

초등 예비교사들의 과학현장학습 운영 능력 함양을 위한 프로그램의 효과와 개선 방안

장명덕

The Effects and Improvement Plans of the Program for Cultivating Elementary School Preservice Teachers' Competency to Manage Science Field Trips

Jang, Myoung-Duk

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the educational effects and the improvements of the 'Science Field Trips' Program which developed with the aim of fostering the prospective elementary school teachers' ability to manage science field trips. The participants were 13 senior students from a national university of education. The results of the study are as follows: First, with regard to the effectiveness in the science instruction aspect of the prospective teachers' geological field trip as an experiential activity, the responses of the participants were children's 'scientific knowledge'(69.2%), 'science related attitudes'(46.2%), and 'science inquiry'(30.8%). Second, regarding the effectiveness of the geological field trip in their management of science field trips aspects in the future, the responses of the participants were 'teaching strategies'(92.3%), 'plan implementation'(76.9%), 'teacher's science knowledge'(61.5%), 'self-confidence'(38.5%), 'enhancement of awareness of field trips'(23.1%), and 'career guidance'(7.7%). Third, with regard to the effectiveness in the science instruction aspect of their activities of planning a science field trip in their future working districts, the responses of the participants were children's 'science knowledge'(38.5%), 'science-related attitudes'(38.5%), and 'science inquiry'(23.1%). Fourth, regarding the effectiveness in their management of science field trips aspects of the activities of planning a science field trip, the responses of the participants were 'plan implementation'(92.3%), 'the identification of science field trip sites'(84.6%), 'teaching strategies'(76.9%), 'administrative affairs'(69.2%), 'teacher's science knowledge'(30.8%), 'enhancement of awareness of field trips'(23.1%), 'career guidance'(15.4%), and 'self-confidence' (15.4%). The improvements plans of the program and the suggestions for future research is also described in this study.

Key words: informal science learning, science field trips, elementary school, preservice teacher

I. 서 론

과학교육 활동은 학기 중 교실이나 과학실에서 교과서를 토대로 이루어지는 '정규 과학학습'과 그 이외의 '비정규 과학학습'으로 구분된다(백소이 등, 2011; Wellington *et al.*, 1994). 오늘날 학교 과학교육은 정규 과학교육 활동 이외에 학생들에게 다양한 과학 경험의 기회를 제공하는 것으로 그 의미가 확대되고 있다(이선경 등, 1997). 이제 "학교 교실

은 제한된 환경이다. 학교의 과학 프로그램은 학교의 울타리를 넘어 지역 사회의 자원까지도 포함해야 한다(NRC, 1996)." 우리나라 과학과 교육과정에서도 정규 과학수업 이외에 "과학관 견학과 같은 학교 밖 과학 활동 등의 다양한 교수·학습 방법을 적절히 활용한 학생 참여형 수업 제공"을 제안하고 있다(교육부, 2015a).

과학현장학습은 학생들이 정규 과학 수업에서 교과서나 시청각 매체 등의 사진이나 영상으로만

접하던 자연 현상, 생물, 사물, 환경 등을 학교 울타리를 벗어나 직접 대면하는 비정규 과학교육 활동의 하나이다. 이러한 학교 밖 체험활동은 다양한 교육적 효과를 거둘 수 있다. 예를 들어 현장에서의 경험은 현장 상황 그리고 현장과 사전 지식의 강한 연계로 교실에서 책을 통해 배우는 것보다 생생하게 장기간 기억된다(Falk & Dierking, 2000; Hofstein & Rosenfeld, 1996).

과학현장학습은 초등학생들의 탐구능력 개발과 관련하여 탐색과 발견의 경험을 위한 아주 좋은 기회도 제공한다(DeWitt & Storksdieck, 2008). 예를 들어 과학현장학습은 학생들에게 학교에서 벗어나 자연 속에서 탐구하는 기회를 제공함으로써 과학 시간에 배운 기본 지식 이외에 수학, 사회, 미술 등과 같은 범교과적 지식을 활용하여 문제를 해결하는 융합적 사고의 기회를 제공할 수 있다. 게다가 과학현장학습은 학생들에게 여행의 즐거움이나 대자연에 대한 경외심 등을 통해 과학 그리고 과학 학습에 대한 긍정적인 태도를 갖게 하는 좋은 기회가 될 수 있다.

한편, 교사는 과학 분야의 다양한 직업을 어린이들에게 지속적으로 소개해야 하며, 무엇보다도 어린이들은 과학 및 과학과 관련된 직업들을 알 필요가 있다(AAAS, 1993). 과학현장학습은 교육과정의 창의적 체험활동 중 ‘진로활동’으로도 활용될 수 있고(교육부, 2015b), 과학현장학습을 통해 학생들은 과학 학습에 매력을 느끼고, 직업으로서 성취하고자 하는 욕구도 가지게 될 수 있다(권재술 등, 2012).

위와 같이 과학현장학습이 초등학생들의 과학 학습에 도움이 된다는 것에 대해서는 많은 교사들이 공감하면서도 여러 가지 이유로 잘 이루어지지 않는 실정이다. 이는 교육과정 운영상의 어려움, 관리자의 이해 부족, 교사의 업무 부담, 현장학습 장소에 대한 정보 부족, 적절한 교수 학습 자료의 부족, 인술의 어려움, 안전에 대한 우려, 시간의 부족, 비용 등 다양하다(강호감 등, 2004; 장현숙과 최경희, 2005).

한편, 강호감 등(2004)에 의하면 초등 예비교사의 경우에는 현직교사보다 ‘야외학습에 대한 두려움’이 과학현장학습을 실시하는 데 어려움을 줄 것이라고 응답한 비율이 높았다. 이는 아마도 과학현장학습에 대한 경험 부족이나 관련 교수법에 대해 익숙하지 못한 점 등이 그 원인일 것이다. 따라서

초등 예비교사들은 장차 학급 담임교사로서 성공적인 과학현장학습 운영을 위한 능력 함양과 이를 통한 운영의 자신감을 갖출 필요가 있으나, 이와 관련된 시도나 연구를 찾아보기란 쉽지 않다.

이 연구는 초등 예비교사들의 과학현장학습 운영 능력 함양을 위한 ‘교과교육’, ‘교과내용’ 및 ‘교직’ 연계 프로그램의 개발·적용 후 그 교육적 효과와 개선 방안을 분석하기 위한 것으로, 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 초등 예비교사들의 ‘과학현장학습 체험활동’의 일환으로 지질답사의 교육적 효과 및 개선점은 무엇인가?

둘째, 초등 예비교사들의 ‘희망 임용지역 과학현장학습계획서 작성 활동’의 교육적 효과 및 개선점은 무엇인가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구를 위해 충청지역 한 초등교원 양성기관에 재학 중인 예비교사 13명이 참가했다. 이들은 모두 과학교육과 4학년생(남: 3명, 여: 10명)으로 과학 심화과정 선택과목 중 하나인 ‘과학현장학습’(2학점)을 수강 중이었다. 이 예비교사들은 해당 교과목의 성격, 목표, 내용 체계, 교수·학습 방법, 평가 등에 대한 오리엔테이션 직후 총 15주에 걸친 활동에 참가했다. 이들 13명을 제외한 나머지 과학교육과 4학년 학생 16명은 또 다른 과학 심화과정 선택 과목인 ‘과학영재교육’(2학점)을 수강 중이었다.

2. ‘과학현장학습’의 세부 활동 구성

이 연구에 참가한 예비교사들이 재학 중인 초등교원 양성기관의 기존 ‘과학현장학습’ 교과목은 교과내용학 측면에 초점을 맞춰 “초등 예비교사들에게 주변의 생물이나 지질 등 여러 과학 현장에 대한 관심을 기울이게 하여 강의를 통해 얻은 지식을 확인하고, 자연과 친숙하게 하는데 목적을 두며, 강의와 야외활동으로 강좌가 진행”되어 왔다. 하지만 이 연구에서는 초등 예비교사들의 성공적인 과학현장학습 운영 능력 함양을 위해 기존 ‘교과 내용’ 위주의 활동에서 ‘교과 교육’, ‘교과 내용’ 및 ‘교직’ 세 영역의 융합적 연계 프로그램을 개발·적용했다. 즉 Fig. 1과 같이, 이 프로그램은 크게 세 가지

세부 활동, 즉 ‘과학현장학습에 관한 기초 이해’, ‘과학현장학습 체험’ 그리고 ‘희망 임용지역 과학현장학습 계획서 작성’ 활동으로 구성되어 있으며, ‘강의 → 체험 → 프로젝트’로 진행되는 점진적 학습자중심 수업전략이 사용되었다.

3. 자료 수집 및 분석

연구 문제 1과 2, 즉 Fig. 1의 세부 ‘활동 II’와 ‘활동 III’의 교육적 효과 및 개선점 분석을 위해 수집된 자료는 크게 두 가지이다.¹⁾

첫 번째 수집 자료는 ‘활동 II’와 ‘활동 III’이 종료될 때마다 예비교사들이 각 활동에서 알게 되거나 느낀 과학 교과지도 및 미래 교직생활(현장학습 운영) 측면의 효과에 대해서 작성한 마인드맵이다 (Fig. 2, Fig. 3, Appendix 1 및 Appendix 2 참조). 여기서 과학 교과지도 측면은 초등학생의 과학 학습지도 측면에 관한 것이고, 미래 교직생활(현장학습 운영) 측면은 장차 초등교사로서 과학현장학습 운영에 관한 것이다. 각 활동의 교육적 효과 분석을 위해 마인드맵을 활용한 이유는 예비교사들의 글쓰기에 대한 부담 해소(최윤희, 2015), 가능한 많은 아이디어 산출(장기혁, 1998), 떠오른 아이디어의 조직적이고 신속한 노트(김유미, 1999)를 위한 것이었다.

Fig. 2는 ‘활동 II’, 즉 과학현장학습 체험활동(의 일환으로 지질답사)의 교사 자신에게 있어 교육적 효과에 관한 마인드맵으로 Appendix 1과 같이 지질답사보고서 작성 양식으로 제공된 것이다. Fig. 2와 같이 과학현장학습 체험활동의 교육 효과와 관련하여 이 연구에 참가한 예비교사들에게 ‘과학 내용 지식’, ‘과학 교과지도’ 및 ‘미래 교직생활’ 측면으로 구분하여 응답하도록 했다. 하지만 여기에서는 그 중 과학 교과지도 측면과 미래 교직생활 측면만 분석했는데, 이는 과학 내용 지식 측면에서의 현장학습의 효과는 여러 연구들에서 보고되었고, ‘활동 II’의 봉화봉과 채석강 일대 OT자료로 활용된 박재문(2009)의 각 관찰지점별 내용에 대한 기술이 대부분이며, 현장학습 장소를 달리하였다면 다른 내용학적 지식이 언급되었을 것이기 때문이었다. 한편, ‘활동 III’, 즉 ‘희망 임용지역 과학현장학습계획서

- 활동 I : 과학현장학습에 관한 기초 이해 (2주)
 - (1) 창의적 체험 활동으로서 과학현장학습의 이해
 - 2015 개정 교육과정, 초등학교 교육과정 및 과학과 교육과정의 관계
 - 교육과정의 ‘교과(군)’와 ‘창의적 체험활동’의 관계
 - 창의적 체험 활동의 영역과 활동
 - 창의적 체험 활동으로서 과학현장학습
 - (2) ‘학교 밖 과학교육’으로서 과학현장학습
 - 학교 밖 과학교육 활동 유형
 - 과학현장학습의 교육적 효과와 실행의 어려움
 - 과학현장학습 실행 절차



- 활동 II : 과학현장학습 운영 사례로 지질답사 체험 (6주)
 - (1) 지질답사 사전교육
 - 지질답사 목적 및 일정
 - 한반도 및 격포항 지질 개요
 - 봉화봉과 채석강 일대 관찰 지점
 - 초등 과학 교과서 지질 관련 단원 내용
 - 지질답사 보고서 양식
 - (2) 봉화봉과 채석강 일대 지질답사 실시
 - (3) 지질답사 보고서 작성
 - (4) 지질답사 보고서 발표



- 활동 III : 희망 임용지역 과학현장학습계획서 작성 (6주)
 - (1) 창의적 체험활동 관련 사이트 안내 및 검색
 - 한국과학창의재단 CREZONE, 각 시·도교육청 CRM 등
 - (2) 자신의 임용희망지역 과학현장학습 자원 탐색 및 자원 지도 작성
 - 웹서핑을 통한 희망 임용지역 과학현장학습 장소 탐색 및 자원 지도 작성
 - (3) 희망 임용지역 과학현장학습 계획서 작성
 - 희망 임용지역 과학현장학습 장소 선정
 - 홈페이지 검색 등을 통한 선정 현장학습지 소개 글 작성
 - 초등 과학 교과서 내용 검토 및 연계 방안 탐색
 - 과학현장학습 전·중·후 단계별 활동 구성
 - 과학현장학습 추진 계획서, 보고서 양식(학생용) 및 가정통신문 작성
 - (4) 과학현장학습 계획서 제출 및 발표

Fig. 1. The composition of the ‘Science Field Trips’ course.

획서 작성’ 프로젝트 활동의 교육적 효과를 분석하기 위해서 Appendix 2의 ‘문항 1’과 같이 이 연구에 참가한 예비교사들에게 희망 임용지역 과학현장학습계획서 작성 활동의 교사 자신의 과학 교과지도 측면과 미래 교직생활(현장학습운영) 측면에서의 교육적 효과에 대한 마인드맵을 작성하도록 요청하였다(Fig. 3 참조). ‘활동 II’와 ‘활동 III’의 마

1) ‘활동 I’에 대해서는 교육적 효과를 분석하지 않았는데 이는 2주간의 활동에 따른 참여 예비교사들의 부담을 덜어주기 위한 것이었다. 이에 대한 개선점은 전체 프로그램 종료 후 Appendix 2에 대한 예비교사들의 응답을 통해 수집·분석되었고 ‘IV. 요약 및 제언’에 기술되어 있다.

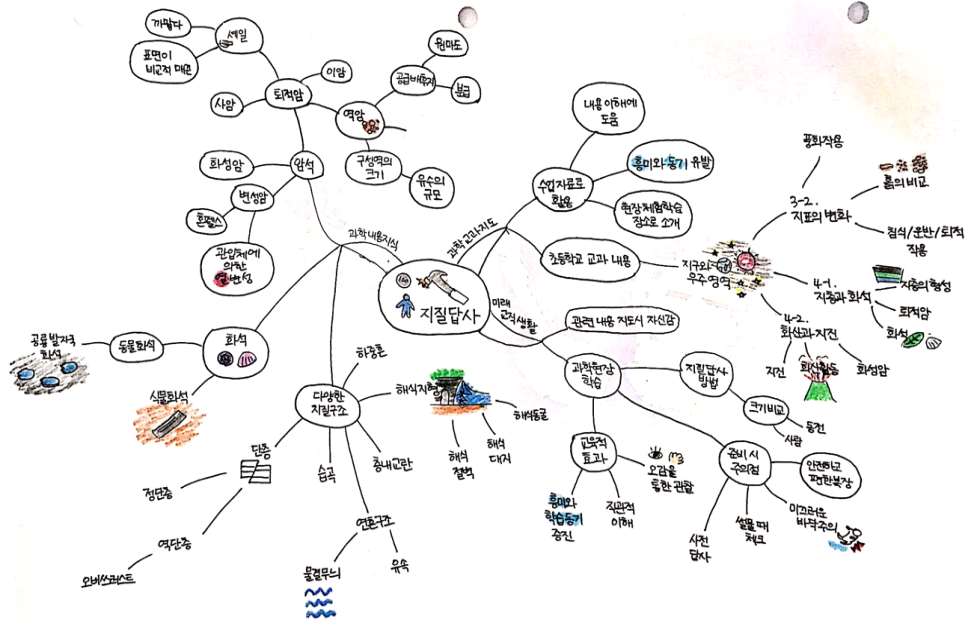


Fig. 2. A preservice teacher (PT05)'s mind map on the educational effects of 'Activity II'.

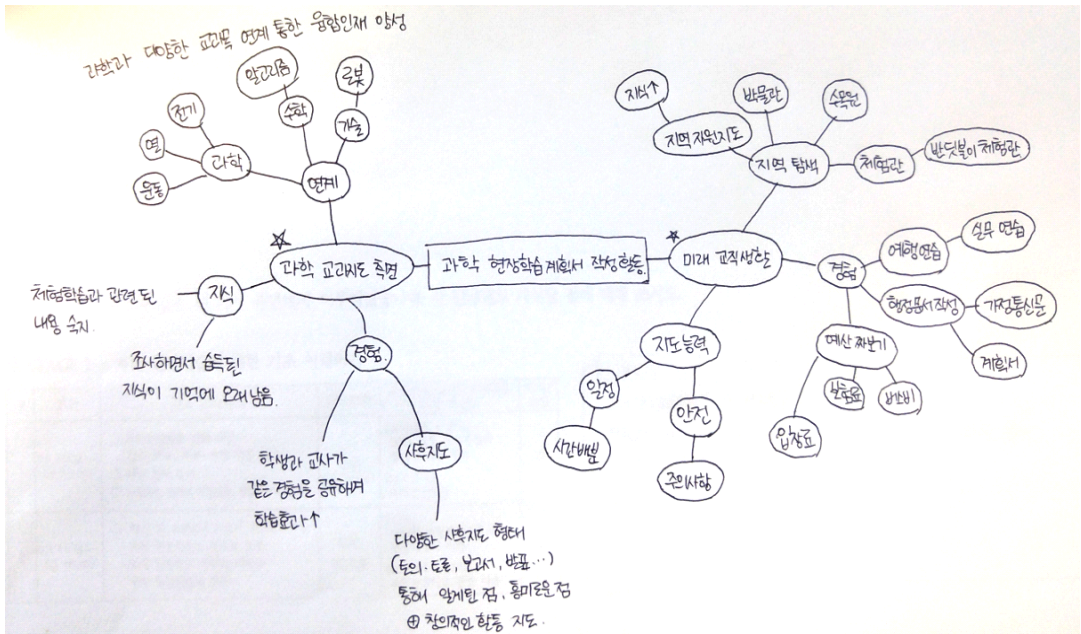


Fig. 3. A preservice teacher (PT02)'s mind map on the educational effects of 'Activity III'.

인드맵 작성에 있어서 큰 차이점은 '활동 II'에서는 과제로 제시된 반면, '활동 III'에서는 세부 활동 종료 직후 강의시간 중에 작성하도록 하였다. '활동 III'에서의 마인드맵 작성 소요 시간은 20분 내외였다.

두 번째 수집 자료는 강의 종료 직후인 15주차에 이 연구에 참가한 예비교사들이 제안한 각 세부 활동 프로그램별 개선점에 대한 서술식 응답 자료로 (Appendix 2의 문항 2 참조), 응답에 소요된 시간은 약 10분 내외였다.

자료 분석을 위해 먼저 각 예비교사별로 마인드맵에 표현된 응답들을 정리했으며, 응답이 불분명한 것은 해당 예비교사와의 개별 면대면 또는 전화통화를 통해 확인했다. 다음으로 마인드맵에 표현된 예비교사들의 응답은 크게 두 개의 범주, 즉 ‘과학 교과지도’와 ‘현장학습 운영’ 측면의 교육적 효과로 분류했다. 이와 같이 분류한 이유는 전술한 바와 같이 활동 II와 활동 III을 한 후, 예비교사들에게 알게 된 점 또는 느낀 점에 대한 마인드맵 작성시 주가지로 이들 범주를 제시했기 때문이다. 한편, 예비교사가 ‘과학 교과지도’ 측면의 효과로 제시하였지만, ‘현장학습 운영’ 측면의 효과로 구분하는 것이 적절하다고 판단되는 경우에는 현장학습 운영 측면으로 분류했다.

이어서 2단계 하위 범주화를 위해 마인드맵의 두 주가지의 부가지 응답들은 공통된 의미의 진술 단어나 문장끼리 분류되었다. 분류 후 각 하위 범주의 명칭은 해당 진술 단어나 문장을 가장 잘 대표할 수 있는 하나의 문구로 나타났다. 한 달 간격의 2회에 걸친 이러한 2단계 분류와 범주화 작업 후, 서로 일치하지 않는 범주와 응답에 대해서는 2명의 현직 초등교사와의 논의를 통해 최종 결정되었다. 예를 들어 과학 교과지도 측면에서의 ‘과학 지식’과 현장학습 운영 측면의 ‘교사의 과학 지식’의 경우, 처음에는 모두 과학 교과지도 측면에서의 과학 지식으로 구분했었다. 하지만 학생과 교사의 과학 지식을 구분하고, 후자를 현장학습 운영 측면에서 필요한 교과 내용학적 지식으로 구분하는 것이 적절하다는 논의 결과에 따라 교사의 과학 지식을 현장학습 운영 측면의 하위 범주로 분류했다. 또한 하위 범주 ‘계획과 실행’과 ‘행정 실무’의 경우, 처음에는 모두 ‘현장학습 실행’으로 구분했다가 다음에는 교육적 측면의 ‘계획과 실행’ 그리고 행정적 측면의 ‘행정 실무’로 범주화했고, 현장교사들과의 논의를 통해 최종적으로는 후자와 같이 범주화했다.

한편, 각 활동에서의 예비교사들의 교육적 효과와 개선점에 대한 응답은 범주별 빈도와 백분율로 분석되었다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학현장학습 체험활동

이 연구에 참가한 예비교사들이 마인드맵에 표

현한 ‘활동 II-과학현장학습 체험활동(의 일환으로서 지질답사)’(이하 활동 II)의 장차 초등교사로서 자신에 대한 교육적 효과 그리고 이들이 제안한 ‘활동 II’의 개선점은 다음과 같다.

1) 교육적 효과

이 연구에 참가한 예비교사들의 활동 II를 통해 알게 된 점이나 느낀 점에 대한 응답은 Table 1 및 Table 2와 같이 크게 ‘과학 교과지도’ 측면과 ‘현장학습 운영’ 측면에서의 교육적 효과로 분석되었다.

(1) 과학 교과지도

Table 1과 같이 활동 II의 과학 교과지도 측면의 효과는 3개의 하위 범주(과학 지식, 과학 탐구 및 과학 관련 태도)로 세분된다.

과학 교과지도 측면의 효과와 관련하여 가장 많은 응답을 보인 범주는 ‘과학 지식’으로 총 13명 중 9명(69.2%)이 이에 해당하는 응답을 했다. 이들은 ‘구체적 조작기의 생생한 기억 각인(PTI1)’, ‘생동감 및 기억의 교육적 효과(PT02)’, ‘개념이나 이론 등의 지식 이해(PT11)’, ‘직접 체험으로 인한 장기 기억...과학 지식의 확인 및 활용(PT13)’과 같이 과학 지식 측면에서의 교육적 효과에 대해 표현했다.

두 번째 많은 응답을 보인 하위 범주는 ‘과학 관련 태도’이다(6명, 46.2%). 이들 6명 중 4명(30.8%)은 ‘학생의 학습 흥미 증가(PT02)’, ‘과학에 대한 긍정적 태도(PT09)’와 같이 과학 또는 과학학습에 대한 태도에 대해 그리고 나머지 2명(15.4%)은 ‘흥미 유발, 동기 유발, 자발적인 참여, 협동적인 참여(PT12)’, ‘자연 친화적 생각...과학에 대한 흥미 및 협동심(PT13)’과 같이 과학에 대한 태도뿐 아니라, 과학적 태도에 관한 표현도 했다.

과학 교과지도 측면의 효과와 관련하여 가장 적은 응답을 보인 하위 범주는 ‘과학 탐구’이다(4명, 30.8%). 이들 예비교사는 “...탐구학습 가능. 이에 따라 ‘관찰, 분류, 측정, 추리, 예상 등’의 탐구 기능 개발 가능(PT02)”하거나 ‘학생들의 오감을 통한 관찰 기회 제공(PT05)’, ‘과학적 탐구 능력 향상...과학적 의사소통능력 향상(PT12)’과 같이 탐구학습을 통한 과학 탐구 기능 또는 탐구 능력 개발에 대해 응답했다.

위와 같이 과학 교과지도 측면의 교육적 효과에 대한 인식과 관련하여 ‘과학 지식’ 관련 응답 비율은 약 70%에 이르는 반면, ‘과학 탐구’ 관련 응답

Table 1. The participants' responses on the educational effects in the aspect of science instruction of 'Activity II-Experiencing the geological field trip as a science field trip'

예비교사	범주 과학 지식	과학 탐구	과학 관련 태도	계*
PT01	○	×	○	2
PT02	○	○	○	3
PT03	○	×	×	1
PT04	×	×	×	0
PT05	○	○	○	3
PT06	×	×	×	0
PT07	○	×	×	1
PT08	○	×	×	1
PT09	×	×	○	1
PT10	×	×	×	0
PT11	○	×	×	1
PT12	○	○	○	3
PT13	○	○	○	3
계	9	4	6	19

* 전체 응답 수가 아니라 해당 하위 범주의 응답 수임. 즉 예비교사가 여러 가지 응답을 하였더라도 그것들이 하나의 범주에 속하는 경우, 그 응답의 수와 관계없이 한 개로 처리되었기 때문에 실제 응답 수보다 적음.

비율은 약 30% 그리고 과학 관련 태도 중 과학적 태도에 대한 응답 비율은 약 15%에 불과했다. 이는 과학현장학습 등의 학교 밖 과학 활동이 다양한 형태의 탐구 활동 기회 제공 측면의 효과(김소희, 2003)나 과학적 태도 측면의 효과에 대한 예비교사들의 인식은 상대적으로 낮다고 볼 수 있다. 이러한 결과가 시사하는 활동 II의 개선점 중 하나는 과학현장학습 체험활동의 방식에 관한 것이다. 과학현장학습의 효과는 동일한 주제일지라도 수업 방법과 절차에 따라 달라질 수 있다(조희형과 박승재, 1999). 예를 들어 현장학습의 활동 방식은 크게 3가지, 즉 '전통적 접근법', '개방적 접근법', '탐구적 접근법'으로 구분되는데(정완호 등, 1996), 이 연구의 활동 II에서의 활동 방식은 현장학습에서 학습할 내용을 교수자가 체계적으로 구조화하여 학생들에게 제시해 주는 전통적 접근법이였다. 따라서 과학 탐구 및 과학적 태도 측면의 효과에 대한 예비교사들의 인식 제고를 위해 활동 II의 활동 방식을 개방적이거나 탐구적인 형태로 재구성하여 운영할 필요가 있음을 시사한다.

(2) 현장학습 운영

활동 II의 '현장학습 운영' 측면의 효과는 Table

Table 2. The participants' responses on the educational effects of the Activity II in the aspect of implementation of science field trips

예비교사	범주 현장학습 인식 제고	계획과 실행	교수 전략	진로 지도	교사 과학 지식	자신감	계*
PT01	×	○	○	×	×	×	2
PT02	×	○	○	×	○	○	4
PT03	○	○	○	×	×	○	4
PT04	×	○	○	×	○	×	3
PT05	×	○	○	×	○	○	4
PT06	×	○	○	×	×	×	2
PT07	×	○	×	×	○	×	2
PT08	×	×	○	×	○	○	3
PT09	○	×	○	○	×	×	3
PT10	○	○	○	×	○	×	4
PT11	×	○	○	×	○	×	3
PT12	×	×	○	×	○	○	3
PT13	×	○	○	×	×	×	2
계	3	10	12	1	8	5	39

* 전체 응답 수가 아니라, 해당 하위 범주의 응답 수임.

2와 같이 6개 하위 범주(현장학습 인식 제고, 계획과 실행, 교수 전략, 진로 지도, 교사 과학 지식 및 자신감)로 세분된다.

현장학습 운영 측면의 효과와 관련하여 가장 많은 응답을 보인 것은 '교수전략'에 관한 것으로, 총 13명 중 12명(92.3%)이 응답했다. 이들은 '사전 지식과 연계해서 지도(PT01)', '자료(현장 경험담, 현장 사진, 교사의 사진) 이용하여 학생의 흥미 증가(시킴)(PT02)', '학생들의 오개념 유발을 염두에 두면서 지도하기(PT04)' 등을 표현했다. 또한 이들 중 10명(76.9%)은 Fig. 2와 같이 '지구와 우주' 영역의 지질 관련 초등 과학 교과서 세 개 단원의 핵심 개념들과의 연계한 과학현장학습 운영에 대해 응답하였다. 이는 Fig. 1의 활동 II에서 이루어진 '초등 과학 교과서 지질 관련 단원 내용' 안내에 영향 때문인 것으로 생각된다.

두 번째로 많은 응답을 보인 것은 과학현장학습의 '계획과 실행'(10명, 76.9%)이다. 이 하위 범주는 '사전 계획', '사전 답사', '사전 교육' 및 '사후 활동'으로 더 세분할 수 있다. 이 세부 범주 중 가장 많은 응답을 보인 것은 '사전 답사'(6명, 46.2%)로, 이들의 응답은 모두 '교사의 사전답사(물기 때문에 돌이 미끄럽다, 썰물 때 확인, 관찰지점의 위치 확인)(PT01)', '사전답사, 썰물 때 체크, 미끄러운 바닥 주의, 안전하고 편한 복장(PT05)', '안전에 유의, 낙오되는 학생이 없도록, 비탈길 조심(PT06)'과 같이 지질답사 당일 실제 경험에 따른 것이다. 다음으로 '사전 계획'의 필요성에 관해 5명(38.5%)의 예비교사가 '계획 수립-학년, 학기 초, 학교가 이용 가능한 곳 조사(PT03)', '현장학습 계획의 필요성 느껴(PT07)', '(안전 등의) 철저한 사전 계획(PT10)'과 같이 표현했다. '사전 교육'의 필요성에 대해서는 4명(30.8%)이 '관찰 장소에 대한 사전 지도가 필요하다. 그렇지 않으면 지나치기 정말 쉽다(PT04)', '사전 학습-미리 답사지역 공부(PT06)', '모르면 안 보인다(사전교육 중요)(PT07)'와 같이 응답했다. '사후 활동'에 대해서는 3명(23.1%)의 예비교사가 '현장학습 후 교실 수업(PT03)', '사후 학습-보고서 작성, 토의 등(PT06)'과 같이 표현했다. Fig. 1과 같이 프로그램의 활동 II에서 지질답사보고서 발표라는 '사후 활동'을 했음에도 이에 대한 응답 비율은 상대적으로 가장 낮았는데, 이는 사후 활동의 필요성이나 효과에 대한 명시적 안내의 필요성을 시사한다.

세 번째로 많은 응답을 보인 하위 범주는 '(지질 답사) 경험...(자신의) 실제 지식 제고...원리 파악에 도움

(이 되었다)(PT02)', '지질답사 활동 방법의 이해-스케일(동전이나 사람을 이용한 크기 비교)(PT05)', '(선생님에게 뭐예요? 등의) 질문에 대한 공부의 필요성(인식)(PT10)', '깊고 풍부한 전공 지식(PT12)'과 같이 '교사 과학지식'(8명, 61.5%)에 관한 것이다. 즉 이들은 향후 과학현장학습 운영을 위한 관찰 대상의 크기 비교 등의 방법적 지식, 현장학습과정 중 학생들의 제기할 질문에 대한 공부의 필요성 인식이나 깊고 풍부한 전공 지식과 같이 교사 자신의 교과 내용학적 지식 측면의 효과에 대해 응답했다.

현장학습 운영 측면의 효과 중 '자신감'에 해당하는 응답을 한 예비교사는 5명(38.5%)으로, 이들은 '교사의 자신감...(과학 지식에 관한) 내적 요인 해소...(PT02)', '다양한 경험, 현장에 대한 자신감, 발전적 교사 마인드(PT03)' 등과 같이 응답했다.

'현장학습 인식 제고'는 '과학 현장학습의 장단점 인식. 장점: 진로선택에 도움, 생생한 경험, 과학에 대한 긍정적인 태도, 단점: 안전문제, 시간 비용 증가, 교사가 힘들(PT09)', '현장학습의 효과 이해(PT10)'와 같이 현장학습의 효과나 장·단점 또는 실행의 어려움에 대해 표현한 경우로 3명(23.1%)의 응답이 이에 해당한다.

현장학습 운영 측면의 하위 범주 중 가장 낮은 응답을 보인 것은 진로 교육이다. 이 연구에 참여한 예비교사 13명 중 1명(7.7%)만이 '진로지도에 도움이 된다(PT09)'고 응답했는데, 해당 예비교사와의 면담 결과, "답사 장소에서 해당 직업에 대해 호기심 갖게 된다. 여기서는 지질학자... 예를 들어 생태박물관에서의 나비를 보고 곤충학자에 대해 호기심을 갖거나 해양학습장에서 해양생물학자 꿈을 키우게 된다"고 설명했다.

'현장학습 운영'과 관련하여 과학현장학습 계획은 학년 또는 학기 초 지도 계획을 수립할 때 이루어지는 것이 바람직하고(장현숙과 최경희, 2005), 사전에 철저한 준비와 계획이 없이 운영되는 현장학습은 그 효과가 반감되기 쉽기 때문에 사전 답사나 관련 자료 조사 등 철저한 사전 준비가 필수적이다(교육과학기술부, 2008). 특히 야외 탐구 활동 및 현장 학습 시에는 사전 답사를 실시하거나 관련 자료를 조사하여 안전한 활동이 되도록 해야 한다(교육부, 2015a). 또한 현장학습의 교육적 효과를 높이기 위해서는 현장학습 후에 학생들이 서로의 경험을 공유하고 피드백을 제공할 수 있는 교실 활동을 계획하고 실행해야 한다(DeWitt & Storksdieck, 2008).

이 연구에 참가한 예비교사 중 23.1~46.2%만이

사전 계획, 사전 답사, 사전 교육 및 사후 활동의 필요성에 대해 응답했다는 결과는 이에 대한 개선, 예를 들어 이에 대한 암묵적인 접근보다는 명시적 접근 등의 방안이 모색될 필요가 있음을 시사한다. 한편, 흥미롭게도 Table 1에서 하위 범주 ‘자신감’을 얻었다고 표현한 5명 중 4명이 하위 범주 ‘교사 과학 지식’에도 도움이 되었다는 응답한 것은 강호감 등(2004)의 연구에서 과학현장학습의 운영의 가장 주된 어려움으로 예비교사와 현장교사 모두 50% 이상이 ‘과학 지식의 부족’과 ‘식물명과 암석 지식의 부족’을 들었다는 연구 결과와 일맥상통하는 바가 있다고 볼 수 있다.

2) 개선점

Table 3과 같이 과학현장학습 체험활동에 대한 개선점을 제안한 예비교사는 9명(69.2%, 중복응답 1명)이며, 기타 응답을 하거나 별다른 개선점이 없거나 응답을 하지 않은 예비교사는 5명(46.1%)이다.

개선점을 제안한 9명의 응답은 ‘교과서 내용과의 연계 강화’(5명, 38.5%), ‘과학현장학습 횟수 또는 시간 확대’(3명, 23.1%) 및 ‘내용학적 지식의 강화’(1명, 7.7%)에 관한 것이다.

Fig. 1과 같이 활동 II의 지질답사 사전교육에서 지질답사 장소 등에 대한 안내 후 초등 과학 교과서 지질 관련 단원 내용에 대한 교수자 중심의 안내가 이루어졌다. 이에 대해 5명의 예비교사가 ‘교과서 내용과의 연계 강화’, 즉, 교과용 도서에 대한

보다 더 집중적인 검토가 필요하다고 제안하거나, 이 연구에서의 활동 순서와 달리 교과서 내용 검토 후 지질답사 장소에 대한 안내를 제안했다. 또한 3명의 예비교사가 멀리가기보다는 인근 현장학습 장소를 이용한 여러 번의 체험 또는 하루보다는 1박 2일과 같이 현장학습 체험활동의 횟수를 늘리거나 시간의 확대를 제안했다. 한편, 1명의 예비교사는 과학적 지식에 대한 사전교육의 강화를 제안했다.

2. 희망 임용지역 과학현장학습 계획서 작성 활동

Fig. 3과 같이 이 연구에 참가한 예비교사들이 마인드맵에 표현한 ‘활동 III-희망 임용지역 과학현장학습 계획서 작성 활동’ 프로젝트((이하 활동 III)의 교육적 효과 그리고 이들이 제안한 활동 III에 대한 개선점은 다음과 같다.

1) 교육적 효과

활동 II와 마찬가지로, 활동 III을 통해 알게 된 점이나 느낀 점에 대한 예비교사들의 응답도는 Table 4 및 Table 5와 같이 크게 2개의 범주, 즉 ‘과학 교과지도’와 ‘현장학습 운영’ 측면의 효과로 분석되었다.

(1) 과학 교과지도

Table 4와 같이 활동 III의 과학 교과지도 측면의

Table 3. The participants' suggestions for the improvement of the Activity II

응답 범주	응답의 예
교과서 내용과 연계 강화 (5명, 38.5%)	<ul style="list-style-type: none"> 교과서에서 다루는 지질 관련 부분에 대해 자세히 살펴보면 현장학습을 나가 비교하며 어떤 점에 중점을 두고 지도해야 하는가를 잘 알 수 있을 것 같다(PT02). 먼저 과학 지도서를 확인한 다음 한반도 및 격포항 일대 지질 개요를 보았으면 더 좋았을 것 같다. 먼저 교과서 내용을 인지하고 더 심화 내용을 배운다면 ‘어떤 측면에서’ 내가 더 심화된 지식이 필요한지 파악할 수 있을 것 같다...(PT04). 교과서 내용을 살펴보는 교육 시간을 늘렸으며, 더 유익했을 것 같다(PT11).
현장학습 횟수 또는 시간 확대 (3명, 23.1%)	<ul style="list-style-type: none"> 지질답사 보고서를 자세히 작성할 수 있어서 큰 도움이 된 것 같다. 다만 학기의 제한으로 한번 밖에 현장학습을 가지 못했던 것이 조금 아쉬웠다. 좀 더 가까운 곳으로 가도 좋으니 현장학습 횟수를 더 늘리면 좋을 것 같다(PT01). 1박 2일로...당일치기로 하자니 짧게 느껴질 정도로 배울 것이 많았기 때문이다(PT10).
내용학적 지식의 강화 (1명, 7.7%)	<ul style="list-style-type: none"> 사전 활동이 조금 더 추가되면 좋을 것 같다. 채석장에 있는 지질구조에 대해 더 이해를 하고 있었다면 조금 더 도움이 되었을 것 같다(PT12).
개선점이 없거나 무응답 (5명, 46.1%)	<ul style="list-style-type: none"> 직접 채석장과 봉화봉을 가서 지질답사 체험을 한 것이 매우 인상적이었다...보고서를 씬으로써 지식을 정리해 볼 수 있어서 좋았다(PT03). 너무 좋았습니다...직접 현장체험을 해볼 수 있어서 뜻깊었습니다(PT13).

교육적 효과는 3개의 하위 범주, 즉 과학 지식, 과학 탐구 및 과학 관련 태도로 세분된다.

3개 하위범주 중 가장 많은 응답을 보인 것은 ‘과학 지식’과 ‘과학 관련 태도’로 각각 5명(38.5%)이다. 먼저 ‘과학 지식’과 관련하여 이들 5명은 ‘조사하면서 습득된 지식이 기억에 오래 남음(PT02)’, ‘정확한 과학 지식 증대(PT08)’, ‘심화된 교과 지식 습득 가능(PT10)’, ‘교과 내용...체험학습을 통해 체계적으로 복습·교과 내용과 관련된 심화학습(PT11)’과 같이 응답했다.

‘과학 관련 태도’에 대해 표현한 5명 중 2명은 ‘과학에 대한 흥미 유발(PT03)’, ‘과학에 대한 흥미(PT08)’와 같이 과학에 대한 태도에 대해서만, 1명은 ‘과학적 태도-다양한 체험을 통해 호기심 자극(PT06)’과 같이 과학적 태도에 대해서만, 나머지 2명은 ‘과학적 태도-호기심 자극·과학에 대한 태도(PT11)’, ‘과학적 태도(호기심/객관성)·과학에 대한 흥미↑(PT13)’와 같이 두 가지 모두 언급했다.

‘과학 탐구’와 관련해서는 3명(23.1%)의 예비교사가 ‘구체적 조작 활동 체험(PT11)’, ‘시각적, 촉각적, 후각적 구체적 조작활동(을 통한) 기억력↑, 사고력↑(PT03)’, ‘과학적 탐구력 개발에 좋은 활동(PT10)’과 같이 구체적 조작 활동 또는 이를 통한 탐구 능력 개발에 대한

Table 4. The participants’ responses on the educational effects in the aspect of science instruction of ‘Activity III-Planning a science field trip in their future working districts’

예비교사 \ 범주	과학 지식	과학 탐구	과학 관련 태도	계*
PT01	○	○	○	3
PT02	○	×	×	1
PT03	×	○	○	2
PT04	×	×	×	0
PT05	×	×	×	0
PT06	×	×	○	1
PT07	×	×	×	0
PT08	○	×	○	2
PT09	×	×	×	0
PT10	○	○	×	2
PT11	○	×	×	1
PT12	×	×	×	0
PT13	×	×	○	1
계	5	3	5	13

* 전체 응답 수가 아니라, 해당 하위 범주의 응답 수임.

Table 5. The participants’ responses on the educational effects of the Activity III in the aspect of implementation of science field trips

예비교사 \ 범주	현장학습 인식 제고	현장학습 자원 파악	계획과 실행	행정 실무	교수 전략	진로지도	교사 과학 지식	자신감	계*
PT01	×	○	○	○	○	×	×	×	4
PT02	×	○	○	○	○	×	×	×	4
PT03	×	○	○	○	○	○	×	○	6
PT04	×	○	○	○	○	×	×	×	4
PT05	○	×	○	×	○	×	○	×	4
PT06	×	○	○	○	×	×	○	×	4
PT07	○	○	○	○	×	×	○	×	5
PT08	×	○	○	×	○	×	×	×	3
PT09	×	○	○	○	○	×	○	○	6
PT10	○	×	○	○	○	×	×	×	4
PT11	×	○	×	×	○	×	×	×	2
PT12	×	○	○	○	○	×	×	×	4
PT13	×	○	○	×	○	○	×	×	4
계	3	11	12	9	11	2	4	2	54

* 전체 응답 수가 아니라, 해당 하위 범주의 응답 수임.

응답을 했다.

위와 같이 활동 II와 마찬가지로 활동 III의 과학 교과지도 측면의 효과에서도 ‘과학 탐구’에 대한 응답 비율은 과학 지식이나 과학 관련 태도에 비해 낮았다. 이에 대한 개선 방안으로 Fig. 1의 활동 III 중 ‘과학현장학습 전-중-후 단계별 세부 활동 구성’ 단계에서 탐구 과정 기능 등이 포함된 세부 활동을 고안하도록 요구하거나, 이와 관련하여 모범이 될 만한 예시 자료를 제공하는 등의 방안이 가능할 것이다. 활동 II에서 과학적 태도에 대해 2명의 예비 교사 그리고 협동심에 국한되었던 것과 마찬가지로 활동 III에서도 과학적 태도에 대해 3명의 예비 교사 그리고 호기심에 집중되었다. 이와 관련해서도 과학적 태도의 다양한 요소가 활동 III 중 ‘과학현장학습 전-중-후 단계별 세부 활동 구성’ 단계에서 반영되도록 요구하는 등의 개선 방안이 가능할 것이다.

(2) 현장학습 운영

활동 III의 현장학습 운영 측면의 교육적 효과는 Table 5와 같이 8개 하위범주(현장학습 인식 제고, 현장학습 자원 파악, 계획 실행, 행정 실무, 교수 전략, 진로 지도, 교사 과학 지식 및 자신감)로 세분된다.

Table 5와 같이 가장 많은 응답을 보인 하위 범주는 현장학습의 ‘계획 실행’이다(12명, 92.3%). 이 연구에 참가한 거의 모든 예비교사가 ‘사전교육-현장학습장소 안내, 유의점, 일정 안내, 배정지식 활성화, 안전(TP01)’, ‘다양한 사후지도(토의, 토론, 보고서, 발표 등)(TP02)’, ‘사전활동과 사후학습...(TP04)’ 등과 같이 비행정적인 측면의 운영 능력에 대해 표현했다. 하지만 이들 중 사후활동에 대해서 언급한 예비교사는 4명(30.8%, PT02, PT04, PT06, PT12)뿐이었다.

두 번째로, 많은 응답을 보인 하위 범주는 ‘현장학습 자원 파악’과 ‘교수 전략’으로 각각 11명(84.6%)씩 응답했다. 먼저 ‘현장학습 자원 파악’과 관련하여 ‘교과서 심화 지식과 관련된...다양한 현장학습 자원 파악(PT04)’, ‘자원지도 활용...해당 지역에 대한 특성 파악 및 학년별 적합한 장소 선정(TP11)’, ‘임용 희망 지역의 현장학습 자원에 대한 이해도 증가-서울현장학습자원지도 만들기/크레존 사이트의 풍부한 자료(TP12)’ 등과 같이 희망 임용지역 과학현장학습 장소 탐색과 그 다양성 등에 대해 표현했다.

‘교수 전략’에 대해 11명의 예비교사가 ‘학생들의

창의적인 활동 지도 고려(PT02)’, ‘학생 중심 수업 고안(PT12)’, ‘협동학습...조별활동(PT13)’ 등과 같이 효과적인 현장학습을 위한 전략을 표현했다. 한편, 이들 중 7명(53.8%)은 ‘과학과 다양한 교과목 연계 통한 융합 인재 양성(과학-전기, 열, 운동/수학-알고리즘/기술-로봇)(PT02)’, ‘각 영역 간 연계...에) 과학관(물화생지)(PT03)’, ‘타 교과와 연계 방안 고려해 볼 기회 가치 - 국어: 조사한 내용을 바탕으로 설명하는 글쓰기/느낀 점을 토대로 소감문 쓰기/창·체: 현장학습에서 지켜야 할 안전수칙(PT05)’과 같이 융·통합교육에 대해 표현했다.

네 번째로, 많은 응답을 보인 하위 범주는 ‘행정 실무’(9명, 69.2%)로, 이들은 ‘예산 짜보기(임장료, 보험료, 버스비), ...실무연습...행정문서작성(계획서와 가정통신문)(TP02)’, ‘교과 외 업무 능력 향상(경비 계획, 일정 짜기, 가정통신문 작성법)(TP12)’과 같이 행정적인 측면에서의 실무 능력 향상 효과에 대해 표현했다.

다섯 번째로, 많은 응답을 보인 하위 범주는 ‘교사 과학 지식’(4명, 30.8%)이다. 이들은 ‘(계획서를 작성하면서) 4학년 2학기 물의 상태변화 단원과 물의 순환 단원 그리고 5학년 1학기-다양한 생물과 우리 생활 등의 단원(의 내용 조직을 이해하면서) 교과 지식이 풍부해진다(PT05)’, ‘현장학습 시점이 지니고 있는 과학적 지식 미리 공부(PT07)’, ‘계획서를 작성하며 (교사의) 과학적 지식이 향상될 수 있음(PT09)’과 같이 교사의 교과 내용 지식 증진과 관련하여 표현했다.

하위 범주 ‘현장학습 인식 제고’에 대해 3명(23.1%)의 예비교사가 ‘과학 교과 내용과 관련된 현장학습의 필요성 이해(PT05)’, ‘과학현장학습의 목적과 필요성 인식(PT07)’, ‘학생중심의 창의적인(체험) 활동의 중요성 인식 계기(TP10)’와 같이 응답했다.

끝으로, 각각 2명(15.4%)의 예비교사가 ‘과학 진로 탐색-현장학습과 관련된 직업(PT03)’, ‘과학 분야 진로 탐색(PT13)’과 같이 ‘진로 지도’에 대해 그리고 ‘교사의 전문 지식 발휘...(교사의) 자신감↑(TP03)’, ‘현직에 가서 계획서를 당황하지 않고 작성 가능...자신 있게...운영(TP09)’과 같이 ‘자신감’에 대해 표현했다.

이상과 같이 활동 III의 ‘현장학습 운영’ 측면의 효과와 관련하여 약 70~90%에 이르는 예비교사가 현장학습의 ‘계획 실행’, ‘현장학습 자원 파악’, ‘행정 실무’, ‘교수 전략’에 대해 알게 된 점과 느낀 점을 표현했다. 이는 활동 III이 초등 예비교사들의 과학현장학습 운영 능력 함양에 비교적 양호한 효과의 가능성을 시사한다. 또한 절반에 가까운 예비교사가 단순히 특정 과학 교과와 한 영역의 내용과

창의적 체험활동이 연계가 아닌 교과 간 또는 교과 내 연계, 즉 융·통합과 관련하여 언급했는데, 이는 현장학습계획서 작성 활동이 예비교사들로 하여금 융·통합적 사고를 하는 기회를 제공할 수 있음을 시사한다.

하지만 활동 III과 관련하여 몇 가지 개선할 점도 드러났다. 예를 들어 약 30%의 예비교사만이 하위 범주 ‘계획 실행’ 중 사후 활동에 대해 언급했는데, 이는 활동 II에서와 마찬가지로 여전히 낮은 수치이다. 현장학습의 교육적 효과를 높이기 위해서는 현장학습 후에 학생들이 서로의 경험을 공유하고, 피드백을 제공할 수 있는 현장학습 후 교실 활동을 계획하고 실행해야 한다(DeWitt & Storksdieck, 2008). 따라서 예비교사들이 사후활동의 필요성과 그 효과를 인식할 수 있는 다각도의 방안이 마련될 필요가 있음을 시사한다. 또한 과학현장학습은 창의적 체험활동의 ‘진로활동’으로도 활용될 수 있는데(교육부, 2015b), 이에 대해 응답한 예비교사는 약 15%에 불과하다. 진로 지도 측면의 효과에 대한 예비교사들의 인식 제고를 위해 Fig. 1의 활동 III에서 학생용 보고서 양식을 고안할 때 그 항목의 하나로 관련 직업 소개나 관련 직업 찾기 활동 등을 포함하도록 요구하는 등의 방안이 모색될 필요가 있다.

2) 개선점

Table 6과 같이 ‘활동 III-희망 임용지역 과학현장 학습 계획서 작성 활동’에 대한 개선점을 제안한

예비교사는 5명(38.5%)이며, 이들의 제안한 개선점은 크게 ‘현장학습계획서에 대한 비판적 검토나 피드백’ 그리고 ‘다양한 현장학습 사례나 시설 탐색’에 관한 것이다.

먼저 3명(23.1%)의 예비교사가 Table 6과 같이 예시 자료로 제공된 계획서나 각자 작성한 계획서에 대한 비판적 검토나 피드백의 필요성을 제안했다. 이들 중 1명은 예시자료로 제공된 계획서를 간략히 소개하기보다는 이에 대한 비판적 검토 시간의 필요성을 제안했고, 나머지 2명은 각자 작성한 계획서에 대한 피드백의 필요성을 제안했다.

개선점을 제안한 나머지 2명(15.4%)은 기존 예시 자료보다는 융합교육과 관련된 예시자료를 제공하거나, 자신의 임용지역에 국한하지 않은 다양한 시설 탐색의 필요성을 제안했다.

한편, 나머지 8명(61.5%) 중 5명(38.5%)은 기타 응답을, 그리고 3명(23.1%)은 응답을 하지 않았다. 기타 응답을 한 예비교사 5명은 개선점이 아닌 자신의 희망 임용지역에 대해 현장학습계획서 작성을 통해서 교직에 대한 실감이나 구체적인 생각을 표현하거나, 강의 운영 방식에 대한 만족을 표현했다.

IV. 요약 및 제언

이 연구는 초등 예비교사들의 과학현장학습 운영 능력 함양을 목적으로 개발된 프로그램의 교육적 효과 및 개선을 위한 시사점을 얻고자 수행되었

Table 6. The participants' suggestions for the improvement of the Activity III

응답 범주	응답의 예
계획서에 대한 비판적 검토 또는 피드백 (3명, 23.1%)	<ul style="list-style-type: none"> ...중간 발표가 이루어지지 않아...보다 심도 있는 피드백 필요(PT07) 계획을 한주씩 앞당기고 발표를 한 뒤 마지막 주까지 피드백 받은 부분을 다시 고친 후 제출하면 좋을 것 같습니다(PT09). (이 강의에서 별도로 제공한) 예시 계획서에 비판적 검토의 시간 필요(PT11)
다양한 현장학습 사례나 시설 탐색 (2명, 15.4%)	<ul style="list-style-type: none"> ...박물관, 공원, 수목원, 연구 시설 등에 국한하지 않고, 인근 사회적 시설에서도 과학 현장학습이 연계될 수 있는지 실제 사례를 제시한다면 현장학습에 대해 좀 더 심층된 이해를 할 수 있을 것 (PT10) 내 임용 희망지역 뿐만 아니라, 타 지역의 과학현장학습 후보지를 알아보는 활동도 있으면... 좀 더 다양한 곳을 알고 시야를 넓힐 수 있을 것 같습니다(PT08).
기타 응답 또는 무응답 (8명, 61.5%)	<ul style="list-style-type: none"> 임용희망지역의 계획서를 작성해 볼 수 있어서 좋았다. 충남이나 대전, 세종의 계획서를 작성했다면 실질적으로 피부에 와 닿지 않았을 것 같다(PT01). 특정 지역의 과학현장학습 장소를 쓰는 것이 아닌 내가 임용 될 지역의 과학현장학습 장소를 씀으로써 교직에 대한 구체적인 생각을 할 수 있었다. 시간도 충분해서 더 좋은 아이디어를 붙일 수 있었던 것 같다(PT03). ...과제로 계획서를 완성해오게 하고 수업(강의)시간에는 다른 것을 하였다면 계획서가 지금보다 완성도가 떨어졌을 듯합니다. 같이 계획서를 작성하는 시간이 도움이 많이 되었습니다(PT13).

으며, 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 프로그램의 세부 ‘활동 II’ 즉 과학현장학습 체험활동의 ‘과학 교과지도’ 측면의 효과와 관련하여, 예비교사들의 응답은 ‘과학 지식’(69.2%), ‘과학 관련 태도’(46.2%) 및 ‘과학 탐구’(30.8%) 순이었다. 과학의 세 가지 구성 요소 중 ‘과학 탐구’의 응답이 가장 낮다는 점 그리고 과학 관련 태도 중 과학적 태도에 대한 응답 비율이 매우 낮고, 그마저도 협동심에 국한되어 있다는 점은 향후 활동 II의 활동 방식을 보다 개방적이고 탐구적인 방식으로 재구성하는 등의 개선의 필요성을 시사한다.

둘째, 활동 II의 ‘현장학습 운영’ 측면의 효과와 관련하여, 예비교사들의 응답은 ‘교수 전략’(92.3%), ‘계획 실행’(76.9%), ‘교사 과학 지식’(61.5%), ‘자신감’(38.5%), ‘현장학습 인식 제고’(23.1%) 및 ‘진로 지도’(7.7%) 순이었다. 약 80%에 달하는 예비교사들이 ‘계획 실행’에 대한 응답을 하였지만 세부적으로 분석해 보면 사전 계획, 사전 답사 및 사전 교육에 대한 응답이 1/2 미만이고, 특히 사후 활동에 대한 응답은 1/4도 되지 않았다. 초등학교 일선 현장에서 과학현장학습의 효과 제고를 위해서는 철저한 사전 계획과 준비 그리고 현장학습 후의 학생들의 경험 공유와 피드백 제공이 필수적이라는 점을 감안할 때, 추후 프로그램에서는 이에 대한 암묵적인 접근보다는 명시적인 접근 등의 개선 방안이 모색될 필요가 있음을 시사한다.

셋째, 세부 ‘활동 III-희망 임용지역 과학현장학습계획서 작성 활동’의 ‘과학 교과지도’ 측면의 효과와 관련하여, 예비교사들의 응답은 ‘과학 지식’(38.5%)과 ‘과학 관련 태도’(38.5%), ‘과학 탐구’(23.1%) 순이었다. 활동 II에서와 마찬가지로 ‘활동 III’에서도 과학 지식이나 과학 관련 태도에 비해 과학 탐구에 대한 응답 비율이 상대적으로 낮았다. 또한 활동 II처럼 활동 III에서도 과학적 태도에 대한 응답 비율이 낮을 뿐 아니라, 호기심에 집중되었다. 이에 대한 개선 방안으로 활동 III의 ‘과학현장학습 전-중-후 단계별 활동 구성’ 단계에서 과학 탐구 과정 기능이나 과학적 태도의 다양한 요소가 명시적으로 반영된 활동을 고안하도록 요구하는 등의 방안이 모색될 수 있을 것이다.

넷째, 활동 III의 ‘현장학습 운영’ 측면의 효과와 관련하여, 예비교사들의 응답은 ‘계획 실행’(92.3%), ‘현장학습 자원 파악’(84.6%), ‘교수 전략’(84.6%),

‘행정 실무’(69.2%), ‘교사 과학 지식’(30.8%), ‘현장학습 인식 제고’(23.1%), ‘진로 지도’(15.4%)와 ‘자신감’(15.4%) 순이었다. 약 70~90%에 이르는 예비교사가 현장학습의 ‘계획 실행’, ‘현장학습 자원 파악’, ‘행정 실무’ 등에 대한 효과를 표현했다는 점은 활동 III이 예비교사들의 과학현장학습 운영 능력 함양에 비교적 양호한 효과가 있음을 시사한다. 하지만 활동 III과 관련하여 몇 가지 개선할 점도 드러났다. 예를 들어 약 30%의 예비교사만이 현장학습 후 교실에서의 사후 활동에 대해 언급했는데, 이는 활동 II에서와 마찬가지로 여전히 낮은 수치로 향후 예비교사들의 사후 활동의 필요성과 그 효과에 대한 인식 제고를 위한 개선이 필요함을 지시한다.

한편, 이 연구에서는 ‘활동 I-과학현장학습에 관한 기초 이해’의 교육적 효과는 분석하지 않았지만, Appendix 2의 응답을 통해 예비교사들이 제안한 개선점은 수집되었다. 이와 관련하여 13명의 예비교사 중 6명(46.2%)이 ‘특별히 개선점이 없다고 생각...너무 많지도 적지도 않은 적당한 양이었다(PT11)’, ‘개선할 점 없는 수업이었다(PT12)’와 같이 개선점이 없다거나, 응답하지 않았다. 그 나머지 7명(53.8%)의 예비교사는 다음과 같이 두 가지 측면의 개선점을 제안했다. 이들 7명 중 4명(30.8%)의 예비교사는 활동 I의 현장성 제고를 위해 일선 학교에서의 실제 과학현장학습의 문제점 등의 동영상이나 사례 소개를 제안했고, 다른 3명(23.1%)의 예비교사는 자신들의 학창시절 현장학습 경험 공유를 위한 시간 확보를 제안했다.

‘활동 II’에 대한 개선점으로 예비교사들은 ‘교과서 내용과의 연계 강화’(5명, 38.5%), ‘과학현장학습 횟수 또는 시간 확대’(3명, 23.1%), ‘내용학적 지식의 강화’(1명, 7.7%)를 제안했으며, ‘활동 III’과 관련해서는 ‘현장학습계획서에 대한 비판적 검토 또는 피드백’(3명, 23.1%)과 ‘다양한 현장학습 사례 소개나 시설 탐색’(2명, 15.4%)을 제안했다.

이 연구는 다음과 같은 후속 연구를 제안한다.

첫째, 이 연구에 참여한 예비교사들은 과학현장학습 체험활동의 일환으로 전통적 방식으로 운영된 지질답사에 참가했다. 따라서 보다 개방적이고 탐구적인 형태의 체험활동이나 여러 교과가 연계된 융합적 체험활동의 효과 등에 관한 후속 연구가 가능할 것이다.

둘째, 예비교사들이 작성한 과학현장학습 계획

시 내용상 여러 가지 문제점, 예를 들어 여러 교과와 단원을 연계한 활동을 구성하려다 보니 선택과 집중 측면에서 문제점이 드러났다. 따라서 예비교사들의 과학현장학습 계획서 작성 과정에 대한 심층적 분석 연구가 가능할 것이다.

셋째, 현재 일선 초등학교에서는 과학 동아리 활동이나 과학행사와 대회 등 각종 학교 밖 과학 활동이 이루어지고 있다. 이러한 비정규 과학교육활동에 대한 초등예비교사들의 운영 능력 함양을 위한 연구도 가능할 것이다.

참고문헌

강호감, 김명환, 노석구, 박종욱, 이면우, 최선영(2004). 초등교사 교육을 위한 과학 교과교육 프로그램 개발. 교육인적자원부 교사교육프로그램 개발 과제 2003-9-5.

교육과학기술부(2008). 초등학교 교육과정 해설Ⅳ: 수학, 과학, 실과. 서울: 대한교과서주식회사.

교육부(2015a). 과학과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호. [별책 9].

교육부(2015b). 초등학교 교육과정. 교육부 고시 제2015-80호. [별책 2].

권재술, 김범기, 강남화, 최병순, 김효남, 백성혜, 양일호, 권용주, 차희영, 우종욱, 정진우(2012). 과학교육론. 서울: 교육과학사.

김소희(2003). 과학관 전시물의 특성과 학생들의 전시물에 대한 인식. 서울대학교 석사학위논문.

김유미(1999). 마인드맵이 아동의 작문수행에 미치는 효과. 영재교육연구, 9(1), 127-147.

박재문(2009). 변산반도 국립공원 일대의 야외지질 및 해양 학습자료 개발과 적용. 전북대학교 박사학위논문.

백소이, 노석구, 신명경(2011). 초등교사의 비형식 과학 교육에 대한 인식. 교과교육학연구, 15(3), 737-755.

이선경, 김우희, 박현주(1997). 초등학교 방과 후 과학 활동의 실태 및 교육적 의미. 초등과학교육학회지, 16(2),

309-316.

장기혁(1998). 마인드 맵(MIND-MAP)을 이용한 쓰기 방법 연구. 한어문교육, 6, 415-449.

장현숙, 최경희(2005). 초등 과학교과서에 제시된 현장학습의 분석. 초등과학교육, 24(4), 337-344.

정완호, 권치순, 김재영, 임채성(1996). 초등학교 자연과에서의 야외 수업 실태와 개선 방안 및 지도 방략. 한국초등과학교육학회지, 15(1), 151-165.

조희형, 박승재(1999). 과학 교수-학습(제2판). 서울: 교육과학사.

최우희(2015). 마인드맵과 토의 학습을 활용한 대학생 글쓰기 교육 방법 연구. 경남대학교 인문과학연구소 인문논총, 38, 53-75.

American Association for the Advancement of Science. (1993). Benchmarks for science literacy: A project 2061 report. New York: Oxford University Press.

DeWitt, J. & Storksdieck, M. (2008). A short review of school field trips: Key findings from the past and implications for the future. *Visitor Studies*, 11(2), 505-519.

Falk, J. H. & Dierking, L. D. (2000). Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning. Walnut Creek, CA: Altamira. [재인용: Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science field trips. *Science Education*, 89(6), 936-955.]

Hofstein, A. & Rosenfeld, S. (1996). Bridging the gap between formal and informal science learning. *Studies in Science Education*, 28(1), 87-112.

National Research Council (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academic Press.

Wellington, J., Henderson, J., Lally, V., Scaife, J., Knutton, S. & Nott, M. (1994). Secondary science: Contemporary issues and practical approaches. London and New York: Routledge, pp. 284-294.

Appendix 1. 지질답사보고서 양식

1. 답사지 지질 개요
2. 답사 일시
3. 답사 목적
4. 관찰 내용
 - 봉화동/채석강(닭이봉) 각각의 관찰 지점별 정리
5. 답사 후 알게 된 점과 느낀 점
 - 마인드맵(생각그물) 작성

1. 종이의 중심에서 시작한다.
2. 중심생각을 나타내기 위해 이미지나 사진을 이용한다.
3. 전체적으로 색깔을 사용한다.(3가지 이상의 색깔)
4. 중심이미지에서 주가지로 연결하고, 주가지의 끝에서 부가지로 연결하며, 부가지의 끝에서 세부가지를 연결한다.
5. 구부리고 흐름 있게 가지를 만든다.
6. 각 가지 당 하나의 키워드만을 사용한다.
7. 전체적으로 이미지를 사용하라.

- 주가지 : (1) 과학 내용지식 측면, (2) 과학 교과지도 측면, (3) 미래 교직생활(현장학습운영) 측면
- 예시

2 화산 활동이 우리 생활에 주는 영향을 생각 그물로 나타내어 봅시다.



* 신명조, 10.5포인트, 여백, 자간, 장평 기본설정, A4용지 20쪽 이내(활동 모습 사진 첨부)



* 참고문헌

- 구경래(2015). 현장체험학습길라잡이
 김희진 등(2011). 현장학습바로알기. 창지사.
 서유리, 김세정(2011). 교과연계 자기주도형 체험학습 보고서 쓰기. 아주큰선물.
 서지원(2012). 신통방통 체험학습 보고서. 좋은책어린이
 오선영(2018). 현장학습체험의 이론과 실제. 정민사.
 오효진(2013). 열두달 사진 체험학습 보고서. 책읽는달.

Appendix 2. 희망 임용지역 현장학습계획서 작성 활동 평가

1. 희망 임용지역에서의 과학 현장학습계획서 작성 활동의 ‘과학 교과지도’ 측면과 ‘미래 교직생활(현장학습 운영)’ 측면의 효과에 대한 마인드맵(생각그물)을 A4용지에 작성하시오.

2. 이 강좌는 다음과 같은 3가지 세부 활동으로 진행되었습니다. 각 활동별로 개선할 점에 대해 쓰시오.

<p>■ 활동 I : 과학현장학습에 관한 기초 이해 (2주)</p> <p>(1) 창의적 체험 활동으로서 과학현장학습의 이해</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2015 개정 교육과정, 초등학교 교육과정 및 과학과 교육과정의 관계 - 교육과정의 '교과(군)'와 '창의적 체험활동'의 관계 - 창의적 체험 활동의 영역과 활동 - 창의적 체험 활동으로서 과학현장학습 <p>(2) '학교 밖 과학교육'으로서 과학현장학습</p> <ul style="list-style-type: none"> - 학교 밖 과학교육 활동 유형 - 과학현장학습의 교육적 효과와 실행의 어려움 - 과학현장학습 실행 절차 	
	
<p>■ 활동 II : 과학현장학습 운영 사례로 지질답사 체험 (6주)</p> <p>(1) 지질답사 사전교육</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지질답사 목적 및 일정 - 한반도 및 격포항 지질 개요 - 봉화봉과 채석강 일대 관찰 지점 - 초등 과학 교과서 지질 관련 단원 내용 - 지질답사 보고서 양식 <p>(2) 봉화봉과 채석강 일대 지질답사 실시</p> <p>(3) 지질답사 보고서 작성</p> <p>(4) 지질답사 보고서 발표</p>	
	
<p>■ 활동 III : 희망 임용지역 과학현장학습계획서 작성 (6주)</p> <p>(1) 창의적 체험활동 관련 사이트 안내 및 검색</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한국과학창의재단 CREZONE, 각 시도교육청 CRM 등 <p>(2) 자신의 임용희망지역 과학현장학습 자원 탐색 및 자원 지도 작성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 웹서핑을 통한 희망 임용지역 과학현장학습 장소 탐색 및 자원 지도 작성 <p>(3) 희망 임용지역 과학현장학습 계획서 작성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 희망 임용지역 과학현장학습 장소 선정 - 홈페이지 검색 등을 통한 선정 현장학습지 소개 글 작성 - 초등 과학 교과서 내용 검토 및 연계 방안 탐색 - 과학현장학습 전·중·후 단계별 활동 구성 - 과학현장학습 추진 계획서, 보고서 양식(학생용) 및 가정통신문 작성 <p>(4) 과학현장학습 계획서 제출 및 발표</p>	