

주제5 다시 땅으로

차시	5/6 차시		
교과서	76~77쪽	실험 관찰	54쪽

학습 목표

- 개념 영역 ● 구름이 생기고 비가 내리는 과정을 설명한다.
- 과정 영역 ● 빗방울을 만들 수 있는 실험 장치를 설계하고 실험을 수행한다.

고과서

다시 땅으로

공기 중의 수증기는 비나 눈이 되어 땅으로 돌아옵니다. 어떻게 비가 되어 땅으로 돌아오는지 알아볼까요? 비가 내리는 날의 구름에 대하여 이야기해 봅시다.



빗방울이 생기는 과정을 실험을 통하여 알아봅시다.



비커에 따뜻한 물을 가득 담았다가 $\frac{1}{4}$ 정도만 남깁니다.



비커 위에 은박지 접시를 놓고, 그 위에 얼음을 올려놓습니다.

76



비커 안을 관찰하여 봅시다.

은박지 접시 밑바닥에서는 어떤 일이 생깁니까?

위의 실험과 관련지어 실제 비가 내리는 과정을 설명하여 봅시다.

구름 속에는 작은 물방울이 매우 많지요.



작은 물방울이 모여서 점점 커집니다.



커진 물방울은 무거워져서 땅으로 떨어집니다.



77

학습 개요

- | | |
|-------------------|---|
| 1. 구름에 대하여 알아보기 | <ul style="list-style-type: none"> • 비오는 날과 비오지 않는 날 구름의 모양에 대하여 이야기하기 |
| ↓ | |
| 2. 빗방울 만들기 | <ul style="list-style-type: none"> • 빗방울이 생기는 실험 장치를 설계하고 빗방울 만들기 |
| ↓ | |
| 3. 비가 내리는 과정 설명하기 | <ul style="list-style-type: none"> • 비가 내리는 과정 설명하기 |

실험 관찰

다시 땅으로 76~77 쪽

- 비가 내리는 날의 구름 관찰:
- 빗방울이 생기는 과정 실험
 - 뜨거운 물을 담은 비커 위에 은박지 접시를 놓고, 그 위에 얼음을 올려놓았을 때 은박지 접시 밑바닥에 나타나는 현상:
 - 빗방울이 생겨 비가 내리기까지의 과정:

구름의 색깔이 회색과 같이 어둡고, 하늘을 거의 다 덮을 정도로 퍼져 있고, 햇빛을 거의 가려 구름 밑은 암흑으로 보이고, 다른 구름보다 높이가 낮다.

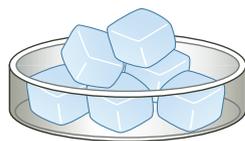
비커 속의 물이 증발하여 위로 올라가서 은박지 접시 바닥과 비커 벽에 물방울이 맺힌다. 이 맺힌 물방울은 시간이 지남에 따라 점점 더 커져서 큰 물방울로 되면 무거워져서 떨어지거나 흘러 내린다.

강, 호수, 바다 등 지표면에서 증발한 수증기가 포함된 공기가 위로 올라간다. 위로 올라간 공기의 온도가 내려가면서 그 속의 수증기가 작은 물방울이 되어 구름이 만들어지고, 구름 속의 크고 작은 물방울들이 뭉쳐져서 어느 순간에 공중에 더 이상 떠 있을 수 없는 무게까지 된다. 이 때 떨어지는 물방울들이 바로 비이다.

준비물



비커 500ml(모듬 : 1개)



얼음(모듬 : 약간)



은박 접시(모듬 : 1개)



따뜻한 물
(모듬 : 약 500ml)

참고

비는 구름에서 떨어지는 물방울 또는 물방울이 구름에서 떨어지는 현상을 말하며 보통 물방울의 지름이 0.5mm이상의 경우를 비라 하고 그 이하를 안개비 또는 이슬비라고 한다.

이슬비 : 0.5mm 이하의 지름을 가진 물방울이 뽁뽁이 내리는 것

비 : 0.5mm 이상의 지름을 가진 물방울 입자들이 덩성덩성 내리는 것

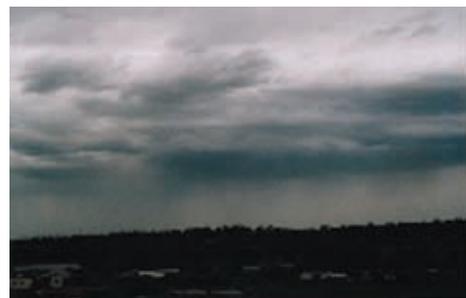
약한 이슬비	보통 이슬비	강한 이슬비	약한비	보통비	강한비
0.8km 이상의 시정	0.4~0.8km 의 시정	0.4km 이하의 시정	시간당 0.25mm 이하의 강수	시간당 0.25~0.76mm의 강수	시간당 0.76mm 이상의 강수

출처 <http://www.kweather.co.kr/school/lecture4-1.html>

탐구 활동 과정

1. 비오는 날 구름 모양을 이야기한다.

- 구름의 색깔이 어둡다.
- 구름이 하늘을 온통 덮는 듯 퍼져 있다.
- 구름의 높이가 낮다.
- 햇볕을 가려 구름 아래가 어둡다.
- 구름이 두껍다. 등





2. 맑은 날 구름의 모양을 이야기한다.

- 구름이 거의 없거나, 드문드문 있다.
- 구름의 색깔이 하얗고 얇다.
- 구름이 하늘 높이 떠 있다. 등.



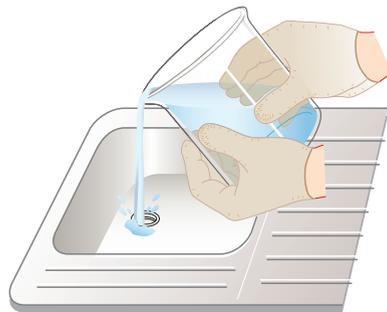
3. 빗방울이 생기는 실험 장치를 만든다.

① 비커에 따뜻한 물을 가득 담는다.



물이 뜨거우므로 면장갑을 끼고 물을 따른다.

② 비커의 물을 1/4정도만 남기고 물을 버린다.



③ 은박 접시를 비커 위에 올려놓고, 그 위에 얼음을 올려놓는다.



④ 어떤 변화가 발생하는지 관찰하고 실험 관찰 54쪽에 기록한다.





4. 비가 내리는 과정을 실험 장치를 설계하여 만든 비와 연관시켜 설명한다.

일상 생활과 유사하게 실험 설계를 위해 비커에 물을 조금 넣고, 알코올 램프로 가열시키는 실험 방법도 있다.

실험실에서 만든 비	일상 생활에서 내리는 비
비커 안에 따뜻한 물을 가득 담았다가 조금(1/4)만 남기고 물을 버린다.	강, 호수, 바다 등 지표면에 있는 물
수증기가 얼음을 담고 있는 은박 접시 바닥에 작은 물방울을 만든다.	태양에 의해 지표면이 데워져서 수증기를 발생시킨다.
접시 바닥의 작은 물방울들이 점점 더 커진다.	공기가 높이 올라가면서 기온이 떨어지면, 그 속의 수증기가 서로 달라붙어 작은 물방울이 된다.
비가 내리는 것처럼 물방울이 똑똑 떨어진다.	구름 속의 작은 물방울들이 뭉쳐서 점점 커진다.
	무게를 견디지 못해 비가 되어 내린다.



잠깐!

비가 오면 구름의 양은 줄어들까?

수업 중, 갑자기 한 남학생이 손을 들고 질문을 했다.
 “선생님, 큰비가 오면 구름이 그만큼 줄어드는 건가요?”
 그런 것은 교과서에 나와 있지도 않았고, 한 번도 생각해 본 적이 없는 이야기였다.
 ‘말도 안 되는 소리를 하는군.’
 “구름은 움직여서 다른 곳으로 이동한다. 그러면 비가 오던 장소에서는 비가 그치게 되지.”
 쏘아붙이듯 말했다. 그러나 알쏭달쏭한 대답이었다.
 그는 중학교 자연 과학 교과서의 기상 항목 집필을 의뢰 받았다.
 그리고 교과서 편집자와 새로운 교과서에 넣을 사진을 구하기 위해 한 교수를 찾아갔다가 그 학생의 이야기를 들려주었다.
 “좋은 착상을 하는 학생이군요. 그 아이가 말한 대로요. 비가 오면 그 양만큼 구름이 없어지는 사진을 내가 찍어 드리지요.”
 얼마 뒤 학회 참석으로 캐나다 밴쿠버에 간 그 교수는 우연히 비오는 곳의 위쪽에 있는 구름이 마치 눈사태가 나듯 떨어지는 모습을 카메라에 담을 수 있었다.
 그 사진으로 학생의 말이 옳았음이 증명되었고, 이 때 찍은 구름 사진은 개정된 교과서에堂堂하게 실렸다.
 출처 : ‘에디슨은 메모광이었다’, 우에마에 준이치로, 사람과 책, 2000.



정 리

1. 지표면 위의 공기가 따뜻해져 위로 올라가면서 그 공기의 온도가 낮아져, 공기 중의 수증기가 작은 물방울로 되어 구름을 이룬다. 그 구름 속의 작은 물방울들이 한데 뭉쳐서 무거워져 떨어지는 것이 비다.
2. 비오는 날의 구름은 색깔이 회색이고 어둡고 두꺼우며, 낮은 높이에 떠 있고, 구름의 양이 많아 하늘을 거의 덮을 정도로 넓은 영역을 차지하고 있다.
3. 맑은 날 구름의 모양은, 구름이 거의 없거나 드문드문 있을 정도이며, 구름의 색깔이 하얗고 얇으며, 구름이 하늘 높이 떠 있다.



평 가

※ 그림과 같이 따뜻한 물이 가득 담긴 비커에서 물을 1/4만 남기고 그 위에 얼음이 담긴 은박 접시를 올려놓았다.



1. 은박 접시 위에 얼음을 올려놓는 이유는?
2. 구름 속에서 작은 물방울들이 합쳐지면서 공기 중에 더 이상 떠있기 어려워 그 물방울들이 떨어질 때, 이것이 ()이다.

- 정답**
1. 일상 속에서 비가 내리는 과정과 같이, 높이 올라간 공기는 온도가 낮아져 공기 속의 수증기가 물방울로 변하고, 이들이 더 잘 뭉치도록 만들기 위해서
 2. 비

개념 해설

비

비는 구름 속에서 만들어진 반지름 0.1mm 이상의 빔방울이 땅으로 내리는 현상으로 큰 빔방울은 반지름이 2~3mm 정도이다.

구름 속에서 빔방울이 생성되는 원인은 첫째, 수증기의 응결, 둘째는 얼음 결정의 성장에 의한다. 이들 얼음 결정은 눈이 되기도 하며 0℃보다 따뜻한 기층을 지날 때 도중에 녹아서 빔방울이 되기도 한다.

비의 종류

1. 장마 : 여름동안 일정 기간동안 비가 내렸다 그쳤다를 되풀이하는 비
2. 지우 : 몇 시간 동안 계속해서 축축하게 내리는 비
3. 호우 : 시간은 짧지 않으나 강우량이 많은 비
4. 집중 호우 : 아주 짧은 시간에 많은 비가 한꺼번에 내리는 것
5. 이슬비 : 축축하게 내리는 비로, 대개 빔방울의 지름이 0.2~0.5mm 정도
6. 소나기 : 백우라고도 하며, 여름 하늘에 먹구름이 끼며 세차게 내리다가 그치는 비

참고 자료

우량계와 측우기

우량계 : 강수량을 측정하는 관측 계기로 간단한 것은 밀바닥이 있는 금속제 원통을 빈터 등에 설치하여 원통 속에 고인 강수의 깊이나 무게를 측정한다. 우량의 관측은 BC 4세기경 인도에서 이미 행해졌다고 하나, 남아 있는 사료로는 1441년(세종 23)에 발명된 측우기가 최초이다.



측우기 : 1441년(세종 23)에 장영실과 이천 등이 발명한 강수량 측정 기구로 조선 말기까지 쓰였다. 모양은 원통형으로 처음에는 깊이 약 41cm, 지름 약 16cm였으나 측정이 불편하여 42년 깊이 약 31cm, 지름 약 14cm로 개량되었다. 측우기 안에는 자를 수직으로 꽂아 약 2mm까지 읽을 수 있도록 하였다. 우리 나라 측우기는 조선 시대에 농업 기상학을 발전시켰을 뿐 아니라, 세계 최초의 기상 관측 장비이다.

게릴라성 집중 호우란?

1990년 7월 29일 기상청은 그 해 장마가 끝났다고 발표했다. 그러나 7월 31일부터 8월 17일까지 60mm에서 최고 수 백 mm까지 특정 지역에 집중 호우가 전국 각지에서 일어나 엄청난 재해를 가져 왔다. 이와같이 짧은 시간에 거대한 비구름이 형성되면서 일정한 지역에 집중적으로 폭우가 내리므로 예보가 매우 어려워 게릴라성 집중 호우라고 한다.

도전 과제

반 번 이름

구름은 물을 얼마나 갖고 있을까?

♥ 구름이 가지고 있는 물의 양은 구름의 종류에 따라 다르지만 비를 내리게 하는 구름의 경우 대개 1m^3 의 구름 속에 1-2g의 물을 가지고 있다고 한다.

넓이가 3km^2 이고 높이가 6km인 구름 속에는 얼마나 많은 물이 있을까?

- ① 부피는 넓이×높이 → $3\text{km}^2 \times 6\text{km} = ()\text{km}^3$
- ② 1km^3 는 모서리의 길이가 1km인 정육면체 → $1\text{km} = ()\text{m}$
- ③ 1km^3 는 $1,000\text{m} \times 1,000\text{m} \times 1,000\text{m} = ()\text{m}^3$
- ④ 1m^3 에 1g의 물을 가지고 있다면 1km^3 의 구름은 ()g의 물을 가지고 있고 18km^3 의 구름은 ()g의 물을 가지고 있는 것이 된다.
- ⑤ $18,000,000,000\text{g} = ()\text{kg} = ()\text{t}$
- ⑥ 드럼통 한 개에 들어가는 물의 양 = 200kg
→ () 개의 드럼통을 가득 채울 수 있는 물



정답 및 해설

- ① 부피는 넓이×높이 → $3\text{km}^2 \times 6\text{km} = (18)\text{km}^3$
- ② 1km^3 는 모서리의 길이가 1km 인 정육면체 → $1\text{km} = (1,000)\text{m}$
- ③ 1km^3 는 $1,000\text{m} \times 1,000\text{m} \times 1,000\text{m} = (1,000,000,000)\text{m}^3$
- ④ 1m^3 에 1g 의 물을 가지고 있다면 1km^3 의 구름은 $(1,000,000,000)\text{g}$ 의 물을 가지고 있고 18km^3 의 구름은 $(18,000,000,000)\text{g}$ 의 물을 가지고 있는 것이 된다.
- ⑤ $18,000,000,000\text{g} = (18,000,000)\text{kg} = (18,000)\text{t}$
- ⑥ 드럼통 한 개에 들어가는 물의 양 = 200kg
→ (9만) 개의 드럼통을 가득 채울 수 있는 물



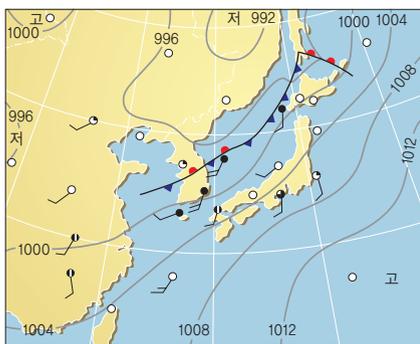
생활과 과학

장마

6-7월, 우리 나라에는 두 개의 공기 덩어리가 만나는 데 덥고 습기가 많은 북태평양 고기압과 차고 습기가 많은 오호츠크 해 고기압이다. 이 두 공기 덩어리는 서로 대치하여 그 경계가 움직이지 않고 머물게 되는데 이 정체 전선을 장마 전선이라고 한다. 장마 전선이 한국에 완전히 상륙하게 되면 북태평양 고기압으로부터 고온·다습한 열대 기류가 전선상에 흘러 들어오기 때문에 자연적으로 집중 호우가 내리게 된다.

소나기

소나기는 하늘로 높이 솟은 적란운이라는 구름에서 내리는데 이 구름의 높이는 10km 가 넘기도 한다. 구름 꼭대기는 얼음 알갱이, 구름 아래는 물방울로 이루어져 있으며 하늘을 바라보면 시커먼 먹구름으로 보인다. 또 이 구름은 천둥, 번개를 동반하기도 하고, 가끔 우박도 품고 있다. 이 구름의 일생은 보통 한 시간이면 끝나고, 비가 가장 세게 내리는 시간은 15-30분 정도이다.



〈장마 전선〉

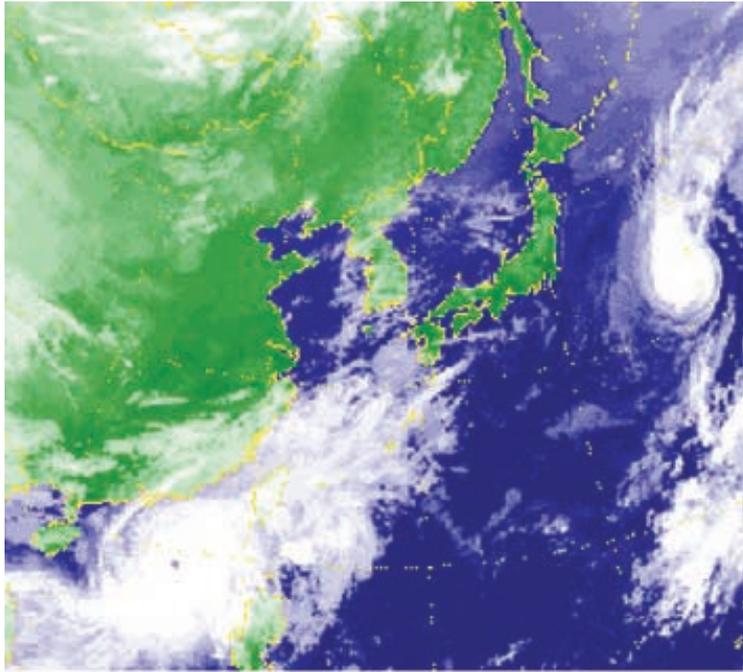


〈소나기 구름〉

태풍

북태평양 서부나 남중국해에서 발생하는 열대 저기압으로, 중심 풍속이 초속 17m가 넘으면(우리 나라의 경우) 태풍이라 불려지고 큰 비를 동반한다. 위도 $5^{\circ} - 25^{\circ}$, 바닷물의 온도가 26°C 이상인 열대 해상에서 발생한다. 태풍의 중심은 태풍의 눈이라 하는데 날씨가 맑고 바람이 약하다. 태풍은 육지에 상륙하면 세력이 약해진다. 태풍의 중심에서 오른쪽 반원을 위험 반원, 왼쪽 반원을 안전 반원이라 한다.

태풍은 1953년부터 이름을 붙이기 시작했는데 정치가의 이름, 예보관들의 아내나 애인의 이름을 사용했다. 1978년까지는 태풍 이름이 여성이었다가 이후부터는 남자와 여자 이름을 번갈아 사용하였다. 1999년까지는 미국에서 정한 이름을 사용하다가 2000년부터는 아시아 14개국의 이름으로 돌아가며 사용하고 있는데 우리 나라에서는 ‘개미’, ‘나리’, ‘장미’, ‘수달’, ‘노루’, ‘제비’, ‘너구리’, ‘고니’, ‘메기’, ‘나비’ 등의 태풍 이름을 제출했고, 북한에서도 ‘기러기’ 등 10개의 이름을 제출했으므로 한글 이름의 태풍이 많아졌다.



〈태풍〉

인공 강우

비가 내리는 원리를 이용하여 구름 속에 드라이아이스나 요오드화은같이 수증기를 응결시키는 구름씨를 뿌려 비를 내리게 하는 기술이다. 구름이 비나 눈이 되려면 0.25mm 크기의 물방울로 커져야 하는데 인공 강우는 구름 방울이 빗방울로 성장하도록 하여, 인위적으로 비가 오도록 하는 것이다. 인공 강우 실용화에 성공한 나라는 미국, 호주, 러시아, 태국, 말레이시아, 중국 등 10여 개 국에 이른다.