

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 지구의 역사와 지각변동
- 소 단 원 4장 지층 및 화석
- 제 목 교사용-확장 탐구(2)
- 대표 저자 정공수(충남대학교)
- 공동 저자 김찬중(서울대학교)
 정기영(경기 성남서중학교)
 고선영(서울 서연중학교)
 신우진(충남대학교)

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



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



화석 만들기

[지구의 역사와 지각변동]

1 활동 내용 분석

활동의 성격

실험, 일반, 실험실



서울대학교
과학교육연구소

암석 속에 남아 있는 기록만으로는 생물이 지구상에 어떻게 출현하였는지 알 수가 없다. 그러나 지층 속에 보존되어 있는 생물의 유해나 흔적을 통해서 지구상에 어떤 생물이 최초로 출현하였으며, 이들이 어떤 경로로 현재의 생물로 진화, 발전하여 왔는가를 알 수 있다. 이 같은 문제들은 고생물 연구를 통해서 밝혀진다.

화석(fossil) : 라틴어 fossils에서 유래한 말로 ‘땅 속에서 파낸 기묘한 물건’이라는 뜻이다. 지질 시대에 살았던 생물의 유해 및 흔적이 암석 내에 보존된 것으로 생물의 유해는 그 내부 구조나 조직이 남아 있어야 한다. 화석은 지금까지 약 25만 종이 알려져 있는데, 이는 약 450 만 현생종의 5% 정도에 불과하다.

(1) 화석의 생성 조건

① 적당한 장소

- 육상보다는 퇴적 작용이 계속 일어나고, 유해가 빨리 퇴적물 내에 매몰되어 부패되지 않는 물속이 적합하다.
- 극지방이나 한대 지방보다는 생물의 수와 종류가 풍부하여 그 유해들이 퇴적물로 묻히는 기회가 많은 열대나 온대 지방이 적합하다.

② 화석화되기 쉬운 부분

연약한 육질부는 빨리 분해되며, 매우 특수한 환경을 제외하고는 화석으로 되기 어렵기 때문에 생물체가 골격이나 목질부 등과 같이 단단한 부분을 가지고 있어야 한다.

③ 화석화 작용

화석 중에는 생물체의 굳은 부분이 그대로 남은 것도 많지만, 대부분의 화석은 묻힌 후에 화석화 작용을 받는데, 이에 는 충전 작용 치환 작용 및 탄화 작용이 있다.

• 충전 작용

생물의 유해가 퇴적물 내에 매몰되어 지하수에 녹아 있는 탄산칼슘(CaCO_3)이나 산화규소(SiO_2)가 생물 조직의 빈틈을 채우는 것으로, 규화목은 목질부의 공극이 규산으로 충전된 좋은 예이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

- 치환 작용
부족류와 두족류의 껍데기는 황철석이나 갈철석 등으로 치환되어 산출된다.
- 탄화 작용
식물 화석이 지하에서 압력 또는 열을 받아 식물의 원물질이 수분을 잃고 탄화되어 보존되는 작용으로, 나뭇잎이나 나무줄기 또는 척추동물의 껍질 등의 일부 화석은 탄화된 좋은 예이다.
- 화석을 포함하는 암석
화석은 주로 퇴적암 중에서 나타나는데, 퇴적암 중에서도 층리가 잘 발달된 셰일 석회암 등이 가장 많은 화석을 포함하고 있다. 사암이나 역암도 화석을 함유하기는 하지만 그 암질이 다공질이어서 지하수의 용해 작용에 의하여 용해되어 없어지는 경우가 많으며, 또 암질이 조립이므로 매몰된 생물체의 섬세한 부분까지 보존되는 경우는 드물다.



서울대학교
과학교육연구소

2 진행 방법

- (1) 물과 석고의 반죽 비율에 따라 반죽이 굳는 시간의 조절이 가능하므로 미리 예비 실험을 하여 적절한 반죽 비율을 찾으도록 한다. 석고는 빨리 굳으므로 석고 대신 처음 본을 뜰 때에는 부드러운 고무찰흙을 이용해도 좋다. 그리고 의료용 알지네이트(분홍색) 가루를 석고 대신에 사용하면 뒷처리가 간단해서 좋다.
- (2) 화석 모형과 석고에는 식용유를 발라 석고 반죽과 화석 모형이 쉽게 분리 될 수 있게 한다.
- (3) 석고와 플라스틱 상자 사이에도 식용유를 발라서 쉽게 분리가 될 수 있도록 한다.
- (4) 처음 석고를 물에 반죽하기 전에 화석 모형을 준비하고 있도록 학생들에게 주의를 준다. 시간이 지나면 금방 굳어서 화석 모형을 뜰 수가 없다.
- (5) 조개껍데기를 빼낸 곳에 식용유를 붓으로 고르게 바른 다음, 석고 반죽을 부어야 나중에 석고가 잘 떨어진다.
- (6) 생각해 보기 문제는 학생들에게 화석의 내용을 가지고 공룡의 생활을 추측하거나 예상해보는 기회를 줄 수 있다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

3 학생용 활동지 해답

1. 몰드(mold)
생물 껍데기의 화석이 물에 용해되어 빈 틈만 남아 있으면서 그들의 외부 모양을 나타내는 것이다.

2. 캐스트(cast)
몰드의 빈 틈을 메워 생성된 물체로 그 생물의 원형과 모양이 같은 것이다.

① 석고 아랫 부분 - 조개껍데기의 외부 모양을 나타내는 것.
(몰드 mold 라고 한다.)

석고 윗 부분 - 조개껍데기의 원형과 모양이 같은 것.
(캐스트 cast라고 한다.)

② 내가 만든 화석	자연이 만든 화석
(가) 조개로 석고반죽을 누름.	생물의 딱딱한 부분이 남는다.
(나) 나머지 석고 반죽을 붓는다.	퇴적물이 생물의 사체를 덮는다.
(다) 위쪽 석고가 굳는다.	생물의 사체가 광물질, 진흙, 모래 등과 자리를 바꾸며 굳어짐.
(라) 위, 아래 석고를 분리 한다.	지표면 위로 화석의 일부가 노출.

③ 화석이 만들어지기 위한 조건들

- 뼈나 발톱 등 단단한 부분이 있을 것
- 비교적 빠른 시간에 매몰될 것
- 세균이나 다른 생물에 의해 훼손되지 않을 것
- 지각 변동을 겪지 않을 것

④ 화석으로부터 알 수 있는 사실들

- 생물의 진화된 정도와 지층이 쌓인 순서
- 옛날의 기후와 지구 환경
- 그 당시 번성했던 생물의 종류
- 지구의 나이 추정

4 생각해 보기

공룡의 위 근처 에서 발견되는 돌덩어리들은 오늘날 동물과 마찬가지로 위속에서 작은 돌 조각들이 부딪치면서 먹이를 잘게 부수는 역할을 한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소