탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 지구의 단단한 껍질 여행
- 소 단 원 4장 광물의 세계
- 제 목 교사용-교과서 탐구(1)
- 대표 저자 이문원(강원대학교)
- 공동 저자 강현아(전북대학교)
  권홍진(경기 퇴계원고등학교)
  정덕호(전북 산내중학교)
  정병호(경기 설악중학교)
  조규성(전북대학교)

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

7학년 교과서 교사용

광물은 얼마나 단단할까?

[지각의 물질]

VERI LUX TAS MEA
서울대학교 과학교육연구소

1 활동 내용 분석

광물의 굳기는 주어진 힘에 대한 저항도를 나타내는 용어로서 단단한 정도를 의미한다. 굳기는 상대굳기와 절대굳기가 있다.

보통 광물을 육안으로 감정할 때 사용되는 굳기는 광물을 서로 긁는다거나 또는 마찰에 대한 저항도로서 나타낸다.

모스(Mohs)는 1812년에 광물들을 서로 긁어보아 굳기를 비교하여 10등분하고 흔한 광물 중에서 각 굳기의 대표적인 광물을 정해 놓았다. 이를 모스굳기계라고 한다.

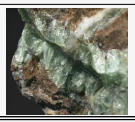
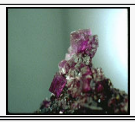
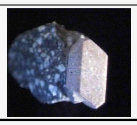
광물의 굳기의 값은 절대값이 아니라 상대적인 값이다. 즉, 4도는 2도 보다 2배 더 단단하다는 의미가 아니다. 4도는 3도 보다 더 단단하다는 의미이고, 2도는 3도 보다 덜 단단하다는 의미이다.

활동의 성격

모둠별로 실험실에서 진행할 수 있는 탐구활동임

실험상 유의점

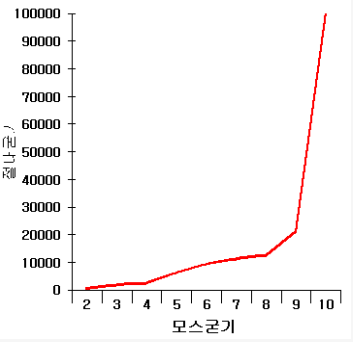
1. 모스굳기계는 상대적인 굳기라는 것을 인식하도록 지도한다.
2. 모스굳기계가 없어도 상대굳기를 알아볼 수 있는 방법이 있다는 것을 주지시킨다.

굳 기	1. 활석	2. 석고	3. 방해석	4. 형석	5. 인회석
광 물					
굳 기	6. 정장석	7. 석영	8. 황옥	9. 강옥	10. 금강석
광 물					

이에 비해 절대굳기는 일정한 시간 동안 일정한 무게로 다이아몬드 추를 광물의 연마면에 올려놓았을 때 생기는 패인 자국의 크기로서 정한다. 광물의 절대굳기를 측정하는 방법에는 비커스(Vickers)의 방법이 있다. 모스 굳기를 절대굳기와 비교하면 모스 굳기의 도수는 상당한 변화를 보여준다(표 1, 그림).

	모스굳기	절대굳기
활석	1	20
석고	2	350
방해석	3	1720
형석	4	2480
인회석	5	6100
정장석	6	9300
석영	7	11200
황옥	8	12500
강옥	9	21000
금강석	10	100000

표 1 광물의 굳기 비교



VERI LUX TAS MEA
서울대학교 과학교육연구소

VERI LUX TAS MEA
서울대학교 과학교육연구소

광물의 굳기는 그 광물의 구성원자들의 배열상태 및 구성원자들의 종류와 밀접한 관련이 있다. 결정구조가 같은 광물에서는 구성원자나 이온들의 크기가 작을수록, 이온의 원자가가 커질수록 이온간의 거리가 짧을수록 광물의 굳기는 커진다. 또 구성원자들의 밀도가 클수록 굳기가 커진다.

2 진행 방법

1) 모스굳기계의 광물 순서를 단순히 암기하지 않고, 서로 긁어볼 수 있도록 지도한다.
2) 우리 주변에서 쉽게 구할 수 있는 도구를 다양하게 준비한다.
3) 조흔판의 굳기를 알아보고, 모스굳기가 7이상인 광물은 조흔판으로 조흔색을 알 수 없다는 것을 이해시킨다.
4) 가능한 많은 조암광물을 준비하여, 굳기를 측정해 볼 수 있도록 지도한다.

3 평가 방법

1) 모스굳기계의 굳기는 상대적인 굳기라는 것을 이해하는지 평가한다.
2) 우리 주변에서 구할 수 있는 도구들의 굳기를 바르게 정할 수 있는지 평가한다.
3) 여러 조암광물의 굳기를 바르게 정할 수 있는지 평가한다.

4 학생용 활동지 해답

1) 모스굳기계의 굳기 순서를 적어보자.
   ① 활석 ② 석고 ③ 방해석 ④ 형석 ⑤ 인회석
   ⑥ 정장석 ⑦ 석영 ⑧ 황옥 ⑨ 강옥 ⑩ 금강석

2) 모스굳기계의 광물을 이용하여 우리 주변에서 쉽게 구할 수 있는 도구들의 굳기를 측정해 보자.
   ① 손톱 : 2.5 ② 동전 : 3 ③ 쇠못 : 4.5
   ④ 칼날 : 5.5 ⑤ 유리 : 5.5 ⑥ 조흔판 : 6.5

3) 모스굳기계를 이용하여 여러 가지 조암광물의 굳기를 측정해 보자.
   ① 흑운모 : 2.5~3 ② 각섬석 : 5~6
   ③ 휘석 : 5~6.5 ④ 감람석 : 6.5~7

서울대학교 과학교육연구소
서울대학교 과학교육연구소
서울대학교 과학교육연구소

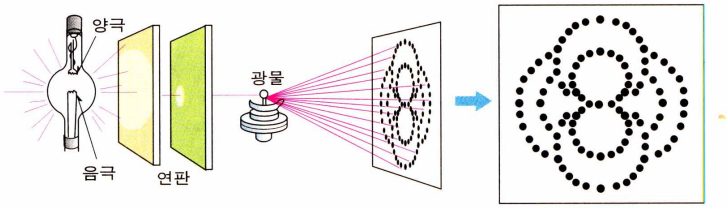
4) 어느 광물이 석영에는 긁히고 정장석을 긁었다면 이 광물의 굳기는 7보다 작고 6보다 크다. 따라서 이 광물의 모스 굳기는 상대굳기이므로 정장석과 석영 사이의 광물에 해당하는 6.5이다.

5) 금강석의 모스 굳기는 10이고 활석의 모스 굳기는 1이기 때문에 혼동하기 쉽지만 모스 굳기는 상대적인 굳기이다. 모스 굳기의 도수는 굳기 순서일 뿐이다. 실제로 절대 굳기(비커스 굳기)로 비교하면 활석이 20이라면 금강석은 100,000정도이다.

서울대학교 과학교육연구소

읽을 거리 라우에 반점

1912년 독일의 물리학자 라우에는 X선을 이용하여 광물의 내부를 들여다보았습니다. 광물에 X선을 통과시키면 결정을 이루고 있는 원자들의 공간배열 때문에 X선이 그림과 같이 회절하여 사진건판에 많은 반점을 규칙적으로 나타내는데 이점을 라우에 반점이라고 합니다. 각 광물이 갖는 특유한 라우에 반점으로 광물의 원자배열상태를 알 수 있으며, 광물의 원자구조를 모형으로 나타낼 수 있게 되었지요. 이로써 광물의 성질은 광물을 이루는 원자의 배열상태에 따라 좌우된다는 것을 알게 되었지요.



〔**라우에 실험**〕 결정의 내부 구조의 규칙성을 알기 위하여, 광물 내에 파장이 짧은 X선을 투과시키면, X선이 회절하여 위의 오른쪽 그림과 같은 점들이 나타난다. 이 점들을 **라우에 반점**이라 한다.

서울대학교 과학교육연구소

서울대학교 과학교육연구소