

야외 지질 학습에 대한 초임 지구과학 교사의 인식

권흥진 · 김찬종*

서울대학교 지구과학교육과, 151-748 서울특별시 관악구 신림동 산 56-1

Beginning Earth Science Teachers' Perceptions about Learning in Geologic Field Trip

Hong Jin Kwon and Chan-Jong Kim*

Department of Earth Science Education, Seoul National University, Seoul 151-748, Korea

Abstract: The purpose of this study was to investigate beginning earth science teachers' perceptions about Learning in Geologic Field Trip. The hundred and sixteen high school earth science teachers who were in the training for their promotion answered the questionnaire of Learning in Geologic Field Trip. It was divided into five parts: needs and educational values, teachers' experiences and their difficulties, and desirable teaching methods of Learning in Geologic Field Trip. Results indicated that the participants perceived Learning in Geologic Field Trip important in earth science education and responded positively to the educational values of Learning in Geologic Field Trip. Most of the beginning teachers had experience of geologic field trip, but did not learn how to teach it to their students during the geologic field trip in the pre-service training program. It was shown that only a few teachers had experience of geologic field trip and of teaching students in the outdoor of geologic fields after they became a classroom teacher. Most of the participants perceived that teaching students about the geologic field trip is difficult because of lack of their experience. In order to overcome the difficulty, teachers suggested that they need to learn how to teach the geologic field trip to students through their in-service training. Teachers suggested that a desirable teaching method of the geologic field trip is to provide teachers with a teacher's manual including geological explanation and information about field trip sites before their visit so that they can scaffold it and facilitate the students' cooperative group activity during the field trip. As a follow up activity, the participants agreed that the presentation and discussion about the results should concur.

Keywords: Learning in Geologic Field Trip, teachers' perception, earth science teacher

요약: 본 연구의 목적은 초임 지구과학 교사들이 야외 지질 학습에 대하여 어떻게 인식하고 있는지를 알아보는 것이다. 이를 위하여 2006년 1급 정교사 자격 연수를 받고 있는 지구과학 교사 116명을 대상으로 야외 지질 학습의 필요성과 교육적 가치, 교사의 야외 지질 학습 경험, 야외 지질 학습의 어려운 점과 바람직한 야외 지질 학습의 방법에 관한 인식을 조사하였다. 연구 결과, 초임 지구과학 교사들은 지구과학에서 야외 지질 학습은 필요하다고 인식하고 있었고, 교육적 가치에 대해서도 긍정적인 반응을 보였다. 대부분의 교사들은 교사양성과정에서 야외 지질 답사를 경험하였지만, 야외 지질 학습을 지도하는 방법을 배운 교사는 많지 않았다. 교직에 들어와서 야외 지질 답사를 다녀본 경험이나 학생들을 인솔하여 야외 지질 학습을 지도한 경험은 적은 것으로 나타났다. 많은 지구과학 교사들이 야외 지질 학습을 지도하기 어렵다고 인식하였으며, 가장 어려운 이유로 교사 자신의 경험 부족이라고 인식하였다. 이를 해결하기 위한 방안으로 현직 교사 연수를 통한 야외 지질 학습의 교육이 필요하다고 제안하였다. 또한 바람직한 야외 지질 학습이 이루어지기 위해서는 야외 지질 학습의 사전 활동으로 야외 지질 학습 장소의 지질학적인 소개나 설명이 필요하다고 보았고, 활동 중에는 교사의 안내와 학생들의 협동학습이 바람직하다고 인식하였다. 그리고 사후 활동으로는 야외 지질 학습 결과에 대한 발표 및 토론이 적합하다고 보았다.

주요어: 야외 지질 학습, 교사 인식, 지구과학 교사

*Corresponding author: chajokim@snu.ac.kr

Tel: 82-2-880-9092

Fax: 82-2-874-3289

서론

과학수업은 세 가지 학습환경(교실, 실험실, 야외)에서 일어난다. 그 중 야외는 지구과학 학습에 있어서 학생들에게 과학에 대한 올바른 이해를 개발시켜 줄 수 있는 학습 환경이다(박진홍, 2001). 야외에서의 학습은 직접적인 경험과 자연 현상의 정확하고 다양한 관찰을 유도할 수 있을 뿐 아니라 학습 동기를 유발시킬 수 있으며, 자발적인 관찰 활동을 촉진시킬 수 있기에 탐구력을 기르는데 매우 효과적이다(김해경 외, 1994). 교실 내에서 교과서와 같은 평면적인 수업과 지질 구조 모형 등을 이용하는 학습의 경우, 학생들에게 실제 자연 현상을 이해하는데 혼란을 줄 수 있다(박진홍, 2001). 왜냐하면 교과서의 자료나 학교에 있는 암석 샘플이나 지층 모형 등의 단편적인 관찰로는 시간과 공간적 상황, 즉 주변 환경과의 상호작용으로 이해되어야 하는 지구과학의 내용을 학생들에게 효과적으로 전달하기 어렵기 때문이다(김정수, 2000). 또한 야외 지질 학습은 실제 다양한 상황을 입체적으로 관찰하고, 학습함으로써 교실 수업에서 갖게 되는 학생들의 오개념을 치료하는데 효과적이다(Manner, 1995). 따라서 야외에서 이루어져야 하는 지구과학의 내용은 야외 지질 학습이 바람직하다고 볼 수 있다.

과학 교육은 학생들을 흥미롭게 하고 그들에게 과학적인 방법을 사용하도록 가르치는 것을 매우 중요하게 여기고 있다. 야외 지질 학습은 이러한 과학교육의 목표를 성취하는데 좋은 기회를 제공한다. 특히 산업 구조의 변화로 생활환경이 달라져 학습자들의 대부분이 자연을 직접 대면할 수 있는 기회가 매우 적어졌다. 따라서 야외에서의 과학 활동을 통해서 자연에 접할 수 있는 기회를 제공함으로써 자연의 심오한 의미를 터득하고 자연을 사랑하고 아끼는 태도를 기르는 매우 중요한 교육활동이다(박종규, 1987).

많은 초등학교 학생들은 과학에 대해 대부분 호기심을 가지고 있다. 그러나 초등학교에서 중학교로, 또 중학교에서 고등학교로 올라가면서 과학을 배우면 배우수록 호기심은 점점 감소하고, 또 과학은 배우기 어렵고, 이해하기 힘든 과목이라고 학생들의 인식이 점차 변해가는 것을 볼 수 있다. 이러한 학생들의 생각을 바꾸어 줄 수 있는 것 중의 하나가 야외 지질 학습이다. Kern and Carpenter(1984)는 전통적인 실험실 수업에서 학생들의 동기 유발 수준은 매우 낮

은 반면, 야외 학습을 통해서 흥미, 태도, 가치 등 정의적인 관점이 함양된다고 주장하였다. 또한 이문원(1985)은 과학에 관계되는 야외 지질 학습의 교육적 의의를 다음과 같이 제시하였다. 첫째 현장에서 배움으로써 과학에 대한 이해를 깊게 하고, 흥미와 관심을 높이며, 둘째 실제 현장에서 문제를 파악하고 자료를 수집하고 정리하는 능력을 기를 수 있으며, 셋째 과학자와 과학 기술자의 일을 존중하는 태도를 기르는 좋은 기회가 되며, 넷째 집단적으로 협력하여 행동하는 태도를 기를 수 있다. 이처럼 야외 학습이 가능한 지구과학의 학습 내용이라면 교실이나 실험실에서보다 직접 느끼고 관찰하는 야외 지질 학습이 교육적으로 여러 측면에서 효과적이며, 학생들에게 긍정적인 영향을 줄 수 있다.

7차 교육과정의 전면 시행으로 교사의 재량활동 시간이 확보되고, 2006년부터 월 2회의 주 5일제 수업이 실시됨으로써 과학 학습에 있어서 야외 체험 학습을 할 수 있는 기회가 증대되었다. 그러나 현 시점에서 전문적인 야외 지질 학습을 지도할 교사가 부족하다는 것을 볼 때, 일선 지구과학 교사가 학생들을 인솔하여 야외 지질 학습을 수행해야 할 가능성이 크며, 이는 지구과학 교사의 역할이 매우 중요함을 의미한다(오경진 외, 1999).

연구의 성격이나 내용에 따라 약간의 차이는 있지만, 교사가 된 첫해부터 5년까지의 기간을 초임 교사 기간이라고 한다(박현주, 2005). 이 기간 동안 초임 지구과학 교사는 야외 지질 학습에 관해 교사 양성 과정에서 얻은 지식과 경험을 학교 현장에서 실행하면서 많은 실패와 성공을 경험하고, 야외 지질 학습에 대한 인식의 변화 과정을 겪게 된다. 따라서 초임 지구과학 교사의 야외 지질 학습에 대한 인식을 알아보는 것은 앞으로 이들이 수행하는 야외 지질 학습에 대한 계획이나 실행, 교수-학습 방법의 선택 등을 이해하는데 매우 중요하다 할 수 있다.

지금까지 우리나라에서는 야외 지질 학습과 관련하여 여러 장소에서의 야외 지질 학습 자료 개발에 관한 연구(박정용 외, 2000; 박진홍 외, 2000; 강지현, 2002)와 야외 지질 학습이 이루어진 후 학생들의 인지적·정의적 영역에 미치는 영향을 알아보는 양적·질적 연구(전영호, 1996; 최영산, 2001; 조규성 외, 2002; 맹승호, 2005; 지호선, 2004; 윤성효 외, 2005) 등이 활발히 이루어져 왔다. 또한 지구과학 야외 학습과 관련된 교사들과 학생들의 인식에 관한 연구(김

정수, 2000; 박선희, 2003)는 실행되었지만, 초임 지구과학 교사들이 야외 지질 학습에 대하여 어떻게 인식하고 있는지에 관한 연구는 아직 실행되지 않았다.

따라서 본 연구에서는 교직 경력이 5년 이하인 초임 지구과학 교사들이 야외 지질 학습에 대하여 어떻게 인식하고 있는지 알아보려고 하였다. 이를 위하여 첫째, 야외 지질 학습의 필요성과 야외 지질 학습에 대한 교육적 가치를 알아보았다. 둘째, 교사양성 과정과 교직에서의 야외 지질 학습 지도 경험을 조사하였고, 마지막으로 교사들이 인식하는 야외 지질 학습의 어려움과 바람직한 야외 지질 학습 지도 방식이 무엇인지 알아보았다.

연구 방법

연구 참여자

본 연구는 2006년 여름 방학 동안 경희대학교, 충북대학교, 공주대학교에서 지구과학 1급 정교사 자격 연수를 받는 지구과학 교사 중 교직 경력 5년 이내의 교사 116명을 대상으로 진행되었다. 응답자 중 남자는 32명(27.6%)이고, 여자는 84명(72.4%)이었다. 1급 정교사 자격 연수를 받는 시점이 교직 경력 만 3년 이후이기 때문에 교육 경력별로는 3년 이상 4년 이하인 교사가 74.1%로 가장 많았다. 교사들 중 중학교 근무자는 51.7%이고, 고등학교 근무자는 48.3%였고, 근무지역은 경기도(56.1%)가 가장 많았다. 응답한 교사들의 구성 특성을 Table 1에 제시하였다.

측정도구

야외 지질 학습에 대한 초임 지구과학 교사들의 인식을 조사하기 위하여 본 연구에서는 야외학습과 과학 교사의 인식에 관한 선행 연구(오경진 외, 1999; 박선희, 2003; 김수민, 2000; 홍정수와 장남기, 1997)를 바탕으로 설문지를 개발하였고, 과학교육 전공 교수 1명과 석·박사 과정생 4명으로부터 안면타당도를 검증 받았다. 설문지를 교사의 개인적인 배경에 관한 항목(7문항), 야외 지질 학습의 필요성(9문항), 야외 지질 학습의 교육적 가치(9문항), 야외 지질 학습 지도경험(6문항), 야외 지질 학습 지도 방식(12문항) 등 총 43 문항으로 구성되었다. 문항의 형태는 리커트 형식 문항과 선다형 문항, 주관식 문항 형식을 혼용하였다.

‘야외 지질 학습에 대한 인식’과 ‘야외 지질 학습의 교육적 가치’는 리커트 척도 형식(5등급 단독 척

Table 1. Variables of participants (Total = 116)

	구분	명(%)
성별	남	32 (27.6)
	여	84 (72.4)
경력	3년 미만	1 (0.9)
	3-4년	86 (74.1)
	4-5년	29 (25.0)
근무학교	중학교	60 (51.7)
	고등학교	56 (48.3)
근무 지역	경기도	65 (56.1)
	강원도	8 (6.9)
	인천광역시	4 (3.4)
	충청남·북도	16 (13.8)
	대전광역시	1 (0.9)
	전라남·북도	5 (4.3)
	광주광역시	7 (6.0)
	경상남도	10 (8.6)
학위	학사	89 (76.7)
	석사과정	16 (13.8)
	석사	11 (9.5)

도: 매우 그렇다 - 전혀 그렇지 않다)으로 조사하였다. ‘야외 지질 학습 지도 경험’은 경험이 있는 경우와 없는 경우를 알아보았고, 경험이 있는 경우는 주관식으로 하위 질문을 하였다. ‘바람직한 야외 지질 학습 지도 방식’은 선다형 문항으로 조사하였다.

자료분석

본 연구에 사용된 자료의 처리는 SPSSWIN(version 12.0)을 이용하여 통계처리 하였다. 본 연구의 자료 분석은 설문지를 항목별로 분석하였으며, 교사들의 배경 변인과 특성을 파악하기 위해 빈도와 백분율을 산출하였고, 문항별로 교사들의 반응은 단순 빈도 분석 결과를 통해 전체적인 경향을 파악하였다. 야외 지질 학습의 필요성과 교육적 가치에 관한 문항에 대해서는 교사의 성과 근무학교에 따른 차이를 T-test를 실시하여 알아보았다.

연구 결과 및 논의

야외 지질 학습의 필요성

Table 2는 야외 지질 학습의 필요성에 관한 초임 지구과학 교사들의 인식을 묻는 9개의 문항에 대해서 교사들의 응답을 평균과 표준편차로 나타낸 것이다. 야외 지질 답사를 좋아하느냐는 문항에 교사들의

Table 2. Teachers' responses on necessity of learning in geologic field trip

설문내용	평균(표준편차)
인식1. 나는 야외 지질 답사하는 것을 좋아한다.	3.54 (0.91)
인식2. 나는 야외 지질 답사 장소를 많이 알고 있다.	2.37 (0.77)
인식3. 지구과학에서 야외 지질 학습은 중요하다.	3.97 (0.62)
인식4. 교육과정에서 야외 지질 학습을 강조하고 있다.	2.59 (0.89)
인식5. 학교에서 야외 지질 학습이 활발히 이루어지고 있다.	1.59 (0.74)
인식6. 야외 지질 학습은 지구과학 학습에 필수적인 부분이다.	3.74 (0.67)
인식7. 교육과정에 야외 지질 학습을 더 많이 포함 시켜야 한다.	3.62 (0.64)
인식8. 야외 지질 학습은 교실 수업보다 학습효과가 높다.	3.71 (0.65)
인식9. 학생들에게 야외 지질 학습은 필요하다.	3.88 (0.56)

절반 정도인 52.6%의 교사들이 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’라고 응답하였다. 그렇지만, 야외 지질 학습 장소를 많이 알고 있는냐는 문항에 대해서 단지 1명만이 ‘매우 그렇다’라고 응답하였고, 6명이 ‘그렇다’라고 응답하였다. 그리고 59.4%의 교사는 야외 지질 학습 장소에 대해서 ‘잘 알고 있지 못하다’라고 응답하였다. 교사들은 야외 지질 답사를 좋아한다고 인식하였지만, 야외 지질 학습을 할 수 있는 장소에 대해서는 대체로 모르고 있었다.

전반적으로 초임 지구과학 교사들은 지구과학에서 야외 지질 학습이 중요하다고 인식하고 있었고, 야외 지질 학습은 교실수업보다 학습효과가 높기 때문에 과학이나 지구과학을 배우는 학생들에게 야외 지질 학습은 필요하다고 인식하고 있었다. 그러나 교육과정에서 야외 지질 학습을 덜 강조하고 있다고 인식하였으며, 특히 학교에서는 야외 지질 학습이 거의 이루어지지 않고 있다고 응답하였다. 따라서 교사들은 교육과정에서 야외 지질 학습을 더 많이 포함시켜야 한다고 인식하고 있었다. 이는 학교에서 야외

지질 학습이 활발히 이루어지기 위해서는 교육과정에 야외 지질 학습이 포함되어야 함을 의미한다고 볼 수 있다.

Table 3은 성별과 근무 학교에 따른 야외 지질 학습에 대한 교사들의 인식을 분석한 것이다. 먼저 성별에 따른 분석을 보면, 인식1과 인식2 문항에서 남교사와 여교사 사이에 통계적으로 유의미한 차이 ($p < 0.01$)가 있었다. 즉, 남교사가 여교사보다 야외 지질 답사를 더 좋아하였고, 야외 지질 학습 장소를 더 많이 알고 있다고 응답하였다. 그러나 나머지 문항에 대해서는 통계적으로 뚜렷하게 유의미한 차이는 나타나지 않았지만, 전체적으로 여교사가 더 긍정적인 대답을 하였다.

근무학교에 따른 분석을 보면, 학교에서 야외 지질 학습이 활발히 이루어지고 있다는 ‘인식5’ 문항에서 중학교 교사와 고등학교 간에 유의미한 차이($p < 0.05$)가 있었다. 전반적으로 고등학교와 중학교 양쪽 모두 야외 지질 학습이 활발히 이루어지지 않고 있었지만, 중학교보다 고등학교에서 야외 지질 학습이 더

Table 3. Analyses of necessity by gender and institution

	성별		t	근무학교		t
	남	여		중학교	고등학교	
인식1 ¹	3.91 (0.86)	23.40 (0.89)	2.733**	3.53 (0.81)	3.55 (1.01)	-0.119
인식2	2.75 (0.84)	2.23 (0.70)	3.400**	2.42 (0.81)	2.32 (0.74)	0.660
인식3	3.94 (0.84)	3.96 (0.53)	-0.168	3.95 (0.57)	3.96 (0.69)	-0.123
인식4	2.59 (1.10)	2.58 (0.79)	0.049	2.67 (0.84)	2.50 (0.93)	1.013
인식5	1.47 (0.57)	1.63 (0.79)	-1.063	1.73 (0.86)	1.43 (0.53)	2.307*
인식6	3.72 (0.92)	3.75 (0.56)	-0.179	3.82 (0.57)	3.66(0.77)	1.236
인식7	3.59 (0.87)	3.63 (0.53)	-0.225	3.65 (0.58)	3.58 (0.71)	0.508
인식8	3.69 (0.82)	3.71 (0.57)	-0.170	3.70 (0.56)	3.71 (0.73)	-0.118
인식9	3.84 (0.77)	3.89 (0.47)	-0.339	3.87 (0.54)	3.89 (0.59)	-0.250

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

¹인식1-인식9의 내용은 Table 2의 내용과 같다.

²평균(표준편차)

잘 이루어지고 않고 있음을 의미하고 있는 것이다. 설문에 참여한 고등학교 교사들은 왜 고등학교에서 야외 지질 학습이 활발히 이루어지지 않는지에 관해 다음과 같이 주관식 문항에 의견을 주었다.

솔직히 인문계 고등학교에서는 관리자 분들이 비협조적입니다. 그래서 (관리자 분들의) 인식의 전환이 없는 한 힘들 것 같습니다.

입시위주의 교육에서 일반계 고등학교에서는 (야외 지질 학습이) 힘들 것 같습니다.

고등학교 여건상 학생들을 데리고 야외 지질 학습을 다니기가 힘들다. 학교 일정이 바빠며, 진도 나가기도 시간도 부족한 편이고, 금전적인 문제도 크다.

고등학교에서는 대학입시 준비로 인해 수업시간에 진도 나가기도 빠듯하고, 대학수학능력 시험 준비에 야외 지질 학습이 전혀 도움이 되지 않는다고 생각하고 있었고, 행정적, 재정적 지원이 거의 없는 실정이기 때문에 야외 지질 학습이 잘 이루어지지 않고 있다고 생각하고 있었다.

야외 지질 학습의 교육적 가치

9개의 야외 지질 학습과 관련된 교육적 가치에 관한 교사들의 전체적인 반응은 Table 4에 제시하였다. ‘진로지도에 도움을 준다’라는 문항을 제외한 모든 문항에 대해서 대체로 긍정적인 응답을 하였다. 특히, 야외 지질 학습은 흥미와 동기유발을 시킬 것이라는 문항에 대해서 매우 긍정적인 반응을 보였다. 또한 지구과학의 탐구 활동을 위한 다양한 소재 및 기회를 제공한다는 문항과 협동 학습의 기회를 제공한다는 문항에 대해서도 매우 긍정적인 반응을 보였다. 이는 교실에서 지구과학의 탐구 활동이 다른 과학들과 다르게 자료해석이 대부분이고, 샘플이나 모형을 이용하여 수업을 하는 경우가 많아 학생들에게 흥미

나 동기유발을 많이 시키기 못하고 있지만, 야외 지질 학습은 야외에서 실제로 관찰하면서 학생들끼리 조별 협동학습이 가능한 활동을 진행할 수 있기 때문에 학생들에게 다양하고 흥미로운 탐구 활동과 동기유발을 제공한다는 교사의 생각을 반영한 것이다. 그리고 야외 지질 학습은 자연에 대한 아름다움을 느끼게 해주고 심미적 가치를 학생들이 높일 수 있는 역할을 한다고 인식하고 있었다.

그러나 야외 지질 학습이 문제해결력이나 탐구력 신장, 창의력 개발에 도움을 준다는 문항에 대한 교육적 가치는 높게 인식하지 못하였다. 이는 야외 지질 학습이 학생들의 흥미와 동기유발을 시키는 활동이 될 수는 있지만, 문제 해결력이나 창의력 개발에 도움이 되는 활동이 되지 못하는 것으로 인식하고 있는 것이다. 또한 진로지도에 도움을 준다는 문항에 있어서는 긍정적인 대답이 다른 문항에 비해서 적었다. 이는 야외 지질 학습을 통해 학생들의 문제해결력이나 창의력을 높일 수 있는 자료의 개발이 시급한 것으로 보인다. 또한 야외 지질 학습을 통하여 학생들에게 지구과학과 관련된 직업의 소개나 지질학이 왜 필요한지를 함께 알려주는 것이 필요할 것으로 보인다.

Table 5는 성별과 근무 학교에 따른 야외 지질 학습의 교육적 가치에 대한 교사들의 인식을 분석한 것이다. 먼저 성별에 따른 분석을 보면, 가치2 문항에서 통계적으로 유의미한 차이는 나지 않았지만, 여교사(4.11)가 남교사(3.84)보다 야외 지질 학습이 과학 학습에 있어서 흥미와 동기유발을 시킨다고 인식하고 있었다. 그리고 가치1과 가치6 문항을 제외한 나머지 문항에 대해서도 여교사가 더 긍정적인 대답을 하였다.

근무학교에 따른 분석을 보면, 통계적으로 뚜렷하게 유의미한 차이는 나타나지 않았지만, 모든 문항에

Table 4. Teachers' responses on educational value

설문내용	평균(표준편차)
가치1. 교과서에 있는 지질학적인 내용을 통합적으로 이해하게 한다.	3.66 (0.70)
가치2. 학습에 흥미와 동기유발을 시킨다.	4.03 (0.71)
가치3. 협동 학습의 기회를 제공한다.	3.81 (0.67)
가치4. 자연에 대한 아름다움을 느끼게 해준다.	3.84 (0.72)
가치5. 지구과학 탐구 활동을 위한 다양한 소재 및 기회를 제공한다.	3.94 (0.59)
가치6. 학생들의 문제 해결력 및 탐구력을 신장시킨다.	3.67 (0.67)
가치7. 진로 지도에 도움이 된다.	3.05 (0.84)
가치8. 학생들의 창의력 개발에 도움을 준다.	3.50 (0.69)
가치9. 일상생활에 활용할 수 있다.	3.53 (0.86)

Table 5. Analyses of educational value by gender and institution

	성별			근무학교		
	남	여	t	중학교	고등학교	t
가치1 ¹	3.72 (0.81)	23.64 (0.65)	0.522	3.73 (0.63)	3.59 (0.76)	1.113
가치2	3.84 (0.77)	4.11 (0.68)	-1.805	4.08 (0.62)	3.98 (0.80)	0.766
가치3	3.75 (0.80)	3.83 (0.62)	-0.530	3.80 (0.55)	3.82 (0.79)	-0.171
가치4	3.81 (0.74)	3.86 (0.71)	-0.298	3.88 (0.61)	3.80 (0.82)	0.597
가치5	3.81 (0.74)	3.99 (0.53)	-1.232	3.98 (0.54)	3.89 (0.65)	0.813
가치6	3.69 (0.74)	3.67 (0.65)	0.149	3.72 (0.67)	3.63 (0.68)	0.735
가치7	2.88 (1.10)	3.12 (0.72)	-1.164	3.08 (0.74)	3.02 (0.94)	0.417
가치8	3.47 (0.84)	3.51 (0.63)	-0.263	3.57 (0.62)	3.43 (0.76)	1.075
가치9	3.44 (1.05)	3.56 (0.78)	-0.600	3.62 (0.76)	3.43 (0.95)	1.180

¹가치1-가치9의 내용은 Table 4의 내용과 같다.

²평균(표준편차)

서 전체적으로 중학교 교사가 더 긍정적인 응답을 하였다. 고등학교 보다는 중학교에서 야외 지질 학습 뿐만 아니라 야외 활동을 실시할 기회가 더 많기 때문에 중학교 교사들이 야외 지질 학습에 대한 교육적 가치를 더 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 판단된다.

야외 지질 학습에 대한 지도 경험

먼저 교사 양성 과정에서의 야외 지질 답사 경험을 조사하였다. 대부분의 교사들이 교사 양성 과정에서 지질 답사의 경험이 있었으며(88.8%), 야외 지질 답사는 학과 수업(94.2%) 중에 이루어졌다. 지질 답사의 장소는 우리나라 지사 중 대표적이면서 야외 학습 자료가 개발된 곳(제주도, 영일·단양, 채석강, 주왕산 등)이었다. 교사 양성 과정에서 야외 지질 학습 지도 방법을 배운 적이 있는 교사는 37.9% 뿐이었다. 야외 지질 답사 경험이 있는 교사 중에서 야외 지질 학습 지도 방법을 배운 교사는 42.7%였고, 야외 지질 답사 경험이 없는 교사는 모두 야외 지질 학습 지도 방법을 교사 양성 과정에서 배운 적이 없었다. 이러한 결과로 볼 때, 교사 양성 과정에서 야외 학습 장소에 대한 답사뿐만 아니라, 실제 야외에서 학생들을 지도할 수 있는 방법도 함께 가르쳐야 할 것으로 판단된다.

두 번째로 교직에 들어온 후에 교사들의 야외 지질 답사나 과학 탐방 경험을 조사하였다. 교직에 들어와서 야외 지질 답사를 다녀본 경험이 있는 교사는 32.8%였고, 야외 지질 답사 경험이 있는 교사들의 평균 답사 횟수는 1.7회였다. 근무 학교 별로 보면, 중학교 교사(19.8%)가 고등학교 교사(12.9%)보다

야외 지질 답사 경험이 더 많았다(Table 6). 지질 답사의 장소는 교사 양성 과정에서 다녔던 곳과 거의 비슷하였다. 지질 답사를 주관한 기관은 각 지역별 과학관련 교과연구회가 가장 많았으며, 교사모임이나 과학교육원 및 교육청, 대학교 순이었다.

과학탐방 경험은 천문대, 박물관, 과학관 견학, 역사 탐방, 생태탐사 등의 야외 지질 답사를 제외한 모든 야외 활동의 경험을 조사하였다. 18.1%의 교사만이 교직에 들어와서 과학 탐방의 경험이 있었다. 경험이 있는 교사들의 과학 탐방 횟수는 2.1회였으며, 가장 많이 과학 탐방을 다닌 교사는 10회였다. 과학 탐방 장소는 천문대, 과학관 등 다양했으며, 과학교사 모임과 과학문화재단 등 다양한 기관에서 주체하는 활동에 참여했다. 과학 탐방의 경험 역시 중학교에 근무하는 교사(10.3%)가 고등학교 근무하는 교사(7.8%)보다 더 많았다(Table 6).

세 번째로 교직에서 학생들을 인솔하여 실시한 야외 지질 학습 지도 경험과 과학 탐방 지도 경험을 알아보았다. 학생들을 인솔하여 야외 지질 학습 지도를 실시한 교사는 10.3%였다. 야외 지질 학습을 실시한 교사들의 대부분은 학교 자체에서 교사가 직접 학생들을 인솔하여 지도하였으며, 교과연구회나 과학단체에서 실시하는 야외 지질 학습에는 거의 참여하

Table 6. Teachers' experience of geologic and scientific field trip during in-service period (%)

	교직에서의	중학교	고등학교	전체
지질답사 경험	있다	19.8	12.9	32.8
	없다	31.9	35.3	67.2
과학탐방 경험	있다	10.3	7.8	18.1
	없다	41.4	40.5	81.9

Table 7. Teachers' experience of teaching geologic and scientific field trip with students during in-service period (%)

학생 인솔		중학교	고등학교	전체
지질야외학습지도	있다	7.8	2.6	10.3
	없다	44.0	45.7	89.7
과학탐방 지도	있다	15.5	12.1	27.6
	없다	36.2	36.2	72.4

지 않았다. 야외 지질 학습을 지도한 장소는 교사들이 교사 양성과정이나 교직에 들어와서 실시한 지질 답사 지역이 대부분이었다. 근무 학교별로 보면 중학교 교사(7.8%)가 고등학교 교사(2.6%)보다 야외 지질 학습 지도가 더 많았으며(Table 7), 교사양성과정에서 지질 답사 경험이 없는 교사들은 교직에서도 야외 지질 학습을 지도한 경험이 없었다. 이는 교사 양성 과정에서 예비교사들에게 야외 지질 답사 경험을 풍부히 하고, 야외 지질 학습 지도 방법을 가르쳐서 야외 지질 학습 지도에 자신감을 갖게 하는 것이 필요함을 시사한다.

교직에 들어와서 학생들을 인솔하여 과학 탐방을 실시한 교사는 27.6%로 야외 지질 학습을 지도한 교사보다 많았다. 과학 탐방의 장소는 천문대가 가장 많았고, 그 다음으로 과학관과 박물관 순이었다. 과학 탐방은 학교 자체에서 동아리별로 실시하는 경우가 많았으며, 한국과학문화재단이나 한국우주소년단 등의 기관에서 실시하는 과학 활동에 참여하기도 하였다. 근무 학교별로 보면 중학교에 근무하는 교사(15.5%)가 고등학교에 근무하는 교사(12.1%)보다 과학 탐방의 경험이 더 많았다(Table 7). 과학탐방이 야외 지질 학습 보다 활동의 장소나 기회가 더 많고, 비용이나 거리의 부담도 적기 때문에 더 많은 교사들이 학생들을 인솔하여 지도한 것으로 보인다. 또한 중학교는 고등학교보다 입시부담이 적고 과학 활동에 대한 제약이 적기 때문에 야외 지질 학습이나 과학 탐방이 조금 더 활발히 진행되고 있었다.

야외 지질 학습의 어려운 점과 해결 방안

교사들은 '야외 지질 학습은 지도하기 어렵다(78.5%)'라고 인식하고 있었고, 특히 23.3%의 교사는 '매우 지도하기 어렵다'라고 응답하였다. 여교사(60.4%)가 남교사(18.1%)보다 야외 지질 학습을 지도하기에 더 어렵다고 응답하였고, 남교사와 여교사 사이에 통계적으로 유의미한 차이($p < 0.05$)가 있었다(Table 8).

Table 8. Analysis of difficulty of learning in geologic field trip by gender

남	여	t
3.75(0.80)l	4.07(0.71)	-2.105*

* $p < 0.05$

l평균(표준편차)

즉, 남교사보다 여교사가 야외 지질 학습을 지도하는데 더 어렵다고 느끼고 있었다.

교사들이 야외 지질 학습을 실시하는데 있어서 어려운 점으로는 교사 자신의 경험부족(45.7%), 거리·비용·교통문제(30.2%), 학교의 비협조(8.6%), 야외 지질 학습 장소 및 자료 부족(6.9%), 학생통솔의 어려움(5.2%) 순이었다. 홍정수와 장남기(1997), 오경진 외(1999)의 선행 연구에서는 야외 활동이나 과학탐방에서 교수학습 자료의 부족이 교사들에게 가장 큰 어려움이었지만, 본 연구의 초임 지구과학 교사들에게 있어서 야외 지질 학습은 자신의 경험 부족과 자신감 부족이 더 큰 어려움으로 느끼고 있는 것으로 나타났다. 이는 예전에 비하여 야외 지질 학습장 및 자료 개발이 활발하여 자료 부족에 대한 어려움은 상대적으로 덜 느끼고 있는 것으로 판단된다.

야외 지질 학습의 어려움을 해결하기 위한 방안으로 현직 교사 연수를 통한 야외 지질 학습의 교육(43.1%)을 우선적으로 꼽았고, 그 다음으로 학교와 교육청에서의 행·재정적인 지원(29.3%), 야외 지질 학습을 위한 교사 모임의 활성화(12.9%)가 필요하다고 하였다. 설문에 참여한 교사는 야외 지질 학습의 어려움을 해결하기 위한 방안으로 다음과 같이 주관식 문항에 의견을 주었다.

교사들의 경험 부족과 관련 지식의 부족으로 야외 지질 학습이 잘 이루어지지 않고 있으므로 이를 보완해야 합니다.

우선 교사가 야외 지질 학습에 대한 충분한 자료를 가지고 교사모임을 통해 (야외 학습장에 대한) 자기 이해가 되어야지만 자신감을 가지고 야외 지질 학습을 시도할 용기가 생길 것 같습니다. 그 다음에 거리, 비용, 교통문제가 해결된다면 야외 지질 학습이 교육과정 중에도 원활히 운영되리라 생각합니다.

이는 교사 연수나 교사 모임을 통해서 교사들의 야외 지질 학습 경험과 야외 지질 학습 자료를 제공

해야 함을 의미한다. 또한 야외 지질 학습을 하는데 있어서 거리·비용·교통문제의 어려움을 해결하기 위해서는 학교나 교육청에서 보다 많은 행정·재정적인 지원이 필요함을 보여준다.

바람직한 야외 지질 학습의 지도 방식

교사들의 67.2%가 야외 지질 학습을 지도해 보고 싶다고 응답을 했고, 단지 6.0%의 교사만이 적극적으로 학생들과 야외 지질 학습을 실행해 보고 싶어 했다. 이는 야외 지질 학습에 대한 경험 부족과 야외 학습의 어려움이 초임 지구과학교사들에게 크게 작용하고 있음을 알 수 있다. 바람직한 야외 지질 학습이 이루어지기 위해서 야외 지질 학습은 토요일이나 일요일(33.6%)과 학기 중의 특별활동이나 교과수업시간(26.7%)에 실시하는 것이 효과적이라고 교사들은 생각했다. 야외 지질 학습의 실행은 과학 동아리나 특별활동의 과학반에서 실시(34.5%), 지역교육청에서 실시(28.4%), 교과연구회 등의 교사모임에서 실시(19.0%) 순으로 나타났다. 야외 지질 학습 장소는 학습 자료가 개발된 곳(78.4%), 학교주변(18.1%)을 선호했다. 그리고 교사 1인당 지도 학생수는 10명 이내(54.3%)가 가장 많았는데, 이는 야외에서 많은 학생들을 지도하는 것이 힘들다는 것을 의미한다. 교사들은 방학 때 보다는 학기 중의 특별활동 시간이나 토요일에 개별학교의 과학반이나 지역교육청에서 야외 지질 학습을 실시하기를 기대하였고, 소집단으로 학생들과 활동하기를 원했다. 또한 학기 중의 특별활동이나 교과수업시간에 실시하고자 하는 응답이 높은 것은 앞으로 과학 교육과정과 야외 지질 학습과의 효과적인 연계·운영에 대한 연구가 필요함을 시사한다(오경진 외, 1999).

Orion(1993)은 야외 지질 학습과 교육과정을 통합하기 위하여 야외 지질 학습을 준비단계, 야외 답사 단계, 정리단계로 나누어 3단계 모델을 제시하였다. 본 연구에서도 교사들에게 야외 지질 학습의 사전 활동, 야외 지질 학습 활동, 야외 지질 학습 후 활동으로 나누어 각 단계에서 어떠한 활동이 필요한지를 알아보았다. 교사들은 야외 지질 학습 사전 활동이 필요하다고 느끼고 있었으며, 사전활동으로는 야외 지질 학습 장소의 사진이나 비디오를 통한 소개(39.7%), 야외 지질 학습과 관련된 지구과학 교과 내용 설명(31.9%)이 필요하다고 보였다. 이는 Orion(1989, 2003)이 야외에서 학생들의 학습 능력에 영향

을 주는 요소로 야외 학습과 관련된 기본적인 지질학적 개념에 대한 사전 지식, 야외 학습 지역에 대한 사전 익숙한 정도, 사전 야외 학습 경험이라고 한 것과, 야외 활동 지역에 대한 친숙도가 야외 활동기간에 일어나는 학습의 질과 야외 활동에 대한 학생들의 태도 및 야외 활동의 지식과 태도의 변화에 주요한 요인(Orion and Hofstein, 1994)이라고 한 것과 일치한다. 현장에서의 야외 지질 학습은 교사의 설명과 학생들의 조별활동(82.8%)을 가장 선호하였다. 지금까지 야외 학습은 주로 교사나 안내자의 설명 중심으로 이루어져 왔으나(박정웅 외, 2002), 야외 지질 학습이 효과적인 탐구 활동이 되기 위해서는 교사의 안내와 학생들의 협동학습을 통한 문제 해결이 중요하다고 인식하고 있었다. 야외 지질 학습 후에 학생 활동으로는 야외 지질 학습에 대한 발표 및 토론(58.6%)이 가장 적합하다고 하였다. Orion(1993)은 정리단계에서 야외 탐구 활동을 수행한 학생들에게 보다 높은 추상적인 능력을 요구하는 질문을 제시한 후에 교실에서 토론을 통해 야외 지질 학습을 마무리 하는 것이 효과적이라고 하였다. 현재 야외 활동 후에 일반적으로 진행되고 있는 일기 형식의 소감문이나, 글쓰기보다 초임 지구과학 교사들은 야외 지질 학습 활동에 대한 발표와 토론이 더 적합하다고 인식(오경진 외, 1999)하고 있었다.

기타 의견

학교 현장에서 야외 지질 학습이 활발히 이루어질 수 있는 의견을 묻는 주관식 문항에서 교사들은 위에서 언급한 여러 가지 야외 지질 학습의 문제점과 어려움이 우선적으로 해결되어야 한다는 의견을 가장 많이 제시하였다. 그리고 야외 지질 학습을 하기 위해서는 교육과정 상에 최소한의 활동 시간을 확보한다면 학기 중에도 활동이 가능할 것이라는 의견도 있었다. 또한 고등학교에서 야외 지질 학습이 이루어지기 위해서는 지구과학Ⅱ에 있는 광물과 암석 내용을 고등학교 1학년에서 가르쳐야 실행이 가능할 것 같다고 제안하였다. 효과적인 야외 지질 학습이 이루어지기 위하여 교과연구회나 교육청에서 야외 지질 학습 전문 교사를 배치하여 일선 학교에서 야외 지질 학습 지도를 요청하면 야외 지질 학습 전문 교사가 직접 야외에서 수업을 진행하는 것이 좋을 것 같다는 의견을 제안하기도 하였다.

결론 및 제언

본 연구는 야외 지질 학습에 대하여 초임 지구과학 교사들이 어떻게 인식하고 있는지를 조사하였다. 이를 위하여 세부영역으로 야외 지질 학습에 대한 교사들의 인식, 교육적 가치, 지도 경험, 어려운 점 그리고 바람직한 야외 지질 학습의 지도 방식에 대하여 탐색하였다.

그 결과, 첫째 초임 지구과학 교사들은 야외 학습의 필요성과 교육적 가치를 높이 인식하고 있었다. 교사들은 지구과학에서 야외 지질 학습은 중요하고, 학습효과가 높기 때문에 학생들에게 필요하다고 인식하고 있었다. 야외 지질 학습은 학생들에게 다양한 학습기회와 동기유발을 제공하고 또한 협동 학습이 이루어 질 수 있다고 하였다. 야외 지질 학습에 대한 인식과 교육적 가치에 대해서 대체로 여교사가 남교사보다, 중학교 교사가 고등학교 교사보다 더 긍정적으로 인식하고 있었다. 그리고 초임 지구과학 교사들은 야외 지질 답사를 좋아하였지만, 야외 지질 학습 장소는 많이 알고 있지 못한 것으로 밝혀졌다. 또한 야외 지질 학습이 현재 교육과정 상에서 중요하게 언급되지 않고 있으며, 학교에서는 야외 지질 학습이 활발히 이루어지지 않고 있다고 인식하였다.

둘째 대부분의 교사들은 교사 양성 과정에서 지질 답사 경험이 있었지만, 야외 지질 학습을 지도하는 방법에 관해 배운 교사는 많지 않았다. 그리고 교직에 들어와서 교사들은 야외 지질 답사를 다녀본 경험이나 학생들을 인솔하여 야외 지질 학습을 지도한 경험이 낮은 것으로 나타났다. 이는 교사들이 야외 지질 학습 장소를 많이 알고 못하고, 야외 지질 학습에 대한 지도 대한 경험과 자신감이 부족하기 때문에 야외 지질 학습을 지도하기 어렵다고 인식하고 있기 때문인 것으로 볼 수 있다. 그래서 교사들은 야외 지질 학습이 활성화되기 위한 방안으로 현직 교사 연수를 통한 야외 지질 학습의 교육, 학교와 교육청에서의 행·재정적인 지원이 필요하다고 느끼고 있었다.

셋째 바람직한 야외 지질 학습이 이루어지기 위해서 교사들은 학기 중의 특별활동 시간이나 토요일무일에 개별학교의 과학반이나 지역교육청에서 야외 지질 학습을 실시하기를 기대하였고, 소집단으로 학생들과 활동하기를 원했다. 야외 지질 학습에 있어서 사전 활동으로 야외 지질 학습 장소의 지질학적인 소개나

설명에 필요하다고 보았고, 야외 지질 학습 중에는 교사의 안내와 학생들의 협동학습이 바람직하다고 인식하였다. 그리고 사후 활동으로는 야외 지질 학습 결과에 대한 발표 및 토론이 적합하다고 보았다.

야외 지질 학습이 학교 현장에서 활성화되기 위하여 교육과정 및 교사교육과 관련된 제언을 하면 다음과 같다.

첫째 야외 지질 학습에 대한 지구과학 교사들의 명확한 인식과 노력이 필요하다. 야외 지질 학습은 1회적인 야외 행사가 아니며, 교육과정과 연계하여 지구과학 내용을 효과적으로 학습할 수 있는 학습 방법임을 교사에게 인식시키고, 또한 교사가 야외 지질 학습에 대한 목표와 가치를 명확하게 인식하도록 노력해야 할 것이다.

둘째 야외 지질 학습에 대한 가장 큰 어려움이 교사 자신의 경험 부족이라는 것을 볼 때, 현직 교사 연수를 통해 야외 지질 학습 자료(지구과학 내용 지식)뿐만 아니라 야외 지질 학습 지도 방법과 경험을 쌓아주는 것도 필요하다. 현직 연수뿐만 아니라 교사 양성 과정에서도 예비 교사들에게 야외 지질 답사를 활성화 시키고, 야외 지질 학습 지도에 관한 교육을 강화시켜 현직에 들어와서도 자신감 있게 학생들을 인솔하여 야외에 나갈 수 있도록 해야 할 것이다.

셋째 다양하고 구체적인 야외 지질 학습장의 개발과 학습 자료에 대한 공유가 필요하다. 야외 학습을 하고 싶어 하는 교사들도 야외 지질 학습장에 대한 구체적인 정보와 학습 자료를 찾기 힘들어하고 있다. 교사들이 필요로 하는 다양한 자료를 쉽게 접할 수 있어야 교사는 야외 지질 학습에 자신감이 생기고, 야외를 학습의 장으로 활용할 수 있을 것이다(홍정수와 장남기, 1997). 그러므로 교과연구회나 대학의 연구를 위해 개발한 야외 지질 학습 자료를 교사들에게 제공하는 노력이 필요하다.

넷째 교육청과 학교에서 행정적, 재정적 지원이 필요하다. 학생들을 인솔하여 야외에 나가기 위해서는 여러 단계의 절차를 거쳐야하고, 학생들이 부담하는 비용도 많다. 복잡한 행정적인 절차와 야외에서의 안전에 관한 문제들 때문에 교사들이 야외에 나가는 것을 주저하게 만든다. 또한 야외 지질 학습에 대한 비용의 부담이 학생들을 야외로 데리고 나가는데 장벽이 되고 있다. 이러한 어려움을 학교나 교육청에서 해결해 준다면 지금보다 더 많은 교사들이 야외에서 학생들을 지도하게 될 것이다.

마지막으로 학교 현장에서 야외 지질 학습이 활발히 이루어지기 위해서는 교육과정에서 야외 지질 학습을 강조하고, 교과 내용에도 야외 지질 학습 장소를 포함시키고, 탐구활동이나 탐사활동을 포함시켜야 할 것이다. 홍정수와 장남기(1997)의 연구에서 교사들이 야외활동을 실시하지 않는 첫 번째 이유로 입시제도를 꼽았다. 대학입시와 야외 지질 학습이 관련 없다는 인식을 불식시키기 위해서는 교육과정에서 야외 지질 학습이 중요한 부분이라는 것을 명시해야 할 것이다. 그래서 학생, 교사, 학부모들이 교실 활동보다 야외에서의 교육이 효과적이라고 인식된다면, 고등학교에서도 야외 지질 학습이 활발히 이루어질 것으로 보인다.

참고문헌

강지현, 2002, 야외 학습 모듈을 이용한 제주도 송악산 일대 야외 학습장 개발. 한국교원대학교 석사학위 논문, 142 p.

김수민, 2000, 전북지역 중등과학교사의 탐구학습에 대한 인식 및 과학에 관련된 태도 조사 연구. 전북대학교 석사학위 논문, 70 p.

김정수, 2000, 초등학교 자연 교과 중 지구과학 분야 야외 학습의 운영실태 분석. 한국교원대학교 석사학위 논문, 78 p.

김해경, 김정길, 장병주, 1994, 초등학교의 야외 현장 학습에 관한 연구. 한국초등교육학회지, 13(2), 195-205.

맹승호, 2005, 경기도 시화호 탄도 해안과 한염 지역의 야외 지질 답사 수업모형에 대한 질적 분석. 한국지구과학회지, 26(1), 9-29.

박선희, 2003, 지구과학 야외학습에 대한 지구과학 교사와 고등학생의 인식 및 태도에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문, 86 p.

박정용, 전영호, 조후자, 이덕만, 2000, 눈을 돌리면 자연이 보인다-한탄강으로 떠나는 지질 탐사-. 시그마프레스, 서울, 176 p.

박정용, 조원주, 전영호, 맹승호, 박정용, 박정희, 2002, 지질답사를 위한 교수-학습 모형. 지구과학교육연구회, 서울, 100 p.

박종규, 1987, 야외 학습 지도의 이론과 실제. 과학교육, 271, 41-48.

박진홍, 2001, 야외 지질 학습장에서 고등학교 학생들의 암석과 지질구조 동정 과정 분석. 한국교원대학교 박사학위 논문, 167 p.

박진홍, 정진우, 조규성, 이병주, 2000, 중·고등학생을 위한 야외 지질 학습장 개발 및 야외 활동 지도 방안. 한국지구과학회지, 21(1), 13-21.

박현주, 2005, 초·중·고등학교 교사의 과학교수에 대한 인식과 전문성 발달. 한국과학교육학회지, 25(3), 421-430.

오경진, 조광희, 박상우, 박승재, 1999, '한국 역사 속 과학 탐방'에 대한 교사의 인식. 한국과학교육학회지, 19(3), 461-470.

윤성효, 장정일, 고정선, 2005, 고등학생들의 자기 주도적 야외학습의 효과에 관한 연구. 한국지구과학회지, 26(7), 611-623.

이문원, 1985, 과학교육. 교육과학사, 서울, 626 p.

전영호, 1996, 충북 영동 지역의 야외 지질 학습 자료 개발 및 활용에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문, 104 p.

조규성, 변홍룡, 김경빈, 2002, 야외 지질 학습장의 개발과 활용에 따른 학생들의 과학에 대한 정의적 영역과 학업 성취에 미치는 효과. 한국지구과학회지, 23(8), 649-658.

지호선, 2004, 격포 지역의 야외 학습 프로그램 개발과 학생들의 반응 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문, 84 p.

최영산, 2001, 광주 지방의 중학교 야외 지질 학습장의 개발과 활용에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문, 82 p.

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

Kern, E.L. and Carpenter, J.R., 1984, Enhancement of student values, interests and attitudes in earth science through a field-oriented approach. *Journal of Geological Education*, 32, 299-305.

Manner, B.M., 1995, Field studies benefit students and teachers. *Journal of Geological Education*, 43, 128-131.

Orion, N. and Hofstein, A., 1994, Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (10), 1097-1119.

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., 2003, The outdoor as a central learning environment in the global science literacy Framework: From theory to practice. In Mayer, V.J. (ed.), *Implementing global science literacy*. Ohio State University Press, OH, USA, 53-66.