

석조 문화재를 활용한 야외학습장 및 수준별 탐구학습 자료 개발

-금산사 석탑을 중심으로-

조규성, 정덕호, 정주상*

전북대학교, 전라북도 561-756

Development of Geological Field Course and Differentiated Inquiry Learning Materials Using Cultural Stone Properties

-With Focus on Stone Pagoda in Geumsansa Temple, Korea-

Kyu-Seong Cho, Duk-Ho Chung and Ju-Sang Jung*

*Division of Science Education/ Institute of Science Education/ Institute of Proton Accelerator,
Chonbuk National University, Jeonju, 561-756, Korea*

요약

지구과학의 지질학 분야의 교수학습은 교실수업과 야외학습이 병행되어야 한다. 이러한 이유로 많은 야외지질학습장이 개발되어 활용되고 있지만 접근성과 안전성의 문제로 그 활용이 미비한 상태이다. 본 연구의 금산사 야외지질학습장은 뛰어난 접근성과 안전성이 확보되어 보다 많은 활용이 기대된다. 금산사 일대를 구성하는 암석은 편상화강암으로 편마구조가 잘 발달되어 있다. 금산사에는 편상화강암을 이용한 석조 문화재와 인근 지역에 분포하는 퇴적암을 이용한 석조문화재가 보존되어 있기 때문에 다양한 암석의 관찰 기회를 제공하고 지구과학 교육의 소재는 우리의 생활 주변에 있음을 인식하고 쉽게 접근 가능한 교재 개발의 계기가 될 것으로 기대된다.

주제어 : 야외지질학습장, 금산사, 석조문화재, 탐구학습자료

서론

지구과학은 탐구대상이 시간적, 공간적 규모가 매우 다양하며, 또한 탐구 지역에 따라 매우 독특한 특징을 나타내고 있다. 이러한 이유에서 학습이 이루어질 때 이론과 실제의 차이를 극복하기 힘들다. 이 차이를 극복하기 위해 여러 가지 모형과 시뮬레이션을 이용하여 개념파악을 돕고 있지만 그 특성상 학생들에게 또 하나의 혼란을 야기할 수 있는 단점을 지니게 된다

(Chung and Cho, 2004).

모형을 많이 이용하는 지구과학 분야로는 지질학을 들 수 있다. 지질학은 지구의 생성 이후부터 현재까지 매우 긴 시간적 역사를 지니고 있으며, 지표면에서 지구 중심까지를 다루고 있어 공간적으로도 넓은 영역을 다루고 있다. 따라서 학생들은 학습을 통해 개념을 얻기 위해서 시공간적 개념의 확립이 우선시 되어야 한다. 시공간적 개념을 정확하게 이해하기 위해 사용되는 단순한 모형은 실제 자연현상과 많은 차이가 있기 때문에 야외지질학습을 통해 실제 자연에서 일어나는 현상을 보고 경험하는 학습이 필요하다.

*교신저자:earthhjs@chonbuk.ac.kr, Tel:063-545-2216, Fax:063-546-0608

*이 논문은 초청논문임.

야외지질학습은 학교에서 배운 이론적 배경을 실제 현장에서 관찰하고 경험하는 기회를 제공함으로써 학생들의 개념형성에 매우 효과적인 학습방법이다. 또한 야외 학습은 개인별, 모둠별 학습이 가능하여 협동학습이 이루어지기 매우 용이하다 (Kern and Carpenter, 1984.; Mckenzie et al., 1986). 야외지질 학습을 통해 학생이 습득할 수 있는 인지적 기능은 야외에서 자료를 수집·분석하여, 관찰내용을 개념과 연결시켜 이해력을 향상시키는 것이다(Folkmer, 1981). 또한 과학교사들에게 교실과 실험실 이외의 학습장을 마련해 주고, 학생들의 오개념 치료에 도움을 준다(Pederson, 1978). 야외지질학습을 통한 관찰력 배양은 자연에 대한 흥미와 호기심을 유발시킬 수 있고, 자연 사물에 대한 관심이 증가함으로써 과학과 관련된 정의적 영역('과학에 대한 인식', '과학에 대한 흥미', '과학적 태도')의 긍정적 변화를 유도할 수 있다(조규성 외, 2002). 따라서 야외지질학습은 지구과학 분야에 필수적인 학습방법으로 학교현장수업과 연계되어 실시되어야 한다. 이를 위해서 다양한 주제를 다룬 야외학습장이 개발되어야 한다. 최근에는 다양한 야외학습장이 개발되어 학교현장에 소개되고 있지만 실제수업 현장의 문제, 학교관리자의 이해부족, 교사의 지도방법 미숙의 이유로 잘 활용되고 있지 않다(홍정수와 장남기, 1997). 또한 개발된 야외지질학습장의 소개가 서술적으로만 나열된 것들이 많고, 현장의 접근성과 안전성 문제 때문에 실제 수업에 바로 사용하기에는 많은 어려움이 있다.

본 연구는 초·중·고등학생들이 쉽게 접근 가능한 지역을 선정하여 접근성과 안전성의 문제를 해결하고, 지구과학 분야뿐만 아니라 역사, 지리를 연계하여 학생들의 다양한 흥미를 유도함으로써 효과적인 야외지질학습에 도움을 주는데 그 목적이 있다.

야외지질 학습장 소개 및 지질개요

야외지질학습장 소개

본 야외학습장은 전라북도 김제시 금산면에 위치한 금산사 일대와 금산사 내의 석조 문화재들이다.

전주에서 금산사 가는 시내버스가 수시로 있고, 김제, 정읍에서도 운행하는 시내버스 노선이 있어 접근성이 매우 뛰어나다. 또한 잘 정비된 진입로와 문화재로 지정되어 보호받고 있어 안전성이 매우 뛰어나다. 남아 있는 '금산사 사적'의 기록에 의하면 금산사는 백제 법왕 1년 599년에 창건 되었고, 통일신

라 시기 경덕왕 때 진표율사에 의해 중창되었다. 또한 후백제 시대에는 건원(建元)의 유배지로도 유명하다. 긴 역사를 말해 주듯이 금산사에는 여러 문화재들이 존재하는데 그 중 건축문화재로는 법주사의 팔상전과 함께 한국 건축사의 위대한 업적으로 뽑히는 국보 제 62호 미륵전, 보물 제 827호인 대장전이 있다. 석조 문화재로는 금산사가 위치한 모악산의 암석을 이용해서 만들어진 당간지주, 석등, 석련대, 오층석탑이 있고, 주변의 암석을 이용하여 만들어진 석조 문화재로는 육각다층석탑, 헤덕왕사진왕탑비가 있다.

지질개요

전주분지의 남서쪽에 광역적으로 분포하는 편상화강암으로 이루어진 모악산은 중립질 내지 조립질의 암상을 보이며 부분적으로 석영 또는 장석이 반정을 이루어 반상조질을 나타내기도 한다. 대체로 미약한 편상구조가 발달해있고 편리의 주향은 N60°-70°E이고, 경사는 42°-50°NW 방향이다. 암석은 풍화되기 쉬우며 분포지 전반에 걸쳐 신선한 노두가 잘 나타나지 않으며, 대체로 침식되었다. 현미경 하에서 주성분 광물은 석영, 사장석, 운모이며 사장석은 누대구조를 보이고 석영은 타형조질을 보이며 백운모는 장석을 포위하고 있다. 모악산을 이루는 편상화강암은 전주도폭과 삼례도폭에 기재되어 있으며, 복잡하게 변화하는 암상과 생성과정에 대한 의문으로 인해 암석명과 기원에 대해 많은 논란이 있어왔다.

관입연대는 1972년 국립지질광물연구소에서 발간된 K/Ar 연대측정자료에 의하면 전주시 금암동 편상화강암이 148Ma, 삼례군 왕궁면 왕궁리가 158Ma로 측정돼 주라기 말기에 해당된다. 이 암석은 전주층군을 중심으로 그 서부 지역인 천잠봉, 삼천동 일대와 남동부 지역인 남고산, 고덕산 등 상관일대에 넓게 분포하고 남부 쪽으로 모악산을 이루고 있는 암석이다. 또한 대체로 전주층군에서 멀어짐에 따라 점점 엽리구조가 미약해지면서 완주군 이서면 일대에서 흑운모 화강암으로 변한다. 남동부에 분포하는 편상화강암은 남서쪽으로 정읍군 산외면, 용동면과 임실군 청웅면 부흥리, 구황리, 향교리 일대에까지 연장되어 있으며, 중립내지 조립질 암석으로 편리구조가 잘 발달되어 있다. 북부에 분포하는 이 암석은 주성분 광물로 석영, 장석, 흑운모와 부성분 광물이 미량으로 들어 있으며, 대체로 미약한 편리구조를 갖는다. 이 편상화강암의 편리 구조는 대보조산운동 이후의 화산활동에 의해 형성된 것이라 볼 수 있으며, 풍화를 심하게 받은 곳이 많아 분포지 전반에 걸쳐 노두를 보

기 힘들다. 전남북 일대에 널리 분포하는 소위 편상화강암에 대해 많은 논의가 있었는데, 박희인(1966), 홍만섭 외(1966), 손치무 외(1966), 김동학 외(1984) 등은 화성암 기원으로 취급하였고, 특히 김옥준(1971)은 본 암석이 주라기 흑운모 화강암의 연변상으로 흑운모 화강암과 동일암체라 했다. 그러나 김규봉 외(1984)는 본 암석은 엽리구조가 화강암 관입에 의한 연변상이라기 보다는 조구조암의 mylonite 엽리 때문이며 최소한 중기 주라기 이전의 관입체로, 관입 후에 대보조산운동의 변형을 받은 것이라 생각했다. 김형식(1970, 1984), 이상만(1977, 1980, 1984)은 변성암의 연구에서 전주 부근의 편상화강암을 혼성암으로 취급하여 변성퇴적암류 특히 운모편암의 미그마타이트화작용에 의해 생성되었다고 했다. 이러한 편상화강암은 편리의 발달에 의해서 풍화에 대한 저항이 약하며 모악산 전반에 걸쳐서 신선한 노두를 볼 수 없고 대체로 침식된 암상을 볼 수 있다. 전주충균은 변성퇴적암류로 이루어져 있는데, 전주소록에서는 백악기로, 삼례도폭, 용담도폭에서는 시대미상으로 하였다. 이와 같이 전주충균의 정확한 시대구분은 아직까지도 불분명하다.

암석학적 특징

모악산을 이루고 있는 편상화강암은 전주시 일대에 널리 분포하고 있다. 이 암석은 앞선 설명에서와 같이 생성과정과 암석명에 대해 논란이 많다. 전주소록에서 편상화강암으로 명명해온 이래 계속 사용해 오고 있으나 전주충균과 인접해 있는 곳에서는 엽리구조가 매우 잘 발달해 있고 특히 다가공원, 중화산동, 서신동, 인후동 일대에 분포하는 암석은 편마구조가 뚜렷

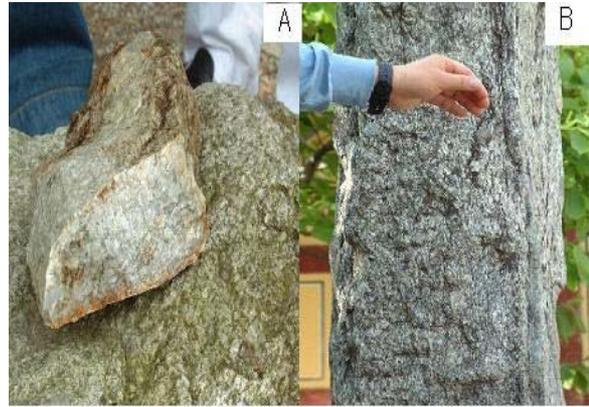


그림 2. 모악산 일대에 분포하는 편상화강암과 이를 이용한 것으로 보이는 석조 조형물(A: 모악산 주변의 암석, B: 주변 암석을 이용한 석조조형물).

이 발달해 있어서 편마암으로 명명하는 것이 적절하다. 남기상(1985, 1987), 서영교(1985), 조규성(1987)에 의하면 전주충균에 인접한 이 암석에 대한 화학성분 분석결과 화강암질 편마암이나 변성퇴적암, 세일 등과 유사한 미량원소 함유량을 보여주고 있고, 편마상구조가 너무 뚜렷하고, 전주충균의 변성퇴적암과 유사한 주향경사를 보여주고 있으며, 사장석은 녹니석과 석영을 내포하고 있고 일부가 건운모화 되어 있는 점 등에 근거해서 준편마암의 성질을 갖는 화강암질 편마암일 가능성을 제기하고 이를 전주편마암으로 명명하였다.

육안으로 보아도 편리 또는 편마구조와 안구상 구조가 발달해 있는 노두를 볼 수 있으며, 압쇄암질 조직이 발달해 있다. 구성광물은 석영, K-장석, 사장석, 흑운모이고 이차광물인 녹니석과 건운모를 수반하며 드물게 각섬석과 피다이트를 포함한다.

관찰 가능한 석조문화재

관찰지점 1-당간지주

모악산에 위치한 금산사에는 모악산을 이루고 있는 편상화강암을 이용하여 만든 여러 석조문화재가 존재한다. 조형물을 만들기 위해서는 암석을 다듬는 과정이 필요한데 편상화강암은 편리가 발달되어 있어 이 결을 활용해 조형물을 만들어야한다. 당간지주는 부분적으로 편리 또는 편마구조가 발견되는데 화강암이 광역변성작용을 받아 형성된 것으로 추정된다. 당간지주는 금산사 내에 있는 석조 문화재중 가장 오래된 것으로서 통일신라 때 만들어졌다고 알려져 있다.

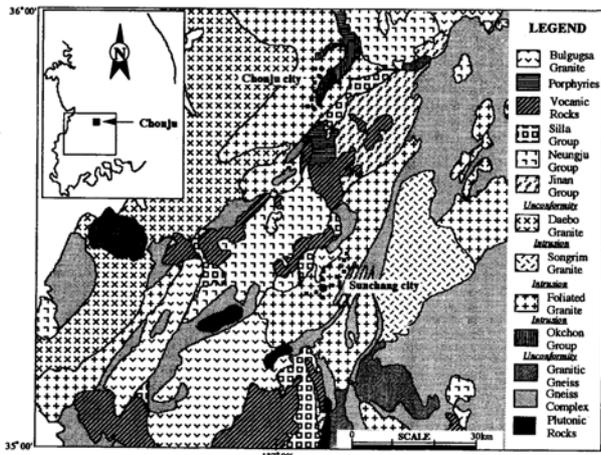


그림 1. 금산사 주변의 지질(나춘기 외, 1997).

관찰지점 2-석등

석등은 지대석에서 보주까지 거의 완전한 모습으로 남아 있고 전체 높이는 3.9m이다. 사각형의 지대석 위에 하대석을 얹고 그 위에 간주석(竿柱石), 연화석(蓮華石), 화사석(火舍石), 옥개석, 보개, 보주의 순서로 조성되었다. 석등을 구성하는 암석은 편상화강암으로 발달된 엽리를 관찰할 수 있고 흑운모가 많이 포함되어 있다.

관찰지점 3-석련대

석련대는 불상의 대좌로서 정확한 이름은 석조연화대인데, 높이 1.67m, 둘레가 10.3m가 넘는 거대한 작품이다. 거대한 한 덩어리의 암석으로 이루어져 있고 흑운모가 많은 편상화강암이다. 이는 모악산을 이루는 암석과 같지만 엽리의 발달이 미흡한 것이 특징이다. 비교적 변성작용을 적게 받은 지역에 위치한 암석을 이용하여 만들어진 것으로 생각된다.

관찰지점 4-오층석탑

오층석탑은 정사각형 판재를 이용한 것으로 높이가 7.2m로서 소박하고 단순한 구조를 지녔다. 본래 기록에 따르면 9층이라 하였는데 지금 남아있는 옥개석의 형태나 체감을 등에서 6층 이상이 손실되었음을 알 수 있다. 오층석탑을 이루고 있는 암석은 편상화강암이지만 엽리의 발달이 미약해 화강암과 유사하다. 암상으로 보아 김제 백구 지역의 화강암과 유사하다. 풍화의 정도가 다른 석탑에 비해 심한 것을 관찰할 수 있다.

관찰지점 5-육각다층석탑

육각다층석탑은 이곳에 있는 석탑과는 전혀 다른 암석으로 이루어져있다. 일반적으로 석탑의 재료로 잘 쓰이지 않는 검정색의 셰일을 사용해 만들었다. 이 석탑의 재료로 쓰인 셰일은 약한 광역변성작용을 받아 점판암화 되어있다. 이 암석은 옛날 집을 지을 때 온돌방의 구들장으로 쓰였으며 벼루를 만드는 재료이기도 하다. 이 암석은 전북 임실군 관촌 일대에 분포하는 진안층군의 노두에서 관찰 가능하다. 꼭대기의 머리 장식은 셰일이 아니고 우리가 흔히 주변에서 볼 수 있는 화강암으로 이루어졌는데, 보존상태가 양호한 것으로 보아 훗날 보완한 것으로 보인다.



그림 3. 관찰지점 별 석조문화재 (A) 관찰지점 1-당간지주, (B) 관찰지점 2- 석등 (C) 관찰지점 3- 석련대, (D) 관찰지점 4-오층석탑, (E) 관찰지점 5: 육각다층석탑, (F) 관찰지점 6-혜덕왕사진응탑비

관찰지점 6-혜덕왕사진응탑비

혜덕왕사진응탑비는 보물 제24호로 지정되어 있으며 고려 예종 6년(1111년)에 세운 것이다. 현재 탑비는 귀부와 비신만이 남아 있고 비의 머리 부분은 결실되었다. 대리석의 비신은 높이 2.78m, 너비 1.5m로서 심하게 손상되어 비문은 판독하기 어렵다. 사용된 암석은 변성퇴적암으로 이루어진 전주층군에 해당한 대리암으로 전주 일대에 렌즈상으로 얇게 분포한다. 귀부를 이루고 있는 암석은 편상화강암으로 주변암석을 이용하여 만들어진 것으로 추정된다.

표 1. 제 7차 과학과 국민공통 기본 교육과정

학년	단 원	내용 요소
7학년 (중1)	지각의 물질	광물과 암석, 지표의 변화, 암석의 순환
8학년 (중2)	지구의 역사와 지각 변동	지층과 화석, 대륙의 이동과 지각 변동
10학년 (고1)	지 구	지구의 변동(판 구조론, 지질현상)

표 2. 지구과학 I 교육과정

학년	단 원	내용 요소
11학년 (고2)	살아있는 지구	화산, 판구조론과 지질현상

표 3. 지구과학II 교육과정

학년	단 원	내용 요소
12학년 (고3)	1. 지각의 물질과 지각변동	지구의 물질(광물, 암석의 특징, 암석의 생성과정), 지질구조
	5. 지질조사와 우리나라의 지질	지질시대의 구분, 지질조사

학생용 탐구학습 자료 개발

교육과정 분석

본 연구에서 체계적인 체험학습이 이루어질 수 있도록 먼저 교육과정을 분석하여 현 교육과정상에서 지질 야외학습이 가능한 내용을 파악하고자 한다. 모악산 일대 금산사에서 야외지질 학습이 가능한 내용은 다음과 같다.

각 단계별 개발 원칙 및 내용

초등학생용

초등학생들에게 지구과학이란 학문을 소개하고 흥미를 유발하기 위해 관찰하기 쉽고, 가장 뚜렷한 구조를 소개한다. 지구 과학이란 학문이 교실 수업 뿐만 아니라 현장학습이 왜 중요한지를 학생 스스로 느낄 수 있도록 하고자 한다. 주변에서 자주 관찰한 암석과 석조문화재에 사용된 암석의 차이점을 관찰하고 기술하게 하여 편상화강암의 특징을 이해시키고, 생성원인을 스스로 판단할 기회를 제공하고자 한다. 또한 우리 주변에서 암석이 이용되는 예를 생각하는 기회를 제공하고, 특정 암석이 사용될 수 있는 이유를 기술하게 한다.

중학생용

야외지질학습장을 통하여 지구과학에 대한 흥미를 유발하고, 교실수업에서 배운 내용을 확인하고 적용하는 기회를 제공한다. 암석에서 나타난 뚜렷한 특징을 스스로 스케치하고, 토의해 봄으로써 자신의 생각과 다른 조원의 생각을 종합해나가는 과정을 경험하도록 한다.

편상화강암의 구성광물을 유추해보고, 광물의 조합, 광물의 배열 형태를 학생 스스로 판단해보고, 생성원인을 기술하게 한다. 석조문화재들의 표면을 살펴보고 암석의 풍화에 미치는 요인들을 생각해보는 기회를 제공한다.

고등학생용

암석의 순환과정을 이해하고, 각 순환단계별 에너지원과 특징적인 지질현상을 관찰을 통해 확인하는 기회를 제공한다. 암석을 이루는 광물의 형태와 조직, 구조를 관찰 기술함으로써 암석의 성인에 따른 특징을 스스로 기술하고 토의하는 기회를 제공한다.

금산사일대에 분포하는 암석들의 성인을 확인하고, 구성광물들의 형태 및 조직을 살펴본다. 편상화강암에 나타난 가장 뚜렷한 구조를 스케치하고 화강암과의 차이점을 기술하게 하여 암석의 생성조건을 판구조론적 입장에서 기술하도록 유도한다. 모악산 일대 암석의 절대연령을 교사가 구두로 제시해 주고, 암

석조 문화재를 활용한 야외학습장 및 수준별 탐구학습 자료 개발

4. 학생용 탐구활동 보고서

(1) 탐사활동지역 : 금산사 주변

① 탐구활동보고서-고등

활동일시	년 월 일 (: - :)	소집단 학 번	성 명
지역	전북 김제시 금산사		
관찰지점	금산사 주변		
활동 목적	견상화강암의 특징과 생성과정을 설명할 수 있다.		
준비물	지도, 현장탐사약도, 사진기, 돋보기, 루페, 해머, 샘플백		
유의 사항	<ul style="list-style-type: none"> · 자연 환경을 훼손하지 않도록 주의한다. · 절벽 아래에서는 굴러 떨어지는 돌이 있는지 미리 살핀다. · 사진을 찍을 때에는 크기를 알 수 있는 물체를 같이 놓고 찍는다. · 관찰한 내용은 반드시 현장에서 기록한다. 		
탐사 내용 (관찰 및 해석)	관찰지점1: 금산사 주변		
	1. 아래 사진은 견상화강암이다. 주변암석에서 그림과 같은 특징을 지닌 암석을 찾아 관찰하고, 특징을 스케치해보자.		
	 <p style="text-align: center;">스케치</p>		
	<div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>		
	2. 일반 화강암과 차이점은 무엇인가?		
3. 암석을 이루는 구성광물의 종류, 크기, 색, 특징적인 구조를 관찰하고 기록하자.			

(A-1)

탐사 내용 (해석)	4. 견상화강암에서 관찰 할 수 있는 가장 특징적인 구조를 스케치해보자
	<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>
	5. 스케치 한 구조가 생성 되기 위한 지질학적 사건을 조원들과 토의해보고 그 결과를 기록해보자.
	6. 견상화강암의 생성 될 당시의 지질학적 사건을 근거로 금산사 주변의 암석의 특징을 작성해보자.

(A-2)

2) 탐사활동지역 : 금산사의 석조문화재(1)

① 탐구활동보고서-중등

활동일시	년 월 일 (: - :)	소집단 학 번	성 명
지역	전북 김제시 금산사		
관찰지점 (1-4)	금산사의 석조문화재(1)		
활동 목적	암석이 실생활에 이용되는 예를 알 수 있다.		
준비물	지도, 현장탐사약도, 사진기, 돋보기, 루페, 해머, 샘플백		
유의 사항	<ul style="list-style-type: none"> · 문화재를 훼손하지 않도록 주의한다. · 절벽 아래에서는 굴러 떨어지는 돌이 있는지 미리 살핀다. · 사진을 찍을 때에는 크기를 알 수 있는 물체를 같이 놓고 찍는다. · 관찰한 내용은 반드시 현장에서 기록한다. 		
탐사 내용 (관찰 및 해석)	관찰지점2 : 금산사의 석조문화재(1)		
	1. 석재문화재(당간지주, 석등, 석련대, 오층석탑)들을 관찰하고, 공통적으로 나타나는 구조를 스케치해보자.		
	<div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">스케치</p>		
	2. 관찰한 구조가 나타나기 위한 조건들을 생각해보고 적어보자.		
	3. 암석을 이용하여 문화재를 만들 때 강점은 무엇이 있을지 생각해보자.		
	4. 암석을 이용해 우리생활에 활용하는 것들은 무엇인지 생각해보고 적어보자.		
5. 문화재와 우리생활에 이용되는 암석들의 공통점은 무엇인가?			

(B)

2) 탐사활동지역 : 금산사의 석조문화재(2)

① 탐구활동보고서-초등

활동일시	년 월 일 (: - :)	소집단 학 번	성 명
지역	전북 김제시 금산사		
관찰지점 (5-6)	금산사의 석조문화재(2)		
활동 목적	암석이 실생활에 이용되는 예를 알 수 있다.		
준비물	지도, 현장탐사약도, 사진기, 돋보기, 루페, 해머, 샘플백		
유의 사항	<ul style="list-style-type: none"> · 문화재를 훼손하지 않도록 주의한다. · 절벽 아래에서는 굴러 떨어지는 돌이 있는지 미리 살핀다. · 사진을 찍을 때에는 크기를 알 수 있는 물체를 같이 놓고 찍는다. · 관찰한 내용은 반드시 현장에서 기록한다. 		
탐사 내용 (관찰 및 해석)	관찰지점2 : 금산사의 석조문화재(2)		
	1. 석재문화재(육각다층석탑, 해덕왕상전통담비)들을 관찰하고, 특징을 찾아 스케치한다.		
	<div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">스케치</p>		
	2. 두 문화재의 가장 큰 차이점은 무엇인지 관찰해서 적어보자.		
3. 우리주변에서 두 암석을 관찰 할 수 있는 장소가 있다면 어디인지 적어보자.			

(C)

그림 4. 학생용 탐구활동 보고서 예시. (A) 고등학생용, (B) 중학생용, (C) 초등학생용.

석관찰 결과를 토대로 생성당시 지질환경을 유추하는 기회를 제공한다.

결론 및 제언

본 연구 지역인 금산사는 오랜 역사를 말해 주듯이 많은 문화재를 포함하고 있다. 그 중 석조 문화재는 우리 조상들이 암석을 어떻게 이용해 왔는지를 잘 알려주는 좋은 학습장이 될 수 있다. 또한 뛰어난 접근성과 안전성은 학생들로 하여금 다양한 체험을 할 수 있도록 하는 장점을 지니고 있다. 금산사 일대에 분포하는 편상화강암을 이용한 문화재들과 인근 지역에 분포하는 암석을 이용한 문화재들을 비교 관찰함으로써 사용된 암석의 구조, 구성광물의 특성, 형성과정 등을 현장에서 학습할 수 있는 좋은 경험을 제공할 수 있다. 또한 금산사의 역사를 동시에 배울 수 있는 경험을 제공하여 지구과학뿐만 아니라 역사 수업과의 연계를 통한 연계형 교육과정을 통해 다양하고 실제적인 수업이 이루어질 수 있을 것으로 기대된다. 다만 문화재로 지정되어 있어 신선한 면을 자세히 관찰할 수 없는 상황이어서 금산사주변의 암석과 석조문화재의 재료로 사용된 인근지역의 암석을 샘플링하여 문화재를 관찰할 때 같이 비교 관찰할 수 있는 기회를 제공해야 만이 좀 더 충실한 학습이 이루어질 것이다.

ABSTRACT

Geological Field course should be in parallel with a classroom study for further effective learning. Geological field course has been developed and used, but accessibility and safety isn't available enough to use easily. Geumsansa temple in which is for outdoor class of the report is more expected to be used because accessibility and safety is equipped. In this area, most of the rocks are composed of the schistose granite. So, you can see the well-developed gneiss in each observational site. Since Geumsansa temple keeps retains its cultural properties using the schistose granite and Mt. Moak's rock, it is expected for students to have chance to observe. It is recommended that they should be carefully observed.

Key words : Geological Field course, Geumsansa, Cultural stone properties, Inquiry Learning Materials

참고문헌

- 김규봉, 최위찬, 황재하, 김정환 (1984) 오수도폭(1:5만). 한국 동력자원연구소.
- 김동학, 이병주 (1984) 남원도폭(1:5만). 한국동력자원연구소.
- 김옥준 (1970) 남한 중부지역의 지질과 지구조. 광산지질 2(4): 73-90.
- 김형식 (1970) 한국 서남부 일대의 광역변성작용에 관하여. 지질학회지 6(2): 97-118.
- 김형식 (1984) 한국 편마암 소고. 암맥. 고려대학교 지질학과. pp75-83.
- 니춘기, 이인성, 정재일 (1997) 전주 및 순창지역에 분포하는 엽리상 화강암류의 성인에 대한 연구(Ⅰ) - 암석지화학적 특성을 중심으로-. 한국지구과학회지 18(6): 480-492.
- 남기상, 서영교 (1985) 전주 편마암과 황산 흑운모 화강암의 미량성분에 관한 연구. 교육논총 5: 197-205
- 남기상, 조규성 (1987) 전주일대에 분포하는 화강암과 변성암의 미량원소에 관한 연구. 전북대학교 논문집 29: 145-154.
- 남기상, 조규성, 김영철(1996) 전주일대에 분포하는 편상화강암에 대한 암석, 지화학적 연구. 과학교육논총 11: 35-43.
- 박진홍, 정진우, 조규성, 이병주 (2000) 중고생을 위한 야외 지질학습장 개발 및 야외활동 지도 방안. 한국지구과학회지 21(1): 13-21.
- 박희인 (1966) 순창도폭(1:5만). 국립지질조사소.
- 손치무, 김수진 (1966) 창평도폭(1:5만). 국립지질조사소.
- 이상만, 김수진, 정지곤(1997) 하동-산청지역 점토광상에 대한 광물학적 및 성인적 연구. 지질학회지 13(1): 1~14
- 이상만(1980) 지리산(하동-산청)지역의 변성이질암의 변성작용에 관한 연구. 지질학회지 16(1): 1~15
- 이상만, 김형식 (1984) 소위 울리층군 및 원남층군의 변성 암석학적 연구, 지질학회지 20(3): 195-214.
- 이영엽 (1999) 백악기 진안분지 상승에너지. 한국지구과학회지 20(4): 437-443.
- 조규성, 변홍룡, 김정빈 (2002) 야외지질학습장의 개발과 활용에 따른 학생들의 과학에 대한 정의적 영역과 학업 성취에 미치는 효과. 한국지구과학회지 23(8): 649-658.
- 지호선 (2004) 격포지역 야외학습 프로그램 개발과 학생들의 반응 연구, 교원대학교 석사학위 논문. 76p.
- 홍만섭, 김영원 (1969) 삼례도폭(1:5만). 국립지질조사소.
- 홍만섭, 윤선, 길영준 (1966) 감담도폭(1:5만). 조선총독부.

홍정수, 장남기 (1997) 중등학교 과학과 야외활동의 실태 및 개선 방안. 한국과학교육학회지 17(1): 85-92.

Chung DH and Cho KS (2004) The effects of implementing a science history program for improving students' scientific process skills. The Journal of the Korean Earth Science Society 25(3): 119-128.

Folkmer TH (1981) Comparison of three methods of teaching geology in junior high school. Journal of Geological Education 29: 74-75.

Kern EL and Carpenter JR (1984) Enhancement of student values, interests and attitudes in earth science through a field-oriented approach. Journal of Geological Education 32: 299-305

Lock R (1998) Fieldwork in the life science. International Journal of Science Education 20: 633-642

Mckenzie GD, Utgard RO and Lisowski M (1986) The importance of field trips. Journal of College Science Teaching 16: 17-20.

Pederson DT (1978) Effectiveness of field trips in teaching groundwater concepts. Journal of Geological Education 27: 11-12.

부 록

1. 학생용 탐구활동 보고서 - 한국현장과학교육학회 홈페이지에 탑재합니다.

- ① 금산사 주변의 암석(초등학생용, 중학생용, 고등학생용)
- ② 금산사의 석조 문화재(1)(초등학생용, 중학생용, 고등학생용)
- ③ 금산사의 석조문화재(2)(초등학생용, 중학생용, 고등학생용)