

## 초등학교 과학과 지질 단위 교수-학습 활동에서 교사와 학생이 겪는 어려움

위수민 · kwak정실 · 조현준 · 김현정<sup>†</sup>  
(한국교원대학교) · (강릉대학교)<sup>†</sup>

### The Analysis of the Teachers' and Students' Views about the Difficulties within Teaching & Learning Activity on Geology Units in Elementary School Science

Wee, Soo-Meen · Kwak, Jeong-Sil · Cho, Hyunjun · Kim, Hyeon-Jeong<sup>†</sup>  
(Korea National University of Education) · (Kangnung National University)<sup>†</sup>

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate and analysis the elementary teachers' and students' views about the difficulties in teaching and learning in geology units of elementary school science. For the purpose of this study, semi-structured interviews were conducted individually with seventeen elementary teachers who have serviced more than three years, and with sixteen elementary students located in Cheongju City. The interview questions were developed through Seidman's step to acquire a reliability in the interview data with triangulation, then in-depth interview questions were modified and completed through pre-interview after constructing the trustworthiness of interviewees. In-depth interviews were performed in applying the analytic induction method and the interviews were recorded. From the interviews, we found that elementary teachers' views about the difficulties in teaching geology units; teachers' inner difficulties, the difficulty of lab activities, the problems of rock samples, the problems of curriculum in geology units, the difficulty of the geological feature, the problems of the cramming education, the lack of the opportunity for the speciality, and so on. And the students have the views about the difficulties in learning geology units; the difficulty of the unit contents understanding, the problems of learning by heart, the lack of the interest, the lack of materials, the problems of rock samples, the difficulty of the field learning, and so on. Based on the results, the study suggested that an interesting lab activities should be included in the geology units and taught in the geological field trip to help elementary school students more fully comprehend contents of the geology units.

**Key words** : geology units, difficulties, elementary school teacher, elementary school student, in-depth interview

#### I. 서 론

초등과학 교수-학습 활동은 학생들에게 가능한 한 자연 현상을 직접 접하게 하고, 이를 통해 구체적인 경험을 할 수 있는 형태로 제공될 필요가 있

으며, 이러한 필요성은 과학과 교수-학습 방법과 과학 교과 수업의 운영에 이르는 제반 영역에 적용된다. 특히, 지구 영역은 실험실 내에서의 학습보다 자연 환경 그 자체가 좋은 학습 장소가 되며(한영옥과 심재윤, 2005), 실험실에서 사용되는 모형보다

이 논문은 한국교원대학교 2008학년도 KNUE 학술연구비 지원을 받아 수행하였음.

2008.9.30(접수), 2008.11.3(1심 통과), 2008.11.20(최종 통과)

E-mail: altair93@hanmail.net(조현준)

는 야외에서의 관찰이 직접적인 경험과 자연 현상의 정확하고 다양한 관찰을 유도할 수 있을 뿐만 아니라, 학습 동기를 유발시킬 수 있으며, 자발적인 관찰 활동을 촉진하기 때문이다(김해경 등, 1994).

지구 영역의 소재 중 돌과 암석은 자연에 널리 분포하고 있어서 언제 어디서나 큰 노력 없이도 쉽게 대면할 수 있다. 그러나 돌과 암석이 생활주변 혹은 산과 들에 흔하게 있긴 하지만 이런 돌과 암석이 학생들에게 높은 흥미와 관심을 끌지 못하고 있는 것으로 보고되었다(김중욱 등, 1999; 최준호, 2000). 또한, 초등학생들은 암석의 개념에서 직관적 사고에 의한 오개념을 가지고 있고, 상황 의존성과 미분화된 특성을 지니고 있기 때문에(이윤복, 1994), 어린 학생들에게 개념을 이해시키기가 더욱 어렵다고 볼 수 있다.

특히 초등학생들은 암석 생성이 인류 활동에 의한 결과물로 인식하는 등(Kusnick, 2002), 암석의 자연적 기원에 대한 오개념을 가지고 있는데(Wier *et al.*, 2000), 이것은 본질적으로 지질학적 자연 현상이 직접 관찰할 수 없거나, 시간적·공간적 큰 규모에서 기인하기 때문이다(Ault, 1998; Duschl & Smith, 2001). 이렇게 지질학적 과정의 큰 규모는 초등학생들과 초등교사들에게 암석과 광물을 이해하는데 있어서 큰 어려움을 주고 있다(Trend, 1998, 2001).

이러한 이유로 다수의 연구자들이 지질 단원에 대한 학생들의 흥미도 및 이해도를 조사하여, 지질 단원 지도를 위한 효과적인 방안을 제시해오고 있다(김중욱 등, 1999; 김은미, 2005; 남궁효, 2000; 박경섭, 2005; 우수옥, 2005; 한영옥과 심재운, 2005). 그러나 그 중에는 지질 단원의 교과서 내용 분석과 암석에 대한 개념 이해에 중점을 둔 연구가 대부분이며(김은미, 2005; 남궁효, 2000; 박경섭, 2005; 우수옥, 2005), 설문을 통해 접근하였기 때문에 교사와 학생의 숨은 뜻과 의도를 파악하기가 어렵다(곽영순, 2001). 또한, 수업은 교사와 학생들의 상호 작용으로 이루어지는 활동임에도 불구하고 그 동안 지질 단원에 대해서 교사 또는 학생 중 어느 한 쪽의 인식만을 분석하였기 때문에(김은미, 2005; 남궁효, 2000; 박경섭, 2005), 지질 단원에 대한 교수·학습 과정의 전체적인 이해를 구하기에는 다소 부족할 수 있다.

따라서 교사와 학생들의 숨은 뜻과 의도를 동시에 파악하고 분석한다면 보다 근본적이고 효과적인

인 교수·학습 방법 개발에 도움이 될 것이다. 그러므로 지질 단원의 효과적인 교수 처치를 하기 위하여 초등교사와 초등학생들이 지질 단원에 겪고 있는 어려움과 그 어려움을 일으키는 원인에 대한 그들의 생각을 이해할 수 있는 내면적 연구가 필요하다.

따라서 이 연구에서는 초등학교 교사와 학생들을 반구조화된 심층 면담을 통해 교사와 학생들이 지질 단원에서 겪는 어려움에 대한 인식을 자세히 알아보고자 한다.

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구 참여자

연구 참여자는 초등교사 17명과 초등학생 16명이다. 교사 참여자들의 구체적 특징으로, 초등 교사 17명 중 남자 교사 1명을 제외하고, 16명은 모두 여자 교사이며, 서울에서 근무하는 현 교사(T16)와 전남에서 근무하는 옥 교사(T15)를 제외하고는 모두 충북 청주시에서 근무하고 있다. 연령은 25~45세 사이로 다양한 연령층을 가지고 있다. 19년 경력의 미 교사(T13)와 13년 경력의 현 교사(T16)를 제외하고는 모두 3~10년 사이의 경력자이며, 교사 참여자 모두 학사 학위의 소유자이다.

학생 참여자들은 충청북도 청주시에 소재하고 있는 초등학교에 재학 중인 5학년 6명과 6학년 10명을 연구 참여자로 선정하였다. 학생 참여자는 담임 교사에게 과학 성취도 수준과는 상관없이 자신의 생각을 말로 잘 표현할 수 있는 학생이면서, 본 연구의 심층 면담에 성실하게 임할 수 있는 학생으로 추천을 받았다. 교사 참여자와 학생 참여자 총 33명을 대상으로 반구조화 된 개별 심층 면담을 실시하였다.

### 2. 면담 내용 선정

면담 질문은 Seidman(1998)이 제시한 3가지 유형의 방법에 의해 생성하였다. 이 방법은 면담자와 참여자로 하여금 경험을 맥락에 둬으로써 경험을 이해하게 하는 예시적인 구조라 할 수 있다(이명숙, 2002).

즉, 연구자가 심층 면담 질문의 유형을 생애사적 이해, 현재의 상세한 이해, 의미의 반성 3개의 단계

표 1. 심층 면담의 단계 및 질문 내용

면담 단계	심층 면담의 범주 및 질문 내용
1. 생애사적 이해	1. 지질 단원 수업에 대한 경험 1-1 초/중/고 때의 지질 단원 수업에 대한 경험은 어떠하였나요? 1-2 예비 교사 교육 때 지질 단원 수업에 대한 경험은 어떠하였나요? 1-3 연수 및 기타 교육활동에서 지질 단원 수업에 대한 경험은 어떠하였나요?
2. 현재의 상세한 이해	2. 지질 단원 수업의 실제 2-1 자신이 실행한 지질 단원 수업의 교수·학습 과정을 구체적으로 말씀해 주세요. 2-2 압석원이나 야외 현장 학습에 대한 지도 경험을 구체적으로 말씀해 주세요. 2-3 지질 단원을 재구성하여 지도한 경험을 자세히 말씀해 주세요.
3. 의미의 반성	3. 지질 단원에 대한 인식 3-1 지질 단원의 교사 및 학생의 선호도 3-2 지질 단원의 효과적인 학습 방법은 무엇이라고 생각하십니까? 3-3 압석 단원의 어려움에 대한 인식 3-3-1 지질 단원 지도 시 어려운 점과 그 원인은 무엇이라고 생각하십니까? 3-3-2 지질 단원 학습 시 학생들이 어려워 하는 점과 그 원인은 무엇이라고 생각하십니까?

를 거쳐 질문을 생성함으로써 연구 참여자의 의미에 좀 더 가까이 다가가 연구 참여자의 경험을 맥락에 두고, 경험의 시점을 달리하여 자료의 삼각측정법으로서 신빙성(trustworthiness)을 확보하고자 하였다(이명숙과 윤은주, 2003).

학생의 면담 질문은 교사의 면담 질문과 내용상 동일한 것을 학생이 당면한 입장을 고려하여 수정하였고, 5명의 예비 면담을 통해 3차례의 수정·보완을 거쳐 면담 질문을 완성하였다.

### 3. 자료 수집 및 분석

심층 면담은 Minichiello 등(1995)이 제시한 분석적 귀납법(Analytic Induction Method)에 의해 이루어졌다. 즉, 첫 번째 면담을 실시한 후 전사하여 분석하고, 다시 두 번째 면담을 실시한 후 전사하여 분석하는 과정을 반복하게 되는데, 면담이 진행되면서 더 이상 새로운 정보를 얻지 못하거나 가설의 변인들 간의 일반적 관계 설정이 안정적일 때까지 면담을 실시하였다. 이 과정을 도식화하면 그림 1과 같다.

면담 내용을 녹음하여 전사한 것과 면담 전에 사전 정보를 기록한 필드 노트를 분석하였다. 분석은 심층 면담을 하면서 반복적으로 이루어졌으며, 연구자는 전사본을 5차례 이상 반복 검토하면서 지질 단원 교수·학습 과정시의 어려움 요인 범주와 그 원인을 추출하여 전사본 체크 리스트에 기록하였다. 다음으로 연구자는 면담 참여자들 간의 공통

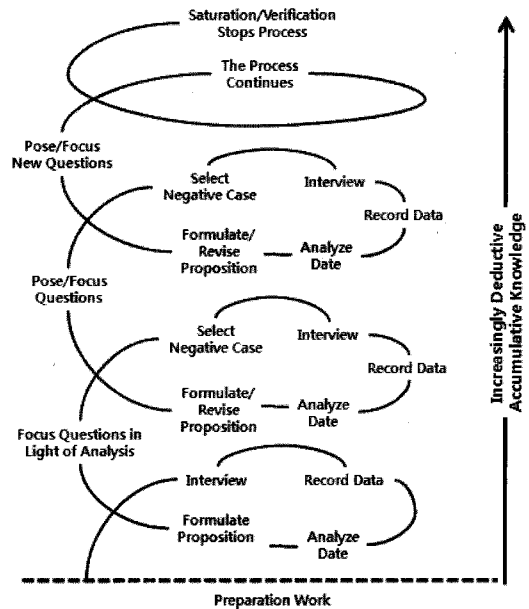


그림 1. 분석적 귀납법(Minichiello et al., 1995, p. 250)

점과 차이점을 재분석하였고, 분석된 결과는 동료 연구자 3명이 검토하여 분석의 신뢰성을 높이고자 하였다.

자료 분석의 타당성을 확보하기 위해 분석 결과를 연구 참여자에 통보하여 연구 결과를 연구 참여자에 의해 평가 받는 작업을 실시하였다. 이것은 분석 결과를 연구 대상자에게 재평가하게 하여 내적 타당도를 확보하기 위해서이다(Miles & Huberman, 1994).

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 초등 교사들이 겪는 어려움 요인과 그 원인

심층 면담 결과, 교사들은 지질 단위 지도 시 어려움 요인으로 교사 내적인 어려움, 지질 단위 실험에 대한 문제점, 암석 표본의 문제점, 교육과정상의 문제점, 지질학적 특성에 따른 어려움, 주입식 교육의 문제점, 야외 현장 학습 실천의 어려움, 자료 부족, 흥미 부족, 전문성 향상 기회 부족을 인식하고 있었다.

초등 교사들의 어려움 요인에 대한 빈도 분석 결과, 교사들이 제시한 한 가지 요인에 대해 원인을

여러 개 제시하였어도 각 요인에 대한 한 사람의 의견이므로, 중복된 빈도를 고려하지 않았다.

각 요인별 하위 요인과 그 원인에 대한 자세한 설명은 다음과 같다.

#### 1) 교사의 내적 요인에 의한 어려움

지질 단위에서 초등 교사들이 가장 어려움을 겪고 있는 것은 교사 자신의 내적 요인에 의한 어려움과 그 원인에 있는 것으로 인식하였다.

지질 단위의 수업에서 교사들은 배경 지식이 부족하여 정확히 설명하기에 어려움을 겪으며, 특히 암석에 대한 구분 능력 부족과 교사도 암기해서 가르치고 있다는 점, 자신감의 부족으로 지질 단위를

표 2. 초등 교사들의 어려움 요인에 대한 빈도 분석 결과

순서	초등 교사들의 어려움 요인	교사 참여자(T) ID																	빈도 (명)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	교사 내적인 어려움	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15
2	실험에 대한 어려움		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	13	
3	암석 표본의 문제점	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	11	
4	교육과정 상의 문제점	✓	✓		✓		✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	10	
5	지질학적 특성에 따른 문제점	✓		✓	✓	✓				✓			✓	✓	✓		✓	9	
6	주입식 교육의 문제점				✓			✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	9	
7	야외 현장 학습 실천의 어려움	✓	✓					✓			✓		✓		✓	✓	✓	8	
8	자료 부족		✓	✓	✓	✓											✓	5	
9	흥미 부족		✓				✓		✓	✓	✓							5	
10	전문성 향상의 기회 부족											✓						1	
계		5	6	5	7	4	3	3	4	4	7	5	5	3	5	7	7	6	86

표 3. 교사 내적 요인에 의한 어려움과 그 원인

하위 요인	원인	교사(T) ID
정확한 설명 어려움		4, 7, 8, 10, 11, 14, 17
암석 구분 능력 부족	배경 지식 부족	1, 7, 12, 13, 14, 17
교사도 암기해서 가르침		1, 14, 15, 16
자신감 부족		7
어디까지 가르칠지 애매	교과서 내용만으로 부족하다는 인식	6, 7, 13, 17
교수 방법 개발 노력 부족	관심 부족, 의욕 부족	3, 6, 8
수업 준비 부족	모든 교과에 정통하기 힘들	9, 16
지도 능력 부족	대학에서 제대로 배우지 못함	7, 12

지도할 때 더욱 어렵다고 인식하고 있었다. 다음은 영 교사(T4)의 면담 내용이다.

[T4. 영 교사의 면담 내용]

연: 왜 배운 것과 실제가 다르다고 생각하십니까?  
 영: 이론적으로 배운 것은 암석의 일부분이잖아요? 또 우리가 초등학교 교과서에서 배운 거는 표준이고, 기본이기는 한데, 항상 표본하고 기본만 있는 것은 아니라, 항상 그 이외의 것도 많이 존재하잖아요? 그런데 그것만 배웠기 때문에 지식이 부족한 것 같아요. 제가 모르니까 애들한테도 잘 설명해 주기가 힘든 거죠.

특히 암석 표본을 관찰하면서 암석의 특징을 지도할 때, 암석 구분 능력의 한계를 느끼며, 그 원인으로 암석 관련 배경 지식이 부족한 것으로 생각하였다. 다음은 암석 구분 능력과 관련된 면담 내용이다.

[T13. 미 교사의 면담 내용]

연: 그럼, 이 지질 단원에서 물리나 화학의 실험처럼, 선생님께서 보여줄 것이 없으셔서 자신이 없는 것 인가요?  
 미: 잘 알지 못해서 그러는 것이죠. 기본적인 무슨 돌, 무슨 돌 교과서에 나오는 것 외에도 왜 박물관 같은데 보면 암석의 종류가 굉장히 많잖아요? 희귀한 암석도 많고, 그런 것까지 꺾차고 막 관심 있게 봐서 하면 거기에 대해서 줄줄이 얘기를 하겠는데, 조금 피상적인 정도만 알고 있고, 이렇다 보니까 내 스스로가 지식적인 면 이런 쪽만 알고 있기 때문에 그것을 중심으로 하다 보니까 아무래도 조금 편안한 단원은 아니죠. (중략) 문제는 돌의 특성, 성질 그렇다 하는 것을 알고 제가 봐도 이게 화성암인가, 화강암인가 구분이 잘 안돼요. 특징을 들긴 하는데 돌을 딱 갖다 놓고, 저한테 구분을 하라고 해도 잘 구분을 못해요.

면담 결과, 교사들은 암석을 구별하는 능력이 부족하다는 것을 인정하고 있었다. 이것은 초등 교사들이 전형적으로 교육 분야에 대해서는 전문가이지만 과학 분야에서는 전문가가 아니기 때문이다 (Akerson et al., 2000). 따라서 과학 내용에 대한 초등 교사들의 지식이 불완전할 수 있다는 건 놀라운 것이 아니다(Akerson, 2005).

2) 지질 단원 실험에 대한 어려움

지질 단원에서 실험에 대한 여러 가지 어려움을

표 4. 지질 단원 실험에 대한 어려움과 그 원인

하위 요인	원인	교사(T) ID
실험 결과 정리 어려움	실험 결과가 분명하지 않음	2, 3, 5, 10, 14
모형 실험 한계	실제와 달라 와 닿지 않음	3, 11, 12
	오개념을 줄 수 있음	4, 17
실험 준비 부담	교사가 사전 준비사항 많음	3, 15, 16
안전사고 발생 우려	위험한 실험 때문	8, 9
설명 위주의 시범 실험	실험을 통해 원리 깨닫기 힘들	2

지적하였다. 첫째, 실험 결과를 정리할 때 어려움이 있으며, 둘째, 모형 실험의 한계, 셋째, 실험 준비에 대한 부담, 넷째, 안전 사고 발생의 우려, 다섯째 설명 위주의 시범 실험이 어려움으로 교사들은 인식하고 있었다.

초등 교사들은 지질 단원이 다른 단원에 비하여 실험 결과가 딱 떨어지지 않는다는 이유로 학생들에게 결과를 분명하게 정리해 주는데 있어서 어려움을 겪는다고 하였다.

[T2. 조 교사의 면담 내용]

연: 특히, 어떤 점이 어려웠어요?  
 조: 특히 어려움 점은 그러니까, 다른 분야처럼, 화학처럼, 실험 결과가 정확하게 나와서 그런 것을 애들이 한 번에 딱 인지할 수 있는 딱 부러지는 실험도 아니고, 그러다 보니까 계속 제가 조금 더 이해시키려고 덧붙이고 하니까, 조금 포인트에서 벗어나는 얘기도 많이 하게 되고, 그러니까 어려운 것 같아요.

[T5. 신 교사의 면담 내용]

연: 지질 단원의 실험은 어떤가요?  
 신: 지질 단원은 실험이라는 것이 한정적이잖아요? 이거는. 그렇게 활동적인 단원도 아니고, 다른 단원에 비해서 그렇다는 말씀이에요. 전혀 재미있다는 것이 아니라, 실험 특정 상 실험해볼 수 있는 게, 확연히 보여줄 수 있는 게 없으니까 그런 것 같아요. 물질 단원은 색깔이 확 변한다거나, 그 결과가 뚜렷한데, 이 단원은 좀 그런 게 없는 것 같아요.

또한, 다른 단원에 비해 모형 실험이 많은 지질 단원에서 교사들은 모형 실험의 한계를 지적하였는데, 그 원인으로 모형이 실제와 똑같지 않기에

문에 와 닿지 않는 것과 모형 실험이 개념이나 원리의 이해를 돕기 보다는 오히려 학생들에게 오개념을 줄 수 있다는 우려를 나타냈다.

[T17. 박 교사의 면담 내용]

연: 직접 암석 표본으로요?

박: 네, 암석 표본을 가지고 경도라든지 빛깔이라든가 무늬 같은 특징을 관찰하고, 또 그 무늬가 관찰한 다음에 그 무늬가 생성된 원리를 실험을 통해서 아이들한테 이해를 시켜야 되거든요. 문제는 그 실험 자체가 그 줄무늬가 생성되는 원리를 정확하게 설명하고 있지 않거든요.

연: 누르는 압력 때문에 줄무늬가 생기는 것 아닌가요?

박: 압력 때문이라고 보기에는 힘든 것 같아요. 그것이 완전 융해되었다가 재결정되는 것인데, 재결정되면서 그 한 방향으로만 그 경정이 형성돼서 이루어지는 것으로 알고 있는데, 이거 단지 압력만 하는 거니까 오개념을 줄 수 있는 실험이죠. 완벽하게 설명하진 못 하는 것 같아요.

박 교사는 6학년의 여러 가지 암석 단원에서 ‘편마암 줄무늬 생성 모형실험’에서 학생들에게 오개념을 줄 수 있음을 설명하였다.

### 3) 암석 표본의 문제점

암석 표본에 대해서 표본 대표성의 부족과 표본 상태가 부실함을 문제점으로 지적하였다.

암석 표본의 관리 소홀로 라벨이 떨어져 있는 경우가 많고 오래 되어서, 암석 관찰시 어려움을 주고 있다는 진 교사의 생각이다.

[T11. 진 교사의 면담 내용]

진: 암석 단원에 나오는데요, 그때는 암석 표본이 있었어요. 과학실에. 우리 초등학교 때도 있었던 그 표본을 가지고서 이제 보는데 사실은 스티커가 다 떨어져 있고, 학교의 과학실마다 사정이 다르겠지만, 영

표 5. 암석 표본의 문제점과 그 원인

하위 요인	원인	교사(T) ID
표본 대표성 부족	암석 특징 뚜렷하지 않음 교과서 내용과 표본 특징 다름	2, 3, 5, 10, 17 1, 4, 15, 16
표본 부실함	표본 라벨이 떨어져 있음(관리소홀) 표본이 오래됨	3, 11, 14 2

약한 것은 다 마찬가지일 것 같아요. 그렇게 관리가 잘 안 된 것. 한 번 수습하고 나면 그렇게 뒤죽박죽 되고 그 설명서도 무시하고, 그런 게 많아서 수업할 때 힘들었어요.

### 4) 교육과정 상의 문제점

지질 단원에 대한 교육과정 상의 문제점으로 교과서에 흥미 있는 실험 활동의 부족, 교과서 사진 자료 부족, 탐구 질문식의 학습 내용 제시의 문제점, 교과서와 지도서 일관성 부족, 6학년 지질 단원이 난이도가 높고 차시가 적음에서 오는 문제점, 지나친 생활 중심 교육 과정을 지적하였고, 이에 다양한 원인을 제시하였다.

다음은 지질 단원의 실험들이 학생들에게 흥미를 일으키지 못한다는 장 교사(T6)의 면담 내용이다.

[T6. 장 교사의 면담 내용]

장: 여기 나와 있는 조작 활동이 그렇게 흥미있는 실험 활동이 별로 없잖아요? 6학년 교육과정에서도요. 실험이 아주 단순하잖아요. 찰흙판에 뭐 하는 것도, 애들이 왜 지진 배울 때, 스티로폼으로 실험을 하면, 스티로폼을 부러뜨리는 것에 흥미가 있고, 판이 부러진다고 생각을 하지 않았어요. 조금 더 실제 같은 그런 흥미로운 조작 활동이 있었으면 하죠. 아쉽죠.

특히 옥 교사(T15)는 지질 단원이 생활중심 교육 과정에 치우쳐, 근본을 이해하는 데 방해를 주고 있다고 인식하였다.

표 6. 교육과정 상의 문제점과 그 원인

하위 요인	원인	교사(T) ID
교과서 흥미 있는 실험 활동 부족	실험이 너무 단순함	6, 11, 17
교과서 사진 자료 부족	교과서 지면의 한계	1, 4, 16
탐구 질문식 학습 내용 제시의 문제점	원리 이해를 위한 자세한 설명 부족	8, 12
교과서와 지도서 일관성 부족	용어 도입에 대한 의견 불일치	2
6학년 난이도 높음	학습할 지식이 많음	11
중요하지 않은 단원이라는 인식	6학년 단원 차시 적음 (3~4차시)	11
평가 문항 제작 어려움		16
생활 중심 교육 과정 치우침	원리 자체를 탐구하지 않음	15

[T15. 옥 교사의 면담 내용]

옥: 제가 보기에는 지질 분야는 아주 어려운 학문인데, 이것을 잘 포장해서 아무렇지 않게 가르치니까 깊게는 못하고 겉핥기식으로 가르치게 되는 거죠. 지질 부분은 생활 중심으로 접근하는데, 그냥 일상생활에서 쓰이는 것이나 결과를 가지고 이렇게 된다는 식이지, 처음부터 이 원리가 어떻게 일어나게 되는지에 근본적인 탐구는 하지 않는 것 같아요. 근본을 이해하기가 힘들죠.

생활 중심 교육과정은 실제적 생활 문제의 나열에 그치기 때문에 과학적 일반적 지식의 결합을 가져오기 쉽다는 단점과 교육이 아동의 흥미 및 관심과 생활 주변의 문제를 너무 지나치게 강조하는 문제가 있으며, 특히 이 문제는 서구 사회에서 학문의 발달을 지연시키는 원인이 되기도 하였다(박승재와 조희형, 1994).

5) 지질학적 특성에 따른 어려움

지질학적 지식의 내용은 눈으로 직접 볼 수 없고, 지구 내부적 자연 현상이므로 추상적이며, 시간적·공간적 스케일이 크기 때문에 이 단원을 지도하는 교사에게 어려움을 주는 것으로 나타났다.

눈으로 관찰할 수 없어 추상적이며 오랜 시간에 걸쳐 만들어지는 시간적 큰 스케일에 대한 이 교사, 윤 교사의 생각이다.

[T3. 이 교사의 면담 내용]

이: 이 단원은 약간 추상적이라고 해야 되나? 제가 지도하고 있는 4학년에는 그런 부분이 있는 것 같아요. 너무 큰 범위라고 그런 것 같기도 하고, 강의 생김새도 막 물의 흐름을 생각하면서 이 쪽이 많이 파이고, 저 쪽은 더 많이 쌓이고, 이런 거를 실제로 막 관찰하기가 힘들니까 설명하기 힘들죠.

[T10. 윤 교사의 면담 내용]

윤: 그런 원리 같은 내부적인 왜 그렇게 분출을 하고, 그런 것들 안에 활동하고 있는 것들을 설명해 주기가

표 7. 지질학적 특성에 따른 어려움과 그 원인

하위 요인	원인	교사(T) ID
추상적 지식 설명 어려움	눈으로 직접 볼 수 없기 때문	3, 5, 13, 14, 15, 17
	지구 내부 현상이기 때문	10
거시적 지식 설명 어려움	시·공간적 큰 스케일	1, 3, 4, 5, 17

어려워요. 그 이유는 직접 볼 수가 없는 게 가장 크죠.

교사들은 경험적으로 확인할 수 없는 지질학적 지식의 특성으로 인해 학습 내용을 학생들에게 설명하거나 이해시키기 어렵다고 인식하였다. 특히 지질학적 자연 현상은 오랜 시간에 걸쳐서 일어나고, 그 현상이 발생하는 공간적 규모가 매우 크기 때문에, 이와 같이 거시적으로 일어나는 지질 현상들을 교사의 설명으로 학생들을 이해시키기에는 한계가 있는 것으로 나타났다. 따라서 교사들은 추상적이고 거시적인 지질 현상들을 학생들에게 이해시키기 위해서는 시각적인 자료나 구체물을 제시하여 확인시켜 주는 등 대안을 마련해 주어야 할 것이다.

6) 주입식 교육의 문제점

교사들은 지질 단원 수업에서 사고를 통해 이해시키기 어렵고, 지식 위주의 평가, 학습 진도와 학생들의 심한 개인차에 신경 써야 하기 때문에, 어쩔 수 없이 암기식 수업으로 가게 된다고 인식하였다.

[T4. 영 교사의 면담 내용]

영: 이 단원은 내용이 많지도 않고, 교육과정에 나와 있는 수준으로 적당히 하면, 결국 암기식으로 하면 간단해지는데, 제대로 가르치기는 어렵다는 거죠. 생각을 해서 학생들이 외우지 않도록 이해시키기는 어려운 것 같아요. 우리가 이해할 것은 암석의 생성 과정인데, 우리가 볼 수 있는 것은 그 결과물은 암석만 볼 수 있으니까 어렵다는 거죠. 이해하기도 힘들고요.

영 교사(T4)는 지질 단원의 내용은 지식 자체의 원리를 탐구해서 이해하기 보다는 암기해서 문제를 해결하면 간단해지기 때문에 결국 교사가 편한 식으로 수업을 하게 된다고 인식하였다. 또, 현 교사(T16)는 학생들이 암석의 특징에 따른 용도만 알

표 8. 주입식 교육의 문제점

하위 요인	원인	교사(T) ID
암기식 수업	사고를 통해 이해시키기 어려움	4, 7, 12, 14, 15, 16
	지식 위주의 평가	11, 16
	진도 나가기 바쁨	9, 10
	학생 간의 개인차 심함	9

고 있으면 되지만, 평가에서 암석의 명칭이나 용도 까지 외워야 좋은 점수를 얻기 때문에, 암기를 할 수밖에 없으며, 이에 교사도 지식적 요소를 외우라는 식의 수업을 하게 된다고 하였다.

하지만 암기 학습은 학습자의 기존의 인지 구조와 새로운 지식이 독립적으로 작용하기 때문에 후속 학습에 영향을 별로 미치지 못하므로(Novak & Gowin, 1984), 교사들은 단순 기계식 암기 교육이 아니라 학생들의 사고를 자극하여 원리를 이해시킨 후에, 암기가 필요한 부분에 한하여 기억을 오래할 수 있도록 도와주어야 할 것이다.

### 7) 야외 현장 학습 실천의 어려움

교사들은 적합한 장소의 부족, 시기 결정의 어려움, 학생 관리의 어려움으로 인해 야외 현장 학습을 실천하는 데 어려움을 겪고 있었다. 이에 대한 미 교사(T13)의 면담 내용이다.

[T13. 미 교사의 면담 내용]

미: 지금 여기서는 도시라 돌을 직접 주워올 수는 없고, 아이들한테 주머니에 숙제를 내요. 제가 몇 년 전에 시골에 있을 때는 산 근처나 계곡 근처에 같이 나가서 돌을 주어 와요. 근데 도시에서는 데리고 나가기 힘들죠. 왜냐하면 일단 아이들 안전이 가장 중요하니까 요즘 아이들은 언제 돌발적으로 행동하거나 말을 잘 듣지 않는 경우가 있어요. 데리고 나가기도 두려워요.

또한 김 교사(T1)는 지질 단원과 관련하여 야외 현장 학습을 나가고 싶었지만, 도시 지역의 특성상 운동장도 좁고, 학교 주변은 아파트 단지가 밀집한 곳으로 흙조차 밟기 힘든 곳으로 돌이나 암석을 접할 수 있는 마땅한 장소가 부족하기 때문에 야외 현장 학습 실천에 많은 어려움을 겪는다고 지적하였다.

그러나 야외 학습은 자연 환경 자체를 관찰할 수

표 9. 야외 현장 학습 실천의 어려움

하위 요인	원인	교사(T) ID
적합한 장소 부족	도시 지역의 특성상	1, 7, 13, 17
시기 결정의 어려움	우천시 야외 학습 불가	15
학생 관리의 어려움	학생이 안전 지도 잘 따르지 않음 다인수 학급	10, 13, 16 2, 17

있을 뿐만 아니라, 직접적인 경험과 자연 현상을 정확하고 다양한 관찰을 유도 및 학습 동기를 유발시킬 수가 있기 때문에 적극 활용되어야 함에서도 불구하고(김해경 등, 1994), 이를 실천하려는 교사들에게 어려움을 주고 있다. 따라서 학교 현장에서 지질 단원 야외 현장 학습 실천을 저해하는 요인들을 개선해 주는 노력이 선행되어야 할 것이다.

### 8) 자료 부족

4명의 교사가 지질 단원에서 암석 표본을 관찰하거나 실험을 할 때 준비물 및 도구의 부족으로 활동이 원활히 이뤄지지 않아서 어려움이 겪었다고 하였다.

특히 준비물이나 도구를 다음 시간에 다른 학급에서 사용해야 하기 때문에 암석 표본을 충분히 관찰하기 어려웠으며, 한 조에 하나 밖에 실험 도구가 배정되지 않기 때문에 여러 명으로 구성된 실험조가 활동하는데 어려움을 겪었으며, 이를 지도하는 교사 또한 힘들었다는 조 교사의 지적이다.

[T2. 조 교사의 면담 내용]

조: 우리가 이 암석을 가지고 창의적으로 관찰을 할 때, 다른 반도 사용해야 되는데, 아이들이 암석을 깨거나, 아니면, 못으로 긁거나 이런 거는 잘 안 시키는 편이예요. 우리 반만 쓰는 게 아니잖아요. 아이들 한 명만 지적해서 못으로 긁게 하면, 다른 아이들도 하고 싶잖아요. 쉬운 게 없어요. 또 대리암에 석회수를 떨어뜨려 볼 수도 있는데, 어떤 아이가 이런 활동을 하자고 하면, 그 큰 암석에 떨어뜨리면 성질이 변하니까, 말을 돌려서 그렇게 되면 다른 반이 쓸 수가 없다고 설명을 하게 되죠. 제대로 가르칠 수 없는 거죠.

조 교사는 학생들이 대리암에 묶은 염산을 떨어뜨려 반응을 알아보는 등의 다양한 조작적 관찰을 하기 위해서는 많은 암석 표본이 필요하기 때문에, 학교에 몇 개 안 되는 암석 표본을 사용하게 되면 반응한 부위의 성질이 변하여 다른 반이 사용할 수

표 10. 자료 부족과 그 원인

하위 요인	원인	교사(T) ID
준비물 및 도구 부족	다른 반도 사용해야 하므로 한 조에 하나만 된다는 인식	2, 4, 5 16
동영상 자료 부족	자료의 노후화	3



없게 된다고 생각하였다.

학교의 과학 준비물과 도구는 학습을 위한 용도로 마련되지만, 여러 학급이 공동으로 사용하며, 해당 학년만 사용하고 버리는 소모품이 아닌 것이 대부분이기 때문에 다음 학년을 고려하여 사용해야 한다. 따라서 공동으로 사용해야 되는 암석 표본과 같은 고가 과학 물품은 교사들이 학습에 활용하는데 소극적인 태도를 보이는 것으로 나타났다.

**9) 흥미 부족**

교사가 지질 단원에 대한 흥미가 없거나 학생들이 이 단원에 대해 흥미가 없을 때 모두 교사에게 어려움을 주는 요인으로 작용하고 있었다.

다음은 초중고, 대학 교육의 영향으로 지질 단원에 대한 교사의 흥미가 저하되었다는 윤 교사의 면담 내용이다.

[T10. 윤 교사의 면담 내용]

윤: 특히 제가 지구 과학에 대한 매력을 못 느꼈기 때문에 그럴 수도 있을 것 같아요. 내가 만약에 더 관심이 있는 화학은 좀 더 재밌게 가르칠 수 있는데, 지질 단원에 대해서는 학교 다닐 때도 어려워 했고, 좀 이해하기 어려운 기억이 있어서, 암석 같은 것은 싫어해서요. 대학교 때도 그렇고...

**10) 전문성 향상 기회 부족**

정 교사(T12)는 그 동안, 과학과 연수 중에는 지질 분야를 자세히 설명해 주는 연수가 없었기 때문에, 지질 단원에 대해 자세히 알고 싶었으나 기회가 없었다는 어려움을 지적하였다. 또한, 교사 자신에게 부족한 지질 단원 지식에 대해 자세히 배우고 싶었지만, 과학 분야 연수가 교사 친문 연수와 같이 세부적인 분야로 나뉘져 있는 연수가 드물기 때문에, 지질 분야를 자세히 배울 수 있는 기회를 갖기가 어려웠다고 인식하였다.

**표 11. 흥미 부족과 그 원인**

하위 요인	원인	교사(T) ID
교사 흥미 부족	딱딱하고 지루하다는 인식	8
	초중고, 대학교육의 영향	10
학생 흥미 부족	선행학습으로 결과를 알고 음	2, 6
	교사의 낮은 흥미도 영향	2, 9

[T12. 정 교사의 면담 내용]

정: 과학 연수에서 진짜 야외 현장에 나가서 적용할 수 있는 그런 지식은 안 가르쳐 주잖아요. 그런 것을 가르쳐 주면 좋긴 하겠는데... 지구과학 분야만 아니면 제가 배우고 싶은 분야를 따로 배우는 게 있으면 좋을 것 같아요. 과학과 연수 자체가 세분화 되어서 자세히 배울 수 있는 기회가 있었으면 좋겠어요.

지금까지 초등 교사들이 지질 단원에서 겪는 어려움 요인에 대한 인식을 구체적으로 살펴보았다. 그들은 교사 자신의 내적인 어려움을 가장 많이 제시하고 있었는데, 따라서 교사 내적인 어려움 요인을 개선할 수 있도록 지질 단원에 대한 교사 교육을 더욱 강화시킬 필요가 있다고 하겠다.

**2. 초등학생들이 겪는 어려움 요인과 그 원인**

심층 면담 결과, 초등학생들은 지질 단원에서 어려움 요인으로 학습 내용 이해의 어려움, 암기 위주의 학습, 흥미 부족, 교육과정 상의 문제점, 자료 부족, 암석 표본의 문제점, 야외 수업에서 어려움을 제시하였다.

초등학생들의 어려움 요인에 대한 빈도 분석 결과, 학생들이 어려움 요인에 대한 인식을 여러 개 제시하였어도 한 사람의 의견으로 계산하여 표 13과 같이 나타내었다.

각 어려움 요인과 그 원인에 대한 자세한 설명은 다음과 같다.

**1) 학습 내용 이해의 어려움**

많은 학생들은 지질 단원 학습 내용을 이해하는데 어려움을 겪는 것으로 나타났다. 그 하위 요인으로는 지질 단원의 지식 특성상에 대한 어려움, 수업 방식에 따른 어려움을 제시하였다.

직접 볼 수 없다는 지질 단원의 지식 특성 때문에 학습 내용을 이해하는 데 많은 학생들이 어려움을 겪는다고 인식하고 있었다. 이와 관련된 최 학생의 면담 내용이다.

[S12. 최 학생의 면담 내용]

최: 화학에서 이산화탄소 발생시키는 걸 해 본다면 직접 그게 어떻게 발생되는지 어떻게 모여지는지 눈으로 확인을 할 수가 있는데, 이거는 변해지는 과정을 볼 수가 없어서 더 어렵죠. 또 사암이 규암으로 변했다고 하면요. 지구의 압력과 열을 가지고 이렇게 변했다고 얘기를 하면요, 암석 색깔이 변할 수도 있고,

표 12. 초등학생들의 어려움 요인에 대한 빈도 분석 결과

순	초등학생들의 어려움 요인	학생 참여자(S) ID																빈도 (명)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	학습 내용 이해의 어려움	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	15
2	암기 위주의 학습		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	13
3	흥미 부족	✓				✓		✓	✓	✓		✓						6
4	교육과정 상의 문제점											✓	✓	✓	✓	✓		5
5	자료 부족					✓		✓							✓			3
6	암석 표본의 문제점										✓	✓						2
7	야외 수업에서 어려움															✓		1
	계	2	2	1	2	4	2	4	3	3	3	4	2	3	3	4	2	45

표 13. 학습 내용이해의 어려움과 그 원인

하위 요인	원인	학생(S) ID
지질 지식 특성의 어려움	직접 볼 수 없으므로	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16
	실험을 안 하고 넘어감	4, 5, 7, 8, 13, 15, 16
수업 방식에 따른 어려움	교사의 설명 부족	2, 4, 13, 14
	설명식 수업	3, 8, 16
	빠른 진도	5, 14

모양이 변할 수 있고, 알갱이 크기가 변할 수 있다는 게 대체적으로 와 닿지가 않잖아요. 살짝 살짝 변해지는 과정이 있으면 좋은데, 사암과 완전히 변해진 규암을 두고 보여주기 때문에 그게 조금...

교사의 수업 방식에 따른 어려움도 있었는데, 학생들은 교사가 지질 단원에서 나오는 실험을 안 하고 넘어갈 때, 교사의 설명이 부족할 때, 설명식으로 수업할 때, 여러 가지 이유로 진도를 빨리 나갈 때에 학습 내용을 이해하는데 어려움을 겪는다는 것이다.

[57. 윤 학생의 대답 내용]

윤: 암석 분야는요. 중요한 부분을 사진으로만 보여주고, 그냥 넘어가니까 별로 안 좋은 것 같아요. 지층 같은 것도 사진으로만 보고, 직접 보지 않으면 잘 이해가 안가요. 또 암석 단원은 거의 실험을 안 해요. 실험을 하지 않으면 재미가 없어요.

연: 실험을 왜 하지 않는 것 같아요?

윤: 선생님께서 하고 싶은 실험을 그냥 넘어갈 때가 조금 있어요. 선생님은 그냥 중요한 실험이 아니라고 생각하시는 것 같아요.

연: 책에 있는 실험을 모두 해야 할까요?

윤: 책은 우리에게 중요한 지식을, 우리가 아직 어리니까 모르는 것을 알려주니까 책에 있는 실험은 꼭 해야 될 것 같아요.

대부분의 과학 교수 학습 주제는 그 실례나 그에 관련된 현상을 구체적인 형식으로 보이지 않고, 말만으로는 이해시키기가 어렵다. 더욱이 과학은 말로 듣는 것보다 직접 보는 경우, 그리고 보기만 하는 것 보다는 스스로 실행해 보고 사고하여 실감할 수 있게 해야 더 쉽게 이해되기 때문에, 실험은 과학 교수 학습에 매우 유용한 교수 학습 전략으로 활용될 수 있다. 특히 초등학교 과학 수업에서는 관찰 가능한 자연 사물과 자연 현상을 주로 다루기 때문에 직접 관찰과 실험을 효과적으로 활용해야 한다(김찬중 등, 1999). 따라서 학생들은 교사가 실험을 하지 않고 넘어갈 때나 설명식으로 수업을 진행할 때 더욱 어려움을 느끼고 있었다.

또한, 과학은 실험이 필수적인 영역과 관찰만이 요구되는 영역으로 구분될 수 있다. 천문학, 기상학, 지질학 등 통제가 불가능한 과학 분야는 전적으로 관찰과 관측에만 의존한다(김찬중 등, 1999). 따라서 지질 단원의 교과서에 다양한 실험이 부족한 이유와 교사가 실험보다는 말로 설명하는 것을 선호하는 현상은 지질 단위 실험의 한계를 보여주는 것이라 할 수 있다.

2) 암기 위주의 학습

지질 단원에서 겪는 어려움 요인으로 많은 초등 학생들이 암기 위주의 학습을 지적하고, 그 원인은 외울 것이 많다는 인식이 다수를 차지하였다.

[S13. 경 학생의 면담 내용]

경: 암적이 많다 보니까요. 외우기가 어렵고, 이렇게 변하는 모습을 다 외워야 되잖아요.

연: 변하는 모습은요?

경: 네, 변하는 모습도 다 외워야 되고, 변하면 이름이 바뀌니까 그 이름도 외워야 되고 또 바뀐 둘은 어디에 사용되는가도 외워야 되니까 좀 어려웠어요. 제가 배운 것 중에 용액의 성질이나 그런 것은 쉬웠고, 우주 토성 같은 거는 어릴 적부터 다 알아왔기 때문에 쉬었는데, 편마암이나 석회암 같은 것은 6학년 올라와서 처음 알았기 때문에 외우기가 어려웠어요. 처음 들었던 거고, 말 같은 게 어렵고, 그냥 외우는 것이 어려웠어요.

3) 흥미 부족

지질 단원에서 학생들은 아무 것도 안 보여주거나 자료없이 말로만 진행되는 수업이 지루하다는 인식, 교실에서만 수업하므로 재미가 없다는 인식, 또 지질 단원 자체가 별로 중요하지 않는 단원이라는 인식 때문에 지질 단원 수업에 흥미가 없으며, 학습 의욕이 저하된다고 생각하였다.

표 14. 암기 위주의 학습과 그 원인

하위 요인	원인	학생(S) ID
	외울 것이 많음	4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16
암기에 대한 어려움	외우는 것을 싫어함	2, 9, 10
	선생님이 외우라고 함	5, 7, 11
	용어가 생소해서 잘 외워지지 않음	13, 14

표 15. 흥미 부족과 그 원인

하위 요인	원인	학생(S) ID
수업에 대한 흥미 부족	말로만 수업하므로 지루함	1, 7, 9
	선행 학습으로 인해 호기심 안 생김	8, 11
	별로 중요하지 않는 단원이라 생각	11
	교실 수업만 해서 재미없음	5

[S1. 김 학생의 면담 내용]

김: 칠판에도 쓰고 말로도 하고, TV로도 보여주고 화산 폭발 장면 같은 거 보여주셨어요. 재미있을 때도 있었지만 좀 지루했어요. 선생님이 말로만 아무 것도 안 보여줄 때 지루했어요. 쫄려요.

4) 교육과정 상의 문제점

학생들은 지질 단원뿐만 아니라 과학 교과서 전반에 걸쳐 설명 부분이 적어 학습 내용을 정리하기 힘들다는 인식을 가지고 있었고, 지질 단원의 학습 내용은 원리를 이해해서 공부하는 단원이기 보다는 무조건 외워야 되는 단원이라고 인식을 하였다.

다음은 과학 교과서 구성면에서 설명이 적어 시험 공부하거나 내용을 정리할 때 어려움을 겪었다는 연 학생의 면담 내용이다. 그래서 교과서만으로는 부족하므로 문제집 또는 전과에 나와 있는 표나 설명이 도움이 된다는 인식을 가지고 있었다.

[S11. 연 학생의 면담 내용]

연: 지질 단원 공부하면서 어려웠던 것은요?

연: 특징 같은 것을 외워야 되는데요. 교과서 같은 것은 요점 정리가 있다고는 하지만 정리하기가 좀 힘들었어요. 대충 이런 것은 학교 교과서로 하기보다는 대부분 아이들이 문제집을 사 가지고, 거기 요점 정리에 의존해서 외우거든요. 정리해서 나오니까, 그렇게 공부했어요. (중략) 학교는 이렇게 나와 가지고는 대부분 아이들이 교과서는 안 봐요. 저도 시험 볼 때 문제집이 없을 경우만 이렇게 보는데, 표 같은 것으로 딱딱! 하면서 포인트만 표시해 주고 그러면 더 좋을텐데...

이용숙 등(1995)은 우리나라 교과서의 외형 체제가 학습자의 흥미를 끌지 못하고, 많은 주제를 적은 지면에 압축시켜 제시하며, 학습에 도움이 적은 장식용 삽화가 많다는 문제점을 지적하였다. 이에 조현준 등(2008)은 중학교 과학교사들의 교과서 개발에 대한 인식을 조사한 결과, 교과서의 내용의 질보다 내용 구성이 얼마나 이해하기 좋고 짜임새

표 16. 교육과정 상의 문제점과 그 원인

하위 요인	원인	학생(S) ID
교과서 내용 구성의 문제	교과서 설명 부족	11, 12, 14, 15
이해보다 암기 위주	외워야 되는 단원이라는 생각	11, 13

있게 구성되었는가에 가장 큰 비중을 두고 있는 것으로 나타났다. 이것은 초등학생들이 지질 단원을 공부할 때 교과서가 짜임새 있게 구성되어 있지 않아, 요점 정리를 하거나 시험공부를 할 때 어려웠다는 인식으로 이해된다.

### 5) 자료 부족

학생들이 지질 단원의 실험 활동을 함에 있어서, 준비물이 부족하거나 실험 도구가 부족하여 제대로 관찰 활동이 이루어지지 못함을 알 수 있었다.

영 학생은 암석 표본을 관찰할 때, 암석의 특징을 찾아내기도 전에 다른 조로 빨리 실험 도구를 넘겨야 해서 자세히 관찰 활동을 하지 못했던 것에 불만을 가지고 있었다.

#### [55. 영 학생의 면담 내용]

연: 지금까지 배우면서 가장 어려웠던 단원은 무엇인가요?

영: 화산과 암석이요.

연: 어떤 점이 어려웠나요?

영: 화산과 암석을 배울 때 돌을 가져왔는데, 제대로 보지도 못 하고, 다른 조로 넘겨야 되고, 실험도 제대로 준비도 못 해서, 관찰도 제대로 못한 것 같아요. (중략) 암석도 돌보기로 쓱 보고, 특징도 제대로 잡아내지 못했는데, 제대로 실험 도구가 좀 더 준비가 잘 되어 있었으면 좋겠어요. 탄 거는 몰라도 과학 실험 도구는 제대로 되어 있었으면 좋겠어요. 돌보기가 1개만 있어서 다른 반에서도 가져가서 그냥 돌아와서 조금씩 밖에 못 봐서, 더 보고 싶었는데 잘 못 봤어요. 위험한 실험도 몇 개 있었지만, 진도 안 나간다고, 진도 맞춰야겠다고, 실험은 못하겠고, 그냥 동영상으로 보여주면서 넘어가는 점이 있는 것 같아요.

### 6) 암석 표본의 문제점

암석 표본이 교과서에 제시된 사진과 특징이 달라서 학생들에게 혼동을 주는 것을 알 수 있었다. 학생들은 같은 종류의 암석은 색, 모양, 알갱이 크기 등의 암석의 특징이 완벽하게 똑 같아야 된다고 인식하였다.

전 학생(S10)은 암석 표본과 책에 있는 사진이 완전히 똑 같지 않았으며, 서로 다른 점이 있어서 헷갈렸다고 인식하였으며, 영 학생(S11)은 암석 표본과 교과서에 있는 화강암의 색깔이 달랐기 때문에 서로 어떤 암석인지 알아보기 어려웠다고 하였다.

표 17. 자료 부족과 그 원인

하위 요인	원인	학생(S) ID
준비물 및 도구 부족	다른 조의 사용을 위해	5, 14
공평한 자료 사용의 어려움	친구들의 욕심	7

#### [511. 영 학생의 면담 내용]

영: 암석을 표본을 받아보면은요. 변성암이나 화성암이나 다른 것은 잘 모르겠지만, 사진에 나온 것과 다른 색이거나, 어... 다른 색이 있었어요. 화강암도 여기 나온 것은 약간 황토색인데, 제가 책에서 본 것은 흰색이었거든요. 책하고 달라서 아무리 설명을 듣고 많이 봤지만, 뭐라고 이렇게 종이 라벨에 써 붙인 것이 있었어요. 테이프로 살짝 붙여 있었는데, 그게 아니었으면 어떤 암석인지 몰랐을 거예요.

### 7) 야외 수업에서 어려움

지질 단원의 수업 중에 야외에 나가서 학교 주변의 돌을 관찰하거나 실험을 할 때에 학생들은 교실 수업에 비해 관리가 되지 않기 때문에 수업의 방해가 된다는 지적이다.

다음은 야외 수업에 불만을 가지고 있는 박 학생(S15)의 면담 내용이다. 박 학생은 오히려 야외에서 수업을 하면 잘 들리지 않기 때문에, 차라리 야외보다는 교실에서 수업하는 것이 더 효과적이라고 생각하고 있었다.

#### [515. 박 학생의 면담 내용]

박: 밖에서 하면요. 어떻게 해야 될 지, 애들이 들떠서 떠돌고, 선생님 말도 잘 안 듣고 그래서 막상 막 소리도 그렇고, 설명하는 것이 잘 안 들릴 때도 있고요. 교실에서 수업하는 게 더 잘 들리고 더 낫죠.

### 3. 교사와 학생의 인식 비교

심층 면담 결과, 교사와 학생들이 지질 단원에서 겪고 있는 어려움 요인과 그 요인에 대한 빈도가 다를 수 있었다. 다음은 교사와 학생들이 인식하고 있는 어려움 요인을 교사와 학생들이 각각 제시한 것과 공통으로 제시한 것을 그들의 의미를 해석하여 관련된 범주끼리 정리한 결과이다.

#### 1) 교사와 학생들의 어려움 요인에 대한 인식 비교

교사가 지질 단원에서 겪고 있는 어려움 요인 중에서 학생들과 차이를 보이는 요인으로 교사 내적

**표 18.** 교사와 학생들의 어려움 요인 비교

지질 단원의 어려움 요인	빈도	
	교사	학생
1 교사 내적인 어려움	15	-
2 실험에 대한 어려움	13	-
3 지질학적 특성에 대한 어려움	9	-
4 전문성 향상 기회 부족	1	-
5 주입식 교육의 문제점/암기 위주의 학습	9	13
6 교육과정 상의 문제점	10	5
7 암석 표본의 문제점	11	2
8 흥미 부족	5	6
9 야외 현장 학습 실천의 어려움/야외 수업에서 어려움	8	1
10 자료 부족	5	3
11 학습 내용 이해의 어려움	-	15

인 어려움, 실험에 대한 어려움, 지질학적 특성에 대한 어려움, 전문성 향상 기회 부족을 교사만이 인식한 것으로 나타났다. 이 중에서 많은 교사들이 교사 내적인 어려움을 지적하였다.

학생들이 제시한 어려움 중에, 교사와 차이를 보이는 요인은 지질 단원의 학습 내용 이해의 어려움이고, 이것을 가장 많은 학생들이 어려움 요인으로 제시하고 있었다.

교사와 학생이 공통적으로 인식하고 있는 어려움으로 주입식 교육의 문제점(교사)/암기 위주의 학습(학생), 교육과정 상의 문제점, 암석 표본의 문제점, 흥미 부족, 야외 현장 학습 실천의 어려움(교사)/야외 수업에서 어려움(학생), 자료 부족 총 6개 범주가 일치한다. 교사와 학생들이 제시한 어려움 요인의 빈도의 순위가 일치하지 않지만, 이것은 교사들이 제시한 어려움 요인 10개 중에 6개에 해당하며, 학생들이 제시한 어려움 요인 7개 중에 6개로, 학생들이 인식하고 있는 어려움을 대부분 교사들도 역시 어려움으로 인식하고 있었다.

다음은 교사들이 인식하는 지질 단원에서 학생들의 어려움 요인 유무와 그렇게 생각한 까닭을 정리해 보았다.

가장 많은 교사들은 학생들이 지질 단원에서 암석의 이름이나 특징, 변화 과정 등을 이해해서 학

습하기 보다는 결국 지식적인 부분을 모두 외워야 되기 때문에 어려움을 겪고 있다고 인식하였다. 이것은 앞서 제시한 교사와 학생들이 지질 단원에서 겪고 있는 공통적 어려움인 ‘주입식 교육의 문제점(교사)/암기 위주의 학습(학생)’과 일치한다. 이것은 아직도 주입식 암기 교육이 과학교육 현실에서 개선되어야 할 과제로 남아 있다고 생각된다.

다음은 진 교사가 생각하는 지질 단원에서 학생들이 어떤 어려움을 겪고 있는가에 대한 면담 내용이다.

[T11. 진 교사의 면담 내용]

진: 결국 아이들이 이것을 알았느냐 몰랐느냐는 그런 시험을 통해서 평가가 되는데, 시험의 내용은 이런 정말 뭐가 변해서 편마암이 됐고, 뭐 이런 식으로 나오고, 이런 것들이 어디에 쓰이고, 이런 것들을 외워야지 된다는 거죠 그러니까 배우는 것과 머리 속에 들어가는 것이 따로 노는 것이예요. 아이들이 이해가 안 가는데 결국은 외워야 되는 것이 어려운 것 같아요.

**2) 교사와 학생들의 지질 단원에 대한 선호도**

다음은 이 연구에 참여한 17명의 교사와 16명의

**표 19.** 교사들이 인식하는 학생들의 어려움 요인 유무와 그 까닭

어려움 유무	그렇게 생각한 까닭	교사(T) ID
있다	암석 이름, 변화 과정 등 외우는 것이 힘들	6, 9, 10, 11, 13, 14, 16
	직접 체험할 수 있는 부분이 없기 때문	2, 12, 15, 17
	교사의 설명식 수업으로 이해하기 힘들	7, 8
	생소한 용어가 많이 나오기 때문	1
없다	암석의 특징이 애매하기 때문	5
	단지 지루하고 재미없다고 생각할 뿐임	3
	교사가 어떻게 제시하느냐에 따라 달라짐	4

**표 20.** 교사와 학생들의 지질 단원에 대한 선호도 비교

지질 단원의 선호도	좋아함	보통	좋아하지 않음
교사(명)	0	2	15
학생(명)	5	2	9

학생 중에 지질 단원에 대한 선호도가 어떠한가를 조사한 것이다.

심층 면담에 참여한 17명의 교사 중에 지질 단원을 좋아하는 교사는 한 명도 없었다. 미 교사(T13)와 현 교사(T16) 단 2명만이 선호도가 보통이라고 하였고, 그 나머지 15명은 좋아 하지 않는 단위라고 인식하고 있었다. 특히 이 교사는 재미있는 실험이 별로 없어서 선호도가 낮다고 인식하였다.

[T3. 이 교사의 면담 내용]

이: 전체 과학 단원에서 살펴봤을 때, 저의 지질 단원에 대한 흥미는 낮은 것 같아요.

연: 그 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

이: 다른 것에 비해서 재미가 없어서 안 좋아 하는 것 같아요. 제가 가르칠 때도 그렇고, 학생들은 어떻게 지는 모르겠는데, 뭐 실험을 할 때도 간단하거나 아니면 아이들의 주의를 확 끌 수 있는 그런 실험이 별로 없는 것 같아서 별로 재미가 없는 것 같아요.

면담에 참여한 초등학생 16명 중에 5명은 지질 단원을 좋아 한다고 대답하였고, 김 학생(S1)과 영 학생(S5)은 좋아 하지는 않지만 싫어하지도 않는 보통 정도라고 하였다. 나머지 9명의 학생은 지질 단원을 좋아 하지 않는 것으로 나타났다. 5학년 학생 6명의 지질 단원에 대한 선호도는 좋아 하거나 보통으로 나타났으나, 6학년 학생들은 한 명을 제외하고 모두 지질 단원을 좋아 하지 않았다. 그 원인으로 6학년 1학기에 나오는 ‘여러 가지 암석’ 단원을 학습한 후, 암기에 의한 부담감 때문에 5학년 때에 비해 지질 단원에 대한 선호도가 낮아지는 경향을 보이는 것으로 판단된다.

지질 단위 선호도에 대한 학생들의 인식은 실험 유무에 따라서 대체로 선호도가 높거나 낮아지는 경향이 있었다. 다음은 실험을 하면 좋은 이유를 제시한 영 학생(S5)의 면담 내용이다.

[S5. 영 학생의 면담 내용]

영: 실험을 안 할 때는 계속 수업만 하니까 지루해요. 과학실에 가면 들뜨고 재미있어요.

연: 어떤 점이 재미있었나요?

영: 실험 결과가 어떻게 나올지 궁금해요. 직접 해보는 수업이 좋아요. 자세하게 볼 수 있고, 애들이랑 같이 보면 재미있어요.

3) 교사와 학생들이 제시한 지질 단원의 효과적인 학습 방법

표 22는 교사와 학생들의 심층 면담 내용을 근거로 지질 단원의 효과적인 학습 방법을 비교하여 정리하였다.

교사와 학생 모두 지질 단원의 효과적인 학습 방법으로 흥미 있는 실험 활동, 야외 현장 체험 학습, 다양한 자료 제공을 공통적으로 제시하였다. 그 밖에 교사 참여자만이 제시한 의견으로는 표본이나 모형을 활용하는 방법, 지질 단위 간 연계성을 강화시킨 교육과정이 있으며, 학생 참여자만이 제시한 의견으로는 교사의 경험과 학습 내용을 연관시켜 설명해 주거나, 이해하기 쉽게 그림을 그려서 설명하는 방법이 있었다.

지질 단원의 효과적인 학습 방법으로 교사와 학생들이 가장 많이 제시한 것은 바로 흥미 있는 실험 활동이었다. 다음은 실험 활동과 관련된 윤 교사(T10)의 면담 내용이다.

표 21. 교사와 학생이 제시한 지질 단원의 효과적인 학습 방법

순	효과적인 학습 방법	교사(T) ID	학생(S) ID
1	표본이나 모형 활용	4, 5	-
2	단위 간 연계 강화한 교육과정	12	-
3	통합 프로젝트 수업	16	-
4	흥미 있는 실험 활동	6, 8, 9, 10, 11, 15	2, 6, 10, 12, 13, 15, 16
5	야외 현장 체험 학습	1, 2, 7, 13	7, 14
6	다양한 자료 제공	3, 14, 17	1, 3, 9
7	교사의 경험과 연관 지어 설명	-	4, 5, 8
8	이해하기 쉽게 그림을 그려서 설명	-	12

## [T10. 윤 교사의 면담 내용]

연: 이 단원을 가르치실 때, 가장 효과적인 학습 방법은 무엇이라고 생각하세요?

윤: 아무래도 실험이겠지요. 실험하고 관찰해서 아이들이 알아내도록 하면 좋겠지요. 관찰을 해서 특징을 보고, 이게 왜 이렇게 변했을까를 알아내고, 아이들 스스로 찾아서 이렇게 하면 기억도 오래 남고, 발견할 수 있도록 하는 거죠.

실험은 과학적 연구의 필수적 수단이다. 특히, 초등학교 과학 수업에서는 관찰 가능한 자연 현상이나 사물들을 탐구의 대상으로 다루기 때문에 직접 관찰과 실험을 효과적으로 활용해야 한다(김찬중 등, 1999). 이와 같이 실험은 잘 알려져 있지 않은 문제에 대한 해답이나 정보를 찾거나 또는 이미 알려진 과학적 사실, 개념, 일반화 등을 확증하거나 예증하는 증거를 제시하고(Falk, 1980), 자연 현상이나 변인들 간의 관계를 규명하는 데 목적을 두고 수행되는 연구 방법이다.

다음은 야외 학습과 관련된 면담 내용이다.

## [S14. 이 학생의 면담 내용]

이: 그런데 한번 가 가지고 해보는 것도 좋고, 현장 학습이라는 것이 원래 막 교과서에서 좀 이해가 안 되고 어려운 내용을 직접 가보면서 그러는 거잖아요. 근데 막상 하다 보면은 교과서랑 좀 벗어나는 것도 있고, 교과서에 내용에 들어가지 않는 것도 있으니깐 좀 교과서에 나오는 그런 쪽으로 한번 가보는 것도 괜찮을 것 같은데 사회 같은 경우 막 경우 같은 데 가 보고 그러잖아요. 그런 것처럼 과학도 한번 그런데 강 같은데 어렵지 않잖아요?

연: 그럴, 가 보면 공부 가 더 잘 될 것 같아요?

이: 네, 이해가 좀 잘 될 것 같아요. 직접 보면 솔직히 글만 써 있는 것보다 더 믿게 되잖아요. 눈으로 보는 게 가장 좋은 거잖아요. 눈에 보이는 건 거의 다 믿잖아요. 그러니까 그런 것을 한번 보면서 뭐 모양과 깊이 같은 것 있잖아요, 그런 것 진짜 깊이 얼마나 되는지, 한번 해보고 그러면 좀 더 정확하게 알 수 있잖아요. 야외 같은 데서 하는 것도 도움이 많이 되는 것 같아요.

지질 단원의 효과적인 학습 방법으로 제시된 야외 현장 체험 학습은 학생들에게 자연 현상에 대한 직접적이고, 구체적인 경험을 제공하고 자연에 대한 긍정적인 태도를 기를 수 있도록 하기 때문에 권장된다(한영옥과 심재운, 2005).

## IV. 결 론

초등학교 과학과 지질 단원에서 교사와 학생이 겪는 어려움 요인들을 도출하고, 그 원인에 대해 교사와 학생들의 인식을 조사한 연구 결과로부터 얻은 결론과 제언은 다음과 같다.

지질 단원을 지도할 때 겪는 어려움 요인에 대해 교사들은 교사 내적인 어려움, 실험에 대한 어려움, 암석 표본의 문제점, 교육과정 상의 문제점, 지질학적 특성에 따른 문제점, 주입식 교육의 문제점, 야외 현장 학습 실천의 어려움, 자료 부족, 흥미 부족, 전문성 향상의 기회 부족을 어려움으로 인식하고 있었다. 지질 단원 학습에서 겪는 어려움으로 학생들은 학습 내용 이해의 어려움, 암기 위주의 학습, 흥미 부족, 교육 과정 상의 문제점, 자료 부족, 암석 표본의 문제점, 야외 수업에서 어려움을 인식하였다. 그 결과 교사들과 학생들이 지질 단원에서 겪고 있는 어려움 요인에 대한 인식의 차이가 있음을 알 수 있었다.

교사들이 제시한 어려움 요인 중에서 교사 내적인 어려움이 가장 빈도가 높았으며, 그 하위 요인으로 정확한 설명의 어려움, 암석 구분 능력 부족, 교사도 암기해서 가르침, 자신감 부족을 제시하였고, 공통된 원인으로 지질 단원에 대한 배경 지식이 부족한 것으로 인식하고 있었다.

학생들이 제시한 어려움 요인 중에서 지질 단원 학습 내용이해의 어려움이 가장 빈도가 높았으며, 그 하위 요인으로 지질학적 자연 현상을 직접 눈으로 확인할 수 없는 어려움과 교사의 수업 방식에 따른 어려움을 인식하고 있었다.

교사들은 지질 단원 교수·학습 과정에서 겪는 어려움에 대한 원인을 교사 자신의 내적인 요인으로 귀인하는 특징을 보였으며, 그 원인으로서 양성 과정에서 과학 관련 교과과정 중 지질 단원에 대하여 교육받은 경험이 매우 적기 때문에 전문 배경 지식이 부족한 것으로 설명하고 있었다. 학생들은 학생 자신의 내적인 요인보다는 지질 단원 내용, 교사, 교과서 구성 등 외적인 요인으로 귀인하는 특징을 나타냈으며, 그 주요 원인으로서 학습 내용이 어렵고 교사의 수업 방식이 설명 위주이기 때문이라고 제시하였다.

교사와 학생이 공통적으로 제시한 어려움 요인으로 주입식 암기 교육, 교육과정 상의 문제점, 암

석 표본의 문제점, 흥미 부족, 야외 수업의 어려움, 자료 부족 총 6개 요인이 일치하였다. 그들이 공통적으로 제시한 어려움 요인 중에서 주입식 암기 교육을 가장 많이 언급하였고, 이것은 아직도 주입식 암기 교육이 과학교육 현실에서 개선되어야 할 과제로 남아 있다고 생각된다.

초등학교 지질 단원에서 교사들과 학생들이 겪는 어려움에 대한 인식과 그들이 바라는 개선 사항을 알아본 이상의 연구 결과는 초등학교 과학과 지질 단원 지도에 몇 가지 시사점을 준다.

첫째, 지질 단원 수업에서 교사는 지질 단원의 학습 내용이 직접 관찰할 수 없는 지질학적 자연 현상의 특성을 고려하여, 학생들의 학습 내용 이해를 돕기 위해 가능하면 설명식 수업을 지양하고 실험 활동의 수업 운영 및 다양한 자료를 제시해 주어야 할 것이다.

둘째, 교사와 학생 모두가 지적한 지질 단원의 주입식 암기 학습 방법은 지식 위주의 평가, 바쁜 진도 등 그 원인을 제거하는 노력을 통해 사고를 통한 원리 탐구 학습으로 지향되어야 할 것이다.

셋째, 2007년 개정 교육과정에서는 지질 단원에 흥미 있는 실험을 추가하여 다루거나 개선하여야 하며, 부연 설명을 직접 안내하여 제시하는 등 교과서 내용을 체계적으로 구성하는 것에 대한 노력이 뒷받침되어야 할 것이다.

넷째, 교사 내적인 요인의 개선을 위해 지질 단원 내용 지식 및 과학교과교육학 지식에 대한 교사의 전문성 향상을 위한 기회를 마련해 주어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 곽영순(2001). 과학교사들이 진단한 과학과 협동학습의 실태. 한국지구과학회지, 22(5), 360-376.
- 김은미(2005). 제7차 교육과정의 초·중등 과학 교과서 지질 단원에 대한 개념의 위계와 학생들의 인식 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 김중옥, 이윤중, 임성규, 정원우(1999). 조암 광물 실험 키트의 개발과 적용. 한국지구과학회지, 20(5), 445-453.
- 김찬중, 채동현, 임채성(1999). 과학교육학개론. 서울: 북스힐
- 김해경, 김정길, 장병주(1994). 초등학교의 야외 현장 학습에 관한 연구. 초등과학교육, 13(2), 195-205.
- 남궁효(2000). 초등학교 자연과 암석 단원 지도의 문제점 과 개선 방안. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 박경섭(2005). 초등학교 학생들의 암석에 대한 흥미도와 이해도. 경인교육대학교 석사학위논문.
- 박승재, 조희형(1994). 학습론과 과학교육. 서울: 교육과학사.
- 우수옥(2005). 효과적인 과학학습을 위한 초등학교 암석 단원 내용 재구성 방향. 청주교육대학교 석사학위논문.
- 이명숙(2002). 심층면접연구. 초등교육연구논총, 18(1), 215-241.
- 이명숙, 윤은주(2003). 질적 심층면담의 신빙성: 그 내적 기제에 관하여. 교육학 논총, 24(2), 127-139.
- 이용숙, 양미경, 박순경, 최성욱, 김영준, 이근남(1995). 교과서 정책 및 내용 구성 방식 국제 비교 연구. 한국교육개발원.
- 이윤복(1994). 암석에 관한 국민학생들의 개념 조사. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 조현준, 정진우, 양일호, 이호, 손정주(2008). 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학과 교과서 개발에 대한 과학교사들의 인식과 요구. 교원연구, 24(2), 272-290.
- 최준호(2000). 고등학생들의 광물 및 암석에 대한 흥미도 및 이해도에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 한영옥, 심재운(2005). 초등학교 암석원의 실태분석 및 암석단원 지도를 위한 효과적인 방안 모색. 부산교육대학교 논문집, 7(1), 59-78.
- Akerson, V. L. (2005). How do elementary teachers compensate for incomplete science content knowledge? *Research in Science Education*, 35(2-3), 245-268.
- Akerson, V. L., Flick, L. B. & Lederman, N. G. (2000). The influence of young children's ideas in science on teaching practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 363-385.
- Ault, C. A. Jr. (1998). Criteria of excellence for geological inquiry: The necessity of ambiguity. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 189-212.
- Duschl, R. A. & Smith, M. J. (2001). Earth science. *Subject-Specific Instructional Methods and Activities*, 8, 267-288.
- Falk, D. F. (1980). *Biology teaching methods. malabar, FL*: Robert E. Krieger Publishing Company.
- Kusnick, J. (2002). Growing pebbles and conceptual prisms-Understanding the sources of student misconceptions about rock formation. *Journal of Geoscience Education*, 50, 31-39.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*(2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Minichiello, V., Aroni, R., Timewell, E. & Alexander, L. (1995). *In-depth interviewing: Principals, techniques, analysis*. Melbourne, Victoria, Australia: Longman.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University press.



- Seidman, I. (1998). *Interviewing as qualitative research*. NY: Teachers College Press.
- Trend, R. (1998). An investigation into understanding of geological time among 10- and 11-year old children. *International Journal of Science Education*, 20, 973-988.
- Trend, R. (2001). Deep time framework: A preliminary study of U.K. Primary teachers' conceptions of geological time and perceptions of geoscience. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 191-221.
- Wier, B., Cain, B. J., & Fredricks, K. (2000). "Living inside the earth", Children's preconceptions about earth and rocks and how we addressed them. Paper presented at the national conference of the National Science Teachers Association, Orlando, FL.