

20 년 월 일 요일

시간 : 장소 : 

 학교 학년 반

번 이름 :

칼레이도스코프

만화경 앞에 액체 장식을 장치하여 연속적으로 변화하는 아름다운 모양을 관찰하여 봅시다.

실험키트구성

종이관, 플라스틱 거울, 투명 용기, 글리세린, 투명필름 접안부 스티커, 글리세린, 장식물(구슬등), 작은 숟가락 일회용스포이트

준비물

물, 셀로판테이프, 풀, 가위, 펜
만화경꾸미기 도구(색연필, 스티커 등)

생각해보기

3개의 거울을 삼각기둥 모양으로 마주보게 한 만화경의 내부에는 몇 개의 상이 보일까요?

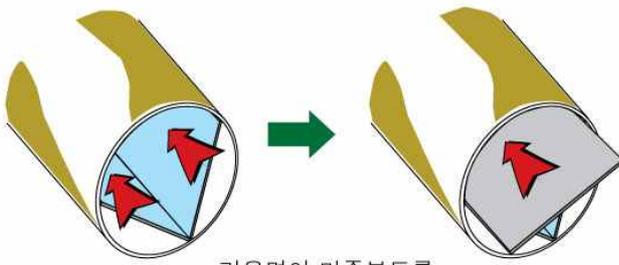
실험방법

[만화경 만들기]

1. 거울 3장을 거울면이 마주보도록 종이관 속에 그림과 같이 밀어 넣습니다.

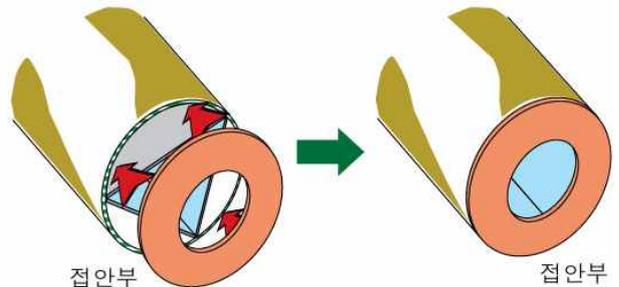
✓ 거울면의 보호필름을 제거하세요.

✓ 종이관 속에서 험겁다면 거울은 삼각기둥 모양으로 먼저 만 들어 셀로판테이프를 붙인 후 넣습니다.



거울면이 마주보도록 종이관 속에 밀어넣습니다.

2. 종이관의 한 쪽 끝에 접안부 스티커를 붙이세요.



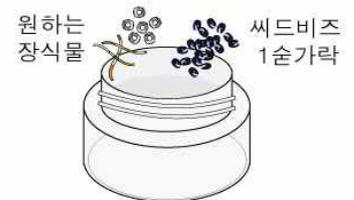
접안부

접안부 스티커를 붙여 완성합니다.

접안부

[액체 장식물 만들기]

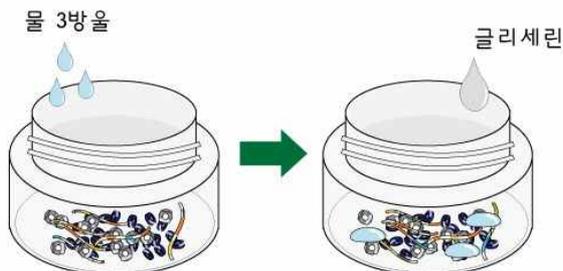
1. 투명용기에 씨드비즈를 1숟가락 넣은 다음, 원하는 장식물을 넣습니다.



원하는 장식물

씨드비즈 1숟가락

2. 이 용기에 물을 스포이트로 3방울 먼저 넣고, 글리세린을 부어 가득 채웁니다.

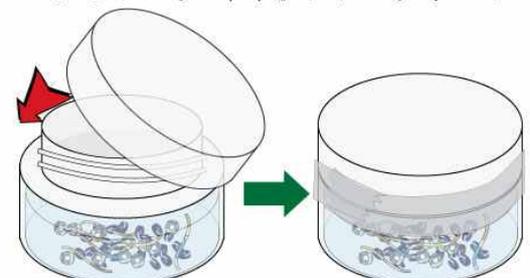


물 3방울

글리세린

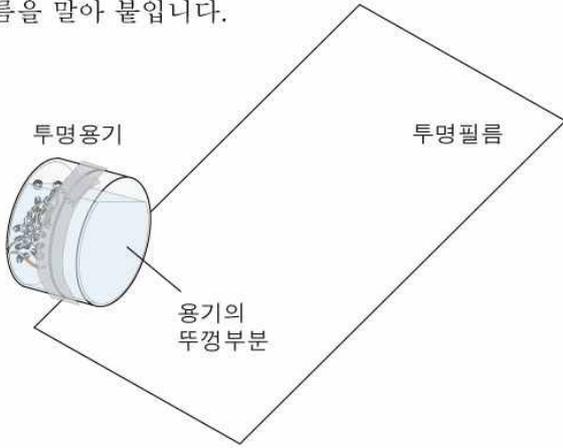
3. 뚜껑을 꼭 닫고 뚜껑과 몸체를 셀로판테이프로 한 번만 감아 새지 않도록 합니다.

✓ 셀로판테이프를 너무 두껍게 감지 않도록 하세요

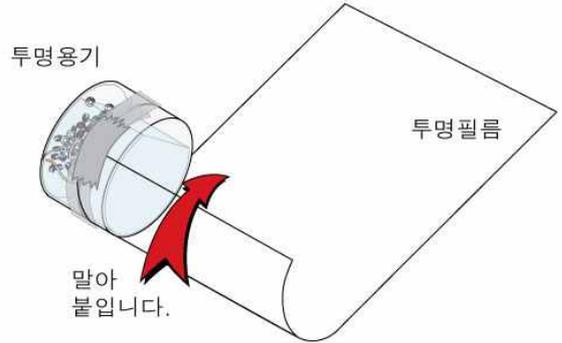


[칼레이도 스코프]

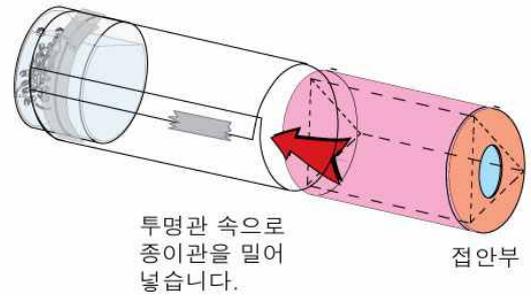
1. 투명용기의 뚜껑부분이 안쪽으로 가게 하여 투명 필름을 말아 붙입니다.



2. 투명필름관의 모양이 만들어 지면 셀로판테이프로 단단히 고정시킵니다.



3. 만들어놓은 만화경(종이관)을 투명필름관 속에 밀어 넣습니다.



실험시 주의사항

1. 플라스틱 거울의 뾰족한 부분에 찢리거나 긁히지 않도록 주의하세요.

확인학습

1. 투명 필름관을 천천히 돌리면서 만화경 속을 관찰해 봅시다. 어떻게 보이나요?

2. 액체 장식용기 외에 또 어떤 것을 장식하면 아름다운 상을 관찰할 수 있을지 생각해봅시다.

원리학습

만화경은 같은 모양은 다시 나타나지 않고 천변만화하기 때문에 붙은 이름입니다. 영문이름인 [칼레이도스코프] kaleidoscope 는 kalos (아름다움) + edios (형상) + scope (볼거리) = 아름다운볼거리 라는 뜻을 가지고 있기도 합니다. 19세기 초에 영국의 물리학자 브루스터가 3장의 거울을 이용하여 원통형의 만화경을 고안하였습니다. 거울의 반사를 이용하여 사물의 대칭형태를 즐기는 놀이완구입니다.

만화경 속의 거울은 서로 60° 각도로 붙어있는데, 이 안에 물체 1개를 놓아두면 꼭짓점 주위에 5개의 상이 생기며 실제 물체까지 모두 6개의 상을 관찰하게 됩니다. 이 6개의 상은 다시 맞은편에 있는 거울에 대해 대칭인 상을 만들게 되므로 무한히 많은 상이 만들어 지게 되지요. 물체가 조금만 움직여도 무한히 많은 상이 동시에 움직이게 되므로 아름다운 볼거리가 만들어지게 되는 것입니다.

우리는 무거운 씨드비즈를 넣고 여기에 가벼운 스팅글을 넣었는데, 칼레이도스코프를 천천히 돌리면 무거운 씨드비즈가 아래로 떨어집니다. 이 때 밀도가 큰 글리세린 용액을 사용하여 씨드비즈가 천천히 움직이기 때문에 계속된 움직임이 나타나서 아름다운 형상을 보여주게 되지요.

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	칼레이도스코프		실험 원리	만화경, 거울의 원리	
실험 시간	30~40분	실험 분야	물리	실험 방법	개별실험
세트구성물	종이관, 플라스틱거울, 투명용기, 투명필름, 글리세린, 접안부 스티커, 장식물(구슬등), 스포이트, 작은손가락				
교사준비물	물		학생준비물	셀로판테이프, 가위, 펜, 만화경꾸미기 도구(색연필, 스티커 등), 풀(접착제)	
실험 결과	칼레이도스코프 1개를 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>실험세트의 구성인 장식물은 임의로 구성됩니다.(구슬, 색모래, 은사, 스펅글 등)</p> <p>TIP 1. 거울을 다룰 때 조심하세요.</p> <p>TIP 2. 만화경의 접안부에 종이를 붙여 거울에 눈이 다치지 않도록 해주세요.</p> <p>TIP 3. 글리세린은 화장품 원료 등으로 사용되며, 인체에는 해가 없습니다.</p> <p>TIP 4. 용기에 넣는 장식물은 어떤 것이 들어가도 됩니다. 창의적인 생각으로 만들어 보게 하세요.</p>				

[장식물 만들기] TIP

- 씨드비즈는 구성된 손가락으로 약 1수저 정도가 적당한데 약 2.5g 정도 됩니다.
- 용기를 돌리면 씨드비즈가 떨어지면서 가벼운 스펅글을 위로 올리게 되므로 씨드비즈의 양을 잘 맞추면 아름다운 형상을 만들 수 있습니다.
- 글리세린을 넣기전에 스포이트로 물을 3방울 넣어주어 글리세린의 밀도(비중)를 조절합니다. 글리세린 원액만을 사용하면 씨드비즈가 잘 움직이지 않습니다.
- 씨드비즈를 더욱 빨리 움직이게 하려면 물의 양을 늘려주면 됩니다.
- 용기의 사출 상태에 따라 용기에서 용액이 썰 수도 있습니다. 뚜껑과 몸체가 닿는 부분에 들뜨는 곳이 없도록 용기를 다듬어 사용하면 새는 것을 막을 수 있으며, 뚜껑을 닫은 다음 셀로판테이프로 돌려 감아주는 것도 방법입니다.

생각해보기

3개의 거울을 삼각기둥 모양으로 마주보게 한 만화경의 내부에는 몇 개의 상이 보일까요?

거울 2개만을 기준으로 보면 60도로 마주본 거울 내부의 물체는 거울에 비치는 상이 5개 실제 물체 1개로 6개의 상(물체)을 관찰하게 되지만, 맞은편의 거울이 이 모습을 반사시키므로 결과적으로 무한히 많은 상이 보이게 됩니다.

확인학습

1. 투명 필름관을 천천히 돌리면서 만화경 속을 관찰해 봅시다. 어떻게 보이나요?

무수히 많은 상이 일정한 규칙을 보이며 움직이게 됩니다. 밝은 쪽을 향하게 하고 보는 것이 좋습니다.

2. 액체 장식용기 외에 또 어떤 것을 장식하면 아름다운 상을 관찰할 수 있을지 생각해봅시다.

우리가 사용한 등근 용기 외에도 시험관처럼 생긴 긴 용기를 붙여 만든 만화경도 있으며, 유리구슬이나 볼록, 오목렌즈를 붙여 사물을 왜곡시켜 관찰하는 것 등 다양한 만화경이 있습니다. 학생들의 창의적인 답을 유도해주세요.

만화경 [萬華鏡, kaleidoscope]

거울을 이용해서 갖가지 색채무늬를 볼 수 있도록 고안된 시각적인 완구. 크기가 같은 길쭉한 3개의 평면거울로 만든다. 원통 속에 거울면을 안쪽으로 해서 끼워넣어 만드는데 한쪽 끝은 젓빛유리로 봉하고, 다른 끝은 들여다보는 곳으로 한다. 그리고 이 속에 작은 색종이 조각이나 셀룰로이드 조각을 많이 넣는다. 젓빛유리를 밝은 쪽으로 향하게 하고 구멍으로 내부를 들여다보면서 원통을 빙글빙글 돌리면, 반사에 의해 다양한 무늬가 변화하며 많은 상과 갖가지 아름다운 모양을 나타낸다. 같은 모양은 다시 나타나지 않고 천변만화(千變萬化)하기 때문에 만화경이라고 한다. 19세기 초에 영국의 물리학자 브루스터가 고안하였다.

