

# 12. 화석을 찾아서 :::

초·등·4·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

주제명	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수	
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고 자료	2	
1. 여러 가지 화석 관찰하기	1	실험 매뉴얼_ 여러 가지 화석 관찰하기	6	
		보조 자료	개념 해설_ 화석이란	12
			도전 과제_ 과거에 살았던 생물들과 오늘날의 생물을 관찰하여 비교해 보자.	13
			생활과 과학_ 가짜 화석 소동	14
참고 자료_ 유용한 화석 관련 사이트	15			
2. 화석 모형 만들기	2	실험 매뉴얼_ 화석 모형 만들기	16	
		보조 자료	개념 해설_ 화석화 작용	22
			생활과 과학_ 나무 화석 - 규화목	23
			학생 활동_ 세상에 단 하나뿐인 화석 T-셔츠를 만들어 보자.	24
도전 과제_ 미래로의 여행-현재의 생물이 화석이 되어 미래에 발견된다면...??	25			
3. 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정	3	실험 매뉴얼_ 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정	26	
		보조 자료	개념 해설_ (1) 화석이 만들어지는 환경 (2) 화석의 채집	32
			학생 활동_ 초코칩을 발굴해보자!!	34
			도전 과제_ 공룡 키 재보기!	35
4. 화석의 이용	4	실험 매뉴얼_ 화석의 이용	36	
		보조 자료	개념 해설_ 화석의 가치와 의미	44
			도전 과제_ 화석의 소리를 들어보자!!	46
			생활과 과학_ 세계 최초로 완전한 어룡 화석을 발견한 소녀 메리 애닝	47
참고 자료_ (1) 우리나라에서 가장 오래된 화석, 스트로마톨라이트 (2) 북한강이 시작되는 태백, 삼엽충	48			
5. 공룡에 대하여 조사하기	5~6	실험 매뉴얼_ 공룡에 대하여 조사하기	50	
		보조 자료	개념 해설_ (1) 공룡의 어원 (2) 공룡은 육지에만 살아요!	58
			수업 도우미_ (1) 트리케라톱스 두개골 모형 만들기 (2) 쥐라기 공원 만들기	58
			학생 활동_ 공룡에 이름 붙이기	59
			참고 자료_ 우리나라의 공룡 화석지를 찾아서	60
단원 종합 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	62	



## 단원 소개

이 단원에서는 제 7차 교육과정 4학년 2학기 4단원 '화석을 찾아서'에 해당하는 단원으로, 과거에서부터 현재까지 지구상의 생명체의 변화 및 현재 사라진 생물들의 생활 방식, 오늘날 화석의 이용, 공룡 등을 다룬다. 따라서 학생들이 호기심을 가지고 친숙하게 접근할 수 있으며 주도적으로 학습할 수 있다. 이 단원은 앞서 학습한 변화와 순환에 대한 기초 경험을 제공하는 '지층을 찾아서(4학년 2학기)'와 여러 가지 주변 동물의 생김새와 생활 방식, 사는 장소를 구분하는 1단원 '동물의 생김새(4학년 2학기)'와 연계된 단원이고, 후에 오늘날의 생물(5학년 1학기)과 암석(6학년 1학기)을 관찰하는 단원으로 이어진다.

이 단원의 활동은 여러 가지 화석을 관찰하여 오늘날의 생물과 과거의 생물을 비교해보고, 화석의 모형을 만들어 보고 관찰하며 화석의 생성 과정과 화석의 종류별 채집 과정을 알아본다. 또한 화석이 우리 생활에서 어떻게 이용되는지 알아보고, 지층의 시대와 환경을 알려준다는 것을 이해한다. 마지막 차시는 학생들에게 친숙한 공룡에 대해 주제를 정하고 조사하는 활동을 하며, 다양한 종류의 공룡의 특징을 비교해 보고, 공룡의 생태에 대해 알아본다.

화석의 관찰은 가능하면 직접 야외에 나가거나 자연사 박물관, 화석 박물관을 견학하여 학습하는 것이 이상적이므로 지역에서 발견되는 화석에 대해서 사전에 준비를 하는 것이 좋다.



## 단원 구성

활동 주제	내용 분류	차시	실험 메뉴얼	보조 자료				
				개념 해설	수업 도우미	학생 활동	도전 과제	생활과 과학
단원 도입								
1. 여러 가지 화석 관찰하기		1	○	○			○	○
2. 화석 모형 만들기		2	○	○		○	○	○
3. 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정		3	○	○		○		
4. 화석의 이용		4	○	○		○	○	○
5. 공룡에 대하여 조사하기		5~6	○	○	○	○		○
단원 종합 평가						○		



## 단원 개관

### 01 \* 화석이란?

화석은 과거 지질 시대에 살던 생물체의 몸의 일부나 전체, 또는 생활의 흔적이 지층 속에 남아 있는 것이다. 지구 곳곳에 남아 있는 화석은 거대한 공룡에서부터 현미경으로만 관찰할 수 있는 것까지 그 크기가 다양하다. 화석의 종류는 생물의 뼈, 이빨, 껍데기나 식물의 줄기, 잎맥에서부터 새발자국, 공룡 발자국, 조개나 게가 퇴적물을 파고 들어가서 생긴 것까지 다양하다.



과거의 식물 화석과 오늘날의 식물



나방 화석

### 02 \* 화석이 만들어지는 환경

화석은 생물이 죽은 후에 가능하면 빨리 퇴적물에 묻혀 다른 생물의 먹이가 되지 않고 썩지 않는 강이나 해안과 같은 환경에서 주로 만들어진다.



강



해안



### 03 \* 화석의 이용

화석이 가진 가치 중에 하나는 화석으로부터 고생물 자체에 대해서 알 수 있다는 것이다. 과거에 살던 생물의 종류, 크기, 모양, 생태를 가장 확실하게 얻을 수 있는 자료이므로 화석은 가장 명쾌하고 구체적인 생물의 역사에 대한 기록이다. 또한 화석은 과거 지층이 형성될 당시의 환경과 시대를 알려주고, 현대 일상 생활에서 중요하게 이용되고 있는 석유, 석탄, 천연 가스 등 에너지 자원을 찾는 데 도움이 되기도 한다.



## ▶ 참고 자료

#### 참고 문헌

- 공룡이 용용 죽겠지(2001), 이은숙 역, 주니어 김영사, 137쪽
- 생명의 조각퍼즐(2002), 김현빈, (주)동아 사이언스, 191쪽
- 애들아, 공룡 발굴하러 가자(2001), 임종덕, 꿈동산, 147쪽
- 지구환경과학(2001), 한국지구과학회 편저, 대한교과서주식회사, 311쪽
- 한국 화석 도감(2003), 양승영 등, 아카데미서적, 420쪽
- 화석(1997), 장순근, 대원사, 127쪽
- 화석 오래된 내 친구야(2003), 박정웅, (주)동아 사이언스, 179쪽

#### 참고 사이트

1. 가상과학박물관 <http://ruby.kisti.re.kr/~museum/>  
시대별 화석과 한국의 화석, 화석 애니메이션과 관련 자료들이 3차원 영상으로 표현되어 있다.
2. 경보화석박물관 <http://www.hwasuk.com/>  
시대별 화석의 사진과 정보를 얻을 수 있다.
3. 다이너소어(Dinosaur)  
백악기 공룡 시대를 컴퓨터 그래픽으로 영상화하여 만든 가족 영화로써 공룡의 다양한 생태를 보여준다.
4. 쥐라기 공원 1, 2  
쥐라기 공원 1편과 2편은 학생들이 볼 수 있도록 개봉된 영화로 멸종한 공룡을 현대에 복원시킨다는 내용을 담은 영화다. 다양한 공룡을 볼 수 있다.

# 여러 가지 화석 관찰하기

차 시	1/6차시		
교과서	36~37쪽	실험 관찰	23~24쪽

## 학습목표

- 개념 영역** • 화석이란 무엇인지 이해하고 이를 설명할 수 있다.
- 과정 영역** • 화석을 동물 화석과 식물 화석으로 분류할 수 있다.  
• 제시된 그림을 보고 화석인 것과 화석이 아닌 것으로 분류할 수 있다.
- 태도 영역** • 화석에 관심과 흥미를 가지고 수업에 적극 참여한다.



## 교과서

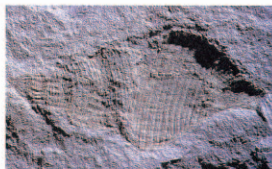


여러 가지 화석을 관찰하여 봅시다.

옛날에 살았던 동물이나 식물이 죽어서 퇴적암에 들어 있거나 그 흔적이 남아 있는 경우가 있습니다. 이것을 '화석'이라 합니다.



어류 (충청남도 보령)



고동류 (강원도 태백)



나무 (경기도 안산)

동물 화석과 식물 화석을 찾아봅시다.  
화석이 된 생물이 살아 있을 때에는 어떤 모습이었는지 상상하여 봅시다.



단풍나무 잎 (경상북도 포항)



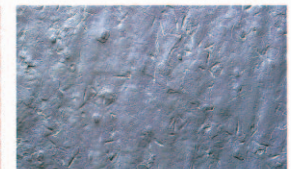
너도밤나무 잎 (경상북도 포항)



삼엽충 (강원도 태백)



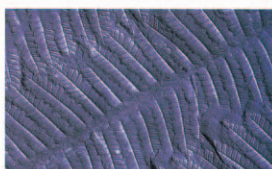
불기사리 (강원도 태백)



세 발자국 (경상남도 함안)



게 (경상남도 사천)



고사리류 (충청남도 보령)



떡리 잎 (경상북도 포항)



성게 (이탈리아)



## 학습 개요

### 01 \* 여러 가지 화석 관찰 및 그리기

- 화석이 된 생물이 살았을 때 모습을 상상하며 화석을 관찰한다.
- 화석이 된 생물이 살아있었을 때의 모습을 상상하여 그린다.

### 02 \* 화석에 대해 정의하기

- 화석이란 무엇인지에 대한 각자의 생각을 발표한다.
- 발표된 의견을 종합하여 화석에 대해 정의한다.

### 03 \* 화석 분류하기

- 암수를 쉽게 구분하지 못하는 동물을 알아본다.
- 번식기 때 암수를 뚜렷이 구분할 수 있는 동물을 알아본다.
- 메뚜기의 암컷과 수컷을 구별하는 방법을 알아본다.
- 화석을 동물 화석과 식물 화석으로 분류한다.
- 화석인 것과 화석이 아닌 것으로 분류한다.



## 실험 관찰

### 4. 화석을 찾아서



#### 화석 관찰하기

과학 36, 37 쪽

- 화석이 된 생물이 살아 있을 때의 모습 그리기

필요시 실물화상기를 이용하여 본 교재의 9쪽의 내용을 학생들에게 제시하여 활동한다.

- 동물 화석과 식물 화석을 구분하기 :

동물화석: 어류, 고등, 삼엽충, 게, 불가사리, 새발자국, 성게 화석  
식물화석: 너도밤나무 잎, 고사리, 나무, 단풍나무 잎, 목련 잎 화석

#### 읽을거리



#### 화석 이야기

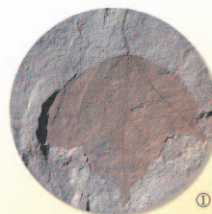
화석이 사람들의 눈에 띄게 된 것은 아주 오래 전부터입니다. 그러나 지층과 화석에 대한 과학적 지식이 없었던 옛날 사람들은 화석을 발견해도 그것이 어떻게 생겨났으며, 어떤 생물의 모습인지를 정확히 알 수 없었습니다. 심지어 화석을 '신이 생물을 만드는 연습의 흔적' 또는 '악마의 작품'이라고 말하는 사람들도 있었습니다.

한편, 약 300년 전 영국의 한 과학자는 성경에 나오는 '노아의 홍수'로 인해 그 당시에 살았던 생물들이 물 속에 가라앉아 화석이 생긴 것이라고 주장하기도 하였습니다. 화석이 과거에 살았던 생물의 유해나 흔적이라고 알게 된 것은 불과 200여 년 전의 일입니다.



삼엽충 화석

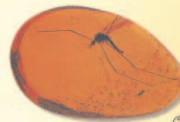
- 화석인 것과 화석이 아닌 것 찾기



①



②



③



④



⑤



⑥

- 화석인 것 : ① 나뭇잎 화석, ③ 호박 속의 곤충, ④ 새우 화석
- 화석이 아닌 것 : ② 토기, ⑤ 고인돌, ⑥ 진흙에 난 새발 자국



## 준비물

▼ 실물 화상기 (학급 : 1대)



## 탐구 활동 과정

### 01 \* 여러 가지 화석 관찰 및 그리기

1-1. 교과서 36~37쪽의 화석 사진을 보고 각 화석이 된 생물이 살았을 때의 모습을 상상하면서 화석을 관찰한다.

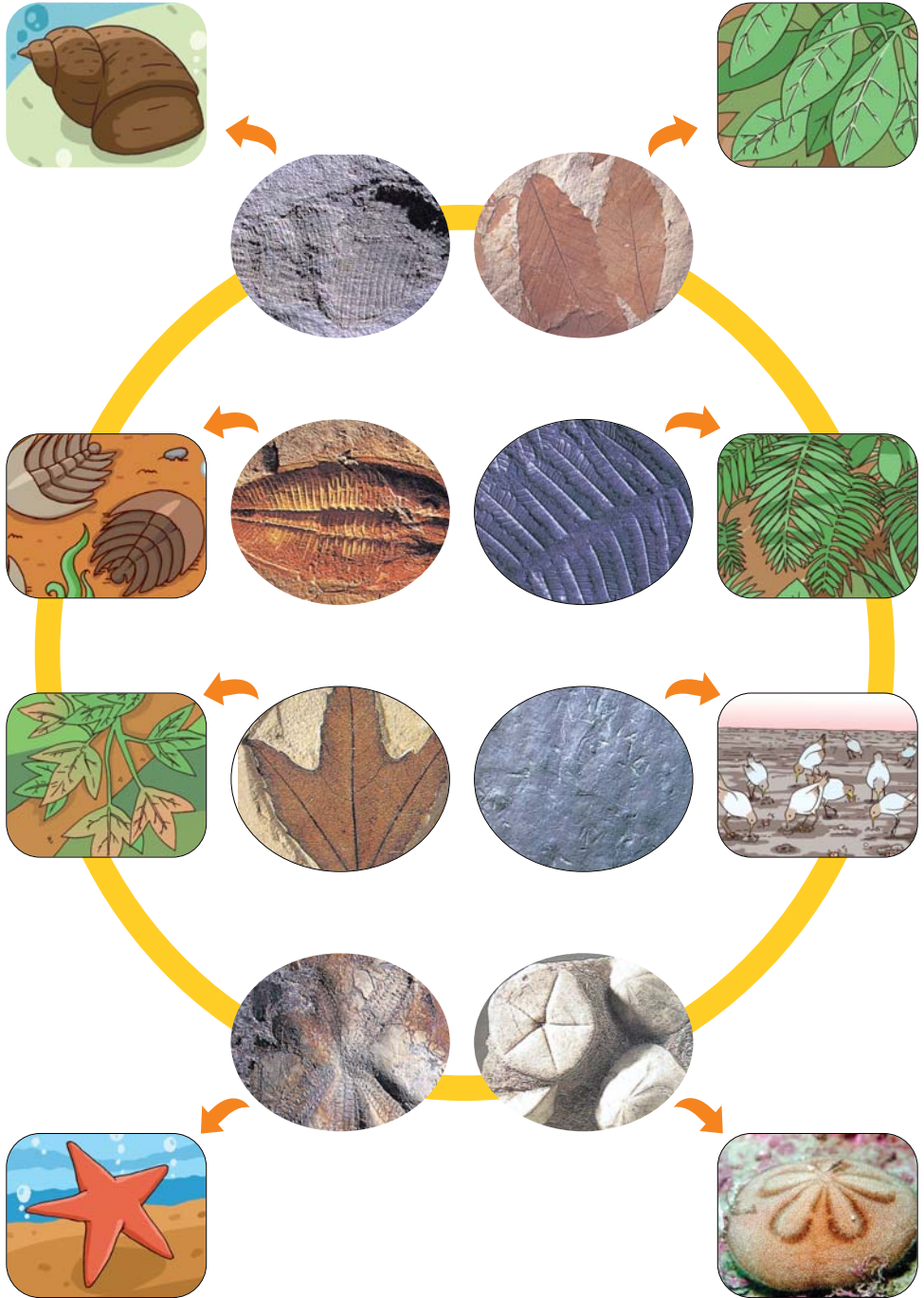


#### 참고

교과서 36~37쪽의 화석 사진을 이용한 활동이지만, 과학실에 비치된 실제 동·식물 화석 표본을 이용하여 활동할 수도 있다.



1-2. **실험 관찰** 23쪽에 화석이 된 생물이 살아 있었을 때의 모습을 상상하여 그린다.



### ▶ 지도상 유의점

위의 자료는 과거의 생물을 상상하는데 도움을 주기 위한 것으로, 필요시 식물 화상기를 이용하여 제시한다. 또한 이를 복사하여 나누어주고, 이를 이용하여 실험 관찰 23쪽에 그림을 그리거나 오려 붙이도록 할 수도 있다(위 단풍나무 그림은 신단풍이라는 종이다).

## 02\* 화석에 대해 정의하기

2-1. 화석이란 무엇인지 각자의 생각을 발표하고, 이를 토대로 화석에 대해 정의한다.

- 오랜 옛날 살았던 생물의 몸체나 흔적이 지층 속에 남아 있는 것
- 옛날에 살았던 동물·식물이 죽어서 암석(퇴적암) 속에 그대로 남아 있는 것



### 참고

과학 35쪽의 공룡 발자국 화석과 37쪽의 새 발자국 화석과 같이 옛날 생물의 발자국, 기어 다닌 자국, 꼬리가 끌린 자국, 배설물 등도 화석이다(이 자료 12쪽 참고).

## 03\* 화석 분류하기

3-1. 교과서 36~37쪽의 화석을 동물 화석과 식물 화석으로 분류한다( **실형 관찰** 23쪽에 정리).

동물화석	어류, 고동류, 삼엽충, 게, 불가사리, 새발자국, 성게 화석
식물화석	너도밤나무 잎, 고사리류, 나무, 단풍나무 잎, 목련 잎 화석

3-2. **실형 관찰** 24쪽의 그림을 보고 화석인 것과 화석이 아닌 것으로 분류한다.

화석인 것	① 나뭇잎 화석, ③ 호박 속의 곤충, ④ 새우 화석
화석이 아닌 것	② 토기, ⑤ 고인돌, ⑥ 진흙에 난 신발 자국



### 잠깐!

- '토기'와 '고인돌'  
옛날에 살았던 생물의 흔적이나 유해가 아닌 유물이다.
- '호박 속 곤충'  
호박 속 곤충이나 빙하에 갇힌 동물 등과 같은 것은 단단한 암석으로 되어 있지는 않지만 화석에 포함된다.
- '진흙에 난 신발자국'  
최소한 생성된 후 10,000년 이상은 되어야 화석이라는 일반적으로 받아들여지고 있는 기준에 맞지 않고 신발은 생활용품이므로 화석이 아니다.





## 개념 해설

### 화석이란

화석은 지질 시대에 살던 생물의 유해나 생활의 흔적이 지층 속에 남아 있는 것이다. 지구 곳곳에서 발견되는 화석은 거대한 공룡 뿐만 아니라 현미경을 통해서만 볼 수 있는 아주 작은 것까지 매우 다양하다. 동물들의 뼈, 이빨, 껍데기와 같은 견고한 골격 조각이나 식물의 줄기, 잎맥과 같은 것들은 부드러운 부분보다 화석이 되기 쉽다. 그러나 부드러운 살이나 털, 깃털과 같이 부패하기 쉬운 부분들도 나무의 수액(호박)에 갇히거나 냉동되어 온전한 형태로 발견되기도 한다.



1977년 시베리아에서 발견된 새끼 매머드 화석은 얼음 틈에서 냉동된 상태로 발견되었다.



나무 수액(호박)에 거미가 갇혀 완전하게 보존되었다.

또한 생물이 자연에 남긴 여러 흔적, 즉, 생물의 발자국, 기어간 자국, 게나 조개가 퇴적물을 파고 들어가 생긴 구멍, 동물들의 둥지, 배설물 등도 화석으로 발견된다.



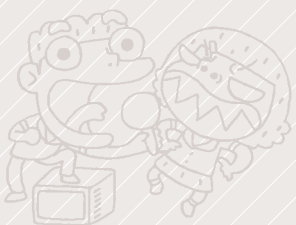
경남 고성군 덕명리 해안에서 발견된 공룡 발자국



해남 우항리에서 발견된 무척추 동물이 기어간 자국



보성 비봉리의 공룡알 화석





## 도전 과제

학년 | 반 | 번 이름

과거에 살았던 생물과 오늘날의 생물을 관찰하여 비교해 보자.



과거의 식물



오늘날의 식물

같은 점 :

다른 점 :



과거의 삼엽충



오늘날의 쥐며느리

같은 점 :

다른 점 :

### ▶ 지도상 유의점

학생들에게 정답이 없는 활동임을 강조하여 자신이 관찰한 사실을 그대로 기술할 수 있도록 한다. 삼엽충은 크기와 모양이 다양하므로 쥐며느리 크기 정도의 삼엽충도 있었다.

**정답** 두 종류의 생물은 현재 살아 있는 생물과 화석으로 보존된 생물에서 차이가 있지만 모두 비슷한 외형을 가지고 있다. 삼엽충은 과거에 멸종하여 현재 볼 수 없는 생물이다.



## 생활과 과학

### 가짜 화석 소동

18세기 독일의 유명한 학자인 베링거(J. Beringer 1667-1740)는 자신이 살던 지역의 산에서 입체적인 여러 형상들이 새겨진 납작한 돌을 발견하였다. 비늘을 가진 도마뱀, 눈동자가 분명한 새, 거미줄에 매달린 거미, 달빛을 비추는 초승달, 사람 형상을 한 태양 등 화석으로 보존될 수 없는 모습이 완전하게 표현되어 있어 생명체를 비롯한 모든 사물이 화석이 될 수 있다는 자신의 주장을 확신하였다.



그러나 화석 발굴 현장에서 자신의 이름이 새겨진 화석을 발견하고 가짜 화석인 것이 알려지자 절망에 빠져 몇 년 뒤 결국 세상을 떠나고 말았다.



가짜 화석



진짜 화석

1. 가짜 화석이 진짜 화석에 비해 어떻게 다른지 관찰해보자.

---



---

2. 또 다른 가짜 화석인 영국의 필트다운인과 중국의 아르키오립터를 찾아보자.

### ▶ 지도상 유의점

베링거의 가짜 화석에 대한 일화는 과학자들에게 중요한 교훈을 준다. 즉, 증거를 넘어서는 추론은 금물이며, 언제나 직접 관찰을 통해 얻은 사실에서 벗어나지 말아야 한다.

#### 정답 및 해설

1. 가짜 화석인 거미줄에 매달린 거미는 퇴적물에 재빨리 묻혀 화석이 될 수가 없다.



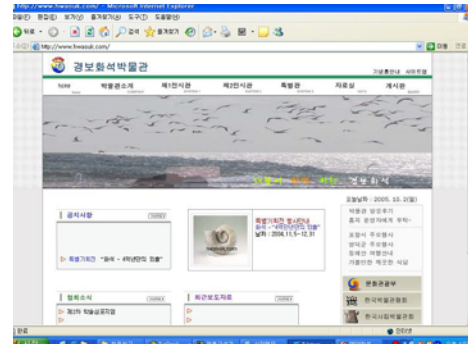
## 참고 자료

### 유용한 화석 관련 홈페이지

경보화석 박물관

<http://www.hwasuk.com/>

경보화석 박물관은 1996년 개관한 박물관으로 한국을 포함한 세계 30여개국의 2,500점의 화석들이 시대별, 지역별로 분류되어 전시되어 있다. 인터넷을 통해 시대별 화석의 사진과 간단한 설명을 접할 수 있다.



### 화석사랑현장체험학습연구회 홈페이지

<http://www.koreanfossil.info/>

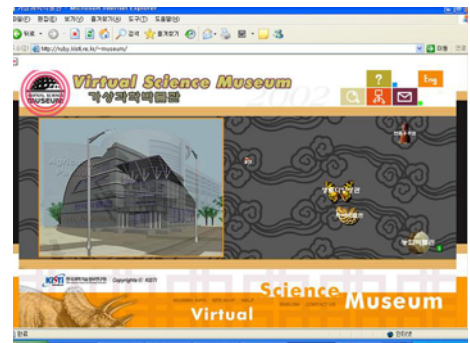
대구 지역의 지구과학교사들이 대구중등지구과학교육연구회 및 한국화석회 활동을 같이 하면서 모은 대구 인근 지역의 여러 지질학적, 고생물학적 자료를 학생들과 교사들이 쉽게 사용할 수 있도록 하기 위해 운영하는 홈페이지로써 다양한 활동과 사진 자료, 답사 자료가 들어 있다.



### 가상과학 박물관

<http://ruby.kisti.re.kr/~museum/>

패류, 생물 다양성, 천문우주, 화석에 대한 가상 박물관을 운영하는 홈페이지로써 화석가상박물관은 시대별 화석과 한국의 화석, 화석 애니메이션과 관련 자료들이 3차원 영상으로 표현되어 있어 화석을 입체적으로 볼 수 있다.



# 화석 모형 만들기

차 시	2/6차시		
교과서	38쪽	실험 관찰	25쪽

## 학습목표

개념 영역\_ 실제 화석과 모형 화석의 같은 점과 다른 점을 설명할 수 있다.

과정 영역\_ 화석 모형을 순서에 따라 만들 수 있다.



## 교과서



화석 모형을 만들어 봅시다.

조개 화석 모형을 만들어 봅시다.  
찰흙을 납작하게 만들어서 두 찰흙 사이에 조개 껍데기를 넣고 손바닥으로 누른 다음, 두 찰흙을 떼어 봅시다.



교과서 삽화에서 제시된 것처럼 고무 찰흙으로 활동을 할 수도 있으나 일반 점토 찰흙으로 활동해도 무방하다.



또, 숯방울 화석 모형도 만들어 봅시다.  
두 찰흙 사이에 숯방울을 넣고 손바닥으로 누른 다음, 두 찰흙을 떼어 봅시다.

납작한 찰흙에 나타난 숯방울의 흔적과 실제 숯방울 화석을 서로 비교하여 봅시다.



숯방울 화석 모형



숯방울 화석(경심 벽도 경주)



## 학습 개요

### 01 \* 화석 모형 만들기

- 찰흙으로 조개 화석 모형을 만든다.
- 찰흙으로 솔방울 화석 모형을 만든다.

### 02 \* 화석 모형을 실제 화석과 비교 하기

- 화석 모형과 실제 화석을 비교 관찰한다.
- 화석 모형과 실제 화석의 같은 점과 다른 점에 대하여 발표한다.
- 화석 모형 만들기의 준비물과 실제 자연물을 비교한다.



## 실험 관찰

화석 모형 만들기, 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정
과학 38~40 쪽

- 솔방울 화석과 솔방울 화석 모형의 비교 : ←
- 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정 :
- 공룡 발자국 화석을 보고 이야기 꾸미기

---



---



---



---

불룩한 조개 화석

한 걸음 더

조개 화석 중에는 다음 사진과 같이 생긴 것도 있습니다. 이렇게 생긴 화석을 모형으로 만들 수 있을까요? 그 방법을 생각하여 봅시다.

불룩하게 생긴 조개 화석 모형이라.....

25

구분	화석 모형	실제 화석
같은 점	• 겉모양이 뚜렷하다.	• 겉모양이 뚜렷하다.
다른 점	• 찰흙과 같은 색깔이다. • 단단하지 않다.	• 주위 암석과 다른 색깔이다. • 단단하다.

다음 차시(3/6)에 해당되는 내용으로 이 차시에서는 정리하지 않는다.

이 활동은 기본 과정 이외에 추가로 제시한 것이므로, 학습의 여건에 따라 선택적으로 지도한다(본 교재 20쪽 참고).



## 준비물

### ▶ 개인별 준비물

▼ (고무)찰흙(1~2봉지)

▼ 신문지(1~2장)

▼ 조개껍데기(2~3개)

▼ 솔방울(1개)



꼬막과 같이 껍질 표면의 흠이 깊이 파인 것이 좋다. ◉



## 탐구 활동 과정

### 01 \* 화석 모형 만들기

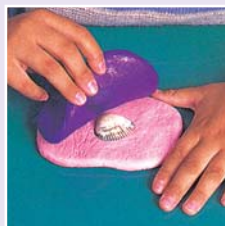
1-1. 찰흙 또는 고무찰흙으로 조개 화석 모형을 만든다.



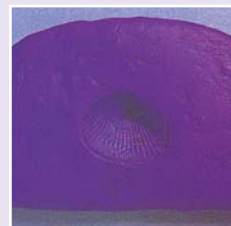
① 두 개의 찰흙 반대기 사이에 조개껍데기를 올려놓는다.



② 두 찰흙 반대기를 손으로 가볍게 누른다.



③ 위에 놓인 찰흙 반대기와 조개껍데기를 떼어낸다.



④ 조개껍데기의 흔적이 남은 것을 그늘에서 잘 말린다.

### 참고

고무 찰흙 대신 보통 점토 찰흙을 이용하여 활동해도 무방하다. 또한 한쪽 찰흙 반대기 위에 조개껍질을 놓고, 그 위에 식용유나 비눗물을 조금 바르면 그 위의 찰흙 반대기들을 쉽게 떼어 낼 수 있다.



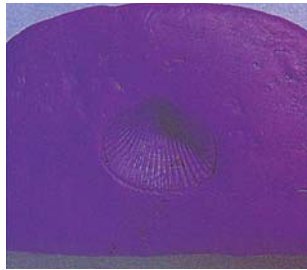
1-2. 찰흙으로 슬방울 화석 모형을 만든다.



조개 화석 모형 만들기와 같은 방법으로 만든다.

02\* 화석 모형을 실제 화석과 비교하기

2-1. 화석 모형과 실제 화석의 같은 점과 다른 점을 살펴본다.



조개 화석 모형



실제 조개 화석



슬방울 화석 모형



실제 슬방울 화석

2-2. 화석 모형과 실제 화석의 같은 점과 다른 점에 대해 발표한다.

구분	화석 모형	실제 화석
같은 점	• 겉모양이 뚜렷하다.	• 겉모양이 뚜렷하다.
다른 점	• 찰흙과 같은 색깔이다. • 단단하지 않다.	• 주위 암석과 다른 색깔이다. • 단단하다.

2-3. 조개 화석 모형과 솔방울 화석 모형 만들기 활동에서 찰흙 반대기, 조개, 솔방울은 실제로는 무엇에 해당하는지 알아본다.

- 찰흙 반대기 → 지층
- 조개와 솔방울 → 옛날에 살았던 생물
- 찰흙 반대기에 남은 조개와 솔방울의 흔적 → 화석



**참고**

이 활동은 실내에서 인위적 조작을 통해, 오랜 시간에 걸쳐 일어나는 화석 형성 과정을 이해시키는 것이다. 따라서 모형을 통한 이해가 실제 현상에 대한 이해로 연결 되도록 모형에서 이용되는 것이 실제로는 무엇을 대신하는 것인지를 명확히 이해시켜야 한다.

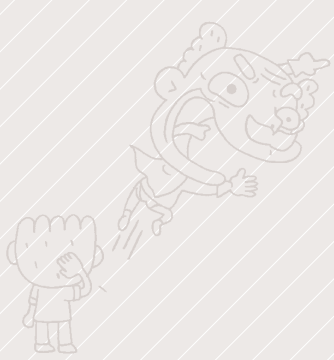
▶ **한 걸음 더**

**분류한 조개 화석**

**(실험 관찰 25쪽)**

• 이 활동은 기본 과정 이외에 추가로 제시한 것이므로, 학급의 여건에 따라 선택적으로 지도한다. 활동을 하고자 할 경우, 모든 학생들이 만들기보다는 다음 순서에 따라 교사가 시범적으로 만들어보거나 그 원리를 설명하도록 한다.

- ① 두 개의 찰흙 반대기 사이에 조개 화석을 올려놓고 손으로 가볍게 누른다.
- ② 나중에 두 개의 찰흙 반대기의 정확히 겹치도록 찰흙 반대기에 표시를 한다.
- ③ 찰흙 반대기에 있는 조개 화석을 떼어낸다.
- ④ 화석 자국이 있는 두 개의 찰흙 반대기의 표면에 비눗물이나 식용유를 바른다.
- ⑤ 우유팩에 석고 가루를 넣고 석고의 0.8배가 되는 물을 붓는다.
- ⑥ 기포가 없어질 때까지 잘 섞는다.
- ⑦ 두 개의 찰흙 반대기에 찍힌 조개 화석 자국에 석고를 붓는다.
- ⑧ 미리 표시해 둔 것에 맞추어 찰흙 반대기를 서로 잘 겹쳐 놓은 후 살짝 누른다.
- ⑨ 1시간 후 찰흙 반대기를 떼어내고, 조개 화석 모형의 가장자리를 잘 다듬는다.





## 정리

### 01\* 화석 모형과 실제 화석의 같은 점과 다른 점

- 같은 점 : 겉모양이 뚜렷하게 나타난다.
- 다른 점 : 화석모형 - 찰흙과 같은 색깔이고 단단하지 않다.  
실제화석 - 화석 주위 암석과 다른 색깔이고 단단하다.

### 02\* 모형 화석 만들기 준비물과 실제 자연물의 비교

- 조개와 솔방울 - 옛날에 살았던 생물
- 찰흙 반대기 - 지층
- 찰흙 반대기에 남은 조개와 솔방울의흔적 - 화석



## 평가

○ 다음은 화석 모형을 만드는 과정에 대한 것이다.

- ① 그 위에 다른 찰흙 반대기를 올려 놓고 손으로 가볍게 누른다.
- ② 한 개의 찰흙 반대기 위에 조개껍데기를 올려놓는다.
- ③ 조개껍데기의 흔적이 남은 것을 그늘에서 잘 말린다.
- ④ 위에 놓인 찰흙 반대기와 조개껍데기를 떼어낸다.

### 01\* 위 화석 모형을 만드는 순서를 바르게 나열하시오.

(            ) → (            ) → (            ) → (            )

### 02\* 위 과정에서 찰흙 반대기는 실제로 무엇에 해당하는가?

- ① 암석            ② 화석            ③ 지층            ④ 동물 화석            ⑤ 식물 화석



## 개념 해설

### 화석화 작용

과거의 생물이 화석으로 남기 위해서는 두 가지 조건을 갖추어야 한다. 즉, 생물체가 단단한 부분을 가지고 있어야 하고, 죽은 후 다른 생물의 먹이가 되거나 썩기 전에 빨리 묻혀서 공기와 차단되어야 한다. 때때로 특별한 보존 환경, 즉 나무 수액이나 얼음 등에 생물체가 갇혀 동물들의 부드러운 조직이 보존되는 경우도 있다.

퇴적물 내에 묻힌 생물이 화석으로 남기 위해서는 생물체를 이루는 부패하기 쉬운 성분이 다른 성분으로 재결정되거나 다른 성분으로 치환되어야 한다. 또한 공룡의 뼈나 식물의 줄기와 같은 다공질의 부분은 규산( $\text{SiO}_2$ )이나 탄산칼슘( $\text{CaCO}_3$ )으로 채워져 단단하게 변하게 된다. 식물의 잎과 같은 부분은 탈수 작용과 탄화 작용을 받아 화석으로 남는다. 일부 생물의 단단한 부분은 지하수에 의해 녹아 그 잔해가 남지 않고 몰드와 캐스트 형태로 남기도 한다.



나무 조직의 빈 공간에 규산( $\text{SiO}_2$ )이 침투하여 채워진 후 굳어져서 화석이 된 규화목



잘라 보면



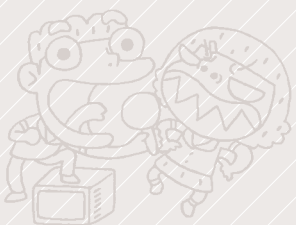
생물체를 구성하는 물질이 바뀌어 화석이 된 암모나이트



### 잠깐!

#### ○ 몰드와 캐스트란?

- 몰드 : 지층 속에 있는 화석이 지하수에 완전히 용해되어 원래 화석의 겉모습과 똑같은 형태가 남은 것을 말한다.
- 캐스트 : 지하수에 녹아 있던 광물질이 몰드에 채워져 굳어져서 화석의 겉모습과 똑같은 형태가 복원이 된 것을 말한다.



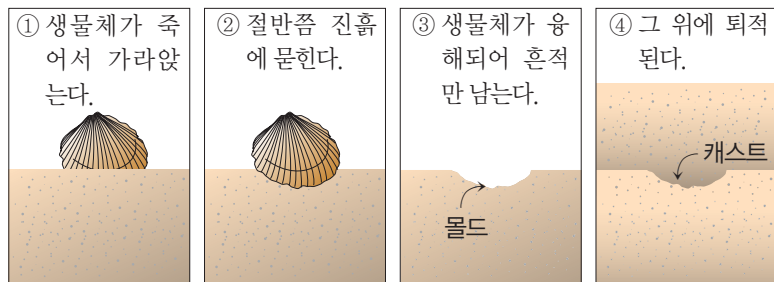


몰드



캐스트

• 몰드와 캐스트의 형성 과정



생활과 과학

나무 화석 - 규화목





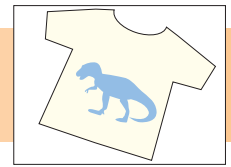
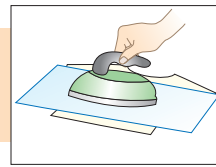
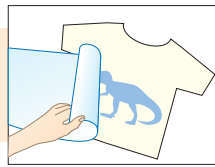
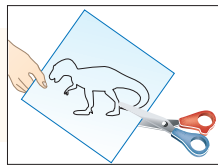
## 학생 활동

반 | 번 | 이름

### 세상에 단 하나뿐인 화석 T-셔츠를 만들어보자!

**준비물** 염색용 색지, 면 T-셔츠, 다리미, 신문지, A4 용지, 풀, 칼, 가위

- 활동 과정**
- ① 교과서에 있는 화석 사진을 1개 골라서 관찰한다.
  - ② 원하는 색깔의 염색용 색지를 골라 뒷면에 화석을 직접 스케치한다.
  - ③ 그림을 오려내고, A4 용지 위에 디자인을 배열하여 붙인다.
  - ④ 티셔츠를 펼치고 원하는 위치에 올려놓는다.
  - ⑤ 다리미 온도를 최고로 높여서 약 20초간(체중을 한껏 실어서) 눌러준다.
  - ⑥ 뒀은 색지를 걷어내면 화석 T-셔츠 완성



내가 디자인한 화석의 생물은 과거에 어떤 환경에서 어떻게 살았을까?

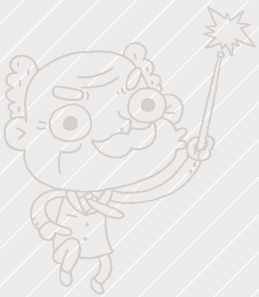
---

---

### ▶ 지도상 유의점

염색용 색지는 염색나라(www.dye114.com)나 가까운 마트에서 구입할 수 있다. 다리미를 사용하는 활동이므로 항상 안전 사고에 주의해야 한다. 스케치를 잘 못하는 학생들을 위해 교사가 미리 도안을 프린트해서 주는 것도 좋다.

**정답** 화석을 관찰하고 스케치하면서 '이 생물은 어디에서 어떻게 살았을까' 라는 질문들이 학생들 사이에서 자연스럽게 나오는 활동이다. 따라서 화석 T-셔츠를 만드는 활동 끝마무리에 이 화석의 생태에 대해 스스로 생각한 내용을 정리하도록 한다.





## 도전 과제

학년 | 반 | 번 | 이름

### 미래군의 여행

현재의 생물이 화석이 되어 미래에 발견된다면...??

준비물\_ 알지네이트, 석고, 종이컵, 물, 나무젓가락

- 활동 과정
- ① 종이컵에  $\frac{1}{3}$  분량의 알지네이트를 넣고, 같은 양의 물을 종이컵에 넣은 후에 나무젓가락으로 재빨리 저어준다(2분 안에 굳으므로 신속히 저어주세요!).
  - ② 알지네이트와 물이 잘 섞이면 손가락 끝을 혼합액에 담가 반죽이 굳을 때까지 가만히 있다. 이 활동이 화석이 되는 과정이라면 각각 의미하는 것은 무엇일까요?

• 손가락 :

• 반죽 :

- ③ 반죽이 다 굳으면 굳은 반죽이 쪼개지지 않도록 손가락을 살살 움직여 빼낸다.
- ④ 다른 종이컵에 종이컵  $\frac{1}{2}$  분량의 석고와 같은 양의 물을 넣은 후 잘 섞는다.
- ⑤ 석고가 굳기 전에 종이컵의 한쪽을 구부려 과정 2에서 만든 손가락 틀이 보이지 않을 때까지 넣는다.
- ⑥ 석고가 완전히 굳을 때까지 20-30분 정도 기다린 후에 종이컵을 떼어낸다.
- ⑦ 손가락 모형에서 반죽을 떼어낸다.

\_ 만들어진 화석과 처음 모습을 관찰하여 비교하자.

### ▶ 지도상 유의점

석고는 굳으면서 높은 온도가 아니지만 열이 나므로 안전에 유의한다. 석고 대신에 액화수지와 경화제를 사용하면 투명한 손가락 모형을 얻을 수 있다. 이때 액화수지 종이컵 1/4 분량과 경화제 1ml를 사용한다. 경화제는 냄새가 나므로 환기가 잘되는 공간에서 실험을 한다. 손가락 화석 모형은 학생들에게 혐오감을 줄 수 있으므로 조개 껍데기를 이용하여 화석 모형을 만들어도 된다. 알지네이트, 액화수지, 경화제 석고는 인터넷 쇼핑몰(<http://www.handoum.com>)에서 쉽게 구입할 수 있다.

정답 ② 손가락 : 생물체의 유해나 흔적, 반죽 : 퇴적물 모양이 닮았지만, 화석은 실제 손가락이 아니다.

# 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정

차 시	3/6차시		
교과서	39~40쪽	실험 관찰	25쪽

## 학습목표

**개념 영역** · 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정을 설명할 수 있다.

**과정 영역** · 공룡 발자국 화석 그림을 보고 일어났던 일을 추리할 수 있다.



## 교과서



화석이 만들어져 발견되기까지의 과정을 알아보시다.

물고기 화석이 산에서 발견되기도 합니다.  
어떻게 물고기 화석이 높은 산에서 발견될까요?



1 물 속에 조개나 물고기와 같은 생물이 살고 있습니다.



2 생물이 죽고, 그 위에 퇴적물이 쌓입니다.



3 물 속에서 퇴적물이 계속 쌓여 지층이 만들어집니다.



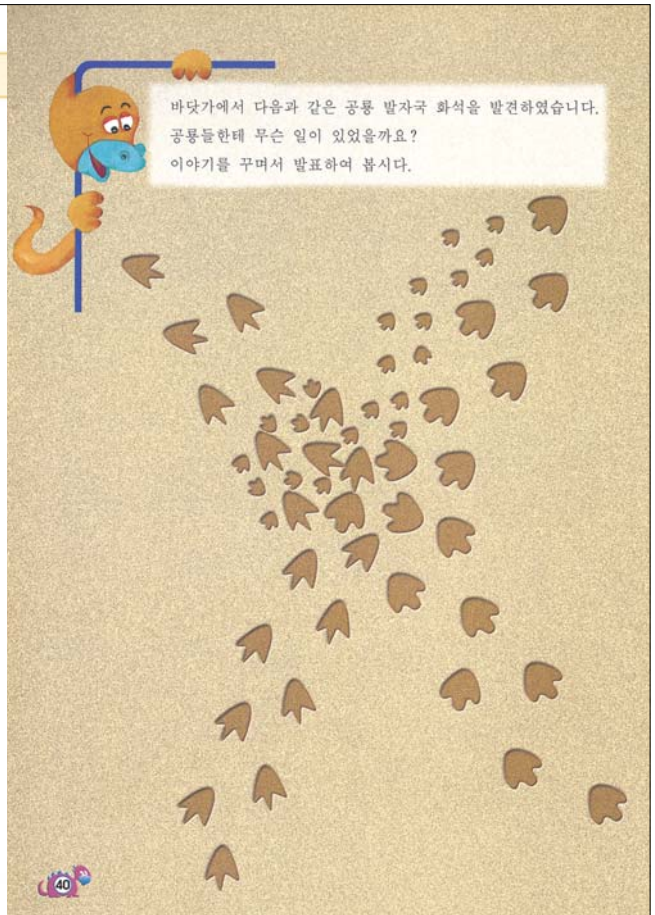
4 지층이 물 위로 올라옵니다.



5 지층이 기울기 시작합니다.



6 지층이 더 많이 깎여 화석이 드러납니다.





## 학습 개요

### 01\* '화석이 만들어져 발견되기까지의 과정'을 카드로 만들기

• 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정에 대한 그림 카드를 만든다.

### 02\* 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정 알아보기

• 만든 그림 카드를 이용하여 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정을 설명한다.

### 03\* 화석 그림을 보고 추리하기

• 공통 발자국 화석 그림을 보고 그 당시 상황을 추리한다.  
• 추리한 내용을 발표한다.



## 실험 관찰

**화석 모형 만들기, 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정** 과학 38~40 쪽

- 숯방울 화석과 솔방울 화석 모형의 비교: ←
- 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정: ←
- 공통 발자국 화석을 보고 이야기 꾸미기

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**볼록한 조개 화석** 한 걸음 더

조개 화석 중에는 다음 사진과 같이 생긴 것도 있습니다. 이렇게 생긴 화석을 모형으로 만들 수 있을까요? 그 방법을 생각하여 봅시다.

볼록하게 생긴 조개 화석 모형이라…….

이전 차시(2/6)에 해당되는 내용으로 이 차시(3/6)에서는 정리하지 않는다.

생물이 호수나 바다 밑에서 퇴적물에 파묻힘 → 그 위에 퇴적물이 더 쌓임 → 굳어져 퇴적암이 되고 지층을 형성함 → 물 밑의 지층이 물위로 솟아오름 → 지층이 깎여 화석이 드러남

다양한 답이 가능하며, 정답은 없다. 단지 그럴듯한 근거를 제시하며 이야기를 꾸며보도록 지도한다.

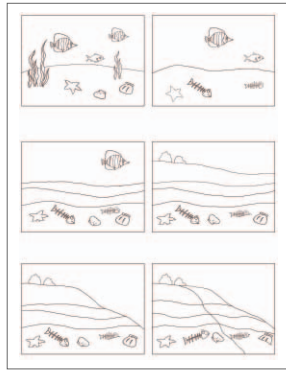
예) 어미 공룡과 새끼 공룡이 나란히 길을 걸어가다 다른 난폭한 공룡을 만났다. 새끼 공룡을 지키기 위해 어미 공룡은 있는 힘을 다해 싸웠다. 그러나 새끼 공룡이 잡아 먹고, 어미 공룡만 살아남았다.



## 준비물

### ▶ 모둠별 준비물

▼ 그림카드(1장)



▼ 색연필 또는 사인펜(1세트)



▼ 가위(1개)



▶ 본 교재의 29쪽 그림을 A4 크기로 확대 복사한 것

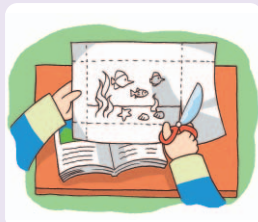


## 탐구 활동 과정

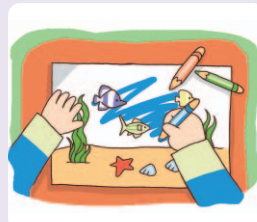
### 01 \* '화석이 만들어져 발견되기까지의 과정' 을 카드로 만들기

1-1. 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정에 대한 그림카드를 만든다.

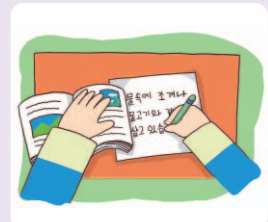
다음 페이지에 있는 그림을 확대 복사(모둠별 1장)하여 나누어준 후, 다음과 같이 모둠별로 활동을 전개한다.



① 나누어 준 그림의 절취 선을 따라 가위로 오려 낸다.

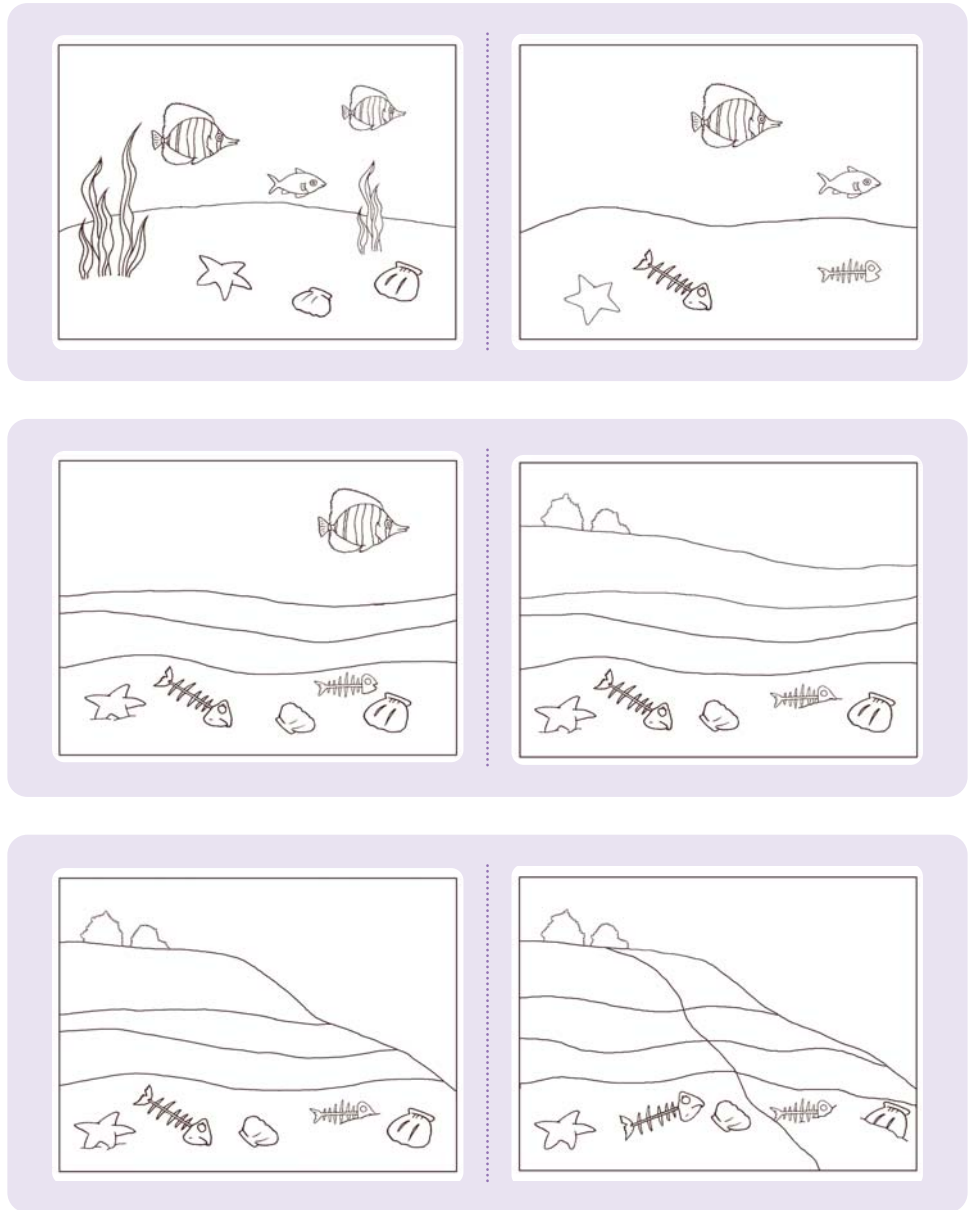
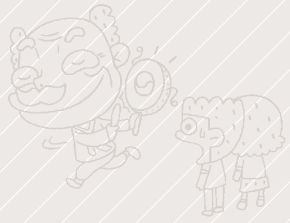


② 교과서 39쪽을 보면서 각 그림을 색연필이나 사인펜으로 색칠을 한다.



③ 색칠을 한 그림의 뒷면에 교과서의 해당 설명을 적는다.





**참고**

위 네 번째 그림에 대한 교과서의 설명은 “지층이 위로 올라온다.”로 학생들이 어떻게 지층이 올라오는지 궁금해 할 것이다. 이 때에는 ‘지구 내부에서 작용하는 힘’에 의해서 호수, 바다 또는 강 위로 지층이 올라온다고만 설명하도록 한다. 또한 다섯 번째 그림의 경우, “지층이 깎이기 시작합니다.”는 흐르는 물이나 바닷물에 의해서 깎이게 된다고 설명한다.

## 02\* 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정 설명하기

2-1. 만든 카드를 이용하여 모듈별로 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정을 설명한다.

완성한 6장의 그림 카드를 순서에 따라 나열하고 각각의 그림을 설명하는 모듈별 활동을 한다. 모듈 활동 후, 전체 활동에서는 각 모듈에서 이루어진 활동 내용을 토대로 화석이 만들어져 발견되기까지의 과정을 정리한다.



### 참고

위 활동에서는 화석이 만들어지는 일반적인 과정을 학습하였다. 그러나 1차시에서 학습한 실험 관찰 24쪽의 '호박 속 곤충 화석'과 같이 종종 위와는 다른 과정을 통해서 화석이 만들어지기도 한다.

## 03\* 공룡 발자국 화석 그림을 보고 추리하기

3-1. 교과서 40쪽의 공룡 발자국 화석 그림을 보고 실험 관찰 25쪽에 당시 일어났을 일에 대해 추리한다.



이 활동은 공룡 발자국 화석을 보고 이야기를 꾸며 봄으로써, 학생들의 관찰을 통한 추리 능력을 키우는 것이 목적이다. 화석에 대한 다양한 설명이 가능하며, 정답은 없다.

다만, 그럴듯한 근거를 제시하면서 추리해 보게 한다. 예시는 본 교재 27쪽을 참고한다.

3-2. 추리한 내용을 발표한다.





## 개념 해설

### 화석이 만들어지는 환경

화석은 주로 죽은 생물체가 다른 생물에 의해 먹히거나 분해되지 않은 채 신속하게 묻히게 되는 환경, 즉 바다의 진흙, 석호의 모래나 진흙, 그리고 육지의 강, 늪지대, 혹은 모래 바람이 부는 사막과 같은 곳에서 잘 만들어진다.

#### • 육지 환경



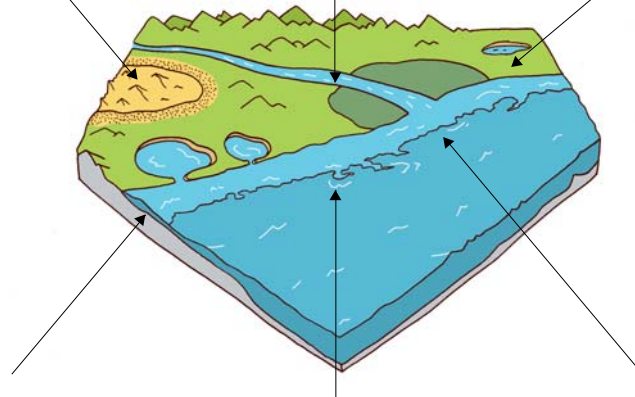
사막



강



늪지대



석호



해안



얕은 바다

#### • 해양 환경



### 잠깐!

#### 석호란 무엇일까?

해류, 하천, 조류에 의해 운반된 모래가 바다의 일부를 막아 해안 가까이에 생긴 수심이 얕은 호수



### 화석의 채집



#### • 대형 화석 - 맨 눈으로 보여요!



#### • 미화석 - 현미경을 통해서 보여요!



화석이 그 과학적인 가치를 갖기 위해서는 화석의 채집, 처리, 관찰, 스케치 및 촬영 작업 등의 과정을 거쳐서 감정되어야 한다.

화석은 일반적으로 퇴적암의 층리면에서 많이 산출된다. 그래서 층리면을 따라 잘 쪼갤 수 있는 도구인 해머, 끌, 정, 확대경 등이 필요하다.



## 학생 활동

반 | 번 | 이름

### 초코칩을 발굴해 보자!!

**준비물** 이쑤시개, 초코칩 과자 각각 한 개씩

**활동 과정** 당신은 이제 고생물학자가 지층 속에서 화석을 발굴하는 것처럼 초코칩 과자 속에서 초코칩을 발굴할 것이다. 초코칩은 공룡의 뼈이고 과자는 지층이다. 어떤 뼈도 부러뜨리거나 손상시키지 않고 발굴 할 수 있도록 조심하도록 한다.

- ① 초코렛 칩 쿠키와 이쑤시개를 하나씩 준비한다.
- ② 얼마나 많은 뼈가 지층 속에 들어 있을지 생각해본다.
- ③ 이쑤시개를 사용하여 조심스럽게 초코렛 칩을 모두 발굴한다.
- ④ 뼈가 부러지거나 손상되지 않게 조심하도록 한다.
- ⑤ 뼈를 세어본다.

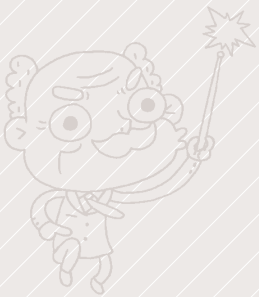
● 몇 개의 뼈가 발굴되었는가? \_\_\_\_\_

- ⑥ 이제 발굴된 뼈와 지층을 맛있게 먹자.



### ▶ 지도상 유의점

고생물학자가 화석을 발굴하는 과정을 해봄으로써 학생들에게 흥미를 가지게 하는 활동이다. 화석을 발굴하는 일은 주의와 끈기를 요구하는 작업이다.





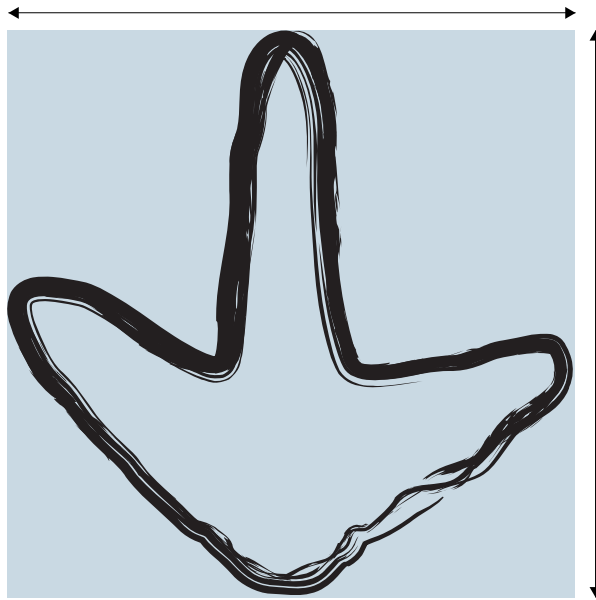
## 도전 과제

### 공룡 키 재보기!

다음은 두 발로 걸었던 공룡의 발자국 중 하나이다.

01 \* 자를 이용해서 공룡 발자국의 폭과 길이를 재어보자.

발자국 폭 =



어!! 생각보다 발자국이 작다~~ 작은 공룡인가봐!!

발자국 길이 =

02 \* 공룡의 골반 높이는 발자국 길이의 4배라고 한다. 골반 높이를 계산해 보자.  
골반 높이 = 발자국 길이 × 4 = (            ) × 4 = (            )

### ▶ 지도상 유의점

발자국 화석을 관찰하는 것으로도 공룡에 대해서 많은 것을 알 수 있다. 발가락의 갯수, 몸무게를 지탱하던 발가락, 발바닥의 모양, 걷는 방식과 속도, 골반 높이 등을 알 수 있다.



공룡의 크기를 예측하는 일은 공룡의 자세에 대한 가정이 없는 한 어려운 일이다.

따라서 땅으로부터 골반까지의 높이가 공룡의 크기를 나타내는 데 널리 사용된다.

정답 01\* 발자국의 폭= 7.5cm, 발자국의 길이= 7.5cm  
02\* 골반 높이= 27cm



# 화석의 이용

차 시	4/6차시		
교과서	41~44쪽	실험 관찰	26~28쪽

## 학습목표

- 개념 영역**
- 화석을 통해 알 수 있는 것이 무엇인지 설명할 수 있다.
  - 화석이 우리 생활에 어떻게 이용되는지 설명할 수 있다.
- 과정 영역**
- 지층과 화석이 만들어진 순서를 추리할 수 있다.
  - 멀리 떨어진 두 곳의 지층을 보고 같은 시기에 만들어진 지층을 찾을 수 있다.

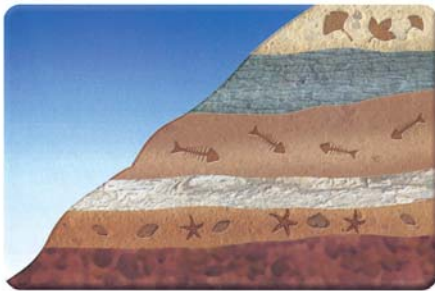


## 교과서

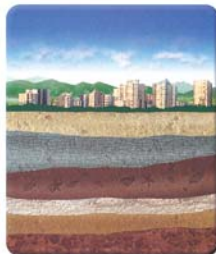
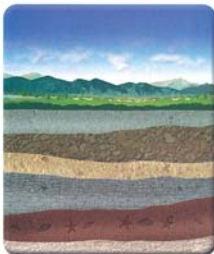


화석을 가지고 무엇을 할 수 있는지 알아보시다.

다음 그림과 같이 지층 속에서 여러 가지 화석을 발견하였습니다. 화석이 만들어진 순서를 알아보시다.



다음 그림은 멀리 떨어진 두 곳의 지층을 나타낸 것입니다. 같은 시대에 쌓인 지층끼리 짝지어 봅시다.



41

42

화석을 이용하여 어떤 것을 알아 낼 수 있을까요?  
화석이 어떻게 이용되는지 조사하여 발표해 봅시다.



옛날의 물고기는 이렇게 생겼구나.

이 곳에는 많은 공룡들이 살았을 거야.





## 학습 개요

### 01\* 지층과 화석의 관계 알아보기

- 지층이 쌓인 순서와 지층 속 화석이 만들어진 순서를 알아본다.
- 지층이 쌓인 순서와 지층 속 화석이 만들어진 순서와 관계에 대해 알아본다.

### 02\* 화석을 통해 알 수 있는 것에 대해 알아보기

- 멀리 떨어진 두 곳의 지층을 보고 같은 시기에 쌓인 지층끼리 연결한다.
- 화석을 통해 알 수 있는 것에 대해 알아본다.

### 03\* 화석의 이용에 대해 알아보기

- 화석이 석유나 석탄을 찾는 데 이용됨을 알아본다.
- 우리 생활에서 화석(석유나 석탄)이 어떻게 이용되는지 알아본다.



## 교과서

공룡은 앞에서 태어나는구나.

옛날에는 여기가 물 속이었구나.

석탄은 먼 옛날에 울창한 숲을 이루었던 식물이 땅 속에 묻히고, 그 위에 두꺼운 지층이 쌓여서 된 것입니다.

석유도 지층 속에 묻힌 생물이 아주 오랜 시간 동안 변하여 만들어진 것입니다.

지층에 있는 석탄이 언제 만들어졌을까?

글쎄, 백년 전? 천년 전?

그보다 훨씬 더 오래 된 거야.

1,000,000년? 10,000,000년? 어휴, 얼마나 오래 된 것인지 상상할 수가 없어.

석유와 석탄을 찾는 데에 화석이 이용되기도 합니다.

석유나 석탄이 우리 생활에서 어떻게 이용되는지 조사하여 봅시다.

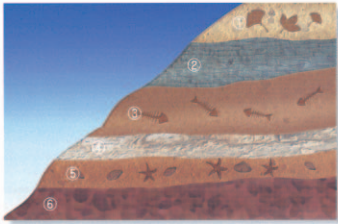


# 실험 관찰

## 화석의 이용

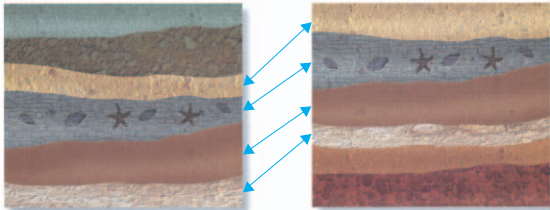
과학 41~44 쪽

### 지층과 화석의 관계



- 지층이 쌓인 순서 : ⑥→⑤→④→③→②→①
- 화석이 만들어진 순서 : 조개 → 불가사리 화석 → 물고기 화석 → 나뭇잎 화석
- 지층이 쌓인 순서와 화석이 만들어진 순서의 비교 : 지층이 만들어진 순서와 그 지층에서 발견되는 화석이 만들어진 순서는 같다.

### 같은 시대에 쌓인 지층끼리 짝지어 연결하기



### 화석을 통하여 알 수 있는 것

- 멀리 떨어진 지층들이 쌓인 순서
- 과거 생물들의 모습이나 생활 모습
- 화석이 발견되는 곳의 자연 환경

오늘날, 석유는 우리 생활의 거의 모든 부분에 활용되고 있는 중요한 자원입니다. 이렇게 중요한 석유를 마구 낭비하면 어떤 일이 일어날까요?



### 화석이 이용되는 예

- 석유나 석탄을 찾을 때
- 연료 또는 생활용품이나 학용품 등을 만들 때

## 읽을거리

### 화석의 가치

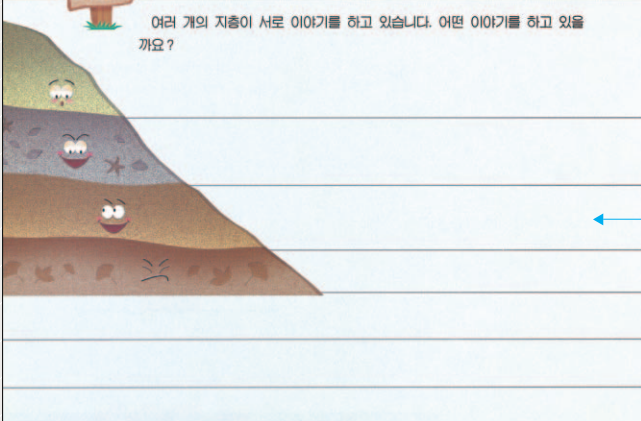
아주 오래 전에 살았던 생물들의 비밀을 간직한 채 긴 세월 동안 땅 속에 묻혀 있던 화석은 지구의 역사를 밝히는 데 매우 중요한 연구 자료입니다. 화석을 통해 우리는 과거의 생물 모습뿐만 아니라 당시의 자연 환경도 추측할 수 있습니다. 또, 생물이 어떻게 변화해 왔으며, 언제 멸종했는지도 추측할 수 있습니다. 예를 들면, 산에서 발견되는 조개 화석을 통해 과거에 그 곳이 물가였음을 알 수 있고, 잠자리 화석을 통해 잠자리의 모습이 어떻게 변화해 왔는지 알 수 있습니다. 이와 같이, 그저 돌덩어리처럼 보이는 화석은 생물의 역사뿐만 아니라, 지구 환경의 변화 과정을 밝혀내는 매우 가치 있는 증거 자료입니다.



잠자리 화석

### 생각해 보기

여러 개의 지층이 서로 이야기를 하고 있습니다. 어떤 이야기를 하고 있을까요?



## 공룡에 대하여 조사하기

과학 45~48 쪽

### 공룡에 대하여 알고 싶은 것 :

### 조사 방법 :

지층의 위치와 생성 순서를 관련지어 재미있게 이야기를 꾸며보게 한다.

예 맨 위의 지층: 형들 미안해, 내가 제일 막내인데 형들을 누르고 있어서  
 위에서 두 번째 지층: 나는 괜찮는데 아래 형들이 걱정이야, 어! 나는 조개와 불가사리 화석을 감싸고 있는데 막내와 둘째 형은 화석이 없네.  
 위에서 세 번째 지층: 그건 말이지.. 내가 생물들을 흙으로 덮기도 전에 모두 썩어버렸거든, 그런데 너무 힘들다.  
 맨 아래 지층: 둘째야 난 더 힘들어! 내가 제일 큰 형이니까 참는 거지.

다음 차시(5-6/6)에 해당되는 내용으로 이 차시(4/6)에서는 정리하지 않는다.



## 준비물

### ▶ 학급별 준비물

▼ 실물 화상기



▶ 석탄과 석유의 생성 과정에 대한 VCR 또는 동영상 자료



## 탐구 활동 과정

### 01\* 지층과 화석과의 관계 알아보기

1-1. 지층 그림을 보고 지층이 쌓인 순서대로 기록하고, 그 이유를 발표한다(‘교과서 41쪽’과 ‘실영 관찰 26쪽’).

- 지층이 쌓인 순서 : ⑥ → ⑤ → ④ → ③ → ② → ①
- 이유 : 아래에 있는 지층일수록 먼저 쌓인 것이기 때문이다.

1-2. 지층 그림을 보고 화석이 만들어진 순서를 기록하고, 그 이유를 발표한다(‘교과서 41쪽’과 ‘실영 관찰 26쪽’).

- 화석이 만들어진 순서 : 조개 화석 · 불가사리 화석 → 물고기 화석 → 나뭇잎 화석
- 이유 : 밑에 있는 화석일수록 먼저 만들어진 것이기 때문이다.

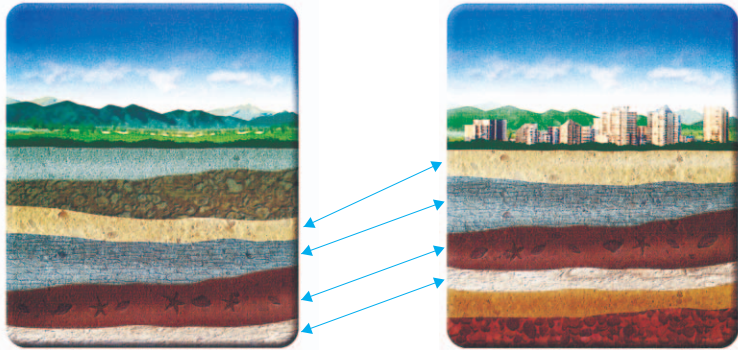


1-3. 지층이 쌓인 순서와 화석이 만들어진 순서에는 어떤 관계가 있는지에 대해 발표한다.

지층이 쌓인 순서와 그 지층에서 발견되는 화석들이 만들어진 순서는 같다. 먼저 쌓인 지층일수록 그 지층 속에서 발견되는 화석도 먼저 만들어진 것이다.

## 02\* 화석을 통해 알 수 있는 것에 대해 알아보기

2-1. 멀리 떨어진 두 곳의 지층을 보고 같은 시기에 쌓인 지층끼리 연결한다(‘교과서 41쪽’과 ‘실험 관찰 26쪽’).



- 같은 시기에 만들어진 지층끼리 연결할 때 무엇을 이용하였는가?
  - 지층 속 화석
  - 지층을 이루고 있는 암석 알갱이의 종류
- 여기에서 화석을 통해 알 수 있는 것은?
  - 멀리 떨어진 두 곳의 지층이 쌓인 순서

2-2. 화석을 통해 알 수 있는 것에 대해 알아본다(‘교과서 42~43쪽’과 ‘실험 관찰 27쪽’).

- 과거에 살았던 생물의 모습을 알 수 있다.
- 과거에 살았던 생물의 생활 모습을 알 수 있다.
- 과거에 그 지역의 자연 환경에 대하여 알 수 있다.



과거 물고기의 뼈 화석을 보고 그 당시 물고기의 모습은 알 수 있다.

공룡의 알을 보고, 공룡이 새끼를 낳지 않고 알을 낳은 동물이었음을 알 수 있다.

화석을 이용하여 어떤 것을 알아 낼 수 있을까요?  
화석이 어떻게 이용되는지 조사하여 발표해 봅시다.

멸망의 물고기는 이렇게 생겼구나.

공룡은 알에서 태어나는구나.

이 공룡은 멸망한 공룡들이 살았을 거야.

멸망에는 여기가 물 속이었구나.

많은 공룡 발자국 화석을 보고, 그 지역이 과거에 많은 공룡들이 살았고 공룡들이 살기 적당한 환경이었음을 알 수 있다.

조각이 무더기로 죽어서 된 화석을 보고, 그 지역이 과거에는 물속이나 물가였음을 알 수 있다.

### 03 \* 화석의 이용에 대해 알아보기

#### 3-1. 화석이 석탄이나 석유를 찾을 때 이용됨을 알아본다.

석탄이나 석유는 특정한 지층에서만 발견되며, 이들 지층에는 특정한 화석이 포함되어 있기 때문에 이러한 화석이 포함된 지층을 조사하면 석탄과 석유를 손쉽게 찾을 수 있다(본 교재 45쪽 참고).

**참고** 석탄과 석유의 형성과정(과학 44쪽)

※ 석탄과 석유가 어떻게 만들어지는지를 조사할 경우, 참고할 수 있는 자료들의 내용이 어려울 뿐 아니라 아직 학자들 사이에 이견이 있으므로 다음의 내용을 교사가 직접 설명하는 형태로 진행하는 것이 좋다.

- '석탄'은 아주 오래 전(수 백 만년~수 억 년 전)에 울창한 숲을 이루었던 습지의 식물이 땅 속에 묻히고, 그 위에 퇴적물이 계속 쌓여서 만들어진다. '석유'가 만들어지는 과정에 대해서는 과학자들 간에 차이가 있는데, 현재 가장 널리 받아들여지고 있는 것은 주로 바다 표면 근처에 살던 아주 작은 생물(동물성 플랑크톤)들이 땅 속에 파묻히고, 그 위에 퇴적물이 계속 쌓여서 석유가 만들어진다는 것이다.

**3-2. 우리 생활에서 화석(석탄과 석유)이 어떻게 이용되고 있는지 알아본다.**

석탄이나 석유는 오래 전 살던 생물체가 변해 만들어진 것으로 연료로 사용되거나 생활용품이나 학용품 등을 만드는데 이용된다.



**참고**

- 석탄은 주로 연료로 사용된다. 따라서 여기서는 식물 화상기를 이용하여 그 이용 범위가 보다 넓은 석유를 중심으로한 위 그림을 보면서 화석이 사용되는 예를 살펴본다.
- 난방용 연료, 자동차 연료, 플라스틱, 합성세제, 화장품, 약품, 화학 조미료, 페인트, 아스팔트, 윤활유, 학용품, 양초 등에 이르기까지 석유를 원료로 하지 않은 물건은 거의 찾아보기 어려울 정도로 석유가 우리 생활에 널리 이용되고 있음을 깨닫게 한다.



## 정리

### 01\* 지층과 화석의 관계

- 지층이 쌓인 순서와 그 지층에서 발견되는 화석들이 만들어진 순서는 같다. 먼저 쌓인 지층일수록 그 지층 속에서 발견되는 화석도 먼저 만들어진 것이다.

### 02\* 화석을 통해 알 수 있는 것

- 멀리 떨어진 지층들이 쌓인 순서
- 과거 생물들의 모습이나 생활 모습
- 화석이 발견되는 곳의 자연 환경

### 03\* 화석이 이용되는 예

- 석유나 석탄을 찾을 때
- 연료 또는 생활용품이나 학용품 등을 만들 때



## 평가

○ 다음 그림을 잘 살펴본 후 물음에 답하십시오.



[그림 ①]



[그림 ②]

이 공룡들은 무리를 이루고 살았을 거야!

### 01\* 위 '그림 ①' 에서 가장 먼저 만들어진 지층과 가장 나중에 만들어진 지층의 기호를 쓰시오.

가장 먼저 만들어진 지층 - (      ) / 가장 나중에 만들어진 지층 - (      )

### 02\* 위 '그림 ②' 와 관련된 화석을 통해 알 수 있는 것에 '○' 표 하시오.

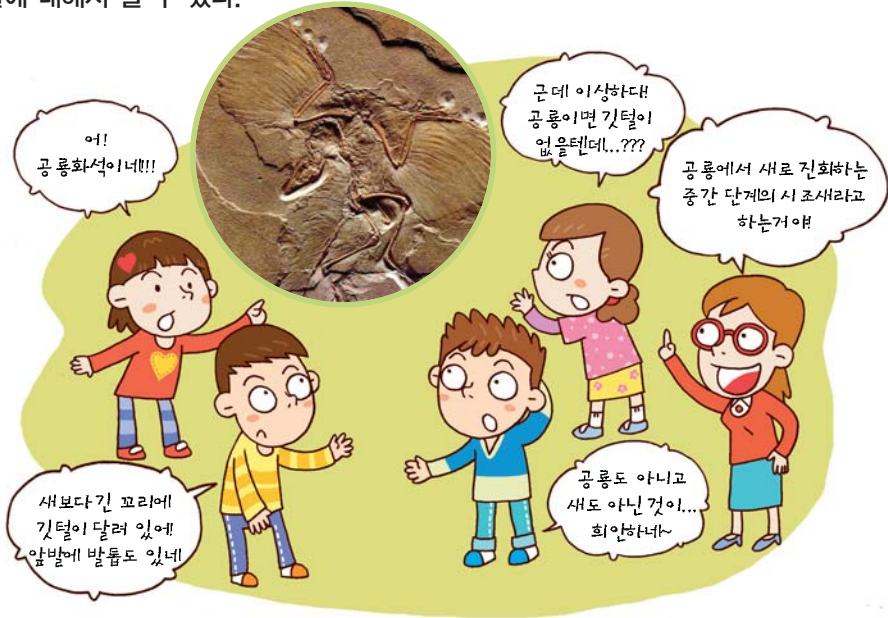
- 과거에 살았던 생물의 모습 - (      )
- 과거에 살았던 생물의 생활 모습 - (      )
- 과거에 그 지역의 자연 환경 - (      )



## 개념 해설

### 화석의 가치와 의미

- 고생물에 대해서 알 수 있다.



화석이 가진 가장 큰 가치 중 하나는 고생물 자체에 관한 정보를 얻을 수 있는 것이다. 과거 지질 시대에 살았던 생물의 종류, 크기, 모양, 생태에 관한 자료를 가장 확실하게 얻을 수 있기 때문에 화석은 가장 명쾌하고 구체적인 생명사의 기록이다. 화석 기록을 통해 시간이 흐르면서 생물체 내의 기관이 더 복잡하게 발달하고 외부의 모양과 구조도 따라 변한다는 사실을 알 수 있다.

- 시대와 환경을 알 수 있다.

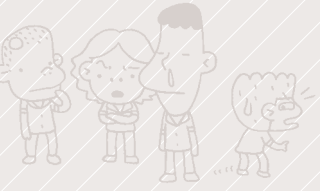




특정한 생물 화석은 어느 특정한 지질 시대에 한정되어 발견되므로 지층의 지질 시대를 알려주는데 고생대의 삼엽충, 중생대의 암모나이트와 공룡 등이 여기에 속한다.

또한 특정 생활 장소와 환경에 한정되어 사는 생물들이 화석으로 발견되면 그 지역의 환경을 쉽게 유추할 수 있는데, 고사리나 산호 등이 이에 속한다.

• 지하 자원 탐사의 지시자



현대의 일상생활에서 중요하게 이용되고 있는 에너지 자원(석유, 천연가스, 석탄 등)은 많은 양의 생물체가 죽은 후에 쌓여서 만들어진 것이다. 화석을 연구하여 지층의 시대와 환경을 알면 석유, 천연 가스, 석탄 등 에너지 자원이 묻혀 있을지 여부를 판단할 수 있다.



## 도전 과제

화석의 소리를 들어보자!!



안녕! 내 이름은 메조사우루스야!!  
 난 아주 아주 오래전인 3억 년 전에 살았어,,  
 그때 난 육지의 호수나 강에서만 살 수 있었지...  
 내 화석은 지금 아프리카와 남아메리카에서 볼 수 있어~  
 다른 대륙에서는 발견되지 않았거든...  
 내가 퀴즈를 하나 낼까?  
 난 바다에서 살 수 없어. 그래서 바다를 건너 다른  
 대륙으로는 갈 수 없었는데 어떻게 그렇게 멀리  
 떨어져 있는 남아메리카와 아프리카에서  
 발견될 수 있을까?

### ▶ 지도상 유의점

대륙이 이동했다는 사실을 지도하기 위한 목적이 아니다. 따라서 대륙의 이동을 담으로써 제시하지 않는다.

### ▶ 정답 및 해설

메조사우루스는 민물에 살던 생물로서 대서양을 사이에 두고 멀리 떨어져 있는 대륙에서 발견되어 대륙 이동설의 증거로써 제시되는 생물 화석이다. 바다를 건널 수 없는 메조사우루스가 어떻게 멀리 떨어진 두 대륙에서 발견되는지 자유롭게 생각해서 이야기를 만들어보도록 한다.





## 생활과 과학

### 세계 최초로 완전한 어룡 화석을 발견한 소녀 메리 애닝

1799년 메리 애닝은 쥐라기 시대의 화석이 나타나는 영국의 한 마을에서 가난한 가구 기술자의 딸로 태어났다. 메리가 12살이 되던 해 아버지는 가족들에게 많은 빛과 화석을 수집하는 기술을 남기고 세상을 떠났다. 그때부터 메리는 집을 떠나 있던 오빠 조셉을 대신해 해안을 돌아다니며 수많은 화석을 찾아 팔아서 생계를 유지했다.

1812년 13살의 메리 애닝은 최초로 완전한 익티오사우루스의 화석을 발견했고, 1824년 장경룡 화석을, 1828년 익룡 화석을 발견하였다. 이 시기 메리의 발견은 가치를 평가받지 못했으나 화석을 발굴하는 일은 멈추지 않았다. 결국 47세의 나이로 세상을 떠나자 여성을 받아들이지 않았던 런던지질학회도 그녀를 회원으로 받아들이고 과학 지식의 형성에 기여한 공로를 인정했다.



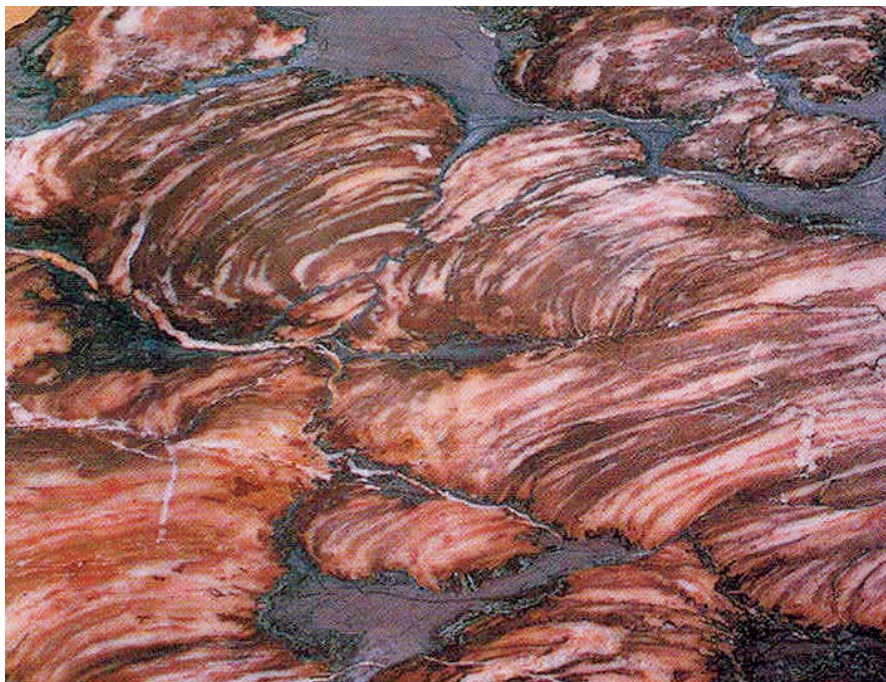
메리 애닝(1799~1847)



## 참고 자료

### 01 \* 우리나라에서 가장 오래된 화석, 스트로마톨라이트

인천항에서 북서쪽으로 224 km 정도 가면 서해의 최북단섬인 소청도가 있다. 소청도의 남동쪽 해안에는 마치 분칠을 한 것 같아 이름조차 분바위인 하얀 돌들이 있는데, 이것이 10억년의 나이를 가진 우리나라에서 가장 오래된 화석, 스트로마톨라이트 화석이다. 이 화석의 주인공은 지구상에 산소를 공급해 생물이 나타날 수 있는 조건을 만들어준 남조류이다. 이들의 군집이 점액질 물질을 분비하여 퇴적물 입자를 잡거나 대사 활동의 결과로 퇴적물 입자를 묶거나 탄산칼슘을 침전시켜 다양한 형태를 만들어 마치 나무의 나이테와 같은 무늬를 보인다.



10억년 된 스트로마톨라이트 화석



## 02\* 북한강이 시작되는 태백, 삼엽충

강원도 태백시 남쪽 일대에는 강원도 문화재로 지정되어 보호되고 있는 삼엽충 화석 산지가 있다. 고생대 바다를 주름잡던 이 생물을 보기 위해서는 태백시의 허가를 받아야 하고, 화석을 관찰 할 수는 있으나 가지고 나올 수는 없도록 되어 있다.

어두운 회색에서 어두운 갈색 세일 속에 들어 있는 삼엽충은 곤충이나 거미처럼 절지 동물에 속하며, 일반적으로 머리, 가슴, 꼬리의 세부분으로 되어 있어 삼엽충이라는 이름이 붙여졌다.



태백시 장성동에서 발견된 삼엽충 화석

# 공룡에 대하여 조사하기

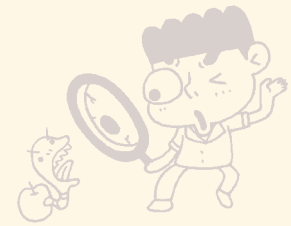
차 시	5~6/5차시		
교과서	45~48쪽	실험 관찰	28~32쪽

## 학습목표

**과정 영역** • 공룡에 대해 조사할 주제를 정하고 다양한 방법으로 자료를 수집할 수 있다.

• 수집한 자료를 이해하기 쉽게 정리하고 발표할 수 있다.

**태도 영역** • 모둠의 구성원으로서 모둠 활동에 적극 참여한다.



## 교과서

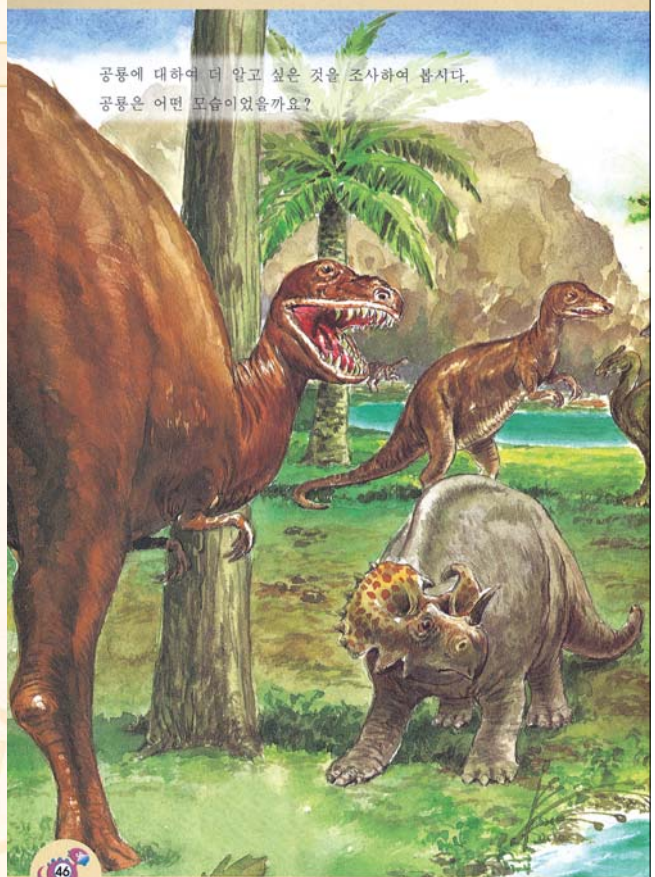
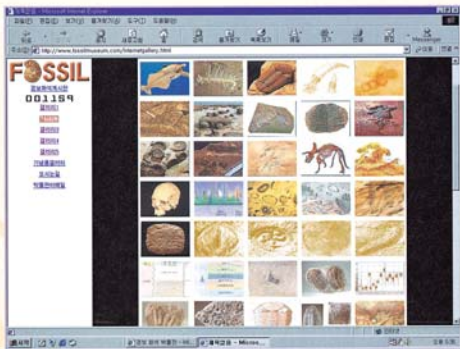


공룡에 대하여 조사해 봅시다.

공룡에 대하여 알고 싶은 것을 인터넷이나 책과 사전에서 찾아봅시다.



조사한 내용을 가지고 친구들과 함께 이야기하여 봅시다.



공룡에 대하여 더 알고 싶은 것을 조사하여 봅시다.  
공룡은 어떤 모습이었을까요?

45

46



## 학습 개요

### 01\* 공룡에 대해 조사하기

- 공룡에 대하여 조사할 주제를 정한다.
- 정한 주제에 대해 조사한다.

### 02\* 조사한 내용 정리 및 발표하기

- 공룡에 대하여 조사한 내용을 정리한다.
- 공룡에 대하여 조사한 내용을 발표한다.

이 활동 주제는 연차시(5~6차시)로 구성되어 있지만, 조사 활동으로 인해 시간이 부족하기 때문에 사전에 철저한 수업 계획이 필요하다. 미리 학생들에게 공룡 관련 서적이거나 백과사전을 가져오게 하고, 컴퓨터를 이용한 자료 검색을 위해 컴퓨터실의 사용 가능성 여부를 확인하여야 한다. 또한 본 지도 자료의 55쪽 '참고'와 같은 방식으로 수업을 전개할 수도 있다.



## 교과서

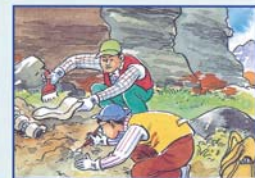


공룡 뼈 화석은 어떤 과정을 거쳐서 박물관에 전시될까요?

한 걸음 더



1 공룡이 살던 땅에 만들어진 지층 찾기



2 공룡 뼈 화석 케네기



3 석고로 공룡 뼈 화석 감싸기



4 문반하여 석고 떼어내기



5 공룡 뼈 화석을 닦고 윤기내기



6 공룡 뼈 화석을 맞추어 전시하기





# 실험 관찰

### 공간해 분리

여러 개의 지층이 서로 이야기를 하고 있습니다. 어떤 이야기를 하고 있을까요?

다음 차시(4/6)에 해당되는 내용으로 이 차시에서는 정리하지 않는다.

### 공룡에 대하여 조사하기

과학 45-48 쪽

- 공룡에 대하여 알고 싶은 것 :
  - 공룡은 무엇을 먹고 살았을까?
  - 공룡의 종류에는 어떤 것이 있었을까?
  - 공룡의 분류 방법은?
  - 공룡은 왜 멸종하게 되었을까? 등
- 조사 방법 :
  - 인터넷, 공룡 관련 서적이나 백과사전

### 조사한 내용 :

모둠별로 작성한 보고서를 복사하여 이 페이지에 붙이도록 한다.



### 한 걸음 더

공룡이 언제 살았는지 조사하여 봅시다. 또, 사람이 살기 시작한 것은 언제부터인지 조사하고, 공룡과 비교하여 봅시다.

만화나 영화를 보면 원시인과 공룡이 함께 등장하는 장면이 있습니다.

이런 장면은 과학적으로 올바른 것일까요?

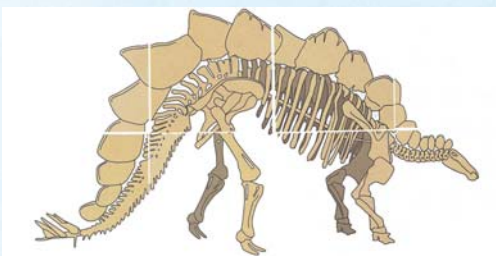
우리가 함께 살았을까요?



### 공룡 뼈 맞추기

이런 활동도 있어요

지금부터 여러분은 공룡 화석을 연구하는 과학자입니다. 지층 속에서 65쪽의 그림과 같은 공룡의 뼈조각들을 발견하였습니다. 이 뼈조각들을 오려서 잘 맞추어 공룡의 모습을 만들어 봅시다. 어떤 모습의 공룡이었을까요? 완성된 뼈 아래에 살을 붙여 공룡의 모습을 그려 봅시다.



실험 관찰 65쪽의 뼈조각들을 오려 붙여서 완성한 것이다. 위와 같이 한 후, 학생들에게 색연필로 뼈 주위에 살을 그려 넣도록 지도한다.

### 읽을거리



### 공룡의 낙원 한반도

지금까지 국내에서 발견된 공룡 발자국 화석 수는 6500여 개로 그 수가 대단히 많습니다. 이는 세계적으로도 매우 드문 경우이며, 지역별로는 경상 남·북도, 전라 남도, 북한 황해도 지역 등 여러 곳에서 발견되었습니다. 유명한 고생물학자인 러블리 박사는 1990년에 우리 나라를 방문하여 공룡 발자국 화석이 많이 발견된 지층을 조사한 후, "한국은 유라시아 대륙의 공룡의 수도"라면서 흥분을 감추지 못했습니다.



공룡 발자국 화석(경기도 안산 시화호 부근)

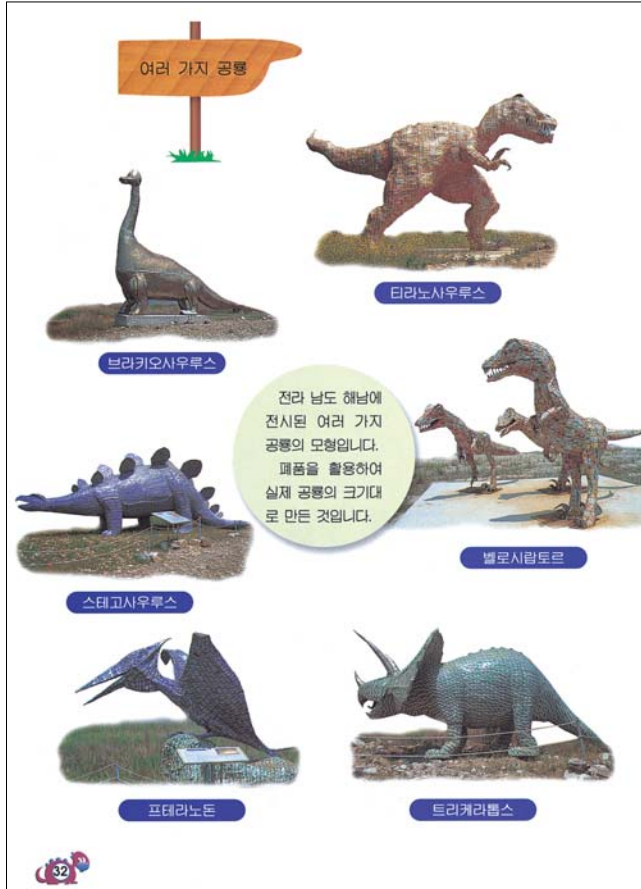
1982년 이후 한반도 지역에서는 새로운 공룡 발자국 화석이 계속 발견되고 있습니다. 이제 공룡 발자국의 발견은 더 이상 화젯거리가 되지 못할 정도로 흔한 일이 되었습니다. 공룡 발자국을 비롯하여 화석은 찾고자 하는 사람의 눈에만 보이게 마련입니다. 왜냐하면, 머릿속에 찾고자 하는 화석의 모습이 들어 있어야 눈에 띄게 되고, 찾고자 하는 마음이 없으면 눈에 비쳐도 알아볼 수 없기 때문입니다. 우리도 한번 공룡 발자국을 찾아 나서 볼까요?



시화호 자연 생태 전시관



## 실험 관찰



## 준비물

### ▼ 인터넷



### ▼ 백과사전



### ▼ 실물 화상기



공룡 관련 서적 ▶





## 탐구 활동 과정

### 01\* 공룡에 대해 조사하기

1-1. 모둠별로 공룡에 대하여 조사할 주제를 정한다.

※ 모둠별로 관심 있는 주제를 선택하여 조사하도록 하는 것이 좋으나 여의치 않을 경우 다음의 예시를 제시하고 이들 중 하나를 선택하여 조사하도록 한다.

- 공룡은 무엇을 먹고 살았을까?
- 공룡의 종류에는 어떤 것이 있었을까?
- 공룡의 분류 방법은?
- 공룡의 크기는 어떠했을까?
- 공룡은 왜 멸종하게 되었을까?
- 우리나라에서 공룡 화석이 발견되는 지역과 그 종류는?

1-2. 모둠별로 정한 주제에 대해 조사한다.

인터넷, 공룡 관련 서적이거나 백과사전을 이용하여 모둠별로 선정한 주제에 대한 자료를 조사한다.

### 02\* 조사한 내용 정리 및 발표하기

2-1. 공룡에 대하여 조사한 내용을 정리한다.

오른쪽 ‘보고서 예시’의 형식에 따라 조사한 내용을 정리한다 (A4용지). 이때 컴퓨터를 이용한 워드 작업이나 직접 필기하는 방법 중 한 가지 방법을 모둠별로 선택하여 작성한다.

제 목
발표자:
1. 조사 목적
2. 조사 방법
3. 조사 내용
4. 조사하면서 느낀 점

보고서 예시

2-2. 공룡에 대하여 조사한 내용을 발표한다.

실물 화상기를 이용하여 모둠별로 조사한 내용을 발표하고, 질문과 답변의 시간을 갖는다.



### 잠깐!

- 공룡에 대하여 정확한 지식을 요구하는 것이 아니라 스스로 주제를 정하고 조사하여 해결하는 과정의 경험이 중요하므로 다소 오류가 있더라도 격려해 주도록 한다.

#### 참고

이 주제의 활동은 본 교재의 탐구 활동 과정에서 제시한 과정 이외에 다음과 같은 과정으로 진행할 수도 있다.

#### 01\* 학습 동기 유발 활동하기

- '입을거리'(실험 관찰 31쪽) 읽어보기
- '이런 활동도 있어요'(실험 관찰 30쪽, 65쪽) 활동하기

#### 02\* 공룡에 대하여 조사하기

- 공룡에 대하여 조사할 주제 정하기
- 선정한 주제에 대해 조사 및 정리하기
- 조사 결과 발표하기

#### 03 기타 활동하기

- 화석의 발굴에서 전시까지의 과정(과학 48쪽) 알아보기
- '한 걸음 더'(실험 관찰 29쪽) 활동하기

• 이 경우 하루에 모든 활동을 하기보다는 이틀에 걸쳐 활동해야 한다. 예를 들어, 첫째 날에는 '1. 학습동기 유발 활동하기' 그리고 '2. 공룡에 대하여 조사하기' 중 '공룡에 대하여 조사할 주제 정하기'와 '선정한 주제에 대해 조사 및 정리하기'를 한다. 이때 시간이 부족하기 때문에 모둠별로 어느 한 모듬원의 집에 모여 발표를 위한 자료 정리를 하도록 한다. 이어서 다음 날 혹은 다음 과학 시간에 '조사 결과 발표하기' 등 나머지 활동을 한다.

※ 다음 활동들은 기본 과정 이외에 추가로 제시한 것이므로, 학습의 여건에 따라 선택적으로 지도하도록 한다.

### ▶ 한 걸음 더

(교과서 48쪽)

'화석이 발견에서 전시까지의 과정'

교과서 48쪽의 그림을 보면서 공룡 뼈 화석이 발굴에서 전시되기까지의 과정을 알아보기 위한 활동이다.

## ▶ 한 걸음 더

### (실험 관찰 29쪽)

- 이 활동은 각종 매체의 영향으로 공룡과 인간이 같은 시기에 살았다는 학생들의 오개념을 바로 잡기 위한 활동이다.

공룡은 중생대, 즉 2억 년 전부터 6천 5백만 년 전까지의 시기에 살았던 동물이다. 인간은 약 250~700만 년 전부터 등장하였다고 보고 있다. 따라서 인간은 공룡이 멸종하고도 오랜 기간이 지난 후에 지구상에서 살기 시작하였다.

## ▶ 이런 활동도 있어요. (실험 관찰 30쪽과 65쪽)

### 준비물

풀, 가위, 색연필

### 해설

- 실험 관찰 65쪽 (오른쪽 그림)의 공룡 뼈를 보고 각각 어떤 부분의 뼈인지를 알아본다.
- 실험 관찰 65쪽의 뼈조각들을 오려서 실험 관찰 30쪽에 붙여 공룡의 모습을 완성해 본다.
- 완성한 후, 뼈 주위에 살을 그려 공룡의 겉모습을 재현해 본다.

※ 공룡의 몸색깔은 화석을 통해서 알 수 없다. 단지 뼈 화석을 토대로 현재 생존하고 있는 유사한 생물을 참고하여 복원한다는 점을 지도하면 좋다.



공룡뼈 맞추기

## ▶ 읽을거리 (실험 관찰 31쪽)

### ‘공룡의 낙원 한반도’

이 자료는 활동 전반부에 학생들이 각자 읽어보게 함으로써, 학습 동기 유발을 위한 자료로 활용하면 좋다.



## 정리

### 01\* 공룡에 대해 조사할 주제 정하기

- 공룡은 무엇을 먹고 살았을까?
- 공룡의 종류에는 어떤 것이 있었을까?
- 공룡의 분류 방법은?
- 공룡의 크기는 어떠했을까?
- 공룡은 왜 멸종하게 되었을까?
- 우리나라에서 공룡화석이 발견되는 지역과 그 종류는?

### 02\* 공룡에 대한 자료 조사 방법

- 인터넷, 백과사전, 공룡과 관련된 책.



## 평가

### 01\* 철수네 반 학생들이 공룡에 대해 조사하고자 여러 가지 주제들을 선택하였다. 다음 중 조사하고자 하는 주제로 적절하지 못한 사람은? (            )

- 철수: 현재 생존하고 있는 공룡의 종류
- 영희: 공룡은 무엇을 먹고 살았는가?
- 경민: 공룡의 조상은 어떤 동물이었을까?
- 성준: 공룡의 종류에는 어떤 것이 있을까?
- 지은: 우리나라에서 공룡 화석이 발견되는 지역

- ① 철수            ② 영희            ③ 경민            ④ 성준            ⑤ 지은

### 02\* 위와 같이 선택한 이유를 설명하시오.

\_\_\_\_\_

이름: \_\_\_\_\_

① 10      100



## 개념 해설

### 01\* 공룡의 어원

1841년 영국의 고생물학자 리처드 오웬은 당시 알려져 있던 화석 파충류를 총칭하여 그리스어로 디노사우르(dinosaur)라고 명명하였다.

디노사우르	=	디노스(dinos)	+	사우르(saur)
-------	---	------------	---	-----------

무서울 정도로 큰 도마뱀		무서울 정도로 큰 것		도마뱀
---------------	--	-------------	--	-----

동양에서는 공(恐; 무서울 공), 용(龍; 용 용)으로 공룡이라 불린다.

### 02\* 공룡은 육지에만 살아요!

공룡은 중생대에만 살았던 파충류로써, 땅 위에서만 살았다. 당시 하늘을 나는 파충류인 익룡과 바다 파충류인 어룡과 수장룡은 공룡에 포함되지 않는다. 다양한 파충류가 땅, 바다, 하늘에 살아 중생대를 파충류의 시대라 한다.



## 수업 도우미

### 트리케라톱스 두개골 모형 만들기

지질자원연구원 이항재 제작으로 무료로 사용할 수 있다. 다이노옵션 홈페이지(<http://www.dinooption.com/hwp/Tricera-V2.pdf>)에서 다운받아 A4용지에 출력하여 제작한다.



### 쥐라기 공원 만들기

CANON(<http://cp.c-ij.com/english/3D-papercraft/kids/index.html>)에서 무료로 제공되는 종이 공작 홈페이지로 Acrobat reader로 제작되어 있는 파일들을 다운받을 수 있다. A4 용지에 컬러로 출력해서 가위와 풀을 이용하면 간단한 모형을 만들 수 있다.



## 학생 활동

반 | 번 | 이름

이러 설명에 맞는 공룡을 찾아서 공룡에 이름을 붙여보자.



이름 :



이름 :



이름 :



이름 :



이름 :



이름 :

안킬로사우루스	네 발로 걷고 온몸이 단단한 껍질 조각들로 뒤덮여 있으며, 곤봉 모양의 꼬리가 달려 있다.
아파토사우루스	네 발로 걷고 거대한 몸통, 긴 목과 긴 꼬리가 특징인 초식 공룡이다.
티라노사우루스	짧고 강력한 목과 강한 발톱이 달린 뒷다리, 그에 반해 아주 작은 앞발을 가진 두발로 걷는 육식 공룡이다.
파키케팔로사우루스	매우 두꺼운 돔 모양의 머리 윗부분이 둥글게 튀어나오고 그 주변에 혹처럼 튀어나온 돌기 장식을 가진 공룡으로 두발로 걸었다.
스테고사우루스	오각형의 큰 돌기가 특징인 네 발로 걷는 공룡으로써 큰 몸집에 비해 머리가 작았다.
트리케라톱스	뿔이 셋 달린 얼굴이라는 뜻을 가진 공룡으로써 눈 위에 1m 가 넘는 한 쌍의 거대한 뿔과 코 위에 작은 뿔이 달려 있었다.

정답 01\* 아파토사우루스, 티라노사우루스, 파키케팔로사우루스, 트리케라톱스, 스테고사우루스, 안킬로사우루스



## 참고 자료

### 01\* 우리나라의 공룡 화석지를 찾아서

#### 1. 경남 고성 공룡 화석지

세계 최대 규모의 발자국 산지로 총 3800여개의 공룡 발자국이 발견된다. 이 외에 공룡 알 화석, 새 발자국 화석, 생흔 화석들도 관찰되며, 천연 기념물 제 411호(1999. 9. 14)로 지정되었다. 2000년부터 매년 고성 공룡나라 축제를 개최하고 있으며 2006년 4월~6월까지 경남고성공룡세계엑스포를 개최한다.



고성 공룡 화석지



여수 공룡 화석지

#### 2. 경남 고성 공룡 화석지

고성과 더불어 세계 최대의 공룡 화석지로서 다양한 종류의 공룡 발자국 화석이 매우 풍부하게 산출된다. 지금까지 발견된 공룡발자국 화석은 총 3,500여개이고 보행열이 잘 나타난다. 그 외에 연흔, 건열, 대형 규화목, 연체 동물 및 생흔 화석 등이 산재되어 있어 대규모 공룡 집단 서식지로 추정된다.

#### 3. 보성 비봉리 공룡알 화석지

보존 상태가 거의 완벽한 150여개의 공룡알 및 17여개의 공룡 알 둥지 화석이 대규모로 발견된다. 현재까지 노출된 알둥지의 크기는 직경 50 cm에서 1.5 m까지 다양하다. 발견된 알들은 대부분 부화된 후 화석화된 것이며 완전한 형태의 공룡알들이 다량 산출되고 있다. 보성 공룡알 화석 산출지는 천연기념물 제418호(2000. 5. 1)로 지정되었다.



보성 공룡알 화석지



#### 4. 경기 시화호 공룡 알 화석지

1999년 봄 3백여 개 이상의 공룡 알이 무더기로 발견되어 천연기념물 414호로 지정된 경기도 시화호 주변의 공룡 알은 모양이 둥글고, 보존 상태가 매우 양호하다. 이곳에는 최소한 세 종류의 지름 11~15cm 크기의 공룡 알이 3~12개 모여 둥지를 이루면서 여러 층에서 산출된다. 따라서 과거 이곳은 공룡들이 빈번하게 찾아와 알을 낳은 집단 산란지였음을 알 수 있다.



시화호 공룡 알 화석 둥지

## ▶ 참고 자료

### 참고 사이트

#### 1. 고성 사이버 공룡 테마 파크

<http://www.dinopark.net/>

고성에서 발견된 공룡 발자국 이외에 국내외 공룡에 대한 여러 가지 자료를 제공하고 있으며, 게임이나 동영상 등을 제공하여 공룡에 대한 흥미를 갖고 접할 수 있도록 하고 있다.



#### 2. 전남대 공룡 연구 센터

<http://www.dinorc.co.kr/>

한반도에서 산출되는 공룡 화석들을 발굴, 연구하는 곳으로 공룡에 관한 학술 연구자료와 화석지 국내외 공룡 관련 각종 정보들을 수집하고 제공하고 있다.



1 다음은 무엇에 대한 설명인지 그 명칭을 쓰시오.







- 오랜 옛날 살았던 생물의 몸체나 흔적이 지층 속에 남아 있는 것
- 옛날에 살았던 동·식물이 죽어서 암석 속에 그대로 남아 있는 것

( )

❖ 다음 사진을 잘 살펴본 후 물음에 답하시오.

(2~5)

**보기**

(가) 	(나) 
(다) 	(라) 
(마) 	(바) 

2 **보기** 사진들 중 아래 식물이 화석으로 되었을 때의 모습으로 적절한 것을 찾아 그 기호를 쓰시오.



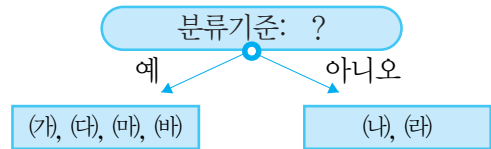
( )

3 **보기** 사진들 중 다음 장면과 관련이 깊은 것을 찾아 그 기호를 쓰시오.



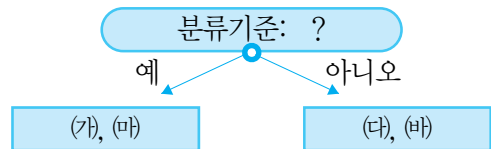
( )

4 **보기** 사진들을 다음과 같이 분류하였다. 이때 분류기준으로 적합한 것은? ( )



- ① 화석이다.
- ② 화석이 아니다.
- ③ 동물화석이다.
- ④ 식물화석이다.
- ⑤ 생물의 흔적이다.

5 **보기** 사진들 중 (가), (다), (마), (바)를 다음과 같이 분류하였다. 이때 분류기준으로 적합한 것은? ( )



- ① 화석이다.
- ② 화석이 아니다.
- ③ 동물화석이다.
- ④ 식물화석이다.
- ⑤ 생물의 흔적이다.





❖ 다음은 우리나라에서 공룡 화석이 발견된 장소와 그 종류를 나타낸 그림이다. (17~19)



17 경기도 지역에서 발견된 화석의 종류는?  
( )

18 공룡 발자국, 공룡알 그리고 공룡 뼈와 이빨 화석 중 우리나라에서 가장 많이 발견된 것은?  
( )

19 위 그림을 통해 볼 때 아직까지 우리나라에서 공룡 화석이 발견되지 않은 지역끼리 바르게 짝지어진 것은? ( )

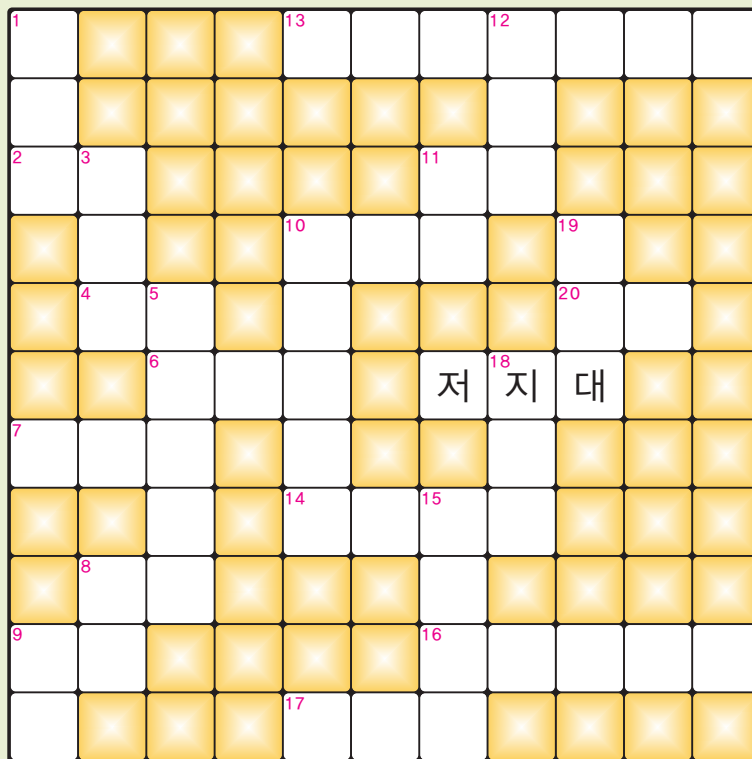
- ① 서울-인천-경기
- ② 서울-충북-전남
- ③ 충남-전남-경남
- ④ 강원-경북-경남
- ⑤ 강원-제주-충남

20 다음 중 공룡에 대해 조사하기 위한 주제로 적합하지 않은 것은? ( )

- ① 공룡은 무엇을 먹고 살았을까?
- ② 공룡의 종류에는 어떤 것이 있었을까?
- ③ 현재 지구에 살고 있는 가장 큰 공룡은?
- ④ 공룡의 분류 방법
- ⑤ 우리나라에서 공룡화석이 발견된 지역



## 낱말 퍼즐



- 2 화성암, 퇴적암, 변성암을 모두 일컫는 말
- 4 지층 속에 묻힌 생물이 아주 오랜 시간 동안 변하여 만들어진 액체 상태의 물질로 연료로 사용됨
- 6 전시관에 진열되어 있는 물건
- 7 빛의 통로에 불투명한 물체를 놓았을 때, 그 뒤쪽에 생기는 검은 물체의 모양
- 8 화석을 연구하는 궁극적인 목적은 지구의 ○○를 알기 위해서이지요
- 9 점토, 즉 진흙이 굳어져 만들어진 퇴적암
- 10 아기 손을 이것에 비유해 ○○○손이라고 하지요
- 11 자갈, 모래, 진흙 등이 바다 밑바닥이나 강바닥에 퇴적하여 층을 이루고 있는 것
- 13 공룡의 왕. 그 이름만으로도 무시무시하지요
- 14 '자석으로 하는 놀이'를 네 글자로 줄이면
- 16 공룡 뼈는 공룡뼈 화석, 공룡 발자국은 공룡 발자국 화석, 공룡알은 ○○○○
- 17 세계 각지에서 수집한 살아 있는 다양한 동물들을 볼 수 있는 시설
- 19 평지보다 낮은 지대로, 반대말은 고지대
- 20 이것은 크게 동물과 식물로 나뉨

- 1 흐르는 물에 의해서 운반된 물질들이 퇴적되어 만들어진 암석
- 3 시멘트의 원료로 석회암이라고도 함
- 5 친자식인지 아닌지 이 검사를 하면 쉽게 알 수 있음. 유○○검사
- 8 자갈, 모래, 진흙이 굳어져 생긴 퇴적암의 일종
- 9 뼈와 함께 화석이 되기 쉬운 부분으로 동물이 음식물을 씹을 때 사용됨
- 10 옛날에 살았던 생물들의 화석을 연구하는 학자를 부르는 말
- 11 '세계○○', '○○에 밝다', '노고○○', '풍수○○'에 공통적으로 들어가는 말
- 12 사암으로 이루어진 지층을 이르는 말
- 15 우리가 소풍으로 가길 원하는 장소. 신나는 놀이기구가 많지요
- 18 저자, 즉 책을 쓴 사람을 부르는 순 우리말
- 19 고생대와 신생대의 중간 시기로 ○○대라 함. 이 시기에 공룡들이 번성하였습니다



# 정답 및 해설



## 단원 종합 평가 정답

1. 화석 2. (바) 3. (가) 4. ① 5. ③ 6. 지층 7. 옛날에 살았던 생물 8. 화석 9. ② 10. ④, ①, ②, ③ 11. ④, ③ 12. ③ 13. ④ 14. L 15. ① 16. ③ 17. 공룡알 화석 18. 공룡 발자국 화석 19. ⑤ 20. ③



## 퍼즐 정답

퇴				3	티	라	노	2	사	우	루	스
적									암			
4	암	석						지	층			
		회			6	고	사	리		중		
		5	석	유		생				21	생	물
				전	시	물		저	지	대		
그	림	자		학					은			
		검		자	석	놀	이					
		역	사				이					
이	암							공	룡	알	화	석
빨					등	물	원					

