

[1~3] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

우리는 대상의 색을 어떻게 ㉠인지할까? 빛이 물체에 닿을 때, 물체는 닿은 빛의 일부는 흡수하고 특정 진동수의 빛을 우리 눈의 방향으로 다시 ㉡반사하여 우리 눈은 그 반사된 빛을 보게 된다. 빛은 적외선, 가시광선, 자외선 등의 광선들로 나뉘는데, 인간의 눈에 보이는 색깔은 물체로부터 반사되는 빛의 고유한 진동수에 따라 결정된다. 인간의 눈에 보이는 가시광선 중 가장 낮은 진동수의 빛은 빨간색 광선이며, 진동수가 가장 높은 빛은 보라색 광선이다. 보라색 광선보다 더 높은 진동수를 지닌 자외선이나, 빨간색 광선보다 더 낮은 진동수를 지닌 적외선은 인간의 눈에 보이지 않는다. 장미가 빨갛게 보이는 이유는 장미에 닿은 빛 중에서 빨간색 광선에 해당하는 진동수의 빛을 우리 눈의 방향으로 반사하기 때문이다.

빛의 속력은 ㉢매질의 밀도가 높을수록 낮아지는데, 공기 중보다 유리에서 빛의 속력이 낮아지는 것은 유리의 밀도가 공기의 밀도보다 높기 때문이다. 공기 중에서의 빛의 속력을 c 로 놓을 때, 유리나 물과 같은 투명체를 통과하는 빛의 속력은 c 의 대략 70%에 불과하다. 이렇게 느려진 빛은 다시 공기 중으로 나오면서 원래의 속력을 회복하게 된다. 빛이 이렇게 물질마다 다른 속력으로 진행하기 때문에, 다른 물질의 경계면에 수직으로 닿아서 진행하는 경우를 제외하면 언제나 빛의 경로가 꺾이게 된다. 이러한 현상을 굴절이라고 한다. 파장은 빛의 굴절에 영향을 미치는데, 파장이 짧을수록 굴절되는 정도가 커진다. 예를 들면 빨간색 광선보다 파장이 더 짧은 보라색 광선은 투명체 안에서의 속력이 빨간색 광선보다 더 느려지기 때문에, 더 많이 굴절된다. 이에 따라 투명체를 통과하는 빛은 서로 다른 색깔의 광선으로 나뉘어 각기 다른 진행 경로로 방출된다. 또한 이처럼 빛이 투명체를 지날 때 굴절되면서 다양한 광선으로 분리되는 현상을 빛의 ㉣분산이라고 한다.

비가 내린 후 하늘에서 무지개를 본 적이 있을 것이다. 무지개는 빛의 분산의 대표적인 예이다. 무지개는 햇빛이 공중에 떠 있는 물방울을 만나 굴절과 반사의 과정을 거쳐 물방울 밖으로 나가면서 다채로운 빛깔을 드러낸다. 햇빛이 물방울 속으로 들어가면서 굴절이 될 때 색깔에 따라 빛이 분리되는 분산 현상이 발생한다. 색깔별로 퍼진 채로 물방울 안에서 진행하던 빛은 물방울과 공기의 경계면에서 일부가 반사된다. 반사된 빛은 다시 물방울 속에서 진행하다가 공기와 물방울의 경계면과 만나면 다시 일부는 반사하고 일부는 굴절되어 물방울 밖으로 나와 그 모습을 드러낸다. 이것이 우리가 보는 무지개의 빛이다.

빛이 구형의 물방울로 들어가 반사되어 나올 때, 들어간 빛과 나오는 빛이 이루는 각도는 빨간색 빛은 약 42.4° , 보라색 빛은 약 40.7° 이다. 이렇게 구부러지는 각을 ‘무지개각’이라고 부른다. 그런데 빛이 물방울에서 꺾여 나올 때, 보라색 빛이 빨간색 빛보다 무지개각이 작아 빨간색 빛보다 더 많이 꺾여 위쪽에 있는데 왜 우리가 보는 무지개는 빨주노초파남보 순으로 빨간색이 위쪽에 있는 것일까? 무지개각에 따라 보라색은 햇빛과 사람의 눈이 약 40.7° 를 이루는 위치에서 보인다. 그래서 빨간색이 보일 때, 빨간색 위쪽으로 나타난 보라색은 시야에 들어오지 않는다. 반면에 좀 더 아래쪽에 있는 물방울에서 빨간색의 위쪽에 나타난 보라색은 관찰자의 시야에 들어오게 된다. 이러한 이유로 무지개를 보면 보라색이 빨간색

아래에 위치하는 것이다.

이렇게 우리가 흔히 접하는 무지개를 수무지개 또는 1차 무지개라고 한다. 그런데 하늘에 두 개의 무지개가 함께 떠 있는 경우도 있다. 이때 1차 무지개 외의 다른 것을 암무지개 또는 2차 무지개라고 한다. 무지개가 만들어질 때 대부분 수무지개와 암무지개가 함께 만들어지지만 암무지개는 물방울의 크기가 클 때 우리 눈에 보이므로 암무지개가 관찰되지 않는 경우가 많다. 암무지개도 수무지개와 마찬가지로 빛의 굴절과 반사에 의해 생성되는데, 수무지개와 달리 빛이 물방울 속에서 두 번 반사된다. 그런데 암무지개는 수무지개에 비해 빛이 어둡다. 그 이유는 무엇일까? 그 이유는 크게 두 가지다. 첫째는 빛이 두 번 반사되면서 그 과정에서 빛의 양이 감소하기 때문이다. 물방울 안에서 빛이 반사될 때, ㉤입사된 빛의 일부만이 반사되는 부분 반사가 일어나기 때문에 반사되는 횟수가 많을수록 감소하는 빛의 양이 커진다. 둘째는 암무지개의 색깔에 따른 무지개각의 차이가 수무지개보다 훨씬 크기 때문이다. 암무지개의 무지개각은 빨간색은 약 50.4° 이고, 보라색은 약 53.5° 이다. 이에 따라 빛이 넓게 분산되어 눈에 선명하게 들어오지 않는다. 또한 수무지개에서는 빨간색 빛의 무지개각이 더 컸었는데, 암무지개에서는 보라색 빛의 무지개각이 더 크므로 암무지개와 수무지개의 색깔 순서가 반대가 된다. ‘빨주노초파남보’가 아니라 ‘보남파초노주빨’순서로 보이는 것이다.

1. 윗글에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 대상에 대한 기존의 관점과 새로운 관점을 대조하여 진술하고 있다.
- ② 문답 형식을 통해 통념을 부정하는 방식으로 서술하고 있다.
- ③ 가설을 설정하고 사례를 통해 타당성을 검증하고 있다.
- ④ 역사적 관점에서 대상의 변화 과정을 추적하고 있다.
- ⑤ 구체적 현상에 들어 있는 과학적 원리를 밝히고 있다.

2. 윗글의 내용과 일치하지 않는 것은?

- ① 물체가 반사한 빛의 색깔은 빛의 고유한 진동수에 따라 결정된다.
- ② 빛의 파장에 따라 투명체 안에서의 빛이 굴절되는 정도가 다르다.
- ③ 빨간색 빛의 무지개각은 보라색 빛의 무지개각보다 더 작다.
- ④ 암무지개는 물방울의 크기가 작은 곳에서만 관찰된다.
- ⑤ 암무지개와 수무지개의 색깔 순서는 서로 반대이다.

3. 윗글을 읽고 추론한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 인간은 빨간색 빛보다 진동수가 높고 보라색 빛보다 진동수가 낮은 빛을 인지할 수 있다.
- ② 유리의 표면에 수직으로 직진한 빛은 굴절되거나 분산되지 않는다.
- ③ 수무지개에서 보라색의 밑쪽에 있는 빨간색 빛은 관찰자의 시야에 들어오지 않는다.
- ④ 무지개 형성 과정에서 암무지개는 수무지개보다 빛의 반사와 굴절의 횟수가 더 많다.
- ⑤ 물방울 속에서 빛의 반사가 일어나도 빛의 양은 감소하지 않는다.

4. 윗글과 <보기>의 내용을 바탕으로 학생들이 할 수 있는 말로 적절하지 않은 것은?

—<보 기>—

어제 하루 종일 내리던 비가 그치고 OO고등학교 3학년 A반 학생들은 한강으로 소풍을 갔다. 때마침 하늘에는 두 개의 무지개가 걸려있었다.

- ① 철수: 원래 두 개의 무지개는 대부분 동시에 만들어지지 않는데 오늘은 두 개가 동시에 생겼네.
- ② 영희: 무지개가 두 개가 동시에 나타난걸 보니 오늘은 대기 중의 물방울의 크기가 컸나봐.
- ③ 지혜: 더 어두운 무지개는 위에서부터 아래로 빛의 색깔이 '빨주노초파남보' 순서로 나타나는구나.
- ④ 동진: 두 무지개의 밝기가 다른 이유는 빛의 반사 횟수와 관련이 있을거야.
- ⑤ 유라: 더 어두운 무지개는 더 밝은 무지개보다 색깔에 따른 무지개각이 더 클거야.

5. ㉠~㉤을 사용하여 만든 문장으로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉠: 그것은 감각적으로 인지할 수 없다.
- ② ㉡: 출렁이는 물결에 석양빛이 반사되어 반짝거렸다.
- ③ ㉢: 사또는 매질을 멈추게 하고 찬찬히 응보를 내려다보았다.
- ④ ㉣: 서울에서 위성 도시로 인구가 분산되었다.
- ⑤ ㉤: 뉴턴은 태양빛을 프리즘에 입사시켰다.

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.