

# 탐구수업 지도자료

- 학 년 고등학교 1학년
- 단 원 이제는, 우리 모두가 환경을 생각할 때
- 소 단 원 6장 산성비
- 제 목 도입
- 대표 저자 박종석(경북대학교)
- 공동 저자 김수정(경북대학교)  
김영신(경북대학교)  
임성민(대구대학교)  
정 철(대구대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육연구기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



# 제 6 장

## 「산성비」 탐구 활동

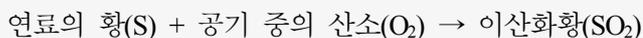


### 배경지식 넓이기



서울대학교  
과학교육연구소

석탄과 석유는 화석연료 중에서 가장 광범위하게 사용되는 것이다. 석탄은 주로 탄소로 이루어져 있다. 석유는 탄화수소(탄소와 수소의 화합물)의 혼합물이다. 이 두 가지에는 황이 다소간 포함되어 있다. 석탄과 기름을 태우면 황이 반응하여 이산화황이 된다.



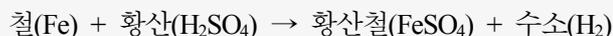
이산화황은 빗물과 반응하여 아황산이 된다.



아황산의 일부는 산화되어 황산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)이 된다. 아황산과 황산이 빗물에 존재하면 빗물의 pH는 4~5.5까지 내려간다. 이것은 오염되지 않는 빗물보다 매우 강한 산성이다. 따라서 오염된 빗물은 오염되지 않은 빗물보다 훨씬 빠르게 건물들을 손상시킨다.

빗물에는 탄산과 질산도 존재한다. 빗물은 공기 중의 이산화탄소와 반응하여 탄산을 만든다. 질산은 질소의 산화물인 일산화질소와 이산화질소로부터 만들어진다. 약간의 질소 산화물은 자연적으로 발생한다. 그러나 이러한 산화물이 자동차나 화물차 등의 엔진에서도 생성되며 이것은 배기가스로 배출된다. 석탄과 석유를 사용하는 화력발전소에서도 질소산화물이 배출된다. 이러한 질소산화물들은 대기 중의 오존과 함께 이산화황을 물에서 황산이 되는 삼산화황으로 변화시키는 속도를 증가시킨다.

산성비는 건축물에서 많이 사용되는 석회암, 금속, 사암 등의 자재에 특히 나쁜 영향을 미친다. 철 등의 금속은 황산과 반응하여 수소를 만든다.



이 반응에 의해 금속은 부식된다. 이 때문에 산성비와 녹을 방지하기 위해 철과 강철에는 페인트를 칠하게 된다. 녹과 산성비 때문에 생기는 문제는 새로운 건축자재의 발달을 야기시켰다. 예를 들어, 홈통과 배수관에 사용되는 철은 플라스틱, PVC로 대체되었다. 이것은 녹슬지 않으며 산성비의 영향을 받지 않는다. 한때 유리창 틀에는 강철과 나무만이 사용되었다. 그러나 오늘날에는 주로 알루미늄이 사용된다. 이것은 철과 같이 녹슬지 않으며 나무와 같이 썩지도 않는다. 그러나 이것 역시 산성비의 영향을 받는다.

산성비에 포함된 황산은 다른 문제도 유발한다. 산성비는 오염이 안 된 비에 비해 더 강한 산성을 띠기 때문에 빨리 반응한다. 또 다른 문제는 산성비의 황산이 탄산칼슘과 반응하여 황산칼



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

숨을 만든다는 점이다.



황산칼슘은 물에 녹지 않으며 돌의 구멍이나 갈라진 틈에서 고체로 존재한다. 고체 황산칼슘이 생성되면 갈라진 틈이 점점 더 커지고 마침내 돌조각이 떨어지면서 돌을 무너뜨린다.



서울대학교  
과학교육연구소



## 주제의 개관

산성비는 생태학적으로 심각한 영향을 주며, 넓은 지역에 그 영향을 끼치고 있으므로 매우 심각한 문제이다. 석탄이나 석유와 같은 화석 연료의 연소 때문에 황과 질소산화물의 배출량은 매년 증가되고 있다. 이 배출물들은 복잡한 화학반응을 통하여 산으로 바뀌고, 다시 비나 눈으로 지면에 돌아오게 되어, 자연 생태계에 심각한 영향을 주고 있다.

대기 중에는 자동차의 배기가스, 공장 연기, 발전소의 연기 등에서 나오는 아황산가스, 이산화질소 등의 기체가 공기 중의 수분과 반응하여 황산이나 질산이 되어 빗속에 섞여 내리게 된다. 오염되지 않은 비는 대기 중의 이산화탄소가 녹아 있어 pH 5.6 정도의 약산성이다. pH가 5.6 미만인 비를 산성비라고 한다.

산성비와 관련하여 각 지역의 산성비 조사, 산성비 관련 신문기사 등으로부터 산성비가 전 지구적 문제임을 인식하고, 산성비 유발 물질 실험, 산성비로 인한 피해, 산성비 방지 등을 탐구한다.



## 학습 목표

### 1. 지식

- ① 물질의 액성을 이해하고, 산성비가 무엇인지 조사한다.
- ② 산성비를 유발하는 물질이 무엇인지 설명한다.
- ③ 산성비는 국지적 문제가 아닌 전 지구적 문제임을 안다.

### 2. 탐구

- ① 산성비의 원인물질, 피해 등을 추론할 수 있다.
- ② 산성비의 원인물질과 피해를 조사하고 그 자료를 제시할 수 있다.

### 3. 태도

- ① 산성비가 미치는 피해를 조사하고, 방지 방안을 알아본다.
- ② 산성비를 줄이는 방안을 실천한다.
- ③ 산성비를 비롯한 환경문제에 대해 바른 판단을 내릴 수 있는 과학적 소양을 기른다.



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



## 탐구활동을 위한 안내

### 1. 탐구활동 목록

	제 목	분 류 [성격/ 수준/ 장소]	기 타
활동1	전 지구적 문제인 산성비	토론/ 일반/ 교실	새 탐구
활동2	산성비의 원인물질	MBL 실험/ 일반/ 실험실	새 탐구
활동3	나는 환경 전문가	토론/ 일반/ 교실	새 탐구
활동4	산성비의 사실과 가치	토론/ 일반/ 교실	새 탐구



서울대학교  
과학교육연구소

### 2. 선정 이유

- 활동 1. 산성비는 한 지역에 국지적으로 나타나는 것이 아닌 전 지구적 문제로, 인근 지역이나 다른 나라의 영향까지 받을 수 있다는 것을 신문 기사를 읽고 토론하는 활동이다. 이를 근거로 우리 지역과 다른 지역에 살고 있는 학생들과 이메일이나 문자, 채팅을 통해서 각 지역의 산성비에 대한 원인, 피해, 대책 등을 논의하는 활동을 수행한다.
- 활동 2. 산성비의 원인 물질에는 무엇이 있는지 MBL 실험을 통해서 알아보고, 원인 물질이 빗물의 산성에 미치는 영향을 살펴보는 활동이다.
- 활동 3. 여러 환경 전문가의 역할을 수행하기 위해 그들의 배경 지식을 찾아보고, 이를 토대로 여러 가지 주제에 대해 토론 한다.
- 활동 4. 인문 사회학적 관점에서 산성비의 피해를 살펴보기 위해 신문기사가 아닌 수필이나 시를 읽고, 글에 제시된 산성비의 피해와 원인, 그 결과 등에 대해 토론한다.



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소