

탐구수업 지도자료

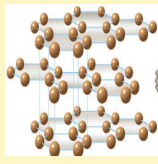
- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 지구의 단단한 껍질 여행
- 제 목 교수-학습 보조자료
- 대표 저자 이문원(강원대학교)
- 공동 저자 강현아(전북대학교)
 권홍진(경기 퇴계원고등학교)
 정덕호(전북 산내중학교)
 정병호(경기 설악중학교)
 조규성(전북대학교)

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



제 8 장

「지각의 물질」 관련 교수-학습 보조자료



서울대학교
과학교육연구소

「지각의 물질」 관련 교수-학습 인쇄자료

1. 눈을 돌리면 자연이 보인다. 박정웅외, 2000, 시그마 프레스
서울에서 가까운 경기도 연천 한탄강 주변 지역을 탐구 활동에 가장 알맞은 지역으로 선정하여, 수차례의 지질조사 후 이 곳에 분포하는 암석과 지층을 중심으로 탐구학습프로그램을 개발하여 '연천-소요산 자연학습장'이라 이름을 붙였으며 이곳 자연학습장의 위치와 지질학적 특징을 소개하고, 자연학습장을 쉽게 찾을 수 있도록 자세한 주변 상황을 정리하였다.
2. 우리땅 우리돌 길라잡이, 조원식, 2001, 두일넷
돌의 변화, 돌의 형성과정, 그리고 외부 환경에 따른 돌의 변형 등에 대한 내용이 소개되어 있는 책으로, 저자가 오랜시간에 걸쳐 온 산천을 답사하며 모은 귀중한 자료인 여러 암석에 대한 컬러 사진이 내용과 함께 110여장 실려 있다.
3. 편광 현미경으로 본 암석의 세계, 이창진외, 2000, 교육과학사
우리나라 곳곳에서 산출되는 여러 종류의 암석을 채집하여 박편을 만들었으며 이들을 편광현미경으로 촬영하여 설명과 함께 제시한 책이다. 박편제작과 현미경 관찰방법을 소개하고 화성암, 퇴적암, 변성암의 특징을 설명했다.
4. 지구환경과학 1, 한국지구과학회 편, 1997, 대한교과서주식회사
살아있는 지구, 지구의 물질과 변화, 지구의 역사 등 지구환경 문제를 주제별로 포괄하고 있으며 암석의 생성과 지표의 변화를 알기 쉽게 기술하였다.
5. 지구과학개론, 한국지구과학회 편, 2000, 교학연구사
광물, 화성활동과 화산암, 퇴적작용과 퇴적암, 변성작용과 변성암, 지표의 변화와 지형 등에 대한 내용이 자세하게 설명되어 있다.
6. 영월-단양 지역의 지질, 1999, 한국지구과학회
영월-단양 지역에 대한 지층 설명과 야외 관찰 지점마다 관찰할 수 있는 내용이 자세하게 수록되어 있다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

7. 안면도 및 천수만 지역의 지질, 1999, 한국지구과학회
안면도 및 천수만 지역에 대한 지질 설명과 각 야외 관찰 지점마다 관찰할 수 있는 내용들이 자세하게 수록되어 있다.
8. 옥천대로 떠나는 구조지질학 여행, 2001, 지구과학교육연구회
옥천비변성대의 지질개요 및 지질구조, 청풍-덕산지역의 지질 및 지질구조, 옥천비변성대의 지질개요 및 지질구조, 충주, 보은, 청원지역의 지질과 지질구조 등의 내용으로 되어 있다.
9. 한반도 남서쪽에 분포하는 백악기 퇴적암과 공룡화석, 2003, 지구과학교육연구회
우항리, 달마산 미황사, 보성 비봉리 공룡알 화석지, 운주사, 화순 서유리 공룡 발자국 화석지 등의 지형, 지질 등이 소개되어 있다.



서울대학교
과학교육연구소

「지각의 물질」 관련 인터넷 및 동영상 자료

1. 크레이티브 21, <http://gaia.busanedu.net/~creative/2002/index.htm>
지각의 물질 학습 내용 수록, 자료실에는 광물과 암석 사진과 플래시 자료, 동영상자료가 학습내용과 연관되어 다양하게 제시되어 있어 수업 보조 자료로 활용 가능하다.
2. KOREARTH NET, <http://www.koearth.net/>
다양한 광물사진을 볼 수 있는 사진 자료실, 화산 분출, 용암류, 카르스트 빙하 등의 영상자료가 있는 동영상 자료실. 묻고 답하기란에서 광물과 암석에 대한 많은 질문과 답변을 볼 수 있다.
3. 아테나 광물 사진
http://un2sg4.unige.ch/athena/mineral/images/minpic_frame0.html 여러 종류의 광물사진을 볼 수 있다.
4. 강원대학교지질학과, <http://geology.kangwon.ac.kr>
광물과 암석의 대한 설명을 볼 수 있다.
5. 전북대학교 지구환경과학과, <http://magma.chonbuk.ac.kr/>
표품실에서는 광물군에 대한 동영상 자료(3분40초)를 볼 수 있고, 야외조사에서는 마이산 야외지질 조사 동영상 자료(4분20초)를 볼 수 있다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

6. 지오포유, <http://www.geo4u.info/>

조암광물의 박편사진과 광물결정사진을 볼 수 있다.

7. 공주대학교 과학교육연구소,

http://science.kongju.ac.kr/ms/first_grade/main/earth/index3.htm

지각의 물질 단원과 관련된 학습소개, 탐구활동, 영상자료를 볼 수 있다.

8. 시화호로 떠나는 자연사 여행(CD자료), 2000, 지구과학교육연구회

연구 과정 소개, 자연학습장 설명, 탐구학습 지도 자료, 관찰 학습지, 지질조사 방법, 우리 나라의 지질, 지질구조, 박편 제작 및 관찰 내용으로 구성되어 있다.

9. 한반도 탄생 30억년의 비밀-3부작(CD자료), 2003, kbsmedia.net

제1편 적도의 땅, 제2편 공룡들의 천국, 제3편 불의 시대로 구성되어 있으며, 상영시간은 60분씩이다. 한반도의 형성과정이 지질시대별로 흥미롭게 전개되어 있는 것이 특징이다.

10. 공룡대탐험(VTR자료), 2003, kbsmedia.net

영국의 BBC와 미국의 디스커버리 채널사, 일본의 아사히TV 등이 공동 제작하였으며, 스티븐 스피버그의 대히트작 "쥬라기 공원"에서 이용했던 첨단 컴퓨터그래픽기술로 고대의 공룡세계를 실감나게 체험할 수 있게 해준다.

11. 내셔널지오그래픽 3탄(VTR자료) 제6편 활화산 탐험. kbsmedia.net

대 참사를 일으킨 치존의 화산 분출현장과 카와이잔 호수의 목숨을 건 탐험 등 자연이 빚어낸 환상적인 장관과 죽음이 공존하는 현장을 찾아 풀리지 않는 지상의 수수께끼에 도전하는 내용이다.

12. 지구대기행(VTR 자료) 제4편 바위가 된 기체. kbsmedia.net

지구 생성 초기에 지구에 많았던 이산화탄소가 석회암으로 바뀐 학설을 지구 곳곳을 찾아 증명하고 해설한다. 그 증거를 찾아 중국 내륙의 석회암 지대와 바다 밑, 호주의 초기 석회암 지대, 얼음으로 덮힌 그린랜드 등을 탐사, 지구의 초기 모습과 변화과정을 알아보는 내용이다.

13. 지구대기행(VTR 자료) 제8편 빙하시대의 도래. kbsmedia.net

뉴욕의 센트럴 파크에는 거대한 바위덩어리가 많이 있다. 무게가 2만톤이나 되는 이들 바위가 어떻게 그 곳에 자리 잡게 되었는가에 대한 해답을 찾기 위해 과거 빙하시대를 추적하는 내용이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

14. 지구대기행(VTR 자료) 제9편 움직이는 사막. kbsmedia.net

아프리카의 사하라 사막 중심부, 호가평원을 찾아 엄청난 양의 모래가 어떻게 생성되고 변화하는지 끊임없는 모래폭풍 현상과 인공위성의 관찰기록 등을 통해 쉬지 않고 움직이는 사막의 모습을 살펴보게 된다.

「지각의 물질」 관련 학교밖 과학탐방



서울대학교
과학교육연구소

1. 서대문 자연사 박물관

우주와 지구의 탄생, 생물의 진화, 인류의 진화과정 등을 한눈에 이해할 수 있도록 전시물들이 체계적으로 구성되어 있어서 관람하기 편리하다.



- 인터넷 주소 : <http://namu.sdm.go.kr/>
- 주 소 : 서울시 서대문구 연희3동 산5-58번지
- 전화번호 : 02)3142-3030
- 관람시간 : 3월~10월 / 09 : 00~18 : 00
11월~ 2월 / 09 : 00~17 : 00

2. 한국지질자원연구원 지질박물관

국내 최초의 전문적인 지질박물관으로 2001년 11월 9일 개관하여 화석, 광물, 암석 등 약 2000여점이 전시되어 있다.



- 인터넷 주소 : <http://gmusk.re.kr/>
- 주 소 : 대전광역시 유성구 가정동 30번지
- 전화번호 : 042)868-3115
- 관람시간 : 3월~10월 / 10 : 00~17 : 00
11월~ 2월 / 10 : 00~16 : 30



서울대학교
과학교육연구소

3. 태백 석탄 박물관

태백지역 석탄이외에 암석,광물,화석이 시대별·성인별로 분류 전시되어 있다.



- 인터넷 주소 : <http://www.coalmuseum.or.kr/>
- 주 소 : 강원도 태백시 소도동 166번지
- 전화번호 : 033)552-7730
- 관람시간 : 3월~10월 / 09 : 30~17 : 30
11월~ 2월 / 09 : 30~16 : 00



서울대학교
과학교육연구소

4. 이화여대 자연사 박물관

지각을 구성하고 있는 광물·암석·화석과 국내외 각지에 서식하고 있는 동물과 식물 등이 전시되어 있다.



- 인터넷 주소 : <http://nature.ewha.ac.kr/>
- 주 소 : 서울시 서대문구 대현동 11-1
- 전화번호 : 02)3277-3155
- 관람시간 : 10 : 00~16 : 00



서울대학교
과학교육연구소

5. 경보 화석 박물관

한국을 포함한 세계 20여 개국의 산지를 갖는 약 1,500여 점의 화석들이 시대별, 지역별, 분류별 특징에 따라 전시되어 있고 여러 가지 보석을 포함한 광물들도 전시되어 있다.



- 인터넷 주소 : <http://www.fossilmuseum.org/>
- 주 소 : 경북 영덕군 남정면 원척리 267-9
- 전화번호 : 054)732-8655
- 관람시간 : 평 일 / 9 : 00~19 : 00
공휴일 / 9 : 00~20 : 00

6. 제주 민속 자연사 박물관

자연사전시실은 지질암석관, 해양생물관, 식물관, 곤충관, 조류관, 포유류관 등으로 이루어져 있으며, 제주도의 지질 및 암석과 지질의 분포, 해양식물, 곤충류와 조류, 동물류를 전시하고 있다.



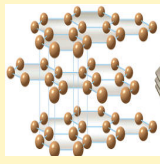
- 인터넷 주소 : http://210.104.87.69/Folk_Museum/intro.asp
- 주 소 : 제주시 일도 2동 996
- 전화번호 : 064)722-2465
- 관람시간 : 하절기/09 : 00~18 : 00
동절기/09 : 00~17 : 00



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



제 9 장

야외 지질 답사를 하는 방법



서울대학교
과학교육연구소

목적 및 준비물

1. 목적

교실에서 배운 지식을 야외 노두에서 직접 관찰함으로써 지구상에서 일어난 지질현상들을 이해한다. 지질조사는 암석의 종류와 분포, 지질 구조 등을 조사하여 암석의 성인과 생성 환경 및 역사를 연구하는 활동이다. 야외 지질조사를 실시함으로써 노두에서 관찰하는 방법을 익히고 관찰사항을 야장에 체계적으로 기록하는 방법을 배운다. 또한 야외에서 얻어진 자료를 정리, 분석하여 지질보고서를 작성하는 방법과 능력을 익힌다.

2. 준비물

지형도, 기록장, 클리노미터, 지질망치, 카메라, 확대경, 색연필, 정, 염산(10%) 및 염산병, 매직펜, 고도계 등

야외 지질 조사 실습

야외 지질조사를 주어진 1-2시간의 실험시간을 이용하여 실시하는 것은 현실적으로 불가능하다. 따라서 토요일이나 일요일을 이용하여 하루 종일 야외지질조사 실습을 하도록 계획하는 것이 좋다. 야외 지질조사를 계획하고 준비하는 과정은 야외 조사를 나가기 이전에 실험 시간을 이용하여 작성하도록 한다. 지층면에서 주향, 경사를 측정하는 방법은 야외지질조사를 나가기 전에 실습을 통해 익히도록 한다. 야외 지질조사는 다음 세 가지 단계를 거쳐 실시하게 된다.

- 가) 야외 지질조사 계획 및 준비단계
- 나) 야외 지질조사를 통한 노두 관찰 단계
- 다) 최종 보고서 작성단계



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

1. 야외 노두 조사 계획 및 준비

- (1) 조사 지역 및 접근방법 등을 결정하고 지형도(1:25,000)를 구입하여 확대복사(1:10,000)한다. 1:5,000 지형도를 구입하여 그대로 사용하여도 좋다.
- (2) 필요한 참고자료를 수집하여 야외 지질조사를 나가기 전에 충분히 검토한다.
- (3) 야외 지질조사에 필요한 기본 준비물들을 미리 준비하여야 한다.

2. 노두 상태가 좋은 장소에서 조사 실습

다음 사항들은 야외에서 직접 확인하여 실습하도록 한다.

- (1) 노두의 위치를 클리노컴퍼스 및 고도계, 지형이나 건축물, 마을의 위치, 도로굴곡 등을 이용하여 결정한 다음 지형도에 표시하고 기록에 기록한다.
(예 : 춘천시 동면 느닷재 터널에서 도로를 따라 북쪽으로 200m 등)
- (2) 노두의 규모 및 풍화상태를 관찰하여 기록장에 기록한다. 처음에는 적당한 거리를 두고 노두를 관찰하여 비교적 큰 지질구조 요소(단층, 습곡, 절리 등)를 자세히 체계적으로 관찰하여 기재한다.
- (3) 암석의 색은 신선한 암석의 색과 풍화 받은 암석의 색으로 구분하여 관찰하고 기록한다.
- (4) 암상을 관찰하여 기재한다. 망치를 이용하여 가능한 한 신선하며 대표적이고 특징적인 암석의 표본을 채집하여, 확대경으로 표본의 신선한 면을 관찰한다. 경우에 따라서는 풍화 받은 면에서도 많은 자료를 얻을 수 있으므로 풍화 받은 면도 자세히 조사한다. 각각의 암석분포 지역별로 다음과 같은 사항을 관찰, 조사 및 확인하여 기록장에 기재하여야 한다.

① 화성암 지역

- ㉠ 암석의 구성광물과 조직을 관찰하여 암상을 결정한다.
(예 : 관입암 혹은 분출암-염기성 암맥, 석영반암, 화강반암, 규장암, 현무암, 부석 등 심성암-화강암, 섬록암, 반려암, 화성쇄설암-응회암, 화산쇄설성 각력암 등)
- ㉡ 암석의 조직을 관찰하여 기재한다.
(예 : 관입암 혹은 분출암-비현정질 조직, 유상조직, 반상조직, 다공상조직 등 심성암-입상조직(조립질, 중립질, 세립질), 구상조직, 문상조직 등)
- ㉢ 다른 암상과의 접촉면을 관찰하여 기재한다.
(예 : 예리한 접촉, 점이적 관계, 관입관계, 부정합 관계, 단층관계 등)
- ㉣ 절리 및 단층 등 지질구조 요소를 관찰하여 기재하고 주향, 경사를 측정하여 지형도 및 기록장에 기록한다.
- ㉤ 노두를 스케치하고, 필요한 경우 사진을 찍는다.
- ㉥ 필요시 표품을 채취한다.

② 퇴적암 지역

- ㉠ 암석의 구성 광물 및 성분, 입자크기 등을 관찰하여 암상을 결정하여 야장에 기록한다. (예 : 석회암, 역암, 각력암, 사암, 이암, 셰일 등)
- ㉡ 암석 속의 조직을 관찰하고 기재한다.
(예 : 입자의 모양 및 원마도, 분급도, 입자의 크기 등)
- ㉢ 층리면 위 또는 층리 중에 발달되어 있는 토적구조를 관찰하고 기재한다.
(예 : 사층리, 점이층리, 건열, 연흔 등)



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

- ㉔ 층리의 형태를 관찰하여 기재한다.
- ㉕ 화석이 존재하는지 확인한다. 화석의 보존상태 및 보존형태를 조사하여 기재한다.
- ㉖ 층리면의 주향과 경사를 측정하여 기재한다.
- ㉗ 노두를 스케치하고, 필요할 경우 사진을 찍는다.
- ㉘ 지층의 퇴적 순서를 결정한다.
- ㉙ 필요시 표품을 채취한다.
- ③ 변성암 지역
 - ㉚ 암석의 구성 광물, 성분 및 조직을 관찰하고 암상을 결정하여 야장에 기록한다. (예 : 점판암, 천매암, 편암, 편마암, 규암, 대리암, 사문암 등)
 - ㉛ 암석의 조직을 관찰하여 기재한다. (예 : 쪼개짐(cleavage), 편리, 편마구조, 선구조)
 - ㉜ 다른 암상과의 접촉면을 관찰하여 기재한다. (예 : 예리한 접촉, 점이적 관계 등)
 - ㉝ 절리 및 단층 등 지질구조 요소를 관찰하여 기재하고 주향, 경사를 측정하여 지형도 및 야장에 기록한다.
 - ㉞ 노두를 스케치하고, 필요할 경우 사진을 찍는다.
 - ㉟ 필요시 표품을 채취한다.
- (5) 지질구조를 관찰하여 기재하고 지질구조 요소를 측정하여 지형도 및 야정에 기록한다. 필요시 노두를 스케치하고 사진을 찍는다.
 - ① 습곡구조 : 습곡축면의 주향 및 경사, 습곡의 형태 등
 - ② 단층구조 : 단층면의 주향 및 경사, 단층에 의해 어긋난 양쪽지괴의 지층면 혹은 엽리의 주향 및 경사
 - ③ 절리구조 : 절리면의 주향 및 경사, 절리간의 평균 간격
 - ④ 엽리구조 : 엽리면의 주향 및 경사, 엽리속의 광물 등



3. 보고서 작성

- (1) 각 노두의 관찰사항을 정리하여 보고서를 작성한다.
- (2) 보고서는 다음과 같은 요령으로 설명한다.
 - ① 서론 : 조사의 목적과 주요 결론을 표명하고 조사지역의 위치, 지리적, 지형학적 특징 등에 관해 기술한다.
 - ② 노두의 지질개요 : 그 지역의 중요한 층서학적 순서, 상호관계가 있는 화성암체 및 광역적인 변성작용의 양상 등에 대해 문헌조사와 야외지질조사 자료를 이용하여 기술한다.
 - ③ 지질 각론 : 암석의 생성순서와 그들의 성인적인 관계를 기술하고 시대순으로 암석단위들을 체계 있게 기재한다. 이때에는 주요 암상, 두께와 형태, 지리적 분포, 그리고 암석단위에 관하여 설명한다.
 - ④ 지질구조 : 습곡, 단층, 절리 등 지질구조 요소 및 관입관계 등의 야외지질조사 자료를 이용하여 지질구조를 해석한다.
 - ⑤ 지사 : 해석된 사건들, 그들의 시대적인 선후관계를 시대 순으로 밝힌다.

