



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

세계지질공원 제주도의 지층과 암석에 대한  
초등과학 지역화 자료 개발

The Development of Local Materials in  
Elementary Science about Stratum and  
Sedimentary Rock at Jeju World Geopark

제주대학교 교육대학원

초등과학교육전공

김 덕 호

2011년 8월







석사학위논문

세계지질공원 제주도의 지층과 암석에 대한  
초등과학 지역화 자료 개발

The Development of Local Materials in  
Elementary Science about Stratum and  
Sedimentary Rock at Jeju World Geopark

제주대학교 교육대학원

초등과학교육전공

김 덕 호

2011년 8월

세계지질공원 제주도의 지층과 암석에 대한  
초등과학 지역화 자료 개발

The Development of Local Materials in  
Elementary Science about Stratum and  
Sedimentary Rock at Jeju World Geopark

지도교수 홍 승 호

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등과학교육전공

김 덕 호

2011년 5월



김 덕 호의

교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

제주대학교 교육대학원

2011년 6월

## 목 차

국문 초록 .....	i
<b>I. 서론</b> .....	1
1. 연구의 목적 및 필요성 .....	1
2. 연구 내용 .....	3
3. 연구의 제한점 .....	3
<b>II. 이론적 배경</b> .....	4
1. 제주도의 자연 지리적 특성과 생성과정 .....	4
2. 지층 .....	6
3. 퇴적암 .....	8
4. 과학교과 지역화의 중요성 .....	11
5. 야외학습의 중요성 .....	12
6. 선행연구 고찰 .....	13
<b>III. 연구 절차 및 방법</b> .....	15
1. 연구 절차 .....	15
2. 초등과학 교과서의 지질 관련 단위 분석 .....	16
3. 조사 장소 선정 .....	17
4. 조사 방법 .....	20

IV. 연구 결과 및 토의 .....	22
1. 학습 계열 분석 및 차시별 지역화 장소 .....	22
2. 제주도에서 관찰할 수 있는 퇴적층 .....	23
3. 제주도에서 관찰할 수 있는 퇴적암 .....	28
4. 퇴적층 주변 관리 실태 .....	31
5. 제주도에서 지층과 암석을 관찰할 수 있는 전시관 .....	33
6. 지층과 암석에 대한 지역화 자료의 효과적인 이용 방안 .....	34
IV. 결론 및 제언 .....	37
참고 문헌 .....	38
ABSTRACT .....	41
부 록 .....	43

## 표 목 차

〈표 III-1〉 2007 개정 교육과정 초등과학 교과 중 지질 관련 단위 ...	17
〈표 IV-1〉 ‘지층과 암석’ 단원의 제주도 지역화 장소 .....	23
〈표 IV-2〉 ‘지층과 암석’ 단원에 대한 지역화 체험학습 내용 .....	35





## 그림 목 차

[그림 III-1] 연구의 절차 .....	15
[그림 III-2] 제주도에서 지층과 암석을 관찰할 수 있는 장소 .....	18

## 사 진 목 차

[사진 III-1] 제주도에서 지층과 암석을 관찰할 수 있는 장소 .....	18
[사진 IV-1] 제주도에서 관찰되는 퇴적층 .....	24
[사진 IV-2] 제주도에서 관찰되는 퇴적암 .....	28
[사진 IV-3] 지층 주변의 잘못된 관리 실태 .....	32
[사진 IV-4] '지층과 암석' 단원과 관련된 전시관 .....	33

국 문 초 록

세계지질공원 제주도의 지층과 암석에 대한  
초등과학 지역화 자료 개발

김 덕 호

제주대학교 교육대학원 초등과학교육전공  
지도교수 홍 승 호

본 연구는 2007 개정교육과정의 초등학교 4학년 2학기 과학교과서의 ‘지층과 화석’ 단원의 학습주제인 지층과 암석을 제주도 특색에 맞게 지역화하여 제주지역 교사와 학생들이 제주도에 있는 지층과 암석에 대해 중요한 학습자원이라는 생각을 인식시켜 제주도가 가지고 있는 자연환경을 아끼고 보존하는 태도를 기를 수 있도록 하였다.

‘지층과 암석’의 지역화 자료는 제주도에서 지층을 관찰할 수 있는 장소와 퇴적암을 관찰할 수 있는 장소를 중심으로 개발하였다. 그리고 선정된 장소 중 한 곳을 지정하여 실제 체험학습으로 적용 가능한 교수·학습과정안과 학습지를 개발하였다. 개발된 자료는 이 단원에 대한 수업을 준비하는 교사들에게 유용하게 사용될 것이고, 학생들은 학습 자료를 바로 우리 지역에서 찾을 수 있어 학습요소에 대한 구체적이고 확실한 개념을 얻을 수 있으며, 지질분야에 대한 흥미와 이해를 증진시킬 수 있을 것이다. 또한, 체험학습을 통해 자연 친화적 태도를 기르며, 과학적 탐구심과 능력을 개발시키는데 기여할 수 있을 것이다.

\* 주요어 : 초등과학, 지역화 자료, 지층, 암석, 체험학습

## I. 서 론

### 1. 연구의 목적 및 필요성

현대의 과학교육에서는 학습자가 스스로 학습 활동을 하는 것을 중요시하고 있다. 이 학습 활동 중의 하나인 탐구학습은 탐구 활동을 중심으로 문제를 조직적이고 과학적인 방법으로 해결하는 과정으로 이를 통하여 탐구 능력, 과학 개념 및 바람직한 과학적 태도 등이 형성된다.

국민 공통 기본 교육과정에서 ‘과학’은 3학년부터 10학년까지 모든 학생들이 학습하는 교과로서 과학의 기본 개념을 이해하고, 과학적 탐구 능력과 태도를 함양하여 일상생활의 문제를 창의적이고 합리적으로 해결하는데 필요한 과학적 소양을 기르기 위한 교과이다(교과부, 2010). 특히, 지구과학은 우리가 살고 있는 대상으로 자연현상을 탐구하는 학문이기 때문에 자연환경을 직접 경험하고 관찰할 수 있는 체험학습이 매우 중요하다(송시대, 2003).

하지만, 과학교과서에 제시되어 있는 내용 중 특정 내용은 우리나라의 모든 지역의 자료를 다루기는 거의 불가능하므로 어떤 경우는 지역 특이적 자료를 이용하는 것이 보다 더 효과적인 학습이 될 수 있다. 특히 ‘지구와 우주’ 영역의 지질 분야는 학생들이 살고 있는 지역의 학습 자료를 이용할 때 좋은 학습 효과를 가져 올 가능성이 높다. 왜냐하면, 학생들이 실체가 분명한 학습자료를 직접 관찰함으로써 교실에선 경험할 수 없는 흥미로운 학습활동을 하면서 자연스럽게 학습목표가 달성될 수 있기 때문이다(최영재 등, 2001).

특히 ‘지구와 우주’ 영역은 자연을 학습 대상으로 하고 있으나 교과에서 다루는 시간 및 공간 규모가 너무 광범위하여 어떤 현상이나 사물에 대하여 직접 재현해보거나 관찰하기가 매우 어렵다. 그리고 교과 내용이 추상적이어서 개념을 파악하는데 어려움이 많다. 특히, 지질학 분야는 실험실에서 조그만 암석 표본이나 지질구조 모형들만을 가지고 관찰이나 실험하는 방법으로는 넓은 공간

과 오랜 시간에 걸쳐서 일어나는 지질학적 과정을 이해하기 어려울 뿐만 아니라 지속적으로 학습자의 흥미와 관심을 유발시키기가 어렵다(박정웅 등, 2007).

따라서 가능하다면 학생들이 야외로 나가서 직접 노두를 관찰하며, 자연 그대로의 지질 현상을 학습할 수 있어야 한다. 야외 지질 학습은 교실에서 경험할 수 없는 광물과 암석, 지질 현상을 관찰하고 직접 경험할 수 있는 기회를 제공할 수 있다는 면에서 매우 중요하다(Orion, 1986).

특히, 자신이 현재 살고 있는 지역의 지질을 관찰·조사함으로써 지질학적 관심을 갖게 만들고, 이를 바탕으로 다른 지역 및 전 세계적으로 일어나는 지질 현상에 대한 이해도를 높여 나가는 것이 효율적인 지질학의 학습방법이라 할 것이다(정찬홍, 2000).

제주도는 신생대 제3기에 형성된 화산섬으로 화산활동과 관련된 다양한 지형·지질 현상이 나타난다(이문원, 1994). 그러므로 지구과학 분야에서 대단히 중요한 자료들이 많이 소장된 곳이기 하다. 하지만 현재 제주도에 거주하는 학생들도 2007 개정 교육과정이라는 동일한 과학 교과서를 가지고 전국의 다른 학생들과 마찬가지로 교실 위주의 공간에서 학습하고 있다. 그러기에 우리는 대한민국 최초 UNESCO 세계자연유산을 보유한 제주도에 맞는 지역화 자료 개발이 시급한 실정이다. 또한, 제주도의 교사와 학생들도 제주도의 지층, 암석에 대한 인식이 부족하고 그것들을 실제로 관찰할 수 있는 장소에 대한 정보도 부족한 상황이라는 것을 교직생활을 통해서 느끼게 되었다.

2007 개정 초등학교 과학과 4학년 2학기 ‘지층과 화석’ 단원에서 지층과 암석에 관한 내용을 학습할 때, 구조모형, 표본, 패도, 슬라이드, 사진 및 동영상보다는 야외체험학습을 통해 학생들이 직접 관찰하는 것이 더 바람직하다고 할 수 있겠다.

이에 본 연구는 제주특별자치도 학생들의 지역화 학습 효과를 높일 수 있도록 지역의 지층과 암석에 대한 자료를 수집하고 정리하여 효율적으로 학습에 활용하는 방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

## 2. 연구 내용

본 연구의 내용은 초등학교 과학과 지질 관련 단원을 분석하고 이를 바탕으로 지층과 암석의 지역화 자료를 개발하고자 한다. 연구 내용은 다음과 같다.

- (1) 지층과 암석에 관련된 초등학교 과학교과서의 지질 관련 단원의 내용을 분석한다.
- (2) 분석된 단위 내용을 토대로 제주도의 지층과 암석에 대한 지역화 자료를 개발한다.
- (3) 개발된 지역화 자료를 사용하여 예시적인 체험학습 방안을 제시한다.

## 3. 연구의 제한점

본 연구를 수행함에 있어 다음과 같은 몇 가지 제한점이 있다.

- (1) 본 연구는 제주도에서 조사 가능한 지역만으로 한정했기 때문에, 이를 제주도 전체의 지층과 암석으로 확대 적용하기에는 제한점이 있다.
- (2) 제주도의 '지층과 암석'에 관련된 내용만 포함되어 있어 전국으로 일반화하기에는 한계가 있다.

## Ⅱ. 이론적 배경

본 연구는 제주도의 지질 환경을 대상으로 하였기 때문에 제주도의 자연 지리적 특성과 생성과정을 먼저 설명하고, 본 연구의 주제인 지층과 암석에 대한 내용을 언급하고자 한다. 다음으로는 과학 자료의 지역화 필요성 및 체험학습에 대해 살펴보기로 한다.

### 1. 제주도의 자연 지리적 특성과 생성과정

#### 가. 제주도의 자연 지리적 특성

제주도는 대한민국 영토 내에서도 가장 큰 섬으로서 한반도의 서남단, 동중국 해상에 위치하는 화산섬이다. 제주도는 섬 전체가 신생대 제4기의 신선한 화산암류로 구성되어 있으며 순상화산의 지형특성을 보이고 있다. 섬 주위는 낮은 경사의 화산 대지를 보이나 중앙부로 갈수록 경사가 급해지며 중앙부에 한라산이 위치해 있다.(박기화 등, 2003)

제주도의 크기는 동서로 73km, 남북으로 41km의 타원형으로 그 면적이 1825km<sup>2</sup>에 달한다(고창훈 등, 1991). 해안을 따라 절벽들이 형성되어 있는 지역은 화산쇄설성퇴적암류로 구성되어 있는 송악산, 용머리해안 및 수월봉 일대를 제외하면 조면암이 노출되어 있는 안덕, 서귀포 등지에 한정되어 있다.

#### 나. 제주도의 생성과정

화산섬 제주는 신생대 제3기말 플라이오세에서 신생대 제4기 플라이스토세에 걸친 화산활동의 산물로 형성되었다. 즉, 신생대 제3기말 플라이오세에 기저를 구성하고 있는 현무암이 해상에서 분출된 이후, 신생대 제4기동안 지속적인 화산활동의 결과로 만들어진 화순층, 성산층, 신양리층 등의 퇴적암층과 현무암, 조면암질 안산암, 조면암 등의 화산암류, 그리고 후화산작용에 따르는 각종 화



산쇄설물 등으로 제주도가 형성된 것이다. (한국동굴학회, 1986)

제주에서의 화산활동은 크게 5회의 분출 단계로 구분되고 있으며, 110회 이상 용암분출이 있었던 것으로 확인되고 있다.

1) 제1분출기 (1백 20만년 이전) - 기저현무암 분출기

제주도의 기반은 서귀포층, 기저현무암, 시대 미상의 퇴적암층과 화강암으로 구성되어 있다. 서귀포시 남서 해안 절벽에서만 소규모로 노출되어 있는 서귀포 퇴적층에서 신생대 제3기말 플라이오세의 것으로 보이는 동물 화석이 확인됨으로써, 그 하부에 있는 기저현무암층은 서귀포층 퇴적 이전의 분출 결과로 볼 수 있다. 또한 제주도 곳곳의 해수면 아래에서 동일한 현무암층이 확인돼, 제주도의 기저를 형성하고 있음을 알 수 있다(김범훈, 2009).

2) 제2분출기 (1백 20만년 전 ~ 70만년 전) - 서귀포층 퇴적기

이 시기에 서귀포퇴적암층에서 분출한 표선리 현무암이 최초로 용암대지를 형성하였다. 그로부터 성산층과 화순층 퇴적기에 이르기까지 서귀포조면암과 중문조면암까지의 분출이 있었다. 이 분출의 결과 산방산에서 서귀포를 잇는 해안선을 중심으로 원시제주도가 형성되었다. 또한 화산쇄설물이 퇴적되어 성산일출봉, 산방산, 고산봉, 별도봉, 단산 등의 기생화산들이 형성되었다(강정효, 2003).

3) 제3분출기 (70만년 전 ~ 30만년 전) - 해안저지대 형성

10만년동안 정지 상태에 있던 화산활동이 재개되어, 제주현무암의 분출로부터 하효리 현무암과 법정리 조면암의 분출이 있었던 시기이다. 이 때 분출한 용암류들은 점성이 약해 유동성이 컸기 때문에 현재 제주도 대부분의 해안 테두리까지 용암대지를 형성할 정도로 넓게 흘러갈 수 있었던 것으로 보인다(제주도, 1997).

4) 제4분출기 (30만년 전 ~ 10만년 전) - 한라산 화산체 형성

시흥리 현무암의 분출로 시작하여 한라산 조면암질 안산암의 분출이 있었던 시기이다. 초기에는 동서 해안지대에 넓게 유출되었으나, 점차 백록담을 중심으로



로 국한되어 분출하였다. 이때 분출한 용암류는 이전 시기의 것들과는 달리 점성이 커서 유동성이 적은 성질을 가졌기 때문에 넓게 퍼지지 못하고 분화구 주변에 쌓여 현재의 한라산과 같은 높이의 한라산체를 형성할 수 있었다(원종관, 1981).

#### 5) 제5분출기 (10만년 전 ~ 2만 5천년 전) - 기생화산 형성

이 시기에는 한라산 정상에서의 분출을 비롯하여 한라산체의 산록에서 동시다발적인 오름들의 분화활동이 일어난다(이문원, 1994).

한라산 중심부에서는 백록담현무암이 한라산의 조면암질 정상을 부수고 북동면에 분출하여 현무암 웅덩이를 형성해 현재의 백록담 분화구의 모습을 갖게 된다. 동시에 한라산체 도처에서 일어난 화산활동으로 기생화산들을 생성하여 오늘날의 제주도과 유사한 지형과 지질을 완성하게 되었다(현승엽, 2008).

## 2. 지층

### 가. 지층의 개념

지층은 퇴적물이 층층이 쌓여 굳어진 층을 말하며, 바다, 호수나 강의 바닥에 퇴적물이 쌓여서 만들어진 퇴적암은 화성암과 구별되는 특징이 나타난다. 지층의 가장 큰 특징은 퇴적물이 층을 이루며 퇴적될 때 거의 수평으로 지표면과 나란하게 쌓인다는 것이다. 이러한 수평면 위에 퇴적물이 거의 고르게 한 겹 한 겹 쌓여서 점점 두꺼운 지층이 형성된다. 이와 같이 지층이 쌓이면서 지층 사이에서 줄무늬가 나타나는 것을 층리라고 한다. 층리는 퇴적물 입자 크기의 차이, 퇴적물의 종류와 색, 운반한 매질 등의 변화에 의해 생긴다. 그래서 현재 기울었거나 휘어졌거나 어긋난 지층은 퇴적된 이후 지층의 변동이 있었음을 알 수 있다.

현재 남아 있는 지층의 모양으로 보아, 수평층, 경사층, 수직층, 습곡 및 단층 등으로 구분할 수 있다. 지층을 쉽게 관찰할 수 있는 곳은 도로 공사로 인하여 깎인 곳이나 자연 현상에 의해 침식당한 부분이다. 이와 같이 지층이 드러난 곳

을 ‘노두’ 라고 한다.

## 나. 지질구조의 조합

### 1) 지질구조 단위의 접촉 관계

대부분의 지질 구조는 단독으로는 존재하고 있지 않다. 생성 연대도 스케일도 다른 여러 가지 지질 구조가 겹쳐서 존재하고 있다. 구조지질학의 하나의 역할은 그의 겹침을 해독해서 전후 관계를 명백히 하고 각각의 구조가 형성되었을 때의 환경 조건을 명백히 해 가는 일이다. 따라서 우선 하나 하나의 지층·암석 내부의 구조 단위를 구분하고 인식할 필요가 있다. 그와 함께 구조 단위끼리의 접촉 관계를 명확히 해 둘 필요가 있다.

구조 단위끼리의 접촉 관계를 암석학, 퇴적학, 층서학 및 구조지질학 등의 기초적인 지식으로 충분히 판정할 수 있다. 단, 몇 가지 물리 과정이 복잡하게 쌓인 경우에는 그 판정이 어렵게 된다.

정합은 지층끼리의 접촉 관계를 나타내는 용어이며 상하로 겹친 지층 사이에 현저한 퇴적의 간극이 없고 양자가 시간적으로 거의 연속해서 퇴적한 것을 나타내고 있다. 따라서 정합 관계로 접한 지층의 지질 구조는 일련이다.

부정합은 그의 양상에 의해 여러 종류로 구분되고 있다. 부정합면을 경계로 해서 지층끼리가 접촉하는 경우에는 신구의 지층 사이에는 현저한 퇴적 작용의 간극이 있었던 것을 뜻한다. 변성암이나 화성암에 새로운 지층이 겹치는 경우에도 지층이 겹치기 이전에 일어난 ‘삭박현상’을 포함해서 무엇인가의 사건이 있었던 것을 뜻한다. 어쨌든 부정합이 형성되기 위해서는 불연속한 관계를 가져온 물리 현상이 있어야 한다. 지향사 조산 운동론의 시대에는 이 부정합, 특히 경사 부정합의 관계가 조산 운동 과정을 조립해 가는데 가장 중요한 역할을 했다.

관입은 주로 마그마가 때로는 쇄설물이 주위의 지층·암석 중에 끼어들어 침입해 오는 현상이다. 관입은 관입되는 층과 관입하는 층 사이에서 무엇인가의 물리 조건이 변화함으로써 발생한다.

단층은 정합, 부정합, 관입 등의 관계로 접촉하고 있는 지층·암석이 그 후의 어느 시기에 절단되어 이동하고 다른 단위끼리가 접하게 된 관계이다. 단층은

구조지질학적으로 해명해야 할 큰 과제 중의 하나이다.

습곡은 층상 암석의 파동상 변형의 것이다. 즉, 일련의 지층이 도중에서 끊어지지 않고 연속적으로 파곡하고 있는 지질 구조를 말한다. 습곡은 기본적으로 면의 연속적인 변형을 대표하는 현상이며, 조산대에 보이는 특징적인 구조이다.

## 2) 지질구조의 전후 관계

다음으로 중요한 것은 여러 가지 지질 구조의 상호관계를 명확히 하고 그들의 시간 관계를 명확히 하는 것이다. 지질 현상의 전후 관계는 자른 것이 잘린 것보다 새롭다는 단순한 원리, 즉 '절단 관계의 원리'를 이용해서 해석할 수 있다.

## 3. 퇴적암

지표에 노출된 암석은 표면으로부터 끊임없는 풍화와 침식작용을 받아 조각 지거나 물에 녹는다. 이렇게 분리된 물질이 유수, 지하수, 해수, 빙하 및 바람에 의해 이동하여 바다나 호수 및 강바닥에 쌓이게 된다. 이처럼 퇴적물이 쌓여져서 된 암석을 퇴적암이라고 한다. 지구 육지 표면의 약 70%는 퇴적암으로 이루어져 있다.

### 가. 퇴적암의 종류

퇴적암은 만들어진 원인에 따라 다시 세분한다. 돌가루가 모여 돌이 된 쇄설성 퇴적암, 물에 완전히 녹아 있던 이온들이 결합하고 침전되어 만들어진 화학적 퇴적암, 생물체의 유해나 잔해물이 쌓인 유기적 퇴적암으로 나눌 수 있다.

1) 쇄설성 퇴적암 : 처음부터 퇴적될 때까지 고체로 존재하다가 퇴적된 물질이 쌓여져서 된 퇴적암을 말한다. 그 종류에는 자갈이 모여 쌓인 역암, 모래가 쌓인 사암, 미사가 모여 쌓인 미사암, 점토가 모여 쌓인 이암 등이 있다.

쇄설성 퇴적물은 입자의 크기에 따라 다음과 같이 구분한다.

역암은 주로 둥근 모양의 자갈 사이를 모래나 점토가 함께 모여 만들어진다. 자갈의 양은 전체 퇴적물의 30%이상이어야 한다.

역암은 주로 해안이나 얕은 바다, 강기슭이나 강바닥에 퇴적된다. 각력암은 각이 진 자갈이 모래나 점토와 함께 쌓여 만들어진 암석이다. 각이 진 자갈은 물에 의해 오랫동안 마모되지 않은 자갈을 말한다.

사암은 모래가 교결된 암석으로서 그 구성 입자는 모래나 가는 자갈이다. 아주 적은 양의 점토가 포함되기도 한다. 모래의 기준은 장경의 길이가 1/16~2mm 사이를 말한다. 미사암 또는 실트암은 주로 미사로 구성된 암석이다. 미사의 장경은 1/256~1/16mm이다.

세일은 점토와 미사 크기의 입자로 구성된 암석으로 층리가 나타나는 퇴적암이다. 퇴적암 중에서 약 55%를 차지하는 가장 흔한 암석이다. 풍성사암은 사막에서 사구의 모래가 교결되어 만들어진 사암이다. 황토는 황갈색의 세립질 암석으로, 뜬짐 형태로 바람에 의해 먼 곳까지 운반되어 쌓인다. 중국 황하 유역에는 두께가 70m나 되는 두꺼운 황토층이 넓게 분포한다.

응회암은 화산회가 쌓여 굳어진 암석이다. 집괴암은 화산탄, 화산암괴, 화산사, 화산회 등이 쌓여 굳어진 암석이다.

2) 화학적 퇴적암 : 암석 또는 암석의 조각이 물에 녹아 이온이 된 다음, 이온들끼리 화학적으로 결합하여 다시 침전된 암석을 말한다. 대표적인 암석으로는 석회암, 암염, 경석고, 처트 등이 있다.

석회암은 주로 열대 지방의 얕은 바다에 퇴적된다. 열대 지방의 얕은 바다에서는 수온이 높으므로 이산화탄소가 쉽게 탈출하기 때문이다. 석회암은 주성분이 탄산칼슘이므로 묽은 염산과 반응하여 이산화탄소를 방출한다.

3) 유기적 퇴적암 : 유기적 퇴적암은 생물학적 퇴적암이라고도 하는데 생물체의 잔해물이 모여 형성된 암석을 말한다. 석탄은 식물 조각이 쌓인 후 압력을 받아 형성된 유기적 퇴적암이라 할 수 있다. 해저에서 조개껍데기가 집적되어 형성된 석회암도 역시 유기적 퇴적암이다.

석회암은 화학적 침전에 의해 생성된 것과 유기적으로 생성된 것이 있다. 유기적 석회암은 유기 탄산염 물질, 즉 산호나 해조류의 생화학적 작용에 의해 생성된다.

## 나. 퇴적암의 특징

### 1) 층리

지층이 수평하게 쌓이기 때문에 나타난 줄무늬를 말한다. 주의할 것은 변성암에 나타나는 엽리(편리, 편마)와 혼동하지 말아야 한다.

### 2) 사층리

층리면이 경사진 구조로, 모래나 미사로 된 지층에서 자주 볼 수 있다. 예를 들어 바람이나 물이 한쪽 방향으로 이동하는 경우, 한 곳에 쌓인 지층은 한 쪽 방향으로 경사지어 퇴적되는 경우가 많다. 일반적으로 수심이 얕은 곳이나 사막의 사구에서 볼 수 있는 퇴적 구조이다. 사층리를 통해 과거 유수나 바람의 방향을 알 수 있다.

### 3) 물결 자국(연흔)

호수나 얕은 바다에서 바람이 불면 수면에 물결이 일어난다. 이때, 그 아래 쌓인 퇴적물의 표면도 물결 모양으로 변하는 경우가 있다. 이러한 환경에서 퇴적물이 굳어지면서 퇴적층에 나타난 물결 자국을 말한다.

### 4) 건열

얕은 수저에 쌓인 점토 같은 퇴적물이 수면에 노출되어 건조되면서 수분의 증발로 퇴적물이 수축하여 생긴 틈을 말한다.

### 5) 화석

지질 시대에 살았던 생물의 유해나 흔적이 남아 있는 것을 말한다. 화석은 주로 퇴적암에서 나타난다.



#### 4. 과학교과 지역화의 중요성

지역은 어떤 기준에 따라 설정된 지표공간으로서 유사성을 가지고 있으면서 다른 장소와 구별될 수 있는 특징을 가지고 있는 일정한 장소의 범위를 뜻한다. 그리고, 지역화란 국가수준에서 의도하는 교육과정과 지역이나 학교에서 전개한 교육과정간의 간격을 가능한 한 좁히고 서로의 관계를 의미 있고, 효율적으로 연계하기 위하여 국가수준에서 개발된 교육과정을 지역사회의 실정, 학교의 특수성, 그리고 학습자 특성 등에 적합하게 재구성하는 것을 의미한다.

지역화를 하면 우선 학교 학생이 속한 지역 특성에 적합한 교육을 실시할 수 있다. 초등학교 저학년에서부터 주변의 사회 현상 또는 구체적인 생활경험이나 자연환경을 토대로 학습이 이루어지는 것이 바람직하기 때문이다. 교육과정의 지역화는 지역사회에서의 생활 경험에 기초한 학습이 이루어지게 하는 것이 효과적이다.

그리고 학교와 교사의 교육과정 운영 능력을 신장시켜 줄 수 있다. 학교 교육이 학교와 지역, 학생의 특성을 고려하여 창의적이고 융통성 있게 이뤄지기 위해서는 학교와 교사의 교육과정에 대한 자율적인 운영능력이 전제되어야 한다.

또, 교사와 학생의 지역에 대한 관심과 이해, 학교 교육에 대한 지역사회의 관심과 이해, 참여를 높일 수 있다. 교사와 학생은 자기가 살고 있는 지역에 대한 자료를 수집, 분석하는 과정을 통해 지역에 대한 관심을 갖고, 지역사회의 관심을 통해 사람들이 학교 교육에 관심을 갖고 교사와 학생들이 지역에서 제공하는 프로그램에 참여할 기회가 많이 생긴다.

특히, 초등학교 과학교육은 학생들에게 실제 자연환경과 구체적인 상호작용을 통하여 탐구할 수 있는 기회를 반드시 제공해야 한다. 초등 과학교과서의 생명, 지구와 우주 영역은 지역에 따라 동·식물의 분포와 지층과 암석의 형태가 크게 다르므로 그 지역에서 쉽게 볼 수 있고 접할 수 있는 지역의 특성을 지닌 재료를 활용하여 수업하는 것이 학생들의 과학적인 탐구능력과 태도 및 실생활과 연계된 생생한 교육이 될 것이다.

초등과학교육의 지역화는 현실적으로 중앙에서 교육과정과 교과서를 개발하고 부분적으로 지역이나 학교 실정에 알맞은 교육과정과 교과서의 단원을 재구

성하여 운영하는 것이 과학이라는 특성과 지역적인 소재 활용을 고려할 때 효과적인 교육이 될 것이다. 또, 지역의 특성에 알맞은 심화자료 및 보충자료를 개발하여 지역의 특색을 살린 교육이 되어야 할 것이다.

## 5. 야외 학습의 중요성

과학 교과에서는 학생들을 흥미롭게 하고 그들에게 과학적인 방법을 사용하도록 가르치는 것이 매우 중요하다. 야외 학습장은 이러한 목표를 성취하는 데 좋은 기회를 제공해 준다. 또한 과학 교육은 주로 교실과 실험실, 야외라는 세 가지 유형의 학습 환경 속에서 이루어진다. 초등과학을 비롯하여 과학 교육 전반에 걸쳐서 탐구 능력과 과학적 소양이 강조되고 있는데 이들 두 가지 목표는 교실과 실험실 환경에서 어느 정도 달성될 수 있으나 교실에서 다루기에는 너무 비구체적이거나 실험실 여건이 좋지 않을 경우, 자연 환경에 쉽게 접할 수 있는 지역에서는 자연환경 자체가 탐구 활동을 할 수 있는 좋은 장소가 될 수 있다(정완호 등, 1996). 또한, 야외에서의 관찰이 직접적인 경험과 자연 현상의 정확하고 다양한 관찰을 유도할 수 있을 뿐 아니라 학습동기를 유발시킬 수 있으며, 자발적인 관찰 활동을 촉진 시킬 수 있다(박종호, 1993).

더욱이 초등학교 과학과 중에서도 특히 지구과학 분야는 실험실에서의 탐구 학습보다 자연 환경 그 자체가 좋은 학습 장소가 될 수 있다. 특히 지구과학 분야는 실험실에서 사용하는 모형보다는 야외에서의 관찰이 직접적인 경험과 자연 현상의 정확하고 다양한 관찰을 유도할 수 있을 뿐 아니라 학습 동기를 유발시킬 수 있으며, 자발적인 관찰 활동을 촉진시킬 수가 있다. 따라서 당연히 야외에서 이루어져야 하는 학습 내용은 개발된 야외 학습장에서 학습이 이루어지는 것이 바람직하다고 볼 수 있다. 야외에서의 탐구 활동은 학교 내 수업에서 경험할 수 없는 다양하며 깊고, 높은 수준의 과학 교육이 가능하며 학생들의 탐구력을 자극하고 흥미를 북돋아 준다(김해경 등, 2006).

마지막으로, Orion(1989)은 '야외 조사가 교육적으로 타당한 것은 교실에서는 다룰 수 없는 물질과 현상을 관찰하고 직접 경험하는 기회를 제공하기 때문이다.'라고 하면서 야외 학습이 중요하다고 강조하였다.

## 6. 선행 연구 고찰

지금까지 과학과 교육과정과 관련된 지역화 자료 개발을 주제로 한 연구들을 살펴보면 다음과 같다.

이문로(2000)는 지역 환경 교육 자료의 개발과 현장학습 적용에 대해서 연구하였다. 환경교육은 내 고장의 지역화 학습과 연계하여 이뤄져야 할 당위성을 강조하여 인간과 자연간의 상호 유기적 활동에 의해 이루어진 지역에 바탕을 두고 실시되어야 하고, 효과적인 환경교육을 위해서는 학생들이 살고 있는 지역에서의 환경체험과 현장조사를 통하여 환경문제를 자신들의 문제로 받아들이고 자기의 생활경험과 직결시켜 환경문제를 스스로 해결하려는 방향에서 출발되어야 한다고 하였다.

성태기(2003)는 초등학교 4학년 지층·화석 단원의 현장학습이 과학개념 형성 및 과학적 태도에 미치는 영향에 대해서 연구하였다. 그 결과 현장학습을 적용한 수업이 전통적인 수업보다 지층·화석 개념 형성 및 과학적 태도 신장에 효과적이라는 것이 밝혀졌다.

심규철 등(2004)은 대전·충남 지역을 중심으로 과학과 교육과정 지역화 실태 조사 연구를 하였다. 대전·충남 지역의 과학과 교육과정의 지역화 실태 및 지역화 비교를 했는데 지역화 필요성이 낮은 수준으로 나와서 앞으로 교사와 학생들의 인식 변화와 교육 환경 개선이 필요하다고 하였다.

김해경 등(2006)은 초등 과학에서의 지형·지질 관련 학습 내용을 분석하였다. 초등과학의 지질학 관련 학습 내용을 세분하여 지질학과 지형학 관련 내용을 구분하여 분석하여 지형학 관련 내용이 집중되어 있는데 주로 지형 형성 작용에 관한 내용이 대부분을 차지한다고 한다.

권종환(2006)은 ‘울진’지역을 중심으로 해안지역 중심의 지역화학습 자료개발을 하였다. 교과와 지역화에 대한 중요성을 인식하여 학교수업현장에서 실제로 적용할 수 있는 수업내용 구성에 대한 연구를 하였다. 학습내용을 재구성하고 교수-학습지도안과 평가문항을 제시함으로써, 학생들이 무심코 보았던 자연 현상에 새로운 의미를 부여하는 기회가 될 수 있다고 하였다.

김해경 등(2008)은 초등 과학 및 실험관찰 교과서의 지구 영역에 제시된 지형



경관과 관련한 지질 현상, 지질 구조, 지형 및 암석에 관한 사진을 분석하였다. 지형경관과 관련된 사진은 초등 과학 교과서에서 23종류의 53장이, 실험 관찰 교과서에서는 21종류의 30장이 제시되었다. 이 중 해설은 총 32종류 중 약 53%인 17종류에 대해서만 설명되어져 있다. 따라서 지구영역에 제시된 지형경관에 해당하는 사진에 대해 보다 자세한 설명이 교과서 및 교사용 지도서에 서술되어야 한다고 한다.

김소정(2008)은 울산 지역의 야외 지질 학습을 위한 교육 자료를 개발하였다. 이 연구는 울산 중심 지역에서 가깝고 흥미로운 지질 소재를 포함한 야외 지질 학습장을 개발하고, 각 답사지에서 수행할 구체적인 활동 내용을 추출하여 이 연구 지역 답사를 희망하는 교사들의 지침으로 활용할 수 있는 교사용 교육 자료를 개발하는 것을 목적으로 하였다.

유은정(2008)은 지구과학 현장 체험 학습을 위한 야외 지질 학습장을 김포·강화 석모도 지역을 중심으로 개발하였다. 학생들이 교실에서 학습한 내용을 직접 야외에서 관찰해 봄으로써 학습요소에 대한 구체적이고 확실한 개념을 얻을 수 있으며 지질분야에 대한 흥미와 이해를 증진시킬 수 있고, 자연학습 탐구과정을 통하여 자연 친화적 태도를 기르며, 과학적 탐구심과 능력을 개발시키는데 이바지 할 수 있다고 하였다.

김유철(2010)은 오름 지질 체험학습을 통한 초등학생의 환경에 대한 인식 변화에 대해서 연구하였다. 제주도의 특별한 자연 경관인 오름이 가지고 있는 교육적 가치에 대해 체험 학습장 및 프로그램을 개발하고 직접 학생들에게 적용해 봄으로써 유의미한 인식변화에 대해서 연구하였다.

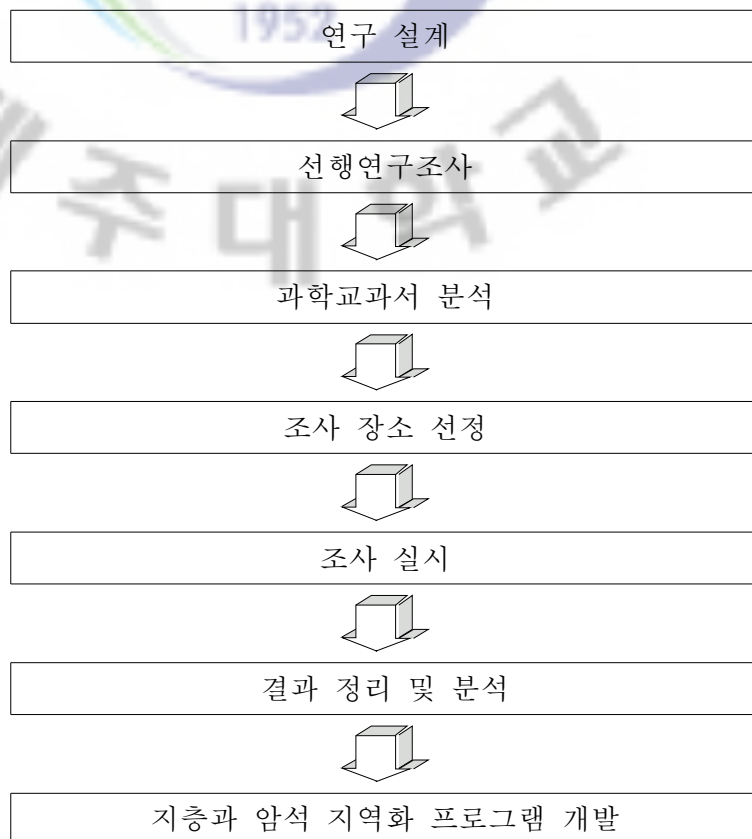
그러나 지금까지 제주도의 지층과 암석을 주제로 한 지역화 자료에 대한 연구는 없으므로 본 연구에서는 지역의 자연 환경을 교육과정의 연장선으로 활용함으로써 실질적인 지층과 화석에 대한 학생들의 학습 효율성 증진을 위해 지역화 자료를 개발하고자 하였다.

### Ⅲ. 연구 절차 및 방법

2007 개정 초등과학 교과서 4학년 2학기 '지층과 화석' 단원에서 지층과 암석의 지역화 자료를 개발하기 위한 구체적인 연구 절차 및 방법은 다음과 같다.

#### 1. 연구 절차

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구의 절차는 [그림 III-1]과 같다.



[그림 III-1] 연구의 절차

본 연구를 진행하기에 앞서 초등과학과 지역화 프로그램에 대한 선행 연구를 조사하였고, 학습목표 확인 및 지역화 프로그램 개발을 위해 2007 개정 교육과정 과학교과서 지질 관련 단원을 분석하였다. 제주도내에 있는 장소 중에 4학년 2학기 과학교과서에 제시된 학습 내용과 연관이 있는 곳을 선정하였으며, 단원의 연계성과 체험학습의 용이성도 함께 고려하였다. 그리고 선정된 장소의 적절성을 알아보기 위해 직접 현장을 답사하여 얻은 결과를 정리·분석하여 ‘지층과 암석’에 대한 지역화 자료를 개발하였다. 답사 시에는 지층의 모습과 암석의 형태를 중점적으로 보고 주변의 위험요소를 파악하였으며, 개발된 지역화 자료는 실제 현장에 적용할 수 있도록 교육과정상의 학습목표를 달성할 수 있는 교수·학습 과정안과 학생들이 이해하기에 용이한 학습지로 구성하였다.

## 2. 초등과학 교과서의 지질 관련 단원 분석

초등학생들을 대상으로 ‘지층과 암석’ 관련 단원의 자료를 대체할 수 있는 지역화 자료를 개발하기 위한 기초 단계로 초등과학 교과서의 지질관련 관련 단원을 중심으로 분석하였다(교과부, 2010).

2007 개정 교육과정에서 ‘지층과 암석’ 관련 단원은 4학년 2학기에 제시되어 있는 ‘지층과 화석’과 ‘화산과 지진’ 단원이며, 이 단원에서의 주요 내용은 ‘지층과 화석’과 ‘화산과 지진’의 기본 개념을 이해하고 생성과정과 특징을 설명할 수 있게 구성되었다. 먼저 ‘지층과 화석’ 단원에서는 여러 곳의 지층을 관찰함으로써 지층의 특성과 다양성을 깨닫고, 지층의 형성 과정에 대해서 이해하며, 지층이 쌓인 순서를 추리할 수 있게 하였다. 또한, 퇴적암의 생성 과정을 이해하고 그 특징에 따라 분류할 수 있게 하였다. ‘화산과 지진’ 단원에서는 판구조론이 가지는 개념특성을 통해 최근 인터넷 등의 대중매체를 통해 조명되는 지진과 화산활동에 대해 4학년 수준에서 접근할 수 있게 하였다.

즉, 지층, 화석, 화산, 지진에 대해 관찰을 통해서 알아보고 이것들이 생성되는 이유와 종류, 모양에 대해서 살펴보면, 우리 생활에 이용해 볼 수 있도록 한 것이다. 분석 내용은 <표 III-1>와 같다.

<표 III-1> 2007 개정 교육과정 초등과학 교과 중 지질 관련 단위

학년 및 학기	단원명	단원의 주요 내용
4학년 2학기	지층과 화석	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지층 관찰하기</li> <li>· 지층의 생성과정 알아보기</li> <li>· 지층의 모양 살펴보기</li> <li>· 퇴적암 관찰하기</li> <li>· 퇴적암의 종류 알아보기</li> <li>· 화석 관찰하기</li> <li>· 화석의 생성과정 알아보기</li> <li>· 화석을 이용하여 연구하기</li> </ul>
	화산과 지진	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 화산의 분출 알아보기</li> <li>· 화산의 모양 알아보기</li> <li>· 화산 활동으로 생긴 암석 알아보기</li> <li>· 화산 활동이 우리에게 주는 영향 알아보기</li> <li>· 지진 알아보기</li> <li>· 지진의 세기 알아보기</li> <li>· 지진이 발생한 위치 알아보기</li> <li>· 지진 피해 줄이는 방법 알아보기</li> </ul>

### 3. 조사 장소 선정





본 연구는 제주도의 지질에 대한 자료 수집 및 문헌 연구를 실시한 후, 다음과 같은 방법으로 지역화 학습장 후보지를 선정하고 이에 대한 조사를 하기 위해 현장 답사를 실시하였다.

학습장은 다음과 같은 사항을 염두에 두고 후보지를 선정하였다. 첫째, 초등학교 과학과 교과서 지질 단원의 내용에 부합되는 장소로 제주도 학생들이 접근하기 쉽고 가까운 곳이어야 한다. 둘째, 교사들이 교수-학습 내용을 적용할 수 있는 교과서적인 내용이 포함되어야 한다. 셋째, 체험학습 지역이 교통편이나 현장의 지형 등 위험성이 없는 지역을 택한다. 넷째, 제시된 기본 개념을 토대로 학생들이 체험학습을 실시하였을 때 동일한 또는 더 좋은 학습효과를 거둘 수 있는 장소로 선정하였다. 자세한 위치는 [그림 III-2]에 제시하였다.












[그림 III-2] 제주도에서 지층과 암석을 관찰할 수 있는 장소

[그림 III-2]에 제시된 장소에 따른 지명과 관련 사진은 [사진 III-1]에 제시하였다.

위치	관련사진	위치	관련사진
A		B	
지명	당산봉	지명	수월봉
C		D	
지명	송악산	지명	사계리 해안



위치	관련사진	위치	관련사진
E		F	
지명	용머리 해안	지명	서건도
G		H	
지명	서귀포층	지명	신양리층
I		J	
지명	일출봉	지명	도두봉
K		L	
지명	외도 역암층	지명	제주 공룡랜드
M		N	
지명	제주민속자연사박물관	지명	제주 돌문화공원

[사진 III-1] 제주도에서 지층과 암석을 관찰할 수 있는 장소

#### 4. 조사 방법

2007년 개정교육과정의 초등과학 교과서 4학년 2학기 ‘지층과 화석’ 단원에 제시된 기본 개념을 토대로 지층과 암석에 대한 세 개 분야의 조사를 다음과 같이 실시하였다. 지층과 암석의 모습은 사진기로 다양한 각도에서 찍었으며, 실제로 만지면서 조사하였고, 체험학습 시 발생할 수 있는 위험요소도 함께 파악하였다.

##### 가. 지층

교과서에 제시된 수평인 지층, 기울어진 지층, 수직으로 세워진 지층, 휘어진 지층, 끊어진 지층을 관찰할 수 있는 장소 위주로 직접 답사하여 조사하였다. 조사는 제주도 서쪽 지역인 당산봉을 시작으로 서남쪽을 돌아 서귀포를 통과하여 제주도 동쪽인 성산 방향으로 수행하였다. 구체적인 조사 지역은 당산봉, 수월봉, 송악산, 사계리 해안, 용머리 해안, 서귀포층, 신양리층, 일출봉, 오조리해안, 도두봉, 서건도 등에서 이루어졌다. 용머리 해안, 서귀포층과 신양리층은 해안가와 접해 있고 경사가 급하기 때문에 조사할 때에 안전에 더 주의를 기울였다. 특히 서건도는 육지와 떨어져 있기 때문에 조사 시에는 밀물과 썰물 시간을 미리 알아봐야 시간에 맞게 섬에 들어갈 수 있었고 섬에 있을 수 있는 시간도 한정되었다.

##### 나. 암석

교과서에 제시된 이암, 셰일, 사암, 역암을 관찰할 수 있는 장소 위주로 답사하여 조사하였다. 이를 위해 송악산, 수월봉, 사계리 해안, 서귀포층, 일출봉, 신양리 해안, 도두봉, 외도 역암층 등에서 조사를 실시하였다. 조사 시 암석의 종류에 대해서 분명히 구분이 되는 것도 있었지만 그렇지 않은 것은 암석이 훼손되지 않는 범위에서 암석의 일부를 채취해 와서 자세히 관찰하였다.

#### 다. 전시관

교과서에 제시된 석탄 박물관, 공룡 박물관, 지질 박물관을 참고하여 제주도에 있는 제주민속자연사박물관, 제주돌문화공원 및 제주공룡랜드에서 지층과 암석에 대해 조사하였다. 전시관에는 4학년 과학교과서에 제시된 지층과 암석에 관한 것들이 다양하게 있었으며, 전시물을 사진기로 찍었으며, 관련된 설명 자료를 얻어 학습요소를 이해하는데 사용하였다. 또, 전시관 담당자의 설명과 함께 실제로 전시관을 체험함으로써 소요시간도 함께 파악하였다.



## IV. 연구 결과 및 토의

### 1. 학습계열 분석 및 차시별 지역화 장소

본 연구 주제 단원의 학습계열은 사전학습으로 1학년 슬기로운 생활교과에서 ‘여름철의 산과 들’, ‘가을의 산과 들’을 학습하고, 4학년 1학기 과학교과에서 ‘지표의 변화’를 학습한다. 그 후 본 연구주제 단원인 4학년 2학기 과학교과에서 ‘지층과 화석’ 단원의 ‘층층이 쌓인 지층과 그 속의 암석’과 ‘암석 속에 있는 생물의 흔적’에 대해서 학습한다. 후속학습으로는 4학년 2학기 과학교과에 ‘화산과 지진’, 7학년 과학교과에 ‘지각의 물질과 변화’와 ‘지각 변동과 판구조론’을 학습하게 된다.

중단원은 ‘층층이 쌓인 지층과 그 속의 암석’은 총 5차시와 과학이야기로 구성되었다. 학습용어는 지층, 암석, 층리, 퇴적암, 퇴적물, 이암, 셰일, 사암, 역암, 석회암이 사용된다. 이 단원에서 중점을 둔 것은 학생들이 야외로 나가 자연에서 직접 지층을 관찰하고, 이 지층에서 암석을 관찰하는 활동을 함으로써 자연에 있는 그대로의 지층과 암석의 관찰을 통해 학습목표를 달성하는 것이다. 그래서 제주도에서 지층과 암석을 관찰할 수 있는 장소를 제시하였다. 하지만 제시된 장소에서 교과에서 수록된 모든 지층과 암석을 관찰할 수 있는 것은 아니기에, 해당 장소에서 관찰할 수 있는 구체적인 지층과 암석은 <부록>에 제시하였다.

<표 IV-1>에 ‘지층과 암석’ 단원의 지역화가 가능한 중단원, 관련 차시, 차시명, 학습목표 그리고 지역화 장소를 제시하였으며, 구체적인 지역화 자료인 교수·학습과정안과 관련 학습지는 서귀포층을 중심으로 개발하였고 <부록11>에 제시하였다.

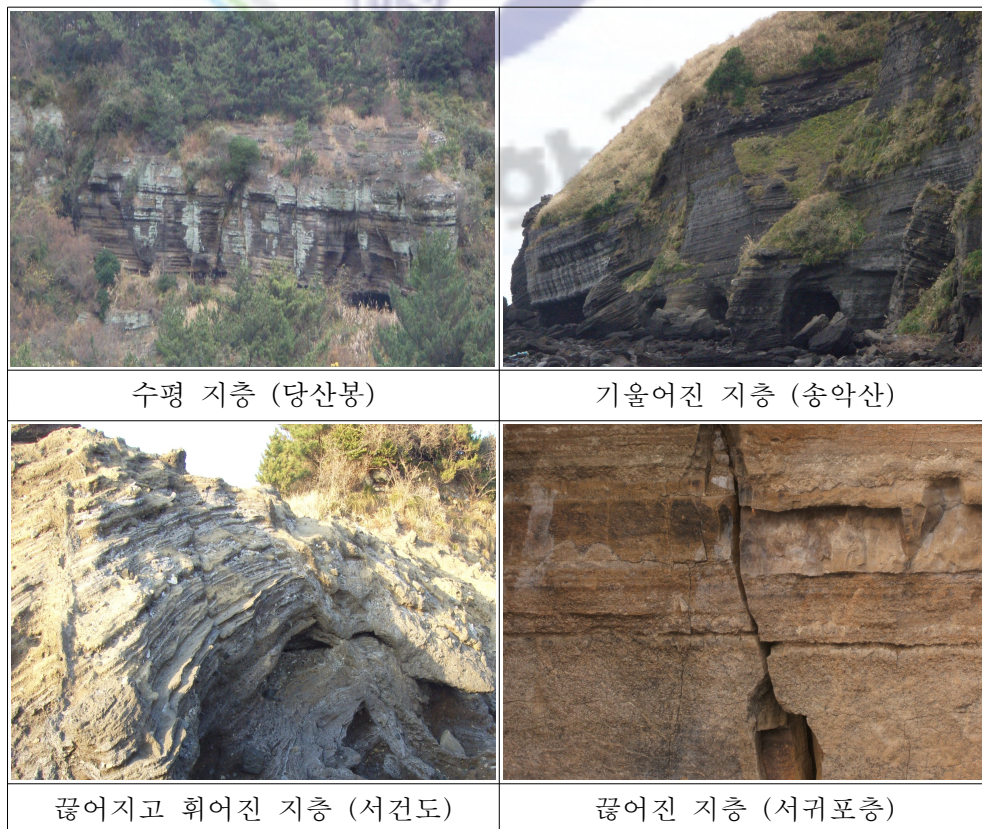
<표 IV-1> '지층과 암석' 단원의 제주도 지역화 장소

중단원명	차시	차시명	학습목표	지역화 장소
1. 층층이 쌓인 지층과 그 속의 암석	1/10	지층을 관찰하여 봅시다.	· 야외에 나가 지층을 관찰할 수 있다. · 암석의 표본을 관찰할 수 있다.	당산봉, 수월봉, 송악산,
	2/10	지층은 어떻게 생겨나는지를 설명할 수 있다. 만들어지는지 알아봅시다.	· 지층에서 볼 수 있는 줄무늬를 설명할 수 있다. · 지층의 생성 순서를 설명할 수 있다.	사계리 해안, 용머리 해안, 서귀포층, 신양리층, 일출봉,
	3/10	여러 가지 모양의 지층을 살펴봅시다.	· 여러 가지 모양의 지층이 있음을 이해할 수 있다. · 여러 가지 모양의 지층의 특징을 설명할 수 있다.	오조리해안, 도두봉, 서건도
	4/10	퇴적암을 관찰하여 봅시다.	· 여러 가지 퇴적암을 관찰할 수 있다. · 퇴적암의 특징을 서술할 수 있다.	송악산, 수월봉, 사계리 해안, 서귀포층,
	5/10	여러 가지 퇴적암을 알아봅시다.	· 여러 가지 퇴적암의 이름을 알고 그 특징을 설명할 수 있다. · 퇴적암 만들기 활동을 통하여 퇴적암의 생성원인을 설명할 수 있다.	일출봉, 신양리 해안, 도두봉, 외도 역암층, 서건도
과학 이야기		세상에서 가장 가치 있는 돌, 운석	· 첨단과학	제주공룡랜드

## 2. 제주도에서 관찰할 수 있는 퇴적층

지층의 가장 큰 특징은 퇴적물이 층을 이루며 퇴적될 때 거의 수평으로 지표면과 나란하게 쌓인다는 것이다. 그래서 현재 기울었거나 휘어졌거나 어긋난 지

층은 퇴적된 이후 지층의 변동이 있었음을 알 수 있다. 현재 남아있는 지층의 모양으로 보아 지층은 수평 지층, 기울어진 지층, 휘어진 지층, 끊어진 지층으로 구분할 수 있다. 그러나 교과서에 제시된 이러한 지층의 사진은 강원도 영월, 전라북도 부안 변산반도, 군산시 고군산 군도 등의 육지부를 근거로 제시되어 있는 것들이므로 제주도 초등학생들을 위해 대체 학습으로 제시할 수 있는 장소를 찾아보고 안내하는 연구는 꼭 필요하다. 조사 결과 제주도 지역보다 서귀포 지역에서 지층을 많이 관찰할 수 있었고, 네 개의 지층의 종류와 관련해서 제주도에 지층을 관찰할 수 있는 장소로 당산봉, 송악산, 서건도, 서귀포층, 수월봉, 사계리 해안, 용머리해안, 신양리층, 하모리층, 일출봉, 도두봉 등으로 제시 될 수 있었다. 각각의 장소에서 관찰될 수 있는 지층에 대한 대표적인 예를 [사진 IV-1]에 제시하였다.



[사진 IV-1] 제주도에서 관찰되는 퇴적층

수평으로 된 층리를 관찰할 수 있는 퇴적층은 당산봉, 수월봉, 송악산, 사계리 해안, 용머리 해안, 서귀포층, 신양리층, 일출봉, 하모리층, 도두봉 등이다. 앞에서 제시한 당산봉 외의 사진은 <부록1>에 나타내었다.

당산봉은 얇은 바다에서 수중 분출된 후, 분화구 내부에 새로운 화구구가 생긴 이중식화산체이다. 북쪽 해안절벽 쪽으로 층리구조를 확연히 관찰할 수 있다. 전체적으로 볼 때 동, 서, 남쪽은 가파르며 퇴적암층이 드러나 있고, 서쪽은 바다 쪽으로 해안절벽을 이루며, 북사면 쪽으로 벌어져 있다. 수월봉의 해안절벽을 따라 드러난 노두는 화산쇄설암에서 만들어질 수 있는 온갖 퇴적구조를 보여주어 화산학의 백과사전과 같은 역할을 하고 있다. 그 곳에서는 화산재가 겹겹이 쌓여 만들어진 판상의 층리, 화산암피가 낙하할 때 충격으로 내려앉은 층리 등의 구조를 흔히 볼 수 있다. 현장체험학습 시 학생들이 당산봉부터 수월봉까지 자세하게 관찰하면 약 1시간 정도의 시간이 소요될 것 같고, 이 곳을 중심으로 한 지층 관련 학습 자료에 대한 개발이 좀 더 필요할 것 같다.

용머리 해안은 세계자연유산으로 지정될 만큼 중요한 지질자원이다. 용머리는 제주도에서 가장 오래된 화산체로서 한라산과 용암대지가 만들어지기 훨씬 이전에 남해 대륙붕에서 일어난 수성화산활동에 의해 만들어진 응회환이다. 해안가에 위치한 이 곳을 체험할 때에는 학생들에게 먼저 안전교육을 특히 더 강조해야 할 것이며, 기상청이나 국립해양조사원 홈페이지에서 조석표를 확인하여 위험요소가 적은 시간대에 체험교육을 진행해야 한다. 그리고 근처의 사계리 해안과 송악산을 함께 묶어서 체험학습을 진행한다면 수평지층의 학습에 더 효율적일 것이다.

신양리층은 주로 현무암질역, 화산쇄설물, 패각편으로 이루어져 있으며, 주로 해안을 따라 발달하였다. 신양리층의 내륙쪽은 사구에 의해 덮여 있어서, 지층의 직접적인 관찰은 불가능하다. 다만, 간조 시에는 드러난 모습을 관찰할 수 있기에 계획 단계에서 체험학습 시간대를 잘 조절해야겠다. 신양리층의 최하부는 평행층리를 보이는 평행층리 사암층이 나타나며, 사암층 바로 위에 암흑색의 현무암 역암층이 나타난다. 암상의 두께는 북쪽으로 갈수록 두꺼워지며, 역의 크기 또한 북쪽으로 갈수록 커진다. 이 역들 사이에는 모래 정도 크기의 화산재와 패각 쇄설물이 포함되어 있었다.



기울어진 지층을 관찰할 수 있는 퇴적층은 당산봉, 수월봉, 송악산, 서귀포층, 일출봉, 도두봉 등이다. 이러한 기울어진 지층을 보이는 송악산의 예를 [사진 IV-1]에 대표적으로 제시하였으며, 다른 곳에 위치하는 퇴적층은 <부록2>에 나타내었다.

송악산은 화산활동 시 화구에 물이 들어가서 뜨거운 마그마와 결합할 때 수증기를 대량으로 만들면서 고온의 마그마가 작은 유리조각처럼 쪼개져 층을 이루며 쌓인 응회암이 커다란 분화구인 응회환을 이룬 후 화구로 더 이상의 물이 유입되지 않자 지표가까이에 있던 마그마가 공기와 섞이면서 부풀어 올라 지표 밖으로 나온 송이로 이루어진 분석구가 형성된 복합형의 형태를 띠고 있다. 절벽은 수천 권의 책을 쌓아 올린 것처럼 층을 이루고 있어 지층 관련 학습을 하는데 최적의 장소라고 할 수 있다. 학생들이 해안가로 내려갈 때는 절벽에서 떨어져 나온 암석들이 있어서 안전에 유의해야 하겠다. 해안에는 일제 강점기 말 패전에 직면한 일본군이 해상으로 들어오는 연합군 함대를 향해 소형 선박을 이용한 폭과공격을 하기 위해 구축한 군사시설인 동굴 진지가 있다. 이 진지들은 송악산이 응회암층이기 때문에 굴을 파기가 쉬웠던 것 같다. 송악산의 동굴이 외관상으로는 보기에 좋지 않지만 학생들이 과학학습과 더불어 우리나라의 역사에 대해서 한 번 더 생각할 수 있는 기회가 될 것이다.

일출봉은 약 5천년 전 얽은 수심의 해저에서 수성화산분출에 의해 형성된 전형적인 응회구이다. 해안절벽을 따라 다양한 내부구조를 훌륭히 보여주고 있다. 이러한 특징들은 일출봉의 과거 화산활동은 물론 전 세계 수성화산의 분출과 퇴적과정을 이해하는데 중요한 자료를 제공해주고 있다는 점에서 커다란 지질학적 가치가 있다. 또, 화성쇄설물의 퇴적 작용을 한 눈에 관찰할 수 있는 최적지이다. 일출봉에서 동쪽으로 난 길로 내려가다 보면 해안가로 내려갈 수 있다. 이곳에서는 화쇄난류라고하는 현상에 의해 평행하거나 경사진 층리, 물결모양이나 U자형의 층리를 보이는 화산재층이 쌓이는데, 일출봉 응회구의 가장자리에서 이런 구조들을 관찰할 수 있다. 즉, 화구에서 터져 나온 화산재는 공중으로 상승한 후 서서히 떨어져 쌓이기도 하지만 뜨거운 화산가스나 수증기와 뒤섞여 사막의 모래폭풍과도 같이 지면 위를 흘러가다가 쌓이기도 하는 것이다.

도두봉은 기생화산으로 화산재가 굳어져 형성된 응회암과 현무암으로 이루어

졌다. 응회암은 응회구와 분석구가 북쪽 해안에 나타난다. 암질은 암갈색 내지 암적색을 띠며 풍화된 화산회와 다공질의 분석편과 현무암편으로 구성된다. 도두봉이 형성되는 초기에는 뜨거운 용암과 가스, 그리고 바닷물이 만나면서 폭발력이 강해져 아주 작은 입자로 바다 속에서 먼저 쌓이면서 육상화 되었다. 그 다음은 초기폭발에서 가스가 소진되고 난 다음은 폭발력이 없는 용암이 분화구에서 밀려나왔다. 분화구 밑에서는 계속해서 용암을 밀어 올리는 힘이 있기 때문에 분화구를 통해서도 용암류가 흘러나오고 또한 응회암 지층사이의 균열을 밀면서 검은 현무암용암이 황토색응회암 사이에 지층을 이루었다. 이때 검은색 지층을 이룬 현무암을 ‘관입현무암’이라고 한다. 어떤 부분은 이런 관입현무암이 지층사이에만 머무르지 않고 지층을 뚫고 나오기도 한다. 학생들에게 ‘관입’의 모습을 생생하게 보여줄 수 있는 최적의 장소일 것이다.

휘어진 지층을 관찰할 수 있는 대표적인 장소는 서건도이며, 이 외에도 송악산 서쪽 해안에 위치한 하모리층에서도 관찰할 수 있다. 서건도는 하루에 두 번 정도 바닷길이 열리기 때문에 국립해양조사원(www.khoa.go.kr)에서 밀물과 썰물 시간을 미리 조사해야만 썰물일 때 걸어서 들어갈 수 있다. 서건도의 북단과 바닷길은 응회암이었다. 특히 이들 응회암은 독특한 지질 특성을 갖고 있음으로 자연학습장 활용이 가능하였으나 쉽게 부서지는 특성상 보호가 필요하겠다. 또한, 서건도에서는 교과서에 제시된 여러 가지 암석도 함께 관찰할 수 있었다.

끊어진 지층을 관찰할 수 있는 퇴적층은 당산봉, 서귀포층, 송악산, 일출봉, 도두봉 등이다. 이러한 끊어진 지층이 있는 서귀포층의 예를 [사진 IV-1]에 대표적으로 제시하였으며, 다른 곳에 위치하는 퇴적층은 <부록3>에 나타내었다.

서귀포층은 우리나라에서 신생대 플라이스토세 초기의 해양퇴적층으로서 해안 절벽을 따라 두께 36m, 길이 약 1km에 걸쳐 노출되어 있다. 해안에 있기 때문에 체험 학습을 시행하기 전 학생들에게 안전에 대해 특히 더 강조해야 하겠다. 서귀포층은 주로 역질사암, 사암, 이암, 세일로 이루어져 있다. 서귀포층의 화석과 지층으로부터 고환경을 분석한 결과 이 층은 얇은 바다에서 따뜻한 해류가 지배적인 환경에서 퇴적된 것으로 추정되고 있다. 서귀포층은 학술적 희귀성과 가치가 인정되어 천연기념물로 지정 보호되고 있기에, 체험학습 시 학생들과 함께 자연환경보호에 대한 생각을 나누는 시간이 선행되어야 하겠다.



### 3. 제주도에서 관찰할 수 있는 퇴적암

2007 개정 교육과정에서 퇴적암으로 제시된 암석은 이암, 세일, 사암, 역암, 석회암 등으로 구분할 수 있다. 퇴적암을 학생들이 흔히 학습할 때 교실에서 표본을 보고 학습하지만, 직접 현장에 가서 오감을 사용해서 관찰학습을 한다면 그 효과는 더욱 좋을 것이다. 본 연구에서는 교과서에 제시된 다섯 종류의 암석 중에서 석회암을 제외한 네 종류의 퇴적암을 제주도에 관찰할 수 있었으며 각각에 대한 대표적인 사진을 [사진 IV-2]에 제시하였다.



[사진 IV-2] 제주도에서 관찰된 퇴적암

조사된 대부분의 장소는 서귀포시 지역이었으며 이암, 세일, 사암, 역암을 관찰할 수 있었고, 특히, 서귀포층과 외도 역암층은 지형이 다른 곳에 비해 경사가 있어서 체험학습 시 안전에 더 주의를 기울여야 하겠다.

이암을 관찰할 수 있는 장소는 수월봉, 서귀포층, 일출봉, 사계리 해안, 하모리층, 서건도 등이다. 이암을 관찰할 수 있는 수월봉의 예를 [사진 IV-2]에 대표적으로 제시하였으며, 다른 곳에 위치하는 이암은 <부록4>에 나타내었다.

당산봉에서 해안을 따라 수월봉 방향으로 가다보면 다양한 지질구조를 관찰할 수가 있다. 그 중에서도 깎여진 층을 보면 진흙과 같이 작은 알갱이가 굳어진 이암을 볼 수 있다. 손으로 살짝 만져보면 으스러지는 현상이 나타났다. 많은 학생들과 체험 학습을 갈 때는 학생들에게 무리하게 만지지 않도록 사전에 안내할 필요가 있다.

수월봉의 하부 쪽에 동굴이 있고, 그 곳에 물이 차여 있는 것을 관찰할 수 있다. 그리고 동굴 벽에 보면 진흙색을 띤 층이 보이는데 이것도 이암층이라고 할 수 있겠다. 학생들이 암석층이라는 개념을 이해하는 데 유용할 것이다.

서귀포층에는 절벽에서 떨어져 나온 암석에서 이암을 발견할 수 있다. 해안 곳곳에서 이암을 관찰할 수 있었지만 관리가 잘 안 되고 있었고, 자연 침식으로 인해 계속적으로 훼손이 되고 있어 보호대책이 필요해 보였다. 또, 안내판이 서귀포층으로 들어가는 입구에만 있어서 불편함이 있었다. 해안으로 들어와서도 지층과 암석에 관한 안내판을 세워서 학생들이 다양하게 학습하는데 도움이 되었으면 한다.

일출봉의 동쪽 해안으로 내려가다 보면 양 옆으로 갈색을 띤 암석을 관찰할 수 있었고, 더 자세히 보면 곳곳에 글씨가 적혀있는 것도 볼 수 있었다. 이는 이암의 연한 특징으로 인해 관광객 혹은 인근 주민들이 적어 놓은 글자로 추정되었고 외관상 좋지 않았다. 세계자연유산을 보유한 국가에 어울리는 사람들의 인식이 필요하다는 것을 느꼈다. 학생들에게 어릴 때부터 자연보호에 대한 의지를 키워줘야 하겠다.

제주도에서 세일을 관찰할 수 있는 장소는 서귀포층, 송악산 응회암층, 하모리층, 사계리 해안, 서건도 등이 있다. 세일을 관찰할 수 있는 서귀포층의 예를 [사진 IV-2]에 대표적으로 제시하였으며, 다른 곳에 위치하는 사암은 <부록5>

에 나타내었다.

서귀포층의 세일도 교과서에 제시된 것처럼 층리가 얇고 진한 색을 띠고 있어 암석층으로 관찰되었다. 그리고 지층에서 떨어져 나온 해안가의 암석에서도 그 모습을 확인할 수 있었다.

사암을 관찰할 수 있는 장소는 송악산, 사계리해안, 서귀포층, 하모리층, 용머리층, 일출봉, 신양리 해안, 서건도 등이다. 사암을 관찰할 수 있는 송악산의 예를 [사진 IV-2]에 대표적으로 제시하였으며, 다른 곳에 위치하는 사암은 <부록 6>에 나타내었다.

송악산에서 관찰할 수 있는 사암은 절벽 앞에 떨어져 나온 암석에서 관찰할 수 있다. 층리가 선명히 나타나 있으며 가까이에서 보면 모래입자가 모여 있는 모습을 관찰할 수 있었다.

사계리와 신양리 해안가에서 볼 수 있는 사암은 따로 떼어져 나온 것이 아니고 층에서 그 흔적을 찾아볼 수 있었다. 층 곳곳에서 작은 모래입자의 알갱이를 관찰할 수 있었다.

서귀포층의 사암은 패류화석과 함께 관찰할 수 있다. 대부분 지층에서 떨어져 나온 듯 암석의 형태로 짐작할 수 있었고 암석 곳곳에 조가비 등의 흔적이 생생하게 있었다.

일출봉의 사암도 송악산에서 관찰할 수 있는 것과 마찬가지로 지층에서 떨어져 나와 해안 바닥에 놓여 있으며, 자세히 관찰해 보면 조밀한 모래층을 볼 수 있었다.

역암을 관찰할 수 있는 장소는 당산봉, 수월봉, 송악산, 용머리해안, 서귀포층, 일출봉, 신양리 해안, 도두봉, 외도 역암층, 서건도 등이다. 역암을 관찰할 수 있는 외도 역암층의 예를 [사진 IV-2]에 대표적으로 제시하였으며, 다른 곳에 위치하는 역암은 <부록 7>에 나타내었다.

당산봉에서 수월봉까지 해안을 따라서 가다보면 역암을 확연히 볼 수 있다. 특히 두 봉 사이의 해안절벽에는 역암층을 학생들도 한 눈에 찾을 수 있을 만큼 잘 나타나 있었다.

송악산과 일출봉의 역암은 지층에서 떨어져 나온 일부에서 아주 생생히 볼 수 있다. 송악산의 역암은 물에 약간 잠겨 있긴 하지만 해안 바로 앞에 있었고

일출봉의 역암도 해안에 있어서 학생들이 오감을 이용해서 자세히 관찰할 수 있을 것이다.

용머리 해안, 신양리 해안, 그리고 서귀포층의 역암은 아주 작은 알갱이들이 층을 이룬 것을 볼 수 있었다. 지층을 자세히 관찰하면 다른 장소에 비해 세밀한 역암층을 확인할 수 있었다.

도두봉의 역암은 절벽에 붙어있어 그 모습을 생생히 관찰할 수 있었다. 조금은 큰 암석들로 이루어져 있었고 주변에 낙석 주의 표지판이 있기에 학생들의 안전에 유의해야 하겠다.

외도 역암층에서 볼 수 있는 역암을 관찰할 때는 우선 안전에 유의를 해야 하겠다. 육상에서 약간 아래로 내려와 하천가에 있는데 내려갈 때까지의 길도 험하고 물도 흐르고 있어서 학생들에게 사전에 충분히 지형에 대해서 안내를 해야 하겠다. 하천 서쪽 지형을 중심으로 역암층을 이루고 있었는데, 자갈의 모습이 확연히 잘 나타나 있어서 제주시 권에서는 아주 유용한 학습장소인 것 같다.

#### 4. 퇴적층 주변 관리 실태

본 연구를 통하여 퇴적층 주변의 관리 실태를 당산봉, 송악산, 용머리해안, 서귀포층의 예로 소개하고자 한다. 제주도는 한라산과 일출봉 같은 세계자연유산을 보유하고 있고, UNESCO 세계지질공원으로 등재되어 있다. 그리고 현재 국가적인 관심을 유도하면서 제주를 세계 7대 자연경관에 등재하려는 도전도 하고 있는 상황에서 우리가 갖고 있는 자연환경에 대한 인식과 더불어 도민들의 관리 및 보호의식도 함께 선진화 되어야 한다고 생각된다. 그리고 이러한 인식은 단시간에 생기는 것이 아니기 때문에 초등학교 시절부터 자연스럽게 스며들 수 있도록 학습 환경이 조성되어야 할 것이다. 그래서 학생들에게 체험학습 시 직접 지층주변의 모습을 둘러보면서 과학적 경험을 하는 것도 유익하지만 잘못된 관리 실태를 체험할 수 있도록 하는 것도 중요할 것이다. 각각의 장소에 대해 잘못 관리되고 있는 실태의 대표적인 모습을 [사진 IV-3]에 제시하였고 그 외의 장면들은 <부록 8>에 나타내었다.





[사진 IV-3] 지층 주변의 잘못된 관리 실태

지층 주변에 쓰레기 및 각종 자재들이 방치되어 있어 현장 체험 시 위험요소가 있다. 특히 당산봉 주변이 제일 관리가 소홀하다는 생각이 들었다. 위의 그림에서도 알 수 있듯이 곳곳에 폐타이어 및 각종 자재들이 쌓여 있었고, 주변엔 어업에 사용되는 물품이 지층아래의 컨테이너에 보관되어 있었다. 또, 쓰레기를 태웠던 흔적과 각종 쓰레기 및 그물들이 무질서하게 방치되어 있어서 이곳을 찾은 학생 및 관광객에게 좋지 않은 인상을 줄 것 같았다. 송악산에서도 마찬가지로 곳곳에 폐타이어 등의 쓰레기를 발견할 수 있었고, 수월봉 동굴에서는 누군가가 ‘제’를 지내고 치우지 않은 흔적이 그대로 있어서 천연기념물로 지정된 곳이라 하기에는 부끄러운 생각이 들었다.

용머리해안에는 관광객이 많은 곳이기 때문에 편의를 위해 지나다닐 수 있는 다리를 인공적으로 만들고 시멘트로 바른 모습이 지층의 본연의 모습을 훼손시켰다. 또, 서귀포층에 각종 암석들이 관리 없이 방치되어 있는 것 같은 느낌이 들었다. 학생들이 현장체험을 할 때 [사진 IV-3]과 같은 실태를 보고 우리 주변의 소중한 학습 자료를 보존하고 지켜나가야 하겠다는 것을 느끼게 해야 하겠다.

그리고 학생들을 많이 동원하는 체험학습은 무엇보다도 안전사고에 유의해야 한다. 대표적인 예로 성산일출봉, 송악산, 서귀포층 해변 등은 지금도 퇴적층이 떨어져 내릴 정도로 위험한 상황이어서 자칫하면 대형 인명사고로 이어질 수 있다. 따라서 이러한 곳을 잘 연구하여 낙석방지 시스템도 구축해야 할 것으로 사료된다.

## 5. 제주도에서 지층과 암석을 관찰할 수 있는 전시관

여러 가지 이유로 먼 곳으로 체험학습을 갈 수 없는 학생들은 근처 전시관에 가면 지층과 암석을 편리하게 볼 수 있다. 학생들이 개인 또는 모둠을 이뤄 방문계획에서부터 탐구보고서까지 작성해 보는 활동을 하면 지층과 암석을 이해하는데 많은 도움이 될 것이다. 그래서 제주도의 초등학생들을 위해 대체 학습으로 제시할 수 있는 전시관을 [사진 IV-4]에 제시하였다.

		
제주민속자연사박물관 <a href="http://museum.jeju.go.kr">http://museum.jeju.go.kr</a>	제주돌문화 공원 <a href="http://jejustonepark.com">http://jejustonepark.com</a>	제주공룡랜드 <a href="http://www.jdpark.co.kr">http://www.jdpark.co.kr</a>

[사진 IV-4] '지층과 암석' 단원과 관련된 전시관



제주민속자연사박물관에 가면 다양한 종류의 지층과 암석을 볼 수 있다. 제주도의 초등학생들도 박물관 체험학습을 통해 자기주도적인 학습을 효율적으로 진행할 수 있겠다. 또, 지층과 암석을 관찰할 수 있는 장소가 거의 서귀포시 위주로 있지만, 제주민속자연사박물관은 제주시 도심에 위치하여 제주시권 학생들의 체험학습에 유익할 것 같다.

제주민속자연사박물관의 지질암석 전시장에는 제주의 형성과정과 화산분출장면을 비롯하여 다양한 암석 등이 전시되어있다. 지리적으로 제주시 중심권에 위치해 있어 누구나 편리하고 신속하게 방문할 수 있다는 이점이 있고, 지층과 암석뿐만이 아니라 생물학적으로도 학생들이 다양한 전시물을 체험할 수 있는 곳이기도 하다. 이곳에 전시된 제주도의 지층과 암석은 <부록 9>에 제시하였다.

제주돌문화공원은 제주시 조천읍 교래리에 위치하고 있어 방문하기에 쉽지 않지만 100만평 대지에 제주의 형성과정에서부터 다양한 돌이 전시되어 있어 학생들에게 제주도의 돌문화를 종합적이고 체계적으로 보여줄 수 있다. 특히 제주형성전시관에는 제주의 화산활동부터 지층과 퇴적암까지 전시되어 있었다. 또, 다양한 자연석이 곳곳에 전시되어 있어 학생들의 흥미를 유발하기에 적절한 장소인 것 같다. 이곳에 전시된 제주도의 지층과 암석의 목록은 <부록 10>에 제시하였다.

제주공룡랜드는 제주시 광령에 위치하고 있다. 전시물 대부분이 공룡들과 화석들이었다. 하지만 그곳의 자연사 전시실에 철질운석이 전시되어 있었다. 일반적으로 운석은 유성체가 대기 중에서 완전히 소멸되지 않고 지상에까지 떨어진 광물을 총칭하는데 지표에 떨어진 운석의 5%정도가 철질운석이라고 한다. 전시 운석은 아르헨티나에서 발견된 것으로 주성분은 철과 니켈의 합금이며 그 외의 다른 물질을 미량 함유하고 있다. 교과서에 제시된 운석을 실제로 관찰함으로써 학생들의 ‘과학 이야기’의 내용을 좀 더 현실감 있게 학습할 수 있겠다.

## 6. 지층과 암석에 대한 지역화 자료의 효과적인 이용방안

제주도는 대한민국 최초로 UNESCO 세계자연유산에 선정될 만큼 천혜의 자연환경을 자랑할 만한 지역이다. 하지만 제주도의 자연환경이 가지고 있는 교육

적 가치를 학습의 장으로 연결시키는 방법적인 측면에서는 부족한 면이 많다고 하겠다. 즉, 제주도의 자연환경을 학생들이 학습할 수 있는 지역화 자료 및 체험학습장 개발이 시급한 시점이다.

논문 및 문헌 연구와 함께 초등과학 교과서 지질 관련 단원을 분석하여 ‘지층과 화석’ 단원의 지층과 암석에 대한 지역화 자료를 개발하였다. 이를 위하여 ‘지층과 화석’ 단원의 학습목표를 학생들이 성취하기에 적합한 제주도의 장소를 선정한 후, 이 장소를 통해 학습이 이뤄지기 위한 내용을 고안하였다. 내용은 주로 제주도의 지역 특이적 환경을 고려하여 지층과 암석에 대한 중요성과 가치를 인식할 수 있도록 하였다.

총 8차시로 개발된 ‘지층과 암석’ 단원에 대한 지역화 체험학습 프로그램의 대략적인 내용은 <표 IV-2>와 같다. 그 내용들은 지층과 암석의 의미 및 특징, 체험학습, 생활환경 예측하기 등의 주제로 하여 개발하였다.

<표 IV-2> ‘지층과 암석’ 단원에 대한 지역화 체험학습 내용

단계 차시	학습주제	학습내용	학습자료
사전활동	1 지층	· 지층의 의미 · 지층의 종류 및 특징	지층 사진 지층 PPT
	2 암석	· 암석의 의미 · 암석의 종류 및 특징	암석 사진 암석 PPT
당일활동	3 서귀포층 체험학습계획 세우기	· 서귀포층의 지층, 퇴적암 알아보기 · 서귀포층 체험학습계획 세우기	서귀포층 사진 서귀포층 PPT 체험학습계획서
	4~5 서귀포층 체험학습	· 서귀포층의 지층 관찰하기 · 서귀포층의 암석 관찰하기	체험학습지 사진기, 돋보기 필기도구
사후활동	6 지층의 특징 알아보기	· 지층 사진을 형태별로 분류하기 · 지층의 특징 토의하기	서귀포층사진 체험학습지
	7 암석의 특징 알아보기	· 조사한 암석 분류하기 · 조사한 암석 특징 토의하기	암석사진 체험학습지
	8 체험학습정리	· 체험학습 정리 및 돌아보기 · 체험학습지 모둠별 발표하기	체험학습지 체험학습보고서

1~3차시는 사전활동 단계로 체험학습을 하기 전에 기본이 되는 지층과 암석에 대한 사전 지식과 체험학습 장소 및 학습목표와의 연관성을 중심으로 개발하였다. 또한, 교육과정의 내용을 우리 지역의 장소로 대체할 수 있다는 것을 강조하였으며, 체험학습을 통하여 학생들의 학습에 대한 흥미를 이끌어 낼 수 있는 요소를 포함하였다.

4~5차시는 체험학습 활동으로 사전에 학습한 내용을 바탕으로 학생들이 직접 지역화 장소를 체험하면서 학습할 수 있도록 안내하였다.

6~8차시는 사후활동으로 학생들이 직접 지역화 장소를 체험하면서 알게 된 내용을 통해 자기 주도적으로 학습목표에 도달할 수 있도록 하였다. 또, 생각이나 느낌을 정리하게 하였으며 모둠별 토의 및 발표를 통해 학생들이 가지고 있는 생각을 공유하도록 하였다. 구체적인 교수·학습 과정안 및 학습지는 <부록 11>에 제시하였다.

앞으로도 본 연구와 같이 과학과 교육과정에 부합하는 지역적이면서도 학생들의 흥미와 학습의욕을 높일 수 있는 자료를 추가적으로 개발할 필요가 있다고 생각된다.

## V. 결론 및 제언

지역을 바탕으로 한 과학교육은 지역의 특별한 자연을 생생하게 자료화하여 이루어지는 것이므로 교육과정의 지역화 차원에서 상당한 가치와 학생들에게는 교육적 효과가 있을 것이다.

본 연구는 2007 개정 교육과정의 4학년 2학기 ‘지층과 화석’ 단원에서 지층과 암석에 대한 지역화 자료를 개발하고, 개발된 지역화 자료에 대한 차시별 지도 계획을 구성하여 제주지역의 교사와 학생들에게 도움을 주는 것을 목적으로 하였다. 본 연구의 결과를 토대로 내린 결론은 다음과 같다.

첫째, 제주도에서 관찰할 수 있는 지층과 암석의 종류가 다양하고 과학교과서에 제시된 그림과 유사한 곳이 많아 좋은 학습 자료로 제공할 수 있다.

둘째, 과학교과의 지역화를 통해 체험학습과 연계하여 학생들의 학습에 대한 흥미도와 목표에 대한 성취의지를 향상시킬 수 있다.

셋째, 본 연구의 자료들은 제주도의 교사들에게 지층과 암석에 대한 관심을 증진시키고 지역화 자료의 교육적 활용도를 향상시킬 수 있다.

넷째, 본 연구에서 제시된 장소를 체험학습 함으로써 제주도의 교사와 학생들에게 환경을 보호해야겠다는 의지를 심어줄 수 있다.

이에 본 연구 결과를 토대로 후속 연구를 위하여 몇 가지 제언하려고 한다.

첫째, 개발된 지역화 자료를 교육현장에서 학생들에게 실제 적용해 보고 그 효과를 검증할 필요가 있다.

둘째, 지층과 암석을 관찰할 수 있는 장소를 단시간에 이동하면서 관찰하기 보다는 한 장소에서 활동을 할 수 있는 자료를 개발할 필요가 있다.

셋째, 제주도의 지층과 암석을 전체적으로 연결할 수 있는 지질 체험 학습 프로그램을 추가 개발함으로써 지질·지형을 관찰하고 이해하는 기회를 폭넓게 제공해 줄 필요가 있다.

넷째, 지질·지형에 대한 체험학습의 효과를 높이기 위해 지속적인 전문교사 연수 프로그램이 개발되어야 하겠다.

## 참 고 문 헌

- 강정호(2003). **한라산 오름의 왕국·생태계의 보고**. 서울: 돌베개.
- 고창훈, 김창후, 함승보, 김기삼(1991). **우리 땅의 의미를 찾는 제주기행**. 서울: 백산서당.
- 교과부(2010a). **초등학교 교사용 지도서 과학 3-4**. 서울: 금성출판사.
- 교과부(2010b). **초등학교 과학 3-4**. 서울: 금성출판사.
- 교과부(2010c). **초등학교 실험관찰 3-4**. 서울: 금성출판사.
- 권종환(2006). **해안지역 중심의 지역화학습 자료개발 - '울진'지역을 중심으로**  
-. 한국교원대학교 교육대학원.
- 김범훈(2009). **제주도 용암동굴 들여다보기**. 제주: 도서출판 각.
- 김소정(2008). **울산 지역의 야외 지질 학습을 위한 교육 자료 개발**. 한국교원대학교 교육대학원.
- 김유철(2010). **오름 지질 체험학습을 통한 초등학생의 환경에 대한 인식 변화**.  
제주대학교 교육대학원.
- 김해경, 고영구, 문병찬, 오강호(2008). **초등과학 교과서에서 지형경관과 관련된 사진 분석**. **한국지형학회지 15(4)**. 87-95.
- 김해경, 문병찬(2006). **초등 과학에서의 지형·지질 관련 학습 내용 분석**. **한국지형학회지 13(2)**. 45-54.
- 남궁효(2000). **초등학교 자원과 암석 단위 지도의 문제점과 개선방안**. 한국교원대학교 교육학교 교육대학원.
- 박기화, 이봉주, 한만갑, 김정찬, 기원서, 박원배, 김태운(2003). **제주도 지질여행**.  
대전: 한국지질연구원.
- 박정웅, 전영호, 권홍진, 최변각, 김찬중, 진홍진(2007). **지구과학 교사 연구 모임 참여교사의 야외 지질 학습 지도에 대한 인식과 실행에 대한 사례 연구**.  
**한국지구과학회지 28(6)**. 686-698.
- 박종호(1993). **공주지역 야외지질 자료 개발 및 지도방안에 관한 연구**. 공주대학교 교육대학원.



- 박진홍(2000). 야외 지질 학습장에서 고등학교 학생들의 암석과 지질구조 동정과 정 분석. 한국교원대학교 교육대학원.
- 배창호(2003). 초등학생을 위한 야외 지질 학습장 개발 및 활용 방안에 관한 연구. 광주교육대학교 교육대학원.
- 배현주(2006). 초등학생들의 야외 탐구 활동에 대한 반응 분석. 대구교육대학교 교육대학원.
- 성태기(2003). 초등학교 4학년 지층·화석 단원의 현장학습이 과학개념 형성 및 과학적 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원.
- 송시대(2003). 서건도 일대의 야외지질학습장 개발. *교육과학연구* 백록논총 5(1). 101-111.
- 신국선(1986). 지층이란 무엇인가. 서울: 겸지사.
- 심규철, 이명희, 이재영, 육근철(2004). 과학과 교육과정 지역화 실태 조사 연구: 대전·충남 지역을 중심으로. *한국생물교육학회지* 32(3). 181-188.
- 원종관(1981). 제주도 형성사. *한국동굴학회지* 6(7). 2-7.
- 유은정(2008). 지구과학 현장 체험 학습을 위한 야외 지질 학습장 개발 - 김포·강화 석모도 지역을 중심으로 -. 이화여자대학교 교육대학원.
- 윤지선, 김종은, 이민성 공역(2005). *구조지질학*. 서울: 시그마프레스.
- 이문로(2000). 지역 환경 교육 자료의 개발과 현장학습 적용 - 안성시 청미천 유역의 축산업을 중심으로 -. 한국교원대학교 교육대학원.
- 이문원(1994). 제주도의 형성사와 지질구조. *한국지하수토양환경학회*. 54-74.
- 이문원, 원종관, 이동영, 박계현, 김문섭(1994). 제주도 남사면 화산암류의 화산층서 및 암석학적 연구. *대한지질학회지* 30(6). 521-541.
- 정완호, 권치순, 김재영, 임채성(1996). 초등학교 자연과에서의 야외 수업 실태와 개선 방안 및 지도방략. *청람과학교육연구논총* 6(1). 46-60.
- 정찬홍(2000). 지구과학 야외 교수·학습자료 개발 연구 : 전곡·양평지역을 중심으로. 강원대학교 교육대학원.
- 제주도(1997). *제주의 오름*. 제주: 신제주인쇄사.
- 최영재, 이용복, 구덕길, 고영신, 권치순, 배영부, 김재영, 하병권(2001). *초등과학 교육*. 서울: 형설출판사.



- 한국동굴학회(1986). 제주도의 지질과 화산동굴. **한국동굴학회지** 13(14). 17-98.
- 현승엽(2008). **제주도 해안지형에서의 초등학교 야외 학습에 관한 연구**. 제주교육대학교 교육대학원.
- 제주공룡랜드 <http://www.jdpark.co.kr>.
- 제주돌문화공원 <http://www.jejustonepark.com>.
- 제주민속자연사박물관 <http://museum.jeju.go.kr>.
- Orion, N. (1989). Development of a high-school geology course based on field trips. *Journal of Geological Education*, 37, 13-17.
- Orion, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 93(6), 325-331.
- Orion, N. and Hofstein, (1991). Factors which influence learning ability during a scientific field in a natural environment. *Educational Document Reproduction Service*, V. 1-12.
- Orion, N., Hofstein, A. and Mazar, E. (1986). A field-based school geology course: Igneous and metamorphic terrains, an Israeli experience *Geology Teaching*, 11, 16-20.

## ABSTRACT

### The Development of Local Materials in Elementary Science about Stratum and Sedimentary Rock at Jeju World Geopark

Kim, Deok Ho

Major in Elementary Science Education  
Graduate School of Education  
Jeju National University

Supervised by Professor Hong, Seung-Ho

The aim of this study is to develop local geological materials, especially stratum and sedimentary rock from the 'Stratum and Fossil' unit, as a revision to the 2007 elementary science curriculum. It is to develop experience learning program and worksheets for elementary students by using the local geology. Several locations of Jeju-Do were investigated for the alternative data to the textbook contents related to the stratum and sedimentary rock through field work. By specifying one place in investigated locations, the experience learning program applicable to the actual teaching plans and worksheets were developed.

The developed materials will be useful as regional-specific learning items for teachers to prepare 'Stratum and Fossil' unit. Also, students will be able to

learn the concepts using the materials related to stratum and sedimentary rock in the nearby regions while gaining interest and curiosity in geology. The experience learning program developed from this study will promote a friendly attitude toward nature and scientific inquiry ability.

Key word: Elementary science, Local materials, Stratum, Sedimentary rock, Experience learning

## 부 록

[부록 1] 수평지층을 관찰할 수 있는 장소

[부록 2] 기울어진 지층을 관찰할 수 있는 장소

[부록 3] 끊어진 지층을 관찰할 수 있는 장소

[부록 4] 이암을 관찰할 수 있는 장소

[부록 5] 셰일을 관찰할 수 있는 장소

[부록 6] 사암을 관찰할 수 있는 장소

[부록 7] 역암을 관찰할 수 있는 장소

## 부 록

[부록 8] 지층 주변의 잘못된 관리 실태

[부록 9] 제주민속자연사박물관의 지층과 암석 전시물




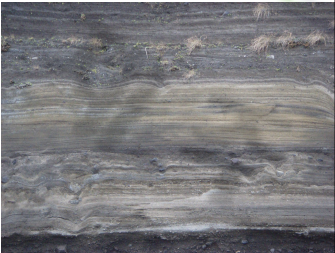






[부록 10] 제주돌문화공원의 지층과 암석 전시물

[부록 11] 지층과 암석 단위 지역화 교수·학습 과정안 및 학습지



[부록 1]

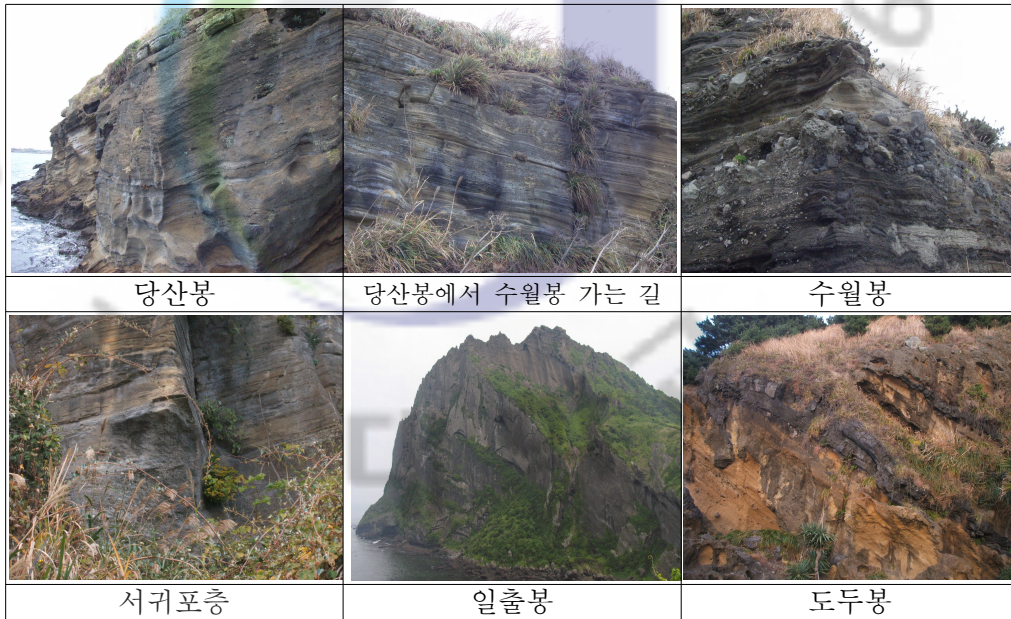
수평지층을 관찰할 수 있는 장소

		
도두봉	당산봉에서 수월봉 사이 퇴적층	수월봉
		
송악산	사계리층	용머리 해안
		
서귀포층	신양리층	일출봉
		
오조리층		



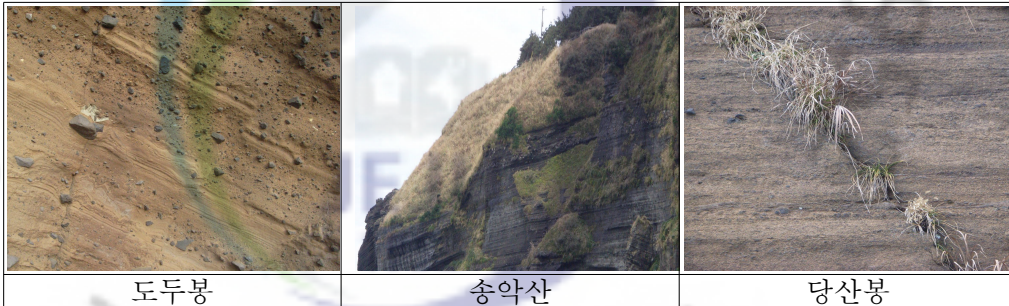
[부록 2]

기울어진 지층을 관찰할 수 있는 장소



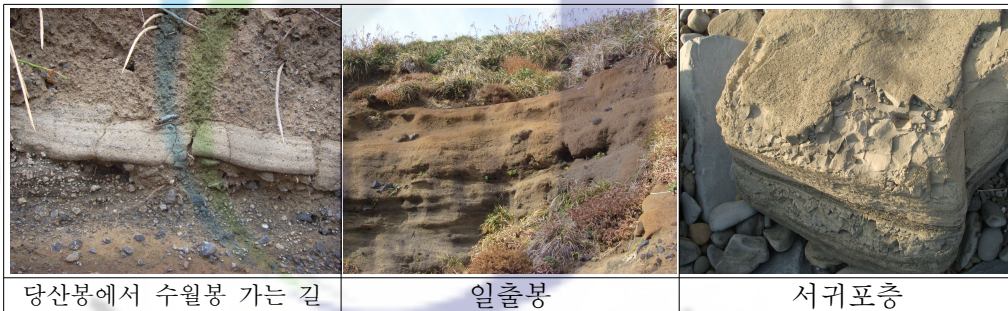
[부록 3]

끊어진 지층을 관찰할 수 있는 장소



[부록 4]

이암을 관찰할 수 있는 장소



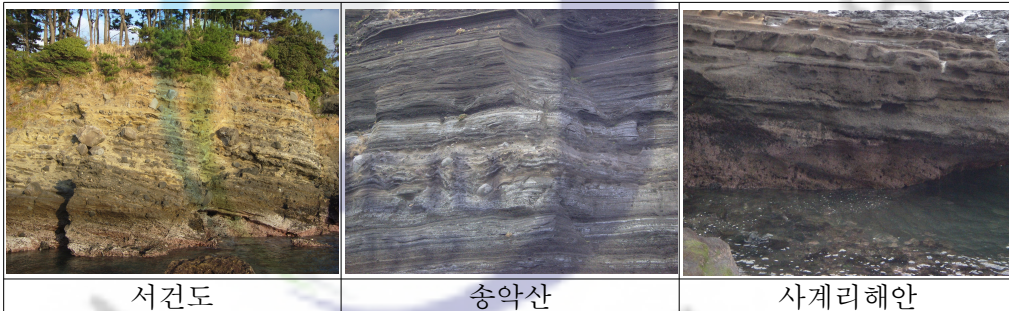
당산봉에서 수월봉 가는 길

일출봉

서귀포층

[부록 5]

세일을 관찰할 수 있는 장소



서건도

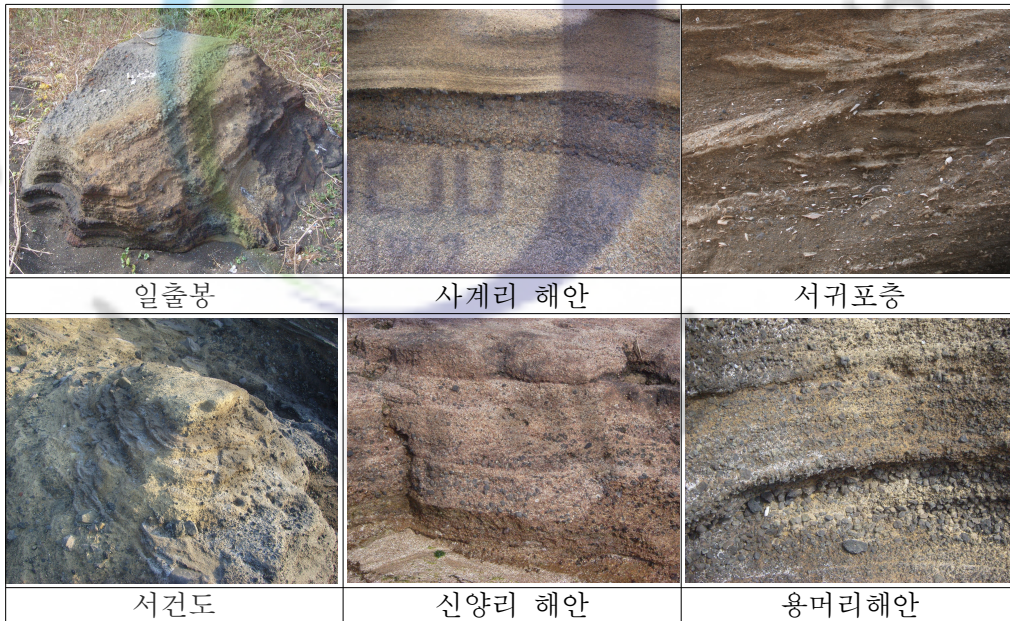
송악산

사계리해안



[부록 6]

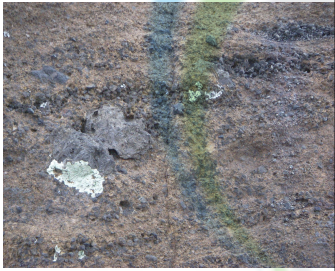

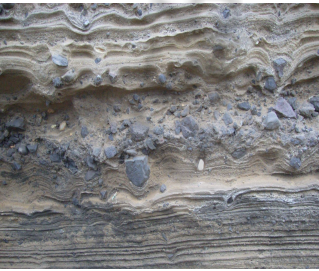






사암을 관찰할 수 있는 장소





[부록 7]

역암을 관찰할 수 있는 장소

		
당산봉	당산봉에서 수월봉 가는 길	수월봉
		
송악산	용머리해안	서귀포층
		
일출봉	신양리 해안	도두봉



[부록 8]

지층 주변의 잘못된 관리 실태

		
당산봉	당산봉	당산봉
		
당산봉	당산봉	당산봉
		
당산봉	당산봉	수월봉 가는 길
		
송악산 일본군 진지	용머리 해안	용머리 해안

[부록 9]

제주민속자연사박물관의 지층과 암석 전시물

종류	채집 지역	자료 유형
사암	제주시 조천읍 함덕리 사구	해설, 실물
백록담 분화구의 화산퇴적층	백록담 남동쪽 분화구 안사면	해설, 실물
화강암을 포획한 수성화산 퇴적층	제주시 별도봉 알오름 해안	해설, 실물
송악산 응회환 퇴적층	서귀포시 대정읍 상모리 송악산	해설, 실물
신양리층	서귀포시 성산읍 신양리	해설, 실물
성산층(화순층)	서귀포시 대정읍 산이수동	해설, 실물

[부록 10]

제주돌문화공원의 지층과 암석 전시물

종류	채집 지역	자료 유형
규암	제주도 송악산 응회암내 암괴	해설, 실물
미고결 퇴적층	제주도 한림	해설, 실물
용결응회암	제주도 우도 소머리오름	해설, 실물
화쇄난류 퇴적에 의한 응회암	제주도 송악산	해설, 실물
응회암	제주도 송악산	해설, 실물
라필리 응회암	제주도 송악산	해설, 실물
서귀포층	제주도 서귀포시	해설, 실물
서귀포층의 패류화석 사암	제주도 서귀포시	해설, 실물

[부록 11]

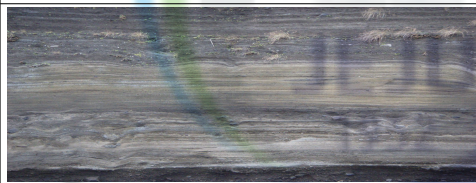
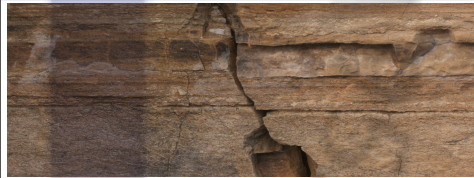
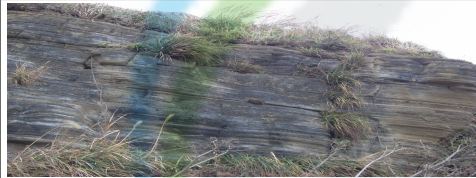
지층과 암석 단원 지역화 교수·학습 과정안 및 학습지

학습주제	지층의 의미 알기	차시	1/8	장소	교실	
학습목표	· 지층의 의미, 종류, 특징에 대해서 알 수 있다.					
학습자료	지층 동영상, 지층사진, 지층 PPT, 학습지					
학습과정	교수 - 학습 활동				시 량	자료(◎) 및 유의점(※)
도입	<p>▶[학습동기유발] 지층 동영상 보기 ▷지층은 어떻게 만들어졌을까요? - 오랜 세월동안 쌓여서 만들어졌을 거예요.</p> <p>▶학습목표 파악하기 · 지층의 의미, 종류, 특징에 대해서 알 수 있다.</p>				5'	◎지층 동영상  ◎ ppt
전개	<p>▶[활동1] 지층의 의미 알기 ▷사진을 보며 지층에 대해서 적어 봅시다. - 층이 있어요. 돌들이 쌓여 있어요. ▷지층은 암석이 층층이 쌓여 있는 것으로 퇴적암에서 나타납니다.</p> <p>▶[활동2] 지층의 종류 알기 ▷사진을 보며 지층의 종류를 적어봅시다. - 기울어졌어요. 휘어졌어요. ▷지층은 수평인 것, 기울어진 것, 수직으로 세워진 것, 휘어진 것, 끊어진 것으로 나눌 수 있습니다.</p>				10'	◎지층사진 ppt  ◎학습지
	<p>▶[활동3] 지층의 특징 알기 ▷관찰할 사실을 정리해서 적어봅시다. - 관찰한 사실을 정리해서 적는다. ▷지층의 가장 큰 특징은 퇴적물이 층을 이루며 퇴적될 때 거의 수평으로 지표면과 나란히 쌓이는 것이다.</p>				10'	※ 지층의 생성원인에 대해서도 함 께 알아본다.
정리	<p>▶[정리하기] ▷지층의 의미, 종류, 특징에 대해서 다시 한 번 살펴보도록 하겠습니다.</p> <p>▶[차시예고] ▷다음 시간에는 암석의 의미, 종류, 특징에 대해서 알아보시다.</p>				5'	◎ ppt



<사전활동 학습지>

2. 지층과 화석 지층의 의미 알기  
( )초등학교 ( )학년 ( )반 이름:( )



1. 지층의 의미에 대해서 적어 봅시다.

Blank blue area for writing the answer to question 1.

2. 지층의 종류에 대해서 적어 봅시다.

Blank blue area for writing the answer to question 2.

3. 지층의 특징에 대해서 적어 봅시다.

Blank blue area for writing the answer to question 3.

학습주제	암석의 의미 알기	차시	2/8	장소	교실
학습목표	· 퇴적암의 의미, 종류, 특징에 대해서 알 수 있다.				
학습자료	암석 생성 동영상, 암석사진, 암석 PPT, 학습지				
학습과정	교수 - 학습 활동			시 량	자료(◎)및 유의점(※)
도입	<p>▶[학습동기유발] 암석 생성 동영상 보기 ▷암석은 어떻게 만들어졌을까요? -오랜 세월동안 굳어져서 만들어졌을 거예요.</p> <p>▶학습목표 파악하기 · 암석의 의미, 종류, 특징에 대해서 알 수 있다.</p>			5'	◎암석생성 동영상  ◎ ppt
전개	<p>▶[활동1] 퇴적암의 의미 알기 ▷사진을 보며 퇴적암에 대해서 적어 봅시다. - 알갱이가 박혀 있어요. ▷퇴적물이 쌓여 이루어진 암석입니다.</p> <p>▶[활동2] 퇴적암의 종류 알기 ▷사진을 보며 퇴적암의 종류를 적어봅시다. - 큰 돌이 박혀 있어요. 모래 같아요. ▷이암: 주로 알갱이가 작은 진흙이 쌓여 생성됨. 세일: 이암 가운데 층리가 발달됨. 사암: 주로 모래가 쌓여 만들어짐. 역암: 주로 알갱이가 굵은 자갈이 쌓여 만들어짐.</p> <p>▶[활동3] 퇴적암의 특징 알기 ▷관찰할 사실을 정리해서 적어봅시다. - 관찰한 사실을 정리해서 적는다. ▷퇴적암 : 지표에 노출된 암석은 끊임없는 풍화와 침식작용을 받아 조각져 이동하여 쌓여서 된 암석.</p>			10'  10'	◎암석사진 ppt  ◎학습지  ※ 퇴적암의 만들어진 과 정에 대해서 도 함께 학 습한다.
정리	<p>▶[정리하기] ▷퇴적암의 의미, 종류, 특징에 대해서 다시 한 번 살펴보도록 하겠습니다.</p> <p>▶[차시예고] ▷다음 시간에는 체험학습에 앞서 계획 세우기를 하도록 하겠습니다.</p>			5'	◎ ppt

<사전활동 학습지>

2. 지층과 화석 암석의 의미 알기

( )초등학교 ( )학년 ( )반 이름:( )



1. 암석의 의미에 대해서 적어 봅시다.

Blank blue box for writing the answer to question 1.

2. 암석의 종류에 대해서 적어 봅시다.

Blank blue box for writing the answer to question 2.

3. 암석의 특징에 대해서 적어 봅시다.

Blank blue box for writing the answer to question 3.

학습주제	체험학습 계획 세우기	차시	3/8	장소	교실
학습목표	· 서귀포층에 대해서 이해하고 체험학습 계획서를 작성할 수 있다.				
학습자료	서귀포층 사진, PPT, 학습지, 체험학습 계획서				
학습과정	교수 - 학습 활동			시 량	자료(○)및 유의점(※)
도입	▶[학습동기유발] 서귀포층 사진 보기 ▷서귀포층의 모습이 어떠한가요? - 층이 있고 그 앞에 ‘돌’들이 떨어져 있어요.			5'	◎서귀포층 사진
전개	▶학습목표 파악하기 · 서귀포층에 대해서 이해하고 체험학습 계획서를 작성할 수 있다.				◎ ppt
	▶[활동1] 서귀포층에 대해 알아보기 ▷서귀포층은 해양퇴적층으로 해안 절벽을 따라 노 출되어 있고, 역암, 사암, 이암, 셰일 등 다양한 암석 을 관찰할 수 있다.			5'	◎서귀포층 사진 ◎학습지
	▶[활동2] 서귀포층의 지층, 암석 알아보기 ▷사진을 보고 서귀포층에서 볼 수 있는 지층과 암 석에 대해서 구체적으로 적어봅시다.			10'	※정답을 요 구하기 보다는 자유롭게 의견을 적을 수 있도록 한다.
정리	▶[활동3] 체험학습계획서 작성하기 ▷모둠별로 관찰할 내용과 역할 분담을 생각하며 체 험학습계획을 작성해보도록 합니다.			15'	◎ 체험 학습 계획서 ※모둠원은 4~5명 정도 로 한다.
	▶[정리하기] ▷개인별로 작성된 체험학습 계획서에 대해서 다시 한 번 살펴보도록 하겠습니다.			5'	◎ ppt
	▶[차시예고] ▷다음 시간에는 지층과 암석을 학습하기 위해서 서 귀포층 체험학습을 실시하겠습니다.				



<사전활동 학습지>

2. 지층과 화석 서귀포층에 대해서 알아보기

( )초등학교 ( )학년 ( )반 이름:( )



1. 서귀포층에 대해서 자유롭게 적어 봅시다.

Blank blue box for writing.

2. 서귀포층에서 볼 수 있는 지층의 특징에 대해서 구체적으로 적어 봅시다.

Blank blue box for writing.

3. 서귀포층에서 볼 수 있는 암석의 특징에 대해서 예상하여 적어 봅시다.

Blank blue box for writing.



<사전활동 학습지>

2. 지층과 화석 서귀포층 체험학습계획서  
 ( )초등학교 ( )학년 ( )반 이름:( )



◎ 서귀포층에서 지층과 암석에 대한 체험학습 계획을 세워봅시다.

체험 장소		체험 일시	
체험 주제		체험 대상	
준비물		유의 사항	
관찰할 내용			
관찰할 내용에 대한 간단한 그림이나 설명			
모듬명	모듬원 이름	모듬원 역할 및 관찰할 내용	

학습주제	서귀포층 체험학습	차시	4~5/8	장소	서귀포층
학습목표	· 서귀포층의 지층과 암석에 대해서 관찰할 수 있다.				
학습자료	체험학습지, 필기도구, 사진기, 편안한 복장, 물 등				
학습과정	교수 - 학습 활동			시 량	자료(◎)및 유의점(※)
준비	<p>▶[학습동기유발] 예전의 체험학습 경험 떠올리기 ▷유익했던 체험학습에 대해 생각해 봅시다.</p> <p>▶주의사항 전달하기 ▷인원점검, 건강과약, 준비물 확인, 안전교육을 실시한다.</p> <p>▶체험학습장으로 이동하기</p> <p>▶학습목표 과약 및 주의사항 강조하기 · 서귀포층의 지층과 암석에 대해서 관찰할 수 있다. ▷인원점검, 건강과약, 준비물 확인, 안전교육을 실시한다.</p>			5'   5'	※이동 시, 버스탑승 시 안전에 유의한다.
체험학습	<p>▶서귀포층의 지층과 암석에 대해서 관찰하기 ▷서귀포층의 지층의 특징에 대해 생각해보며 관찰하기 ▷서귀포층의 암석의 특징에 대해 생각해보며 관찰하기 -안전에 유의하면 모듈별로 관찰한다.</p> <p>▶주변정화 활동하기 ▷서귀포층 주변을 깨끗하게 만들어 봅시다. -모듈별로 주변정화활동을 실시한다.</p> <p>▶인원 점검 후 학교로 이동하기 ▷인원점검 및 소지품 확인을 한다.</p>			60'  5'	
정리	<p>▶[정리하기] ▷ 서귀포층의 지층과 암석에 대해서 자기가 작성한 체험학습지를 다시 한 번 살펴보도록 하겠습니다.</p> <p>▶[차시예고] ▷ 다음 시간에는 서귀포층에 대해서 조사된 내용을 바탕으로 발표하도록 하겠습니다.</p>			5'	◎비닐봉투  ※이동 시, 버스탑승 시 안전에 유의한다.

<체험활동 학습지>

2. 지층과 화석 서귀포층 체험학습지  
( )초등학교 ( )학년 ( )반 이름:( )



◎ 서귀포층의 지층과 암석을 관찰해 보고 자세하게 적어 봅시다.

1. 오감을 통해 관찰한 내용을 자유롭게 적어 봅시다.



2. 지층을 사진 또는 그림으로 그려보고 관찰한 내용을 적어 봅시다.

지층 사진 또는 그림	지층 사진 또는 그림
관찰한 내용	관찰한 내용

3. 암석을 사진 또는 그림으로 그려보고 관찰한 내용을 적어봅시다.

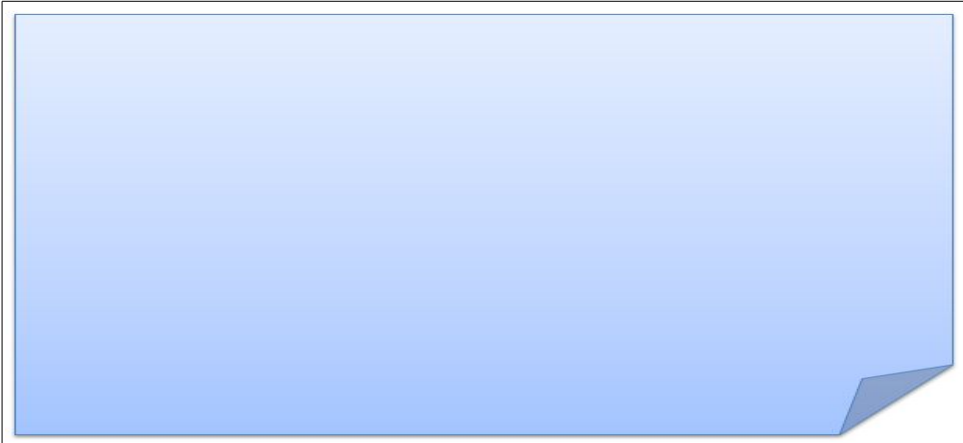
암석사진 또는 그림	관찰한 내용
	-색깔: -알갱이의 크기: -촉감:
암석명 :	-특징:
	-색깔: -알갱이의 크기: -촉감:
암석명 :	-특징:
	-색깔: -알갱이의 크기: -촉감:
암석명 :	-특징:
	-색깔: -알갱이의 크기: -촉감:
암석명 :	-특징:

4. 서귀포층의 과거의 모습을 상상해서 그려보고 설명해 보도록 합시다.

서귀포층의 과거의 모습

위 그림처럼 상상한 이유에 대해서 적어 봅시다.

5. 이번 서귀포층 체험학습을 하면서 느낀 점 및 아쉬운 점에 대해서 자유롭게 적어 봅시다.





학습주제	지층의 특징 확인하기	차시	6/8	장소	교실
학습목표	· 지층을 형태별로 분류하고 특징을 확인할 수 있다.				
학습자료	지층사진, 지층 PPT, 학습지				
학습과정	교수 - 학습 활동			시 량	자료(◎)및 유의점(※)
도입	<p>▶[학습동기유발] 체험학습 사진 보기 ▷ 체험학습 때 학생들의 사진을 보면서 그 때의 기억을 회상하도록 한다.</p> <p>▶ 학습목표 파악하기 · 지층을 형태별로 분류하고 특징을 확인할 수 있다.</p>			3'	◎ 체험학습 사진  ◎ ppt
전개	<p>▶[활동1] 지층 분류하기 ▷ 사진을 보며 지층에 대해서 모듈별로 분류해보도록 합시다. - 모듈별로 찍은 사진을 보며 분류한다. ▷ 학습지에 분류한 사진의 특징을 생각해보며 지층 그림을 그려봅시다.</p> <p>▶[활동2] 지층의 특징 확인 ▷ 학습지의 그린 지층의 특징을 적어 봅시다. - 지층은 수평인 것, 기울어진 것, 휘어진 것, 끊어진 것 등이 있습니다.</p> <p>▶[활동3] 지층 생성 원인 생각하기 ▷ 다양한 형태의 지층 생성 원인을 적어 봅시다. - 내부에서 압력을 받아 형태가 변형이 된 것 같습니다.</p>			20'	◎ 지층사진  ◎ 학습지
	<p>▶[정리하기] ▷ 서귀포층 지층의 종류, 특징, 생성원인에 대해서 다시 한 번 살펴보도록 하겠습니다.</p> <p>▶[차시예고] ▷ 다음 시간에는 서귀포층의 암석을 분류해보고 특징을 확인해보도록 하겠습니다.</p>			7'  5'	※ 학생들의 다양한 의견을 존중해준다.
정리	<p>▶[정리하기] ▷ 서귀포층 지층의 종류, 특징, 생성원인에 대해서 다시 한 번 살펴보도록 하겠습니다.</p> <p>▶[차시예고] ▷ 다음 시간에는 서귀포층의 암석을 분류해보고 특징을 확인해보도록 하겠습니다.</p>			5'	◎ ppt

<사후활동 학습지>

2. 지층과 화석 서귀포층 지층의 특징 확인하기

( )초등학교 ( )학년 ( )반 이름:( )



1. 과학교과서 58~59쪽을 참고하여 모둠별로 토의해서 서귀포층 지층의 모습을 종류별로 그려 보고, 이러한 층의 특징과 생성 원인을 적어봅시다.

특징:	특징:
생성 원인:	생성 원인:
특징:	특징:
생성 원인:	생성 원인:

학습주제	암석의 특징 확인하기	차시	7/8	장소	교실
학습목표	· 암석을 종류별로 분류하고 특징을 확인할 수 있다.				
학습자료	암석사진, 암석 PPT, 학습지				
학습과정	교수 - 학습 활동			시 량	자료(○)및 유의점(※)
도입	▶[학습동기유발] 서귀포층 사진 보기 ▷서귀포층 사진을 보며 자기가 관찰했던 암석에 대해 생각해 봅시다.			3'	○서귀포층 사진
	▶학습목표 파악하기 · 암석을 종류별로 분류하고 특징을 확인할 수 있다.				○ ppt
전개	▶[활동1] 암석 분류하기 ▷ 체험학습 때 촬영한 사진을 보며 암석에 대해서 모듈별로 분류해보도록 합니다. - 모듈별로 토의하며 암석을 분류한다. ▷ 학습지에 암석의 종류별 특징을 생각해보며 암석 그림을 그려봅시다.			20'	○암석사진  ○학습지
	▶[활동2] 암석의 특징 확인하기 ▷ 학습지의 그린 암석의 특징을 적어봅시다. - 알갱이의 크기, 색깔 등의 특징을 적는다.			7'	○학습지
	▶[활동3] 암석 생성 원인 생각하기 ▷ 암석의 생성 원인을 적어봅시다. - 모래와 같은 알갱이가 오랜 시간동안 굳어서 된 것 같습니다.			5'	※ 학생들의 다양한 의견을 존중해준다.
정리	▶[정리하기] ▷ 서귀포층 암석의 종류, 특징, 생성원인에 대해서 다시 한 번 살펴보도록 하겠습니다.			5'	○ ppt
	▶[차시예고] ▷ 다음 시간에는 서귀포층 체험학습에 대해 모듈별로 보고서를 작성하고 발표하도록 하겠습니다.				

<사후활동 학습지>

2. 지층과 화석 서귀포층 암석의 특징 확인하기

( )초등학교 ( )학년 ( )반 이름:( )



1. 과학교과서 62~63쪽을 참고하여 모둠별로 토의해서 서귀포층 암석의 모습을 종류별로 그려 보고, 이러한 암석의 특징과 생성원인을 적어봅시다.

특징:	특징:
생성 원인:	생성 원인:
특징:	특징:
생성 원인:	생성 원인:

학습주제	체험학습내용 모듈별 발표하기	차시	8/8	장소	교실
학습목표	· 체험학습 내용을 정리하고 모듈별로 발표할 수 있다.				
학습자료	체험학습 보고서, 각종 학습지, 모듈별 발표 자료				
학습과정	교수 - 학습 활동			시 량	자료(◎)및 유의점(※)
도입	▶[학습동기유발] 제주 지질관련 뉴스 시청하기 ▷제주 지질관련 뉴스를 시청하면서 효과적인 발표 방법을 생각해 보도록 함시다.		3'	◎뉴스동영상	
	▶학습목표 파악하기 · 체험학습 내용을 정리하고 모듈별로 발표할 수 있다.			◎ ppt	
전개	▶[활동1] 발표방법 정하기 ▷모듈별로 서귀포층의 지층과 암석을 발표할 방법을 정한다. -역할극, 노래, 광고 등의 방법으로 토의한다.		5'	※다양한 방법으로 발표할 수 있는 분위기를 조성한다. ◎발표 보고서	
	▶[활동2] 발표할 준비하기 ▷모듈별로 역할을 분담하여 발표한 준비를 한다. -정해진 역할에 맞는 준비를 한다.		12'	※교실의 자료 중에 발표에 필요한 것들은 자유롭게 사용하도록 한다.	
	▶[활동3] 모듈별로 발표하기 ▷모듈별로 서귀포층에 대해서 발표한다. -정해진 시간 안에 자유롭게 발표하도록 한다.		15'		
정리	▶[정리하기] ▷ 서귀포층에 대해서 총괄적으로 정리해보도록 하겠습니다.		5'	◎ ppt	
	▶[차시예고] ▷ 다음 시간에는 화석에 대해서 살펴보도록 하겠습니다.				