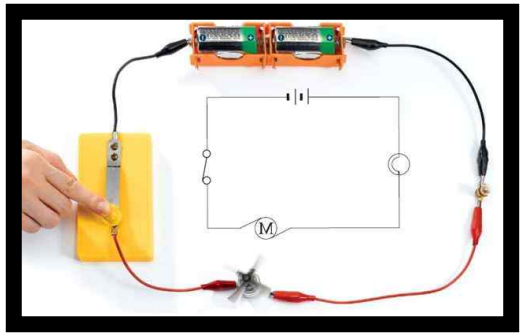
원리 이해하기

1. 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.

2. 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.



3. 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 잡고 당기거나, 콘센트에 여러 개의 전기 기구 플러그를 곶아 쓰는 것도 위험해요. 전기를 안전하게 사용하기 위해서는 젖은 손으로는 전기기구를 만지지 않고, 플러그를 뽑을 때에는 반드시 플러그를 잡고 뽑으며, 콘센트에 여러 개의 플러그를 꽂아 쓰지 않아야 해요.

활동내용 기록하기

1. 도체와 절연체 알아보기

	도체	부도체(절연체)
뜻		
물체		

2. 전기회로를 꾸밀 때 어떤 점을 주의해야 할까요?

3. 두께가 얇은 선과 두꺼운 선 중 어느 선에서 전구가 더 밝게 보이나요?

4. 연필선의 길이가 길어질수록 전구의 밝기는 어떻게 되나요?

5. 전구의 밝기를 가장 밝게 하려면 연필선의 두께와 길이를 어떻게 해야 할까요?

6. 연필로 그린 선이 연결되지 않고 끊어져 있으면 어떻게 될까요?

활동내용 기록하기

7. 연필로 그리는 전기회로 아트 – 나만의 예쁜 회로를 디자인해보자!

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	망우 2013. 10. 16 PM 6:00~7:30
★ 활동인원(학년 등)	김세인(중1), 이수진(초6), 안태연(초3), 손민희(초6), 손민영(초5), 원태성(중1), 고창현(중1), 박준현(중2) : 8명
★ 특이한 일	- 숙대 화학과에 재학중이며 교직 수업을 듣는 대학생 봉사자 2명(주소현, 류세희)이 미리 연락을 해서 아이들이 실험을 할 때 도와주었다. 수업 중 얘기를 나누다보니 주소현 학생은 혜성여고 졸업생이라고 해서 더욱 반가웠다. - 아이들과의 첫 만남이어서 이름과 얼굴을 익혔다. 남자 중학생들은 처음부터 장난끼 가득한 얼굴로 자기들이 초등학생이라며 까불까불하기 시작했다. - 수업 전부터 세인이와 민희는 아는 척을 하며 오늘은 어떤 실험을 하는지 궁금해했다. 전기회로를 그려볼 거라고 얘기해 주고, 드로디오 샘플을 보여주며 연주를 시켜 보았더니 재미있어하며 관심을 보였다.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 준현이를 비롯한 중학교 남학생들은 회로 실험을 할 때에는 흥미를 보이다가 전기회로를 꾸며 보라고 할 때에는 귀찮아하고 대충 해놓고도 자기가 제일 잘했다며 마무리를 하려고 했다. 준현이는 DNA 이중나선 구조를 그렸는데, "과학에는 관심이 많지만 오늘 전기회로 실험은 이미 학교에서 배운 내용이어서 다 아는 거예요~" 하며 무시하는 듯했다. - 여학생들은 도체와 부도체 실험에서도 적극적으로 참여하였고, 회로도 예쁘게 꾸미고 색칠하고 했다. - 도체와 부도체에 해당하는 물체들을 예측해 보고 회로에 연결해서 알아보자고 하였더니, 머리카락, 연필, 볼펜, 단추 등 주변에 있는 물체들을 이것저것 연결해 보며 신기해하였다.
★ 소감 등 기타 사항	- 아이들과의 첫 만남이어서 얼굴을 익히려고 하다 보니 마음만 급하고 실험 시간이 너무 지체되어 과학일기를 쓸 시간이 부족했다. 그래도 아이들이 귀찮아하지 않고 열심히 정리를 하고, 실험 뒷정리까지 도와주는 모습이 너무 예뻐 보였다. - 너무 오랜만에 초등학생 아이들과 함께 한 수업이어서 마음은 설레었지만, 수업이 끝나고 나니 정신이 하나도 없었다. @_@ 다음에 만날 때에는 조금 더 여유로운 마음으로 아이들을 대해야겠다.

24 오뚜기 만들기(넘어져도 쓰러지지 않아요!)

- 장성구 선생님

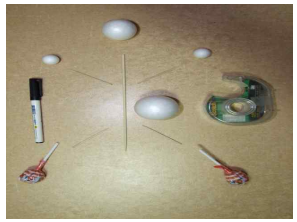
이 실험은

우리 장난감 중에는 비틀거리면서도 절대 쓰러지지 않는 장난감이 있어요. 그 이름은 바로 '오뚝이'라고 하는데요. 우리 친구들이 많이 가지고 놀아봤을 거에요. 제 아무리 넘어져도 다시 일어나는, 밀쳐내도 던져도 다시 '우뚝'하고 일어서고 마는 오뚝이. 오늘은 이 재미있고 신기한 오뚝이를 만들어볼 거에요.

준비물

- 스티로폼 공(大1, 中1, 小2)
- 긴 나무막대 1개, 이쑤시개 4개
- 막대사탕 2개
- 테이프, 네임펜

주의사항 : 이쑤시개나 긴 나무막대(꼬치)를 만질 때에는 찔리지 않도록 주의한다.



생각하며 탐구하기

1. 생각해보기

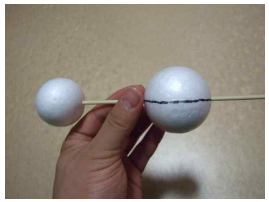
(1) 오뚝이하면 어떤 것이 생각나나요? 모양, 색깔, 느낌 등 떠오르는 것을 5개만 적어보세요.

(2) 오뚝이는 어떤 특징을 가지고 있을가요? 아래의 그림을 보고 한번 특징을 알아보세요.

2. 실험해 보아요!

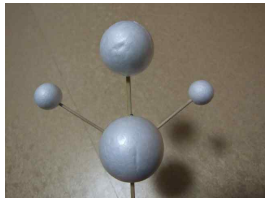
(1) 가장 큰 스티로폼 공(몸통) 가운데에 긴 나무막대를 꽂습니다.

☞ 이 때 나무막대를 가운데 정확하게 꽂기 위해서 스티로폼 공의 가운데 선이 있는데 그 선이 있는 곳에 미리 가운데 점을 찍은 후 나무막대를 꽂으면 됩니다.



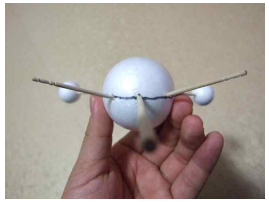
(2) 중간 크기의 스티로폼 공(머리)를 긴 나무막대 끝에 끼워줍니다.

☞ 긴 나무막대의 뾰족한 부분에 스티로폼 공을 끼워줍니다. 그렇지 않으면 다칠 수 있어요.



(3) 큰 스티로폼 공(몸통) 부분에 이쑤시개를 이용하여 양쪽으로 V 자 모양으로 끼우고, 양쪽에 작은 스티로폼 공(손)을 끼워줍니다.

☞ 이쑤시개가 양쪽 모두가 뾰족한 것이면 끼우기가 더욱 좋습니다.

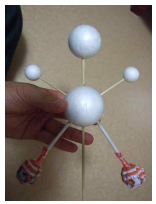


(4) 가장 중요한 부분입니다. 몸통의 아랫부분에 이쑤시개를 V자로 끼웁니다.

☞ 이쑤시개를 V자로 끼울 때 약간 앞이 쏠리도록 합니다.

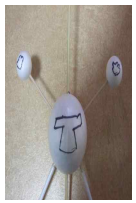
(5) 이쑤시개 다리에 막대사탕을 꽂고 테이프를 붙여 고정시킵니다.

☞ 여기에서 쓰이는 막대 사탕은 막대 사이에 구멍이 있어 이쑤시개를 끼울 수 있는 것으로 구입합니다.
그리고 사탕이 무겁기 때문에 잘 빠지며, 처음 이쑤시개를 끼울 때 한번에 잘 끼우면 좋습니다.



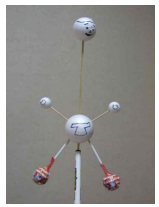
(6) 여기까지가 완성한 모습입니다.

☞ 이쑤시개를 꽂을 때 한번에 잘 끼우면 잘 빠지지 않습니다.



(7) 머리와 몸통 그리고 손을 네임펜을 이용하여 예쁘게 꾸며즙니다.

☞ 꾸밀 때 여러 색깔을 사용해서 색칠을 해주면 더욱 예쁜 오뚝이가 됩니다.



(8) 완성된 오뚝이를 여러 가지 물건 위에 세워보세요.

☞ 볼펜, 컴퓨터 모서리, 책상 모서리 등 여러 곳에 세워봅니다. 긴 나무막대를 길게 짧게 움직여 보세요. 여러 물건 위에서 어떻게 움직이는지 살펴보도록 합니다.

활동내용 기록하기

1. 오늘 배웠던 재미있던 오뚝이 이야기를 4컷 만화로 그려볼까요?(말풍선을 써도 좋아요.)

읽을꺼리

1. 오뚝이란?

오뚝이는 아래쪽을 둥글고 무겁게 만들어 쉽게 쓰러지지 않도록 만든 아이들 장난감을 말합니다. 이는 넘어져도 오뚝하게 계속해서 일어난다는 뜻에서 나온 말입니다.

우리 말에 '오뚝이 정신'이라는 말이 있는데, 쓰러뜨려도 오똑하게 계속 일어나는 장난감의 특징을 따와서, 어떤 어려움이 있어도 결코 좌절하지 않고 다시 일어서는 사람을 말하기도 합니다.

미국에서는 롤리 폴리(영어: roly-poly toy) 장난감 이라고 부르고. 일본에서는 다루마(일본어: だるま)라고 부르는 달마 대사 모양을 한 달마상으로 만들어 장난감 뿐 아니라, 행운의 상징으로도 많이 쓰인다고 합니다.

참고 : 위키백과 (http://ko.wikipedia.org/wiki/)

25 우리 생활 속의 자외선

- 대왕중 박영희 선생님

실험 목적

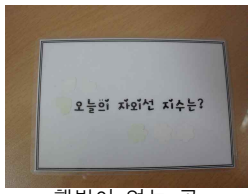
- 가시광선 이외에 자외선이 존재하는 것을 알 수 있다.
- 자외선의 활용방법과 유해성을 알 수 있다.
- 우리주변의 자외선의 양을 알 수 있는 카드와 장식품을 만든다.
- 자외선을 막아주는 오존층의 역할을 알고, 오존층의 소중함을 인식한다.

준비물

- 자외선 등, 무형광종이, 형광종이, 형광펜, 썬크림, 카드종이, 자외선 시광 스티커 3종, 자외선 시광 비즈, 구형비즈, 우레탄 줄, 가위, 핸드폰 고리, 분광필름, 원형 스티커

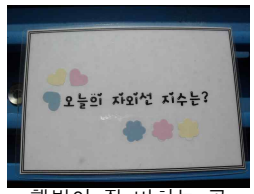
생각하며 탐구하기

A. 햇빛 속 자외선의 양을 알아보는 카드 만들기



햇빛이 없는 곳

햇빛이 비치는 곳 그늘



햇빛이 잘 비치는 곳

B. 햇빛 속 자외선의 양을 알아보는 핸드폰 고리 만들기

① 자외선 시광 비즈와 구형비즈를 번갈아 6개씩 우레탄 줄에 끼운다.

② 12개의 구슬이 끼워졌으면 우레탄 줄을 단단히 묶는다.

③ 너무 길어진 줄은 자르고, 적당한 위치에 핸드폰 고리를 연결한다.

햇빛을 받으면 구슬의 색은 왜 변할까?

구슬의 플라스틱 안에 햇빛 속의 자외선을 받으면 분자구조가 바뀌는 염료가 들어있다. 햇빛에는 자외선이 포함되어 있어서 색이 변하고, 형광등에는 자외선이 포함되어 있지 않아서 색이 변하지 않는다.

★ 주의할점

– 분광필름으로 햇빛을 직접 쳐다보지 마세요. 위험해요!

– 자외선 비즈를 먹지 마세요!

– 줄에 비즈를 꿸 때 줄을 잘 묶으세요!

C. 분광필름으로 무지개 보기

빛의 분산

–파장에 따라 굴절률이 다르기 때문이다.

활동내용 기록하기

1. 자외선은 눈으로 보일까요?

2. 자외선은 어디에 이용될까요?

3. 자외선이 지구 표면까지 다 들어오지 못하는 이유는 무엇일까요?

26 위그선을 멀리 보내려면

- 원묵고 임혁 선생님

실험 목적

- 작은 위그선을 만들 수 있다.
- 작은 위그선을 멀리 보낼 수 있는 방법을 탐구할 수 있다.
- 위그선의 원리와 적용에 대해 알 수 있다.

준비물

- 위그선 도안
- 가위, 투명테이프, 고무 밴드, 클립

생각하며 탐구하기

1. 활동순서

(1) 배부해 준 도안을 조심스럽게 떼어낸다.

(2) 위그선(WIG)이라고 적힌 네모난 판의 밑면(흰색) 가운데에 윗면에 있는 선과 같은 길이의 선을 긋는다.

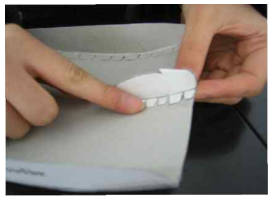
(3) 상어가 그려진 두 조각을 각각 위그선(WIG)이라고 적힌 네모난 판 가장자리에 [그림 1]처럼 붙인다.

[그림1]copyright ⓒ 2006 by 임혁

(4) 고무줄을 걸 부분을 위그선(WIG)이라고 적힌 네모난 판 밑면 앞쪽 끝 가운데 부분에 [그림 2]처럼 붙인다.

(5) 비행기 꼬리 날개처럼 생긴 종이를 위그선(WIG)이라고 적힌 네모난 판 윗면 뒤쪽 끝 가운데 부분에 [그림 3]처럼 붙인다.

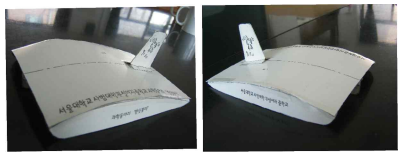
*주의 : 경사진 부분이 앞쪽으로 가도록 해야 한다.



[그림2]
copyright ⓒ 2006 by 임혁

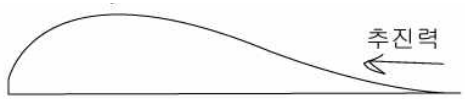
[그림3]copyright ⓒ 2006 by 임혁

(6) 완성된 작은 위그선을 [그림 4]처럼 바닥에 놓고 고무줄에 걸어 잡아당긴 다음 놓는다.



[그림4]copyright ⓒ 2006 by 임혁

2. 날아가고 있는 위그선에 작용하는 4가지 힘은 무엇일까요? 아래 그림에 힘의 방향을 화살표로 표시하고 힘의 이름을 적어봅시다.



3. 위그선을 오른쪽으로 휘게 하려면 어떻게 해야 할까요?

4. 위그선을 멀리 보내려면 어떻게 해야 할까요?

원리 이해하기

1. 지면 효과(Ground Effect)

지면효과란 항공기의 날개가 지면 또는 수면가까이 비행할 때, 날개와 지면사이에 공기가 갇혀 압력이 높아지는 현상, 날개의 익단와류의 강도가 작아지며 유도항력이 감소하고 양력이 증가하는 현상을 말한다. 비행기 형체의 기체가 해면에 닿을락말락한 높이로 날고 있으며 비행체와 해면 사이에는 비행체 상부보다 상대적으로 짙고 밀도가 높은 공기가 끼워져 강한 에어쿠션 효과가 생기고 이 효과에 의해 양력이 발생한다. 지면효과를 이용한 비행체는 하늘을 나는 동일한 형상의 비행체에 비하여 더 큰 양항비를 가질 수 있어서, 비행성능이 향상될 수 있다. 또한, 고공을 나는 비행기처럼 높이 올라가지 않기 때문에 이륙하는 데 필요한 에너지가 절약되고 연료비가 적게 들면서도 배 등 수상을 운항하는 운행체에 비하여 획기적으로 빠르게 비행이 가능하다.

2. 위그선 연구개발의 취지와 목적

해면 효과익선(WIG: Wing-In-Ground Effect Ship: 이하 위그선)은 1960년대 초부터 러시아가 군사목적으로 개발을 시작한 새로운 개념의 해상 운송 수단이며, 수면 위를 일정높이로 떠서 운항함에도 불구하고 국제해사기구 IMO(International Maritime Organization)와 국제 민간 항공 기구(ICAO: International Civil Aviation Organization)의 협약에 의해 선박으로 분류된다.

위그선은 운송비용이 고가인 항공기의 단점과, 저속인 선박의 단점을 동시에 해결할 수 있는 획기적인 차세대 운송 수단으로 각광 받아왔으며, 위그선 개발 및 상용화의 성공은 곧, 해상 물류체계의 혁신으로 이어져 물류비용을 획기적으로 절감할 수 있을 것으로 판단되어졌다. 또한 수상에서 이·착수가 가능하므로 공항이나 항구 건설과 같은 대규모 사회간접자본의 투자가 필요 없으며 육지로부터 중장거리이며 지리적 및 경제적 여건으로 볼 때 선박 또는 항공기의 투입이 어려운 도서지역의 교통 대체수단으로 활용이 기대되어왔다.

그러나 이러한 위그선의 여러 가지 장점에도 불구하고, 위그선은 파도가 높은 해역에서 이수전저항의 증가로 파랑중 이수 속도에 도달하지 못해 이·착수가 어려워지고 운항률이 낮아져 경제성이 떨어지는 치명적인 약점 때문에 상용화 및 군수용에 치명적인 약점으로 지적되어 왔다.

이에 (주)인피니티기술에서는 상용화를 위한 애로 기술이 극복된 위그선을 개발하여 치명적 문제점인 파랑중 이착수 문제점을 보완하면 위그선의 시장 수요를 폭발적으로 증대시킬 뿐만 아니라 현재 상담중인 수출 계약에 결정적 영향을 미쳐 엄청난 부가가치 창출 및 조선선진 기술의 확보한 우위를 점할 수 있는 기회 제공할 것으로 판단하여 2000년 4월에 20인승급 소형 위그선 개발을 시작하였다.

현재 인피니티의 특수선 설계기술과 한국해양연구원등 정부 출연 연구소에서 보유하고 있는 설계 평가, 성능 평가 등의 기술을 접목시켜, 20인승급의 축소형 모델인 속력 120㎞/h의 4인승급 위그선을 개발 상용화함으로써, 이를 기반으로 10인승 및 20인승은 물론 200인승 여객선 및 대형 화물운반 위그선 등의 설계 및 상용화를 목표로 개발을 추진하게 된 것이다.

현재 4인승급 위그선의 용도 및 수요처로는

◇ 수상 레저 스포츠 및 항공 클럽

◇ 국내 연해 및 도서지역의 관광객 운송용의 Sea Taxi

◇ 해상구난, 긴급방제, 밀입국감시, 긴급출동용 해양 방위 등과 같은 해양경찰업무 지원용

◇ 병원선 및 신속작전지원 등의 특수선

◇ 밀수단속과 같은 정확한 세관 감시를 위한 우수한 기동성 및 초고속이 가능한 세관선

◇ 해양 및 강, 호수 등의 수질 감시선

◇ 수자원공사의 강 및 댐관리선

◇ 항공 해상 관측용

개발되고 있는 10 ~20인승급의 수요처로는

◇ 여객선 및 관광용

◇ 병원선

◇ 해난구조 및 해양 경비

◇ 세관정

◇ 군전술적 운용

가. 탐색 작전

나. 구조 작전 (고도 300m 필요)

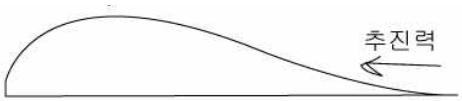
다. 상륙작전 및 특수작전 지원

라. 대함 작전

마. 기뢰전 (공격기뢰 부설)

활동내용 기록하기

1. 날아가고 있는 위그선에 작용하는 4가지 힘은 무엇일까요? 아래 그림에 힘의 방향을 화살표로 표시하고 힘의 이름을 적어봅시다.



2. 위그선을 오른쪽으로 휘게 하려면 어떻게 해야 할까요?

3. 위그선을 멀리 보내려면 어떻게 해야 할까요?

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	망우 2013. 09. 25 PM 6:00~7:30
★ 활동인원(학년 등)	안태현(3), 한서우(3), 이수진(6), 손민영(5), 손민희(6), 김세인(중1), 박준현(중2)
★ 특이한 일	- 발표 모둠을 구성함 - 박준현, 원태성, 고창현; 중학교 남학생 모둠 - 이수진, 손민영, 손민희: 초고 여학생 모둠 - 한서우 - 안태연 - 김세인 - 1인 모둠이 3모둠으로 모두 6모둠이 구성됨
★ 수업 중 오고 간 대화	- 모두 구성을 할 때 1학기 때와는 다르게 구성해다라고 함 - 1인 모둠은 서로 같이 하기 힘든 사람임(어떻게 보면 내부적으로 배척되거나 스스로 어울리지 못하고 있음) - 1학기 발표 때 준비한 것보다 듣는 사람이 적어 불만이었음
★ 소감 등 기타 사항	- 풍선 날리기보다 재미있어 함 - 풍선 날리기 때 학습한 네 가지 힘을 다시 상기시키자 열심히 대답하려 노력함 - 여학생들은 물리 내용보다는 화학 변화에 관심이 많음 - 2학기 발표 형태를 수정할 필요를 느낌(세미나 식으로)

27 잘 도는 나만의 팽이

- 여의도고 김경숙 선생님

실험 목적

- 무게중심을 찾을 수 있다.
- 다양한 모양의 팽이를 잘 돌게 만들 수 있다.

준비물

- 두꺼운 도화지, 손코팅필름, 이쑤시개
- 장구핀, 가위, 풀, 색칠 도구,

생각하며 탐구하기

1. 앗! 이런 팽이가?

1) 나무로 만든 팽이를 돌려 봅시다. 어떻게 되나요? 왜 그럴까요?
2) 자르지 않은 둥근 팽이 도안의 가운데에 장구 핀으로 구멍을 뚫고, 이쑤시개를 꽂아 돌려봅시다.
3) 둥근 팽이 도안을 오리고 다시 돌려 봅시다.
4) 도안을 자르지 않은 팽이와 둥글게 자른 팽이 중에서 잘 도는 팽이는 어떤 것인가요? 왜 더 잘 돈다고 생각하나요?

2. 공중 곡예 하는 잠자리

1) 잠자리의 날개와 꼬리를 예쁘게 장식합니다.
2) 장식한 잠자리를 4부분을 오려냅니다.
3) 검은색조각은 잠자리 앞 날개 뒷면에 붙이고, 꼬리는 몸통에 수직으로 붙입니다.
4) 잠자리의 눈 앞 부분을 접습니다.
5) 잠자리의 접은 부분을 손 끝에 올려 봅시다.
6) 잠자리를 어떻게 되었나요?

3. 내 마음대로 만드는 팽이

1) 두꺼운 도화지에 마음에 드는 그림을 그립니다.(그림 1)
2) 그림을 색칠하고 손 코팅 필름을 붙입니다.(그림 2)
3) 그림을 선대로 자릅니다.(그림 3)

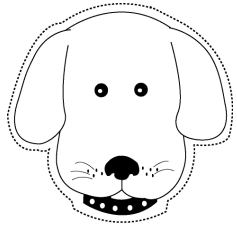


그림 1

그림 2

그림 3

4) 실에 추를 달고 팽이의 한 끝에 달아 추를 늘어뜨립니다. 이때 실의 자리를 표시해 둡니다.(그림 4)
5) 팽이의 다른 곳에 구멍을 뚫고, 4)에서와 같이 하여 다시 선을 그립니다.

그림 4

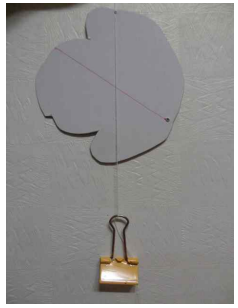


그림 5

6) 손가락을 두 선이 만나는 점에 올리고 균형을 잡아 봅니다.(그림 6)
7) 두선이 만나는 곳에 장구 핀을 이용하여 구멍을 뚫습니다.(그림 7)
8) 구멍에 이쑤시개를 넣고 팽이를 만들어 돌려봅니다.

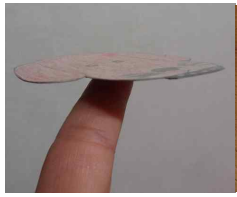


그림 6

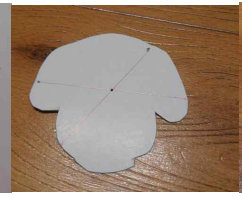


그림 7

그림 8

원리 이해하기

무게 중심.

물체의 각 부분에 작용하는 중력의 합력의 작용점을 말한다. 무게중심은 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. (출처 : 두산 백과)

활동내용 기록하기

1. 나무로 만든 팽이는 어떻게 되었나요?

2. 잠자리는 어떻게 균형을 잡을 수 있었을까요?

3. 어떤 모양에서도 잘 도는 팽이를 만드는 비결은 무엇일까요?

28 지시약 꽃 만들기

- 월계고 정선화 선생님

실험 목적

- 용액의 pH에 따른 지시약의 색변화를 안다.
- pH에 따른 지시약의 색변화를 이용하여 다양한 색의 꽃을 만들 수 있다.
- 주변에서 볼 수 있는 용액의 액성을 지시약을 이용하여 찾아낼 수 있다.

준비물

- 다양한 용액(식초, 이온음료, 제산제, 아스피린, 소다수, 비눗물 등)
- 만능지시약, 스프레이병, 반응판, pH 시험지, 습자지, 꽃철사, 가위

생각하며 탐구하기

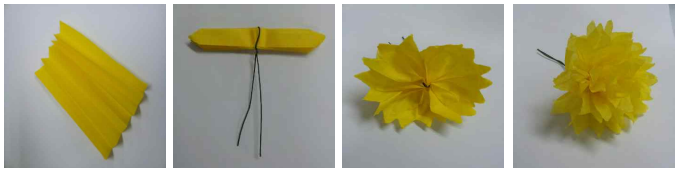
미션 1. 우리 주변 물질의 pH 알아보기

1. 우리 주변에서 볼 수 있는 용액들(식초, 이온음료, 아스피린, 소다수, 비눗물, 제산제)을 반응판에 담는다.
2. 만능지시약을 1방울씩 떨어뜨려 색을 관찰한 후, pH를 확인한다.

물질	만능지시약 색	pH
식초		
이온음료		
아스피린		
소다		
비눗물		
제산제		

미션 2. 지시약 꽃 만들기

1. 습자지를 4등분한다. 4장(혹은 6장, 8장)을 겹쳐서 부채살 모양(너비 1cm 미만)으로 접은 후 반을 접어 꽃철사로 고리를 만들어 고정한다.
2. 습자지 양 옆을 동그랗게(혹은 뾰족하게) 가위로 자른다.



과정1 과정2 과정3

3. 습자지를 부채꼴 모양으로 핀 후, 한 장씩 위로 올리면서 꽃잎을 만든다.
4. 만든 꽃에 만능지시약을 골고루 뿌린다.
5. 미션1에서 확인한 용액들의 색(혹은 pH)을 참고하여, 원하는 용액을 꽃에 분사한다.

6. 꽃을 뒤집어서!! 자연 건조시킨다.

원리 이해하기

1. 산과 염기

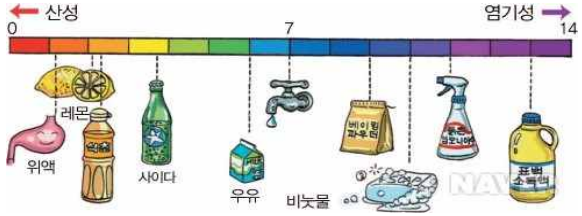
김치를 오래 두고 먹으면 처음에는 없었던 신맛이 차츰 생겨난다. 김치 성분의 일부가 화학 반응을 일으켜 신맛을 내는 물질로 변하기 때문이다. 사과·오렌지·포도 등도 정도의 차이는 있지만 신맛이 나는 과일들이다. 일반 가정에서는 음식물의 신맛을 내기 위해 주로 식초를 사용한다. 이렇게 신맛이 나는 물질에는 공통적으로 '산(acid)'이 들어 있다. 식초나 과일 속에 들어 있는 산은 약하기 때문에 먹을 수 있다. 그러나 염산·황산·질산 등은 맛을 볼 수 없는 강한 산이다. 이들 산은 진한 용액의 상태로 피부에 닿거나 옷에 묻으면 위험하다.

한편, 식물을 태운 재를 물에 담근 다음, 위에 뜬 맑은 용액만 따라 내어 빨래를 하면 때가 잘 빠진다. 왜 그럴까? 잿물 속에 염기성 물질인 수산화나트륨이 들어 있기 때문이다. 이러한 염기성 물질은 쓴맛을 내며 단백질을 녹이는 성질이 있어 피부에 닿으면 미끈거리는 느낌이 든다. 이러한 성질이 있는 물질을 '염기(base)'라고 한다. 염기에는 수산화나트륨 외에도 수산화칼륨·수산화칼슘 등의 강염기와 암모니아·소다 등의 약염기가 있다.

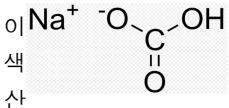
2. pH

pH는 수소이온농도 지수라고도 하는데, 일정한 양의 용액에 수소이온(H^+)이 얼마나 들어있는가를 수치로 나타낸 것이다. 물질이 물에 녹아 수소이온을 얼마나 많이 내놓는가에 따라 pH의 숫자가 달라진다. 이때 순수한 물의 pH인 7을 기준으로 pH 숫자가 작을수록 강한 산성이 되고, 숫자가 클수록 강한 염기성이 된다.

3. 우리 주변의 산과 염기



1) 탄산수소나트륨



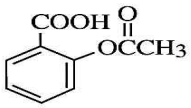
탄산수소나트륨($NaHCO_3$)은 화합물의 한 종류이다. 베이킹 소다, 중탄산나트륨 등으로 부른다. 상온에서는 백색의 분말상태로, 약간 짠맛이 난다. 의약품으로서는 위산과다에 대한 제산제로 쓰인다. 커피와 같은 식용품 및 미용제에도 쓰인다. 백색의 단사정계 결정으로 가열하면 이산화탄소와 물을 발생하고, 탄산나트륨 무수물로 변하는 성질을 지녔다.

2) 이온음료 속 구연산(시트르산)

구연산(시트르산, $C_3H_4(OH)(COOH)_3$)은 약한 유기산이다. 천연방부제인 동시에 음식 혹은 탄산음료의 맛 또는 신맛을 내는 데 사용한다. 시트르산은 주로 감귤

류 과일에 존재하는데, 특히 레몬과 라임에서 높은 농도로 존재하며 이는 마른 과일 무게의 8% 정도 존재한다.

3) 아스피린



해열진통제, 항염증약, 항류마티즘약으로 이용되는 살리실산유도체이다. 진통효과는 중추성의 시상하부 억제 및 말초부위에서 통각자극에 의한 임펄스 발생의 억제나 통증을 일으키는 물질의 활성억제 등에 의한다. 해열작용은 간뇌시상하부의 체온 조절중추에 작용하여 말초혈관의 유혈량을 늘려 열방산을 증대시키는 것에 의한다. 또한 시클로산소화효소를 비가역적으로 아세틸화함으로써 프로스타글란딘합성을 저해하며 항염증, 진통 및 해열 등의 작용을 나타낸다.

4) 제산제

위액분비를 억제하고 위산을 중화시키거나 또는 흡착하여 그 작용을 줄이고, 또는 침전하여 위장점막에 침착한 후 궤양면을 덮어 보호하며, 산 자극을 완화시키는 작용을 한다. 위산과다증, 위 ·십이지장궤양, 위통에 쓰인다. 중화제로는 소다(탄산수소나트륨)를 비롯하여 탄산칼슘 ·산화마그네슘 ·탄산마그네슘 ·수산화마그네슘이 있고, 중화흡착제로는 규산알루미늄 ·수산화알루미늄겔 ·비스무트제가 있다.

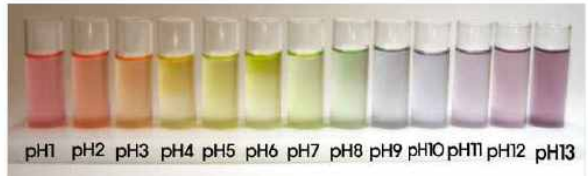
5) 비누

유지를 수산화나트륨과 반응시켜 만든 지방산 나트륨염을 비누라고 한다. 에스테르인 유지와 수산화나트륨이 반응하면 비누와 글리세롤이 생성된다. 비누의 기원은 동물성 지방과 물 그리고 식물을 태운 재의 혼합물을 끓여 만든 데에서 시작되었다. 비누는 긴 사슬을 갖는 카르복시산의 음이온과 나트륨 이온 혹은 칼륨 이온이 이루는 염(salt)을 말한다. 다시 말해, 비누 분자는 친유성부분인 탄화수소 사슬과 친수성부분인 카르복시산염으로 구성되어 있다.

4. 산염기 지시약

지시약의 종류로는 리트머스 종이, 페놀프탈레인 용액, 메틸오렌지 용액, BTB(브로모티몰블루) 용액 등이 있는데, pH에 따라 다른 색깔을 나타내어 수용액의 액성(산성, 중성, 염기성)을 알아낼 수 있는 물질을 말한다.

5. 만능지시약의 색변화



만능지시약은 여러 종류의 지시약을 섞어 용액의 성질에 따라 다양하게 색이 변할 수 있도록 마든 것으로 에탄올 500mL에 0.025g 티몰블루, 0.06g 메틸레드, 0.3g 의 BTB, 0.5g의 페놀프탈레인을 녹여서 제조한다.

활동내용 기록하기

1. pH에 따른 만능지시약의 색을 적어보자.

2. 우리 주변에서 볼 수 있는 용액을 이용하여 분홍색 카네이션을 만들어보자.

3. 우리 주변에서 볼 수 있는 용액들의 pH를 예상해보고, 만능지시약을 이용하여 확인해보자.

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	2013. 11. 13 PM 6:00~7:30
★ 활동인원(학년 등)	안태현(3), 한서우(3), 김유빈(3), 이수진(6), 김세인(중1), 손민영(5), 손민희(6), 안태성(중1), 고창현(중1), 박준현(중2)
★ 특이한 일	- 10명의 학생들이 참여하여 시끌벅적한 수업이었다. - 대학생 봉사자들이 오기 전까지 혼자서 10명의 초등학생과 중학생을 수업하자니 조금 벅찬 기분이었지만, 숙대 화학과 교직 수업을 듣는 대학생 봉사자 2명이 찾아와 아이들이 실험을 할 때 도와주어 다행이라고 생각하였다. - 만능 지시약을 이용한 실험을 1학기 때도 해서 그런지, 지시약의 색변화보다는 꽃 만들기에 집중하는 모습을 보였다. - 태성이가 유독 장난이 심해져 만든 꽃을 가지고 풍선에 걸어두는 등의 장난 가득한 모습을 보였고, 이를 본 창현이가 살짝 따라 하고 싶어 하는 모습이었다. - 반면, 여학생들은 꽃을 한 송이라도 더 만들고 싶어 하는 모습을 보였다. - 고등학생들의 경우 남, 여의 구분 없이 이 실험을 재밌어 한다고 들었는데 중학교 남학생들은 꽃 만들기 보다는 만든 꽃으로 놀기에 더 집중을 하였다.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 지시약의 색변화에 대해 익숙해져 크게 놀라워하지 않았다. - 중학생 아이들, 특히 준현이는 1학기 때 배운 내용이라 매우 자신감 있는 자세로 참여하는 모습을 보였지만, 산,염기에 대해 올바른 개념을 가지고 있지는 않았다. - 세인이와 서우, 태현이와 유빈이가 같이 실험을 하게 되었는데 세인이와 서우가 태현이와 유빈이를 대하는 태도가 조금 차가웠다. 아마도 싸운 일이 있는 모양이다. - 유빈이는 지난 번에 이어 두 번째로 실험에 참여하는데, 손작업에 있어 조금 뒤처지는 모습을 보였다.
★ 소감 등 기타 사항	- 태성이의 장난이 유독 기억에 남는 날이었다. 태성이를 3년 동안 보았는데 이번이 가장 수업에서 겉도는 날이었다. 원래는 착실히 수업에 참여하였는데, 주제가 꽃 만들기라 그런 것인지 의외의 모습을 보여 놀랍기도 하고 걱정스럽기도 했다. - 반면, 준현이는 오히려 약간 의젓해진 모습을 보여 중2병이 진정되고 있는 듯한 인상을 받았다.

29 지시약으로 만든 꽃

- 숙명여고 한문정 선생님

실험 목적

- 액성에 따라 색이 변하는 꽃을 만들 수 있다.
- 지시약과 산, 염기를 설명할 수 있다.
- 주변에서 볼 수 있는 용액들의 액성을 확인한다.

준비물

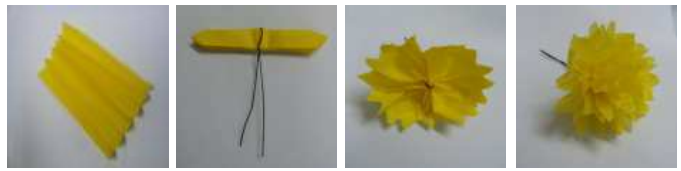
- 묽은 염산, 수산화나트륨 수용액, 다양한 용액(식초, 커피, 이온음료, 베이킹파우더, 제산제), 만능지시약
- 습자지, 꽃철사, 가위

생각하며 탐구하기

1. 탐구 활동

(1) 습자지를 4등분한다. 4장을 겹쳐서 부채살 모양(너비 1cm 미만)으로 접은 후 반을 접어 꽃철사로 고리를 만들어 고정한다.

(2) 습자지 양 옆을 동그랗게(혹은 뾰족하게) 가위로 자른다.



과정1 과정2 과정3

(3) 습자지를 부채꼴 모양으로 핀 후, 한 장씩 위로 올리면서 꽃잎을 만든다. (주의!! 꽃잎을 끝까지~ 올려주세요!!)

(4) 위에서 만든 꽃에 만능지시약을 스프레이로 뿌린다.
(5) 만능지시약을 채색한 꽃에 원하는 용액(식초, 이온음료, 커피, 베이킹파우더, 제산제) 또는 묽은 염산, 수산화나트륨 수용액을 분사한다.
(6) 꽃을 뒤집어 자연 건조시킨다.

원리 이해하기

1. 산과 염기

① 산(Acid)은 물에 녹았을 때 이온화하여 수소 이온 H^+을 내놓는 물질을 말한다. 신맛이 나며 금속을 녹이는 성질이 있다. 산의 대표적인 예로는, 강산인 염산(HCl), 황산(H_2SO_4), 질산(HNO_3), 약한 산인 아세트산(CH_3COOH), 탄산(H_2CO_3)이 있다.

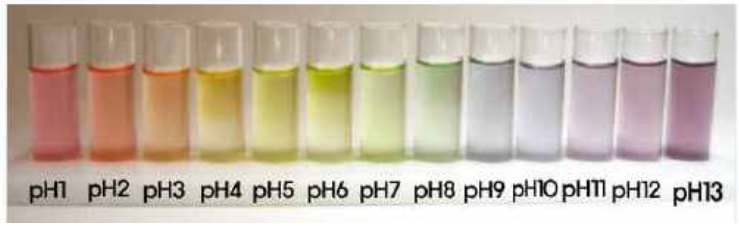
② 염기(Base)는 수용액에서 수산화 이온을 내는 물질을 말한다. 염기는 손에 닿으면 단백질을 녹이는 성질 때문에 미끈거린다. 염기의 대표적인 예로는 강한 염기인 수산화 나트륨(NaOH), 수산화 칼륨(KOH), 수산화 칼슘($Ca(OH)_2$), 약한 염기인 암모니아수(NH_4OH)가 있다.

2. pH

pH는 수소이온농도 지수라고도 하는데, 일정한 양의 용액에 수소이온(H^+)이 얼마나 들어있는가를 수치로 나타낸 것이다. 물질이 물에 녹아 수소이온을 얼마나 많이 내놓는가에 따라 pH의 숫자가 달라진다. 이때 순수한 물의 pH인 7을 기준으로 pH 숫자가 작을수록 강한 산성이 되고, 숫자가 클수록 강한 염기성이 된다.

3. 지시약

액성에 따라 색이 변하는 용액을 지시약이라고 한다. 지시약을 이용하면 용액의 액성을 알 수 있다. 흔히 쓰이는 것으로는 리트머스 종이, 페놀프탈레인, 메틸 오렌지, BTB가 있다. 리트머스 종이는 산성에서 붉은색, 염기성에서 푸른색을 나타낸다. 페놀프탈레인 용액은 산성과 중성에서 무색, 염기성에서 붉은색을 나타낸다. 메틸 오렌지 용액은 산성에서 붉은색, 중성과 염기성에서 노란색을 나타낸다. 브로모티몰 블루 용액은 산성에서 노란색, 중성에서 초록색, 염기성에서 푸른색이다. 만능지시약은 여러 종류의 지시약을 섞어 용액의 성질에 따라 다양하게 색이 변할 수 있도록 만든 것이다.



활동내용 기록하기

1. 식초와 제산제를 뿌렸을 때 꽃의 색깔이 어떻게 변했나요?

2. 식초와 제산제의 액성은 무엇일까요?

3. 꽃을 예쁘게 만들 수 있는 나만의 비법은 무엇일까요?

4. 느낀점을 적어볼까요?

30 카멜레온 아이스팩 만들기

- 월계고 정선화 선생님

실험 목적

- 흡열 반응을 이용하여 나만의 아이스팩을 만들 수 있다.
- 산.염기에 따른 만능지시약의 색깔 변화를 관찰할 수 있다.

준비물

- 요소, 만능지시약, 물, 레몬즙, 락스
- 비이커, 스포이드, 한약 봉지, 비닐장갑, 열봉합기

생각하며 탐구하기

1. 활동순서

1. 한약봉지에 요소를 작은 비이커의 1/3 정도 넣는다.
2. 비닐 장갑의 손가락 하나에 물 10mL를넣고 봉합한다. → **주머니①**
3. 비닐 장갑의 남은 손가락 하나에 만능지시약을 넣고 봉합한다. → **주머니②**
4. 비닐장갑의 남은 손가락 하나에 레몬즙 또는 소다수를 넣고 봉합한다. → **주머니③**
5. 요소가 담긴 한약봉지에 **주머니①, ②, ③**을 넣고 열봉합기로 밀봉하여 아이스팩을 완성한다.

※ 주머니를 넣기 전 비닐봉지에 그림을 그려보는 건 어떨까?

6. **주머니①**을 터트린 후 아이스팩을 만져보고 변화를 느껴본다.
7. **주머니②**을 터트리고 한약봉지 속의 색깔 변화를 관찰한다.
8. **주머니③**을 터트리고 한약봉지 속의 색깔 변화를 관찰한다.

원리 이해하기

1. 흡열 반응

요소가 물에 녹을 때 열을 흡수하는 성질이 있는데, 이렇게 주변의 열을 흡수하면서 일어나는 반응을 흡열반응이라고 한다. 즉, 반응이 일어나면서 주위에서 열을 흡수하여 에너지가 높은 생성물이 되는 반응이다. 반응물의 에너지가 생성물의 에너지보다 적으므로 주위로부터 열을 흡수하는 것이며, 흡수한 에너지는 생성물이 결합하는데 사용된다.

이번 실험에서는 한약 봉지를 세게 눌러 물

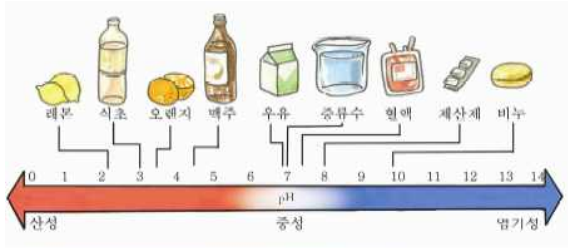
<흡열 반응의 에너지 변화>

주머니가 터지면 요소와 물이 반응하여 우리 손의 열을 흡수하므로 차갑게 느껴지는 것이다. 우리가 생활에서 흔히 사용하는 냉찜질용 주머니도 같은 원리이다.

2. 산·염기에 따른 만능지시약의 색깔 변화

지시약이란 어떠한 용액이 산성인지 염기성인지 중성인지 알아보기 위하여 사용하는 것으로, 용액의 액성에 따라 색깔이 변하여 용액의 액성을 판단할 수 있게 하는 물질이다. 좋은 지시약은 뚜렷한 색 변화를 볼 수 있어야 하며, 독성이 없어서 환경에 나쁜 영향을 주지 않아야 한다.

만능지시약은 여러 종류의 지시약을 섞어 용액의 성질에 따라 다양하게 색이 변할 수 있도록 만든 것으로 에탄올 500mL에 0.025g의 티몰블루, 0.06g의 메틸레드, 0.3g의 BTB, 0.5g의 페놀프탈레인을 녹여서 제조한다. 각 용액의 pH에 따라 다양하게 색이 변화하므로 다양한 색을 연출할 수 있다.



<만능지시약의 색 변화>

활동내용 기록하기

1. [주머니①]을 터트린 후 한약봉지를 만져보니 어떤 변화가 나타났나요? 그런 변화가 나타나는 이유는 무엇일까요?

2. [주머니②]를 터트리면 아이스팩이 어떤 색으로 변하나요? 왜 이런 변화가 일어날까요?

3. [주머니③]을 터트리면 아이스팩이 어떤 색으로 변하나요? 왜 이런 변화가 일어날까요?

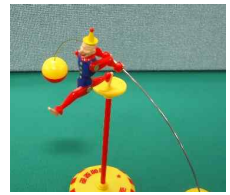
4. 아이스팩이 시원해지고 색깔이 변하는 원리를 옆의 친구에게 이해하기 쉽게 설명해봅시다.

5. 친구의 설명이 잘 이해가 되었나요? 친구의 설명이 잘 이해되었다면 그 이유는 무엇이었나요? 또 이해가 잘 되지 않았다면 어떤 이유 때문인지 적어봅시다.

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	**망우 2012. 05. 22 6:00~7:30**
★ 활동인원(학년 등)	**10명 : 한서우(초3), 안태연(초3), 손민영(초5), 손민희(초6),이수진(초6), 원태성(중1), 고창현(중1), 김세인(중1), 김민지(중1), 박준현(중2)**
★ 특이한 일	• 올해 권은주 선생님 수업 때 오고 두 번째로 아이들을 만나게 됨. • 권은주 선생님(4.24)이 짜놓은 조대로 앉게 하여 수업함. • 안태연(초3)학생이 과학일기장을 집에서 가지고 오지 않아 과학일기를 내지 않음.(지난 번 실험 때부터 내지 않음.) • 지난 번에 이어 과학수업을 신청하지 않은 민지도 같이 실험을 함. • 중2 박준현 학생은 수업 시간 동안 딴지를 자주 걸어 수업 진행에 어려움을 줌. 센터 선생님으로부터 준현이는 혼내야한다는 이야기를 들음.(태성이나 창현이가 준현이 형을 따라하며 평소와 다른 태도를 보이기 시작했다고 함.)
★ 수업	• 아이들이 발표할 것을 가만해서 비교적 간단한 실험을 했다. 그랬더니 한 개 더 만들겠다 하고 또 다른 시도를 하는 모습을 보여줬다. • 중학생 아이들은 만능지시약과 산, 염기를 잘 연계하여 자신이 원하는 색의 아이스팩을 만들 수 있었다. • 7월 발표를 대비해 올해는 '실험의 원리와 그와 관련된 질문에 대해 옆 친구에게 설명하기'라는 것이 있다. 학생들에게 연습을 시키려고 하였으나 잘 되지 않았다. • 11명 중 2명이 결석을 하여 허전했음. 아직 조원들과 같이 앉아서 실험을 하는게 어색한지 친한 친구랑 앉으면 안되는지 계속 질문함. [5월 22일 수업] ① 성용(중2), 민희(초6), 서우(초3) - 성용이 결석, 민지(중1)가 같이 함. ② 준현(중2), 수진(초6), 태연(초3) ③ 창현(중1), 세인(중1), 채원(초5) - 채원이 결석 ④ 태성(중1), 민영(초5) • 만능지시약이 산과 염기를 만났을 때 색깔 변화에 대해 설명하고, 흡열 반응에 대해 설명함. → 자신이 원하는 색의 아이스팩을 만들어 보게 함. → 아이스팩의 흡열 반응과 색변화를 관찰해보게 함. → 관찰 내용에 대해 활동지 작성 → 마무리
★ 소감 등 기타 사항	• 조별로 앉는 것이 아직도 어색한 듯, 지난주처럼 앉으라고 했을 때 반가워하지 않는 기색을 보고 조별로 협동하여 발표를 할 수 있도록 조원끼리 가까워지는 활동이 필요하다고 느꼈다.

	• 3년째 아이들을 보니, 아이들이 어떻게 성장하고 있는지 느낄 수 있었다. 태성이와 창현이가 이제 중학생 태가 나기 시작한 것이 대견하면서도 준현이를 따라 하는 것 같아 내심 걱정이 되었다. • 이제는 중학생도 제법 많고, 어리게는 초등학교 3학년도 있어서 수업을 진행 하는데 조금 무리가 있다는 것을 느꼈다. 특히 초3은 수업을 따라 오는 것이 느려 도우미의 손길이 반드시 필요했다. • 같이 따라 간 봉사 도우미들(우리반 학생 고1, 2명)은 장래희망이 교사였는데, 이 봉사를 계기로 초등학교 선생님은 정말 힘들겠다며 중,고등학교 교사가 되야겠다고 소감을 말했다. ^^

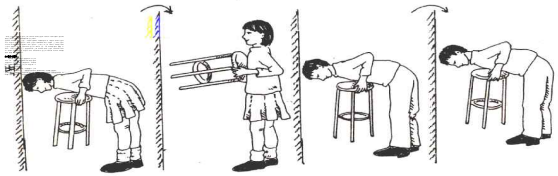


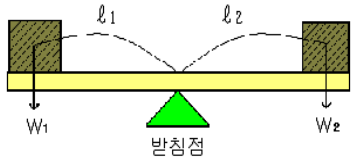
* 주의! 글루건은 미리 예열시키도록 하고, 글루건으로 접착시 화상을 입지 않도록 주의한다.

3) 나만의 롤러코스터를 설계하여 A4종이에 연필로 아이디어를 그려보자.

원리 이해하기

1. 무게중심이란?





수업후기

★ 활동장소 및 날짜	망우 2013. 10. 30 PM 6:00~7:30
★ 활동인원(학년 등)	손민희(초6), 손민영(초5), 김유빈(초3), 박준현(중2): 4명
★ 특이한 일	- 숙대 화학과에 재학중이며 교직 수업을 듣는 대학생 봉사자 2명이 찾아와 아이들이 실험을 할 때 도와주었다. - 수련회를 가느라 여러 명이 빠지고, 4명만 단촐하게 와서 오붓한 분위기에서 활동하였다. - 혜성여고 신혜영 선생님께서 수업참관을 하러 오셔서 도와주셨다. - 초등학교 3학년 김유빈 학생이 자기도 하겠다며 왔길래 인원도 적어 하도록 했더니 뜻밖에도 열심히 하고, 작품을 완성하여 놀랐다.
★ 수업 중 오고 간 대화	- 준현이는 제일 먼저 삐에로 준을 균형을 잘 잡을 수 있도록 시도하며 의욕을 보이더니, 캡슐 오뚝이의 롤러코스터를 만들 때에는 뜻대로 잘 안되는 지 대충 만들어 놓고, 다른 교실로 들어가 친구들과 잡담하다가 나왔다. 내가 네임펜이나 골판지로 예쁘게 꾸며보라고 하니까 '귀찮다'며 하지 않았다. 그리고, 나중에 일기에 보니 전에 학교에서 비슷한 활동을 해봐서 별로였다고 썼다. 열심히 가르쳤는데, 야심차게 이런 활동은 처음일거야 하며 과학완구도 챙겨갔건만 이런 반응을 보니 실망스러웠다. - 여학생들은 삐에로 준을 재미있게 균형잡기 놀이를 하고, 캡슐 오뚝이의 롤러코스터도 쫄대와 여러가지 색의 골판지, 종이컵 등으로 예쁘게 디자인하여 제작하였다. 특히 유빈이는 초등학교 3학년인데도 색연필을 이용하여 롤러코스터 주변의 그림을 그리고 완성하는 모습이 기특하였다. - 재미있게 캡슐 오뚝이의 롤러코스터를 제작해보면서 만들다 보니, 종료시간이 지났는데도 그만둘 줄 몰랐다.
★ 소감 등 기타 사항	- 아이들이 오랜 시간동안 만들고, 예상외로 창의적으로 만들려는 노력이 보여 보람이 있었다. - 과학일기에 답장을 쓰는 게 쉬운 게 아니었다. 여학생들은 긍정적으로 그림도 그리고, 활동소감이나 원리등을 차분하게 잘 썼지만 남학생은 대충 쓴 게 보여 속상했다. - 좋은 마음으로 봉사를 했지만, 100% 만족한 결과를 가져 - 올 수 없는 것인지 반성하게 되었다.

32 풍선 멀리 보내기

- 원묵고 임혁 선생님

실험 목적

- 풍선 비행기가 멀리 날아갈 조건을 찾을 수 있다.
- 풍선 비행기가 날아갈 때 받는 힘을 표시할 수 있다.

준비물

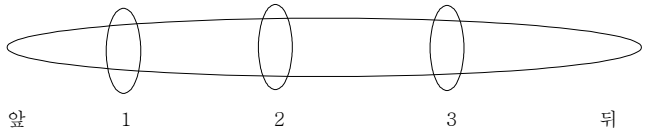
- 요술풍선(260N), 손 펌프, 빨대
- 도화지, 가위, 투명테이프, 복사지

생각하며 탐구하기

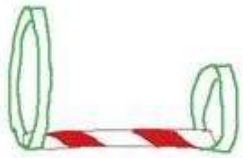
1. 활동순서

1) 손 펌프로 요술풍선에 공기를 넣은 다음 끝을 묶는다.
2) 공기가 들어간 요술풍선을 날려본다.
3) 요술풍선의 움직임을 관찰하고 그 결과를 글과 그림으로 표현한다.
4) 요술풍선의 움직임을 표현한 그림에 요술풍선이 받고 있는 힘을 화살표로 표시한다.
5) 다른 요술풍선에 처음 요술풍선에 넣은 공기보다 적은 양을 넣어 묶는다.
6) 공기 양이 적은 요술풍선을 날려본다.
7) 공기 양이 적은 요술풍선의 움직임을 처음 요술풍선의 움직임과 비교하여 설명한다.
8) 도화지를 길게 오려 종이 띠를 만든다.

9) 종이 띠를 처음 만든 요술풍선에 아래 그림처럼 붙인 다음 날려본다.



10) 1번 위치에 종이 띠를 붙이고 날렸을 때, 2번 위치에 종이 띠를 붙이고 날렸을 때, 3번 위치에 종이 띠를 붙이고 날렸을 때의 움직임을 비교하여 설명한다.
11) 처음 풍선의 1번 위치에 종이 띠를 붙인 뒤 쪽에 날개를 달아 날려본다.
12) 날개를 붙이기 전과 후의 차이를 비교하여 설명한다.
13) 요술풍선을 비행기를 멀리 날게 하려면 어떻게 해야 하는지 설명한다.
14) 짧은 종이 끈(1.5×9cm)과 긴 종이 끈(2×12cm)을 투명 테이프를 사용하여 둥근 원 모양으로 만든다.
15) 빨대의 양 끝에 투명 테이프로 원형 고리를 고정시켜 오른쪽 그림과 같은 원형 날틀을 만든다.

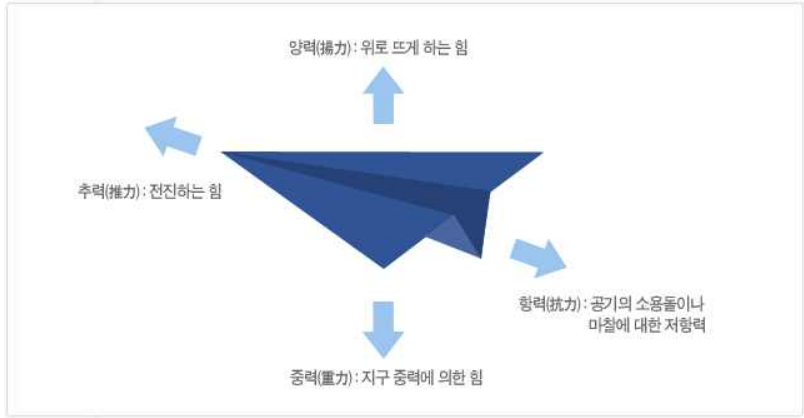


16) 큰 원이 앞이 되도록 하여 날려본다.
17) 작은 원이 앞이 되도록 하여 날려본다.
18) 큰 원이 앞일 때와 작은 원이 앞일 때의 차이를 비교하여 설명한다.
19) 풍선 비행기를 통해 알아낸 원리가 원형 날틀에 어떻게 적용되었는지 설명해보자.
20) 풍선 비행기를 통해 알아낸 원리가 배드민턴의 셔틀콕과 화살의 깃털에 어떻게 이용되는지 생각해보자.

원리 이해하기

1. 비행기에 작용하는 네 가지 힘

날아가고 있는 비행기에는 중력, 양력, 항력, 추진력이 작용하고 있다. 중력이란 지구가 비행기를 잡아당겨 아래로 떨어뜨리려 하는 힘이다. 이러한 중력을 이겨내고 비행기가 뜰 수 있는 것은 중력의 반대 반향으로 양력이 작용하고 있기 때문이다. 양력은 뜨는 힘이라고 말할 수 있다. 추진력은 비행기를 앞으로 나아가게 하는 힘이다. 우리가 요술풍선 비행기를 앞으로 던지는 힘이 바로 추진력이다. 항력은 비행기가 앞으로 나아갈 때 공기 흐름에 의해 생기는 마찰력으로 비행기이 전진을 방해하는 힘이다.



2. 원형 날틀과 배드민턴의 셔틀콕, 그리고 화살에 적용된 원리

원형 날틀을 큰 원이 앞으로 오게 하여 던지면 반 바퀴 뒤집혀 작은 원이 앞으로 온 후 날아가는 모습을 볼 수 있다. 이런 현상이 나타나는 이유는 항력과 무게 중심의 관계 때문에 나타난다. 물체가 날아갈 때 무게 중심을 기준으로 앞쪽이 뒤쪽보다 항력이 크게 되면 물체는 무게 중심을 기준으로 하여 반 바퀴 회전하여 뒤집히게 된다. 반대로 무게 중심보다 뒤쪽이 앞쪽보다 항력이 크면 날아가는 물체는 안정되게 날아간다. 배드민턴의 셔틀콕이나 화살은 뒤쪽에 항력을 키울 수 있는 날개를 붙여 안정되게 날아갈 수 있도록 한 것이다.

셔틀콕

화살

활동내용 기록하기

1. 요술풍선은 어떻게 그리고 얼마나 날아갔나요?

2. 공기 양이 적은 요술풍선은 어떻게 그리고 얼마나 날아갔나요?

3. 1번 위치에 종이 띠를 붙이고 날리면 요술풍선은 어떻게 그리고 얼마나 날아갔나요?

4. 2번 위치에 종이 띠를 붙이고 날리면 요술풍선은 어떻게 그리고 얼마나 날아갔나요?

5. 3번 위치에 종이 띠를 붙이고 날리면 요술풍선은 어떻게 그리고 얼마나 날아갔나요?

6. 요술풍선에 날개를 붙여 날리면 어떻게 그리고 얼마나 날아갔나요?

7. 요술풍선을 비행기를 멀리 날게 하려면 어떻게 해야 할까요?

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	**망우 2013. 06. 05 6:00~7:30**
★ 활동인원(학년 등)	**9명 : 한서우(초3), 안태연(초3), 손민영(초5), 손민희(초6), 이수진(초6), 원태성(중1), 고창현(중1), 김세인(중1), 박준현(중2)**
★ 특이한 일	• 안태연(초3)학생은 과학일기장을 집에서 계속 가지고 오지 않아 과학일기를 내지 않음.(5.8일부터 내지 않음.) • 숙명여자대학교 학생 3명이 참관함 • 박준현 학생이 열심히 참여함 • 김세인 학생은 풍선 아트에 관심이 더 많음 • 원태성 학생은 수업보다는 풍선가지고 노는데 관심이 쏠림
★ 수업 중 오고 간 대화	• 풍선 비행기를 단계로 만들어 날리도록 하였다. • 처음에 풍선만 날리고 다음에는 도화지로 링을 만들어 풍선의 앞, 중간, 뒤에 붙여 어느 것이 더 멀리 잘 나는지, 그리고 날아가는 모습을 어떤지 관찰하도록 하였다. • 링을 앞에 붙이 것이 멀리 날아가는 것을 확인함. 비행 모습을 잘 관찰하지 못함. • 링을 앞에 붙인 비행기에 꼬리를 만들어 붙이고 꼬리가 있는 것과 없는 것을 비교하게 함 • 비행 거리는 많이 차이 나지 않았지만 비행 모습이 안정적임. 학생들을 그 사실을 잘 알지 못함 • 활동 후 모둠별로 알게 된 사실을 발표하도록 함. • 각 모둠의 이끔이들이 초6~중2라서 그런지 모두 발표를 잘 함
★ 소감 등 기타 사항	• 모둠 활동을 조금 함 • 역할 분담을 함 • 의사소통이 조금 일어남 • 초등학교 5학년까지는 조금 어려운 내용임 • 초등학교 6학년에서 중2까지는 적당한 내용임 • 2학기 위그선 만들기와 연계할 계획임

33 플라스틱 열쇠고리 만들기

- 서울문화고 배예준 선생님

실험 목적

- 폴리스티렌(PS)용기를 재활용하여 예쁜 나만의 휴대폰 액세서리를 만들어 보면서 열가소성 수지의 성질을 이해할 수 있다.

준비물

- 투명 플라스틱 용기(폴리스티렌:PS), 휴대폰 줄
- **별도 준비물:** 칼라 네임펜, 칼라 매직, 가위, 오븐 토스터, 알루미늄 호일, 펀치, 밑그림용 캐릭터 인쇄물, 면장갑, 평평한 판이나 책등

생각하며 탐구하기

1. 투명 플라스틱 용기(폴리스티렌:PS)의 평평한 부분만 둥글게 잘라낸다.
2. 원하는 캐릭터 밑그림에 위에서 자른 부분을 대고 검은색 네임펜으로 그림을 그린다.
3. 그림의 넓은 면부분은 칼라 네임펜이나 매직으로 최대한 엷게 칠한다.
4. 테두리를 가위로 예쁘게 다듬고 펀치로 원하는 부분에 휴대폰 줄 구멍을 뚫는다.
5. 플라스틱 오븐토스터에 넣고 굽는다.
6. 오그라들었다가 펴지면 꺼내어 평평한 물건 사이에 놓고 눌러준 후 굳으면 휴대폰 줄을 끼운다.

밑그림 그리기

잘라서 굽기

만들어진 열쇠 고리

주의할 점 *notice*

- 오븐 토스터에서 플라스틱을 꺼낼 때는 뜨거우므로 면장갑을 착용한다.
- 펀치로 구멍을 뚫을 때는 너무 안쪽에 뚫지 않도록 한다. 핸드폰 고리를 걸 수 있도록 바깥쪽에 뚫기.

활동내용 기록하기

1. 폴리스티렌 (PS)의 특성을 조사해보자. PS에 열을 가하면 줄어드는 이유는 무엇일까?

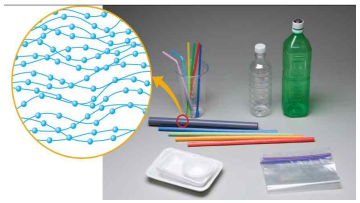
2. 현재 생산되고 있는 플라스틱은 거의 재활용된다고 한다. 또 친환경적인 소재들이 개발되어 환경호르몬의 검출정도도 낮아지고 있다고 합니다. 플라스틱을 어떻게 재활용할 수 있을까요?

3. 우리 주위에서 PS 재질로 된 용기는 무엇이 있는지 찾아봅시다.

원리 이해하기

* **재활용 분리 배출 기호**

플라스틱 : PET, HDPE, LDPE, PP, PS, PVC, OTHER(현재 모든 종류의 플라스틱이 재활용 되고 있음) -> 모든 플라스틱 제품은 반드시 분리수거 해야 함.



열가소성 수지

열경화성 수지

플라스틱의 종류는 크게 두 가지로 나눌 수 있습니다. 그것은 열가소성 수지와 열경화성 수지입니다. 가장 쉬운 구별은 열을 가했을 때 녹으면 열가소성, 타면 열경화성입니다. 열가소성수지는 고온에서 유동성을 갖게 되는 수지로서 열을 가해 녹여서 가공하고 식히면 굳는 플라스틱입니다. 대표적인 열가소성 플라스틱은 PVC, PE(LDPE, HDPE), PP, PS, ABS, PA(polyamide; nylon), PET 등이 있습니다. 열을 가하면 녹으므로 재활용이 가능합니다. 조각을 내서 녹여 재가공하면 됩니다.

● 폴리스티렌

폴리스티렌(Polystyrene)은 1930년경 독일에서 공업화되고 다음으로 1937년경 미국에서 공업생산이 개시되었는데 본격적인 발전을 보인 것은 제2차 세계대전 즉, 1946년 이후입니다. 폴리스티렌은 일명 스티롤이라고도 불리고 있습니다. 폴리스티렌은 무색투명으로 선명한 착색이 자유롭고 비중도 PP, PE 다음으로 작습니다. 또 방사선에 대하는 저항력은 모든 플라스틱 중에서 가장 강합니다. 정유 또는 아세톤, 방향족 탄화수소 등의 유기용매에 대해서는 연화 또는 용해하는데 산, 알칼리, 염류, 광유, 유기산, 저급 알코올 등에 대해서고 우수한 저항성을 갖고 있습니다.

수업후기

★ 활동장소 및 날짜	**열린공부방 2013. 05. 27.(월) 19:00~20:30**
★ 봉사참여 학생	4명 : 선민정(고3), 김새로미(고3), 이현(고3), 김은지(고3)
★ 활동인원(학년 등)	7명 : 김가연(중1), 강다솔(중1), 김승수(중2), 김승우(중2), 황윤서(중2), 황예은(중2), 임수정(중2) (1명결석)
★ 봉사활동 분위기 및 특이사항	- 이 날은 날씨가 정말 험상궂었다. 어제까지만 해도 30도를 넘나드는 여름날씨였는데..오늘은 비바람이 몰아치고 날씨도 많이 추웠다. 바람도 많이 불어서 우산을 써도 비를 다 맞을 수 밖에 없는 상황.. 학교에서 봉사활동장소까지 거의 한시간 반 가량 걸리는데 날씨때문인지 이동하는 동안 많이 피곤했다. - 날씨 때문인지 학생들이 처음에는 별로 없었다. 그러다가 수업을 시작하고 나서 학생들이 들어오기 시작했다. 늦게 들어온 학생들은 봉사학생들이 바로 다가가서 설명을 다시 해주고 실험과정에 대한 안내를 다 해주었다. - 센터장님께서 특별히 비오는 날씨에 맞는 김치전을 간식으로 해주셨다. 작은 상에 옹기종기 모여서 센터학생들과 봉사학생들이 함께 맛있는 김치전을 나누어 먹으며 서로 대화하는 시간을 가질 수 있었다. - 열린공부방에서 봉사활동을 하고 계신 인근 중학교의 선생님께서 봉사활동에 함께 참여해주시고 부가적인 설명도 더 해주셨다. 김이슬선생님께서도 함께 주셨는데 활동 후에 학생들이 과학노트를 작성할 수 있도록 꼼꼼하게 챙겨주시고 활동 후 느낀점, 궁금한점, 알게된 점 등을 공유할 수 있어 더욱 알찬 시간이 되었다. - 플라스틱 악세사리만들기는 학생들이 자신이 원하는 그림을 그릴 수 있고 완성품이 꽤 예쁘기 때문에 한 학생당 여러개를 만들게 된다. 오늘도 학생들이 한명당 세 개 정도씩을 만들었던 것 같은데 그래서 활동을 끝내니 9시가 거의 다 되었지만 센터학생들이 열심히, 즐겁게 참여하는 모습을 보니 마음이 뿌듯했다. - 플라스틱 악세사리를 굽기 위해서 오븐토스터기가 있어야 하는데 센터에 있는지 모르고 우리는 직접 들고갔다. 그 무거운 오븐토스터기 덕분에 팔근육 운동을 했는데 알고보니 센터에도 오븐토스터기가 있었다!!!!
★ 수업 중 오고 간 대화	- 자연스럽게 자신들이 좋아하는 캐릭터, 좋아하는 연예인 이야기를 하게 되었다. 요즘에는 라바라는 캐릭터를 많이 좋아하는 것 같고 인피니티, 비스트, 샤이니 등 자신들이

	좋아하는 가수의 로고를 새긴 플라스틱 악세사리를 만들면서 연예인에 대한 이야기도 많이 할 수 있었다. - 지난번과 달리 이번에는 센터학생들의 이름을 다 외워서 이제는 이름을 부르며 대화를 하였다. 더욱 친해진 느낌. - 왜 플라스틱을 오븐에 넣으면 딱딱해져요? 라는 질문이 많았다. 실은 딱딱해지는 것은 굽고난 후에 식어서 그렇게 되는 것이고 우리가 사용한 폴리스틸렌은 열가소성을 가지고 있어서 딱딱해지는 것이 아니라 말랑하게 되는 것이라고 다시 설명해주었다.
★ 소감 등 기타 사항	- 궂은 날씨, 무거운 재료들을 들고 가느라 처음에는 부담이 매우 많이 되었지만 역시 센터에 가서 센터학생들을 만나고 나니 그 뿌듯함은 배가 되었다. 이번에는 지난번 보다 더욱 체계적으로 봉사활동을 준비할 수 있었는데, 봉사학생들이 미리 자신들의 역할을 분담하고 예비실험활동도 방과 후에 모여서 여러번 해보았다. 설명을 어떻게 하면 좋을지 연습도 해보고 아이들이 좋아할 만한 캐릭터 도안도 직접 칼라인쇄하여 준비하였다. 역시 학생들을 봉사주체로 세우길 잘했다는 생각이 든다. 봉사활동을 마치고 집으로 돌아가는 길에 서로 흠뻑 젖은 머리와 옷을 보면서 한참을 웃었다. 함께 좋은 일을 할 수 있다는 제자가 있다는 이 기분, 이만한 힐링이 또 있을까..
★ 수업사진	