

ORIGINAL ARTICLE

초·중등 교원연수 프로그램의 효과 분석: 국제지질자원인재개발센터를 중심으로

이윤수¹ · 김형범^{2*}

(¹한국지질자원연구원 · ²충북대학교)

The Effects of a Teacher Training Program for Elementary and Middle School Teachers: Focusing on International School for Geoscience Resources

Yun Su Lee¹ · Hyoungbum Kim^{2*}

(¹KIGAM · ²Chungbuk National University)

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the results of satisfaction for learning eco-system on the teacher training program conducted at the IS-Geo (International School for Geoscience Resources) which is KIGAM (Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources), and to determine the satisfaction and educational effects of the teacher training programs on elementary and secondary teachers. And then, to suggest improvement points in the future operation of the teacher training program at the IS-Geo. Therefore, we conducted questionnaire of satisfaction for learning eco-system based on the data collected by a survey of 98 elementary and secondary teachers who participated in the teacher training program at the IS-Geo, from July 2017 to August 2018. The research results are as follows. First, the results of satisfaction for learning eco-system showed high values of 4.58 or higher in both the elementary and secondary programs, and the teacher training program conducted by the IS-Geo had a positive effect on the training participants. Second, internal factors indicating learning motivation and learning development were elementary teacher training 4.70 and secondary teacher training 4.64, and it is necessary to develop training contents and programs by classifying them into majors other than the earth science department. Third, intermediate factors indicating contents of education and learning curriculum were 4.67 for an elementary teacher training program and 4.72 for secondary teacher training program. In addition, in order to operate the teacher training program according to the purpose of science and technology culture, it is necessary to develop a teaching-learning model and to improve the quality of teaching. Fourth, external factors indicating learner support and quality of instructors were 4.83 for an elementary teacher training program and 4.72 for a secondary teacher training program. In particular, it is necessary to develop teaching materials that can be used immediately in school classes and can generate interest.

Key words : IS-Geo, satisfaction for learning eco-system, teaching-learning model, training program

Received 29 March, 2019; Revised 10 April, 2019; Accepted 22 April, 2019

*Corresponding author: Hyoungbum Kim, Chungbuk National University, 1 Chungdae-ro, Seowon-Gu, Cheongju Chungbuk Chungcheongbuk-do, 28644, Korea
E-mail: hyoungbum21@gmail.com

This work was supported by KIGAM(GP2017-035) and the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2017S1A5A8021812).

© The Korean Society of Earth Sciences Education. All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

최근 과학기술분야 출연(연) 및 공공기관은 ‘과학기술분야 정부출연 연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률’ 제28조 연구기관 평가 항목에 ‘과학기술문화 활동’이 반영되면서 공공교육의 활성화를 위한 다양한 교육 프로그램의 개발에 노력하며 그 범위를 확장하고 있다. 일반적으로 과학기술분야 정부출연 연구기관(이하 공공 연구기관)은 ‘과학기술기본법 제32조 정부출연 연구기관 등의 육성’ 및 ‘과학기술분야 정부출연 연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률’에 따라 정부가 출연하고 과학기술분야의 연구를 주된 목적으로 하는 기관을 말하며, 2019년 3월 현재 국가과학기술연구회 산하 공공 연구기관은 한국지질자원연구원을 포함하여 총 19개의 기관으로 구성되어 있다(Table 1).

Table 1. Government-funded research institutes in science and technology

과학기술분야 정부출연 연구기관명	
한국지질자원연구원 (KIGAM)	한국과학기술연구원 (KIST)
한국기초과학지원연구원 (KBSI)	한국식품연구원 (KFRI)
한국천문연구원 (KASI)	한국기계연구원 (KIMM)
한국생명공학연구원 (KRIBB)	한국항공우주연구원 (KARI)
한국과학기술정보연구원 (KISTI)	한국에너지기술연구원 (KIER)
한국한의학연구원 (KIOM)	한국전기연구원 (KERI)
한국생산기술연구원 (KITECH)	한국화학연구원 (KRICT)
한국전자통신연구원 (ETRI)	한국원자력연구원 (KAERI)
한국철도기술연구원 (KRRI)	한국건설기술연구원 (KICT)
한국표준과학연구원 (KRISS)	

과학기술문화라는 용어는 1997년 한국과학기술진흥재단이 한국과학문화재단으로 명칭을 변경하면서 사용되었으며, 과학기술문화는 과학기술의 발전을 위한 정서적, 문화적 토대로서 과학기술과 관련된 삶의

양식 그리고 가치의 총합체로 정의하고 있다(조숙경, 2012). 즉 과학기술문화는 대중과의 상호 작용, 소통을 통한 과학기술의 필요성과 가치를 공감하는 의미를 포함하고 있다. 외국의 사례를 살펴보면, 영국과학진흥협회(British Association for the Advancement of Science; BAAS)는 공공기관과 협력하여 일반인이 과학기술에 대한 관심을 촉진시키기 위해 최신의 과학기술에 대한 토론과 논쟁을 지속적으로 전개하는 활동을 통해 과학대중화(scientist-popularizer)의 문화를 이끌고 있다(박승덕, 2007). 미국에서는 국립과학재단(National Science Foundation; NSF)을 통해 과학교육 프로그램을 개발하고 과학전문인의 활동을 지원하는 과학기술문화 활동을 강화하고 있으며, 공공기관과 협력하여 최근 이루어지고 있는 과학에 대한 일반인의 이해를 높이고 과학기술문화 활동에 참여할 수 있도록 제도적 장치를 강화하고 있다(박승덕, 2007).

국내 과학기술계 출연(연) 및 공공기관에서 이루어지는 과학기술문화 활동은 초기에 대중의 과학기술 이해에 초점을 맞추었으며, 1990년대에 들어서 초·중·등 및 대학과 연계한 본격적인 과학기술문화에 대한 연구가 시작되었다(윤아연, 2008). 그러나 최근까지의 연구를 살펴보면, 과학관에서 제공하는 정보에 대한 대중의 이해와 과학관 관람객의 과학적 소양에 대한 인식 조사, 및 과학커뮤니케이션의 효율적인 수단 등에 대한 기초적인 연구들이 주를 이루었다(윤아연, 2008). 특히 오동현(2009)의 ‘교육과학기술부 산하 정부출연연구원의 과학기술문화 활성화 방안’에 관한 연구에서는 공공 연구기관은 과학기술분야별 연구 사업을 수행하는 전문 연구기관으로서 과학기술 관련 정보, 실험 장비 및 연구시설을 보유하고 있음에도 불구하고 일반인 특히 학교현장을 위한 특색 있는 과학기술문화 활동이 부족하다는 연구결과를 발표하였고, 최정희(2015)의 ‘정부출연연구기관의 과학문화 확산활동 프로그램이 초·중·고학생의 진로인식에 미치는 영향’ 연구에서는 정부출연연구기관의 체험활동 교육기부프로그램은 초·중·고학생들의 진로인식에 직접적인 영향으로 매우 중요함을 나타내며, 공공성이 강조되는 정부출연연구기관에서는 창의적인 체험활동을 위한 프로그램의 개발과 과학문화의 교육기부프로그램에 대한 확산활동이 절실히 요구된다는 연구결과를 보고하였다.

따라서 한국지질자원연구원(Korea Institute of Geoscience

and Mineral Resources; KIGAM)은 이러한 사회적 변화와 요구에 맞추어 지질자원 교육 선진화로 글로벌 협력에 기여하고 미래 인적자원 양성을 통한 국가발전에 기여하기 위해 2010년 국제지질자원인재개발센터(International School for Geoscience Resources; IS-Geo)를 설립하였다. 지난 100여 년간의 지질자원관련 연구 경험과 노하우를 토대로 국제 협력 및 자원의교를 위한 외국인 초·중·고 교육과정, 연구원 직무 능력 강화를 위한 맞춤형 교육과정, 초·중·고등학교 학생들의 창의적 체험 및 진로체험 교육과정, 교원 연수 프로그램 운영, 미래 전문가 양성을 위한 대학(원)생 교육과정, 과학문화 확산과 대중화에 기여하기 위한 대국민 공개강연 등 다양한 교육 프로그램을 개발 및 운영함으로써 과학기술문화 활동에 최선의 노력을 기울이고 있다.

한국지질자원연구원내 국제지질자원인재개발센터는 과학기술문화 활동과 관련된 사업 중 공교육 강화에 기여하고 연구원의 지식재산과 경험을 학교교육에 기부하고자 2010년 개관이래부터 지금까지 매년 꾸준히 교사를 대상으로 ‘지질과학자와 함께하는 지질여행(테마여행)’이라는 교원직무연수를 실시하고 있다. 2010년에 처음으로 교원 연수 프로그램을 개발하였고, 2009 개정 과학과 교육과정의 창의적 체험활동에 초점을 맞춰 지구과학 및 지질자원분야에 대한 재미와 흥미를 심어줄 수 있고, 학교교육과정에 연계할 수 있는 과정을 만들기 위해 전문가 팀을 구성하여 교원 연수 프로그램을 구안하였다(조현준 등, 2011). 2010년에 개발된 교원 연수 프로그램을 중심으로 3일의 기간 동안 15시간(1학점)의 집중 단기 연수를 진행하여 왔다. 하지만 최근 학습자 중심의 교육훈련 프로그램에 대한 성과분석과 교육 콘텐츠 개발 등에 대한 필요성이 강조되었고(조현준과 김중량, 2011), 2015 개정 교육과정과 최근 4차 산업혁명·미세먼지·기후변화·야외지질조사 등 지질자원분야에 대한 교육적 관심이 커짐에 따라 교원연수 프로그램의 보완이 필요한 시점이 되었다(선우준 외, 2016).

따라서 국제지질자원인재개발센터에서는 2016년 7월부터 2017년 12월에 거쳐 최근 개정된 과학과 교육과정과 최신의 지질관련 콘텐츠를 포함한 학습자 중심의 교육훈련 프로그램을 개발하였다. 이후 교원연수 프로그램 일정을 5일의 30시간으로 늘리고 프로그램 구성을 기초이론, 응용분야(실습·연구실 투어·야외지질조사 등), 현장 지질전문가 특강(최신 연구동향 및 사

회적 이슈가 되는 분야) 순으로 편성하여 교사들이 지질관련 최신의 전문지식을 습득할 수 있도록 하였고, 학교 교과서의 내용요소에만 국한되지 않는 창의적 체험활동에 기반한 교원연수 프로그램이 될 수 있도록 탄력적인 교과운영으로 변경하였다. 또한 교원연수 프로그램의 타당도를 위해 해당분야 전문가 3인에 의한 전문가 타당도를 실시하였으며, 중등교원 30명을 대상으로 Pilot test를 실시하였다. 전문가 타당도와 Pilot test에 의한 교육수요자들의 의견을 적극적으로 반영하여 현 교원연수 프로그램을 수정·보완하였다. 최종 교원연수 프로그램은 Table 2와 같다.

Table 2와 같이, 교원연수 프로그램별 강사의 스케줄에 따라 일부 강의순서의 차이가 있는 것을 제외하

Table 2. Contents of 2017-2018 teacher training program

프로그램명	강의 내용
지질박물관 투어	지구의 탄생, 화석, 암석과 광물의 활용, 지진과 화산, 자원의 탐사와 재활용, 지구환경 대응기술 등에 관한 설명 및 투어진행
지구이야기	1. 시대별 지구의 역사이야기 2. 동식물의 진화와 함께한 지구역사
생활 속의 암석·광물	1. 화성암 KIT를 이용해 화성암의 생성기원 및 지질시대, 암석학적 특징에 대한 이해 2. 퇴적암 KIT를 이용한 타임캡슐 만들기
판구조론과 지진	1. 지진 발생원인, 지진과 종류와 특징 2. 전 세계에 지진 현황 및 2차 피해
지진 실습&투어	1. 진앙 찾기 실습 2. 지진연구센터 견학
탄소광물화 적정기술 탐험	1. 기후변화의 원인과 이유 2. 폐자원의 재활용 방법 설명
자원 활용투어	희토류원소를 포함한 광물 수거 실습
지하수, 땅속에 숨겨진 바다	1. 기후변화에 따른 수자원과 지하수 문제, 지하수의 생성과 이동 특성 2. 지하수(먹는 샘물) 미네랄 성분 조사방법과 지질과의 관계
미래에너지 자원	미래에너지자원 종류 및 특징(석탄층가스, 셰일가스, 가스하이드레이트, 오일샌드 등)
황사와 미세먼지	황사 및 미세먼지의 종류 및 특성, 광물분진 발생 요인, 인체 위해성 평가
4차 산업혁명과 지질자원기술	4차 산업혁명과 관련된 지질자원분야의 현황과 대처방안
야외지질조사	충북 영동일대(2017년)와 충북 음성일대(2018년)의 암석, 화석, 지질구조 관찰
선광연구실 투어	1. 비중선별, 부유선별, 자력선별 2. 급속/비급속광물 활용을 위한 선별 3. 혼합 물질 재질분리
암석역학실험실 투어	암석물성시험에 사용되는 각종 실험기기 관찰

면 초등·중등과정 모두 동일한 교육 프로그램으로 구성하였으며, 교육대상이 다르기 때문에 난이도는 과정마다 달리 하여 교원연수 프로그램을 실시하였다. 또한 하계교원연수에는 야외지질조사 과목을 편성한 것과 달리 동계교원연수에는 지질 연구실 견학 및 탐구 활동 등의 과목을 편성하여 계절 및 시기별로 프로그램을 달리 운영하였다. 하지만 지금까지 국제지질인재개발센터에서 진행된 교원연수 프로그램이 교사들에게는 어떠한 만족도를 보이는지에 대한 선행연구는 없었다. 따라서 이 연구에서는 2017년 7월부터 2018년 8월까지 실시한 교원연수 4회에 대해 학습생태 만족도 결과를 분석하여 교원연수 프로그램이 교육대상별 즉, 초등교원과 중등교원에게 어떠한 만족도와 교육효과를 보이는지 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

이 연구에서는 2017년 7월부터 2018년 8월까지 국제지질자원인재개발센터에서 실시한 교원연수 프로그램에 참여한 초등 및 중등교원 98명을 이 연구의 연구 대상으로 정하였다. 이 시기에 실시한 교원연수는 시기에 따라 하계(여름방학 기간)와 동계(겨울방학 기간)로 구분할 수 있으며 각 2회씩 총 4회를 실시하였다. 연수대상에 따라서는 중등교원 2회(2017 동계, 2018 하계), 초등교원 2회(2017 하계, 2017 동계)로 총 4회이다. 4회 동안 참여한 연수인원 및 대상, 기간 등 인구통계학적 분석은 Table 3과 같다. 이 기간 중 참석한 인원은 98명이며 남교사 45명(45.9%), 여교사 53명(54.1%)이 참석하였다. 직급별로 살펴보면 교사가 79명(80.6%)으로 가장 많았으며, 교장(18.4%)과 교감(1.0%)순으로 나타났다. 중등교원의 경우 남녀의 비율이 거의 비슷하였으나, 초등교원은 여교사가 더 많이 참석하였다.

또한 2017년 7월부터 2018년 8월까지 국제지질자원인재개발센터에서 실시한 교원연수 프로그램에 참여한 초·중등교원 98명의 지역별 참여자 정보는 Table 4와 같다. 최근 2년간 연수에 참여한 교원들은 대구,

Table 3. Background of participants N(%)

구분	직급			성별		인원
	교사	교감	교장	남	여	
2017 하계초등 (2017.7.31~8.4.)	10 (55.6)	1 (5.5)	7 (38.9)	9 (50.0)	9 (50.0)	18
2017 동계중등 (2018.1.8~12.)	20 (83.3)	.	4 (16.7)	13 (54.2)	11 (45.8)	24
2017 동계초등 (2018.1.15~19.)	24 (77.4)	.	7 (22.6)	11 (35.5)	20 (64.5)	31
2018 하계중등 (2018.8.6~10.)	25 (100)	.	.	12 (48.0)	13 (52.0)	25
총합	79 (80.6)	1 (1.0)	18 (18.4)	45 (45.9)	53 (54.1)	98

부산, 울산을 제외한 나머지 시·도에서 참여하였다. 이 중 서울특별시교육청 소속 22명(22.4%), 경기도교육청 소속 13명(13.3%), 인천광역시교육청 소속 9명(9.2%) 등 수도권에서 근무하는 교사들이 44명(44.9%)로 가장 많이 참여하였으며, 수도권을 제외한 지방지역에서는 전라북도교육청 소속 11명(11.2%), 경상남도교육청 소속 10명(10.2%), 경상북도교육청 소속 9명(9.2%) 순으로 나타났다. 상대적으로 위치가 가까운 대전, 세종, 충북, 충남지역에서는 총 9명으로 다른 지역보다는 낮은 참여율을 보였다.

Table 4. Participants by region

지역	2017 하계초등	2017 동계중등	2017 동계초등	2018 하계중등	총합
서울	.	9	7	6	22
경기	6	4	3	.	13
인천	.	2	3	4	9
강원	.	.	.	1	1
대전	.	.	.	2	2
충북	.	2	1	1	4
충남	.	.	.	2	2
경북	6	.	.	3	9
경남	3	.	7	.	10
광주	.	2	2	.	4
전북	.	4	7	.	11
전남	3	.	.	1	4
세종	.	.	.	1	1
제주	.	1	1	4	6
총합	18	24	31	25	98

2. 연구절차 및 자료수집

이 연구에서는 최근 실시한 교원연수 프로그램에 대한 운영과정과 교육효과를 분석하고자 하였다. 따라서 국제지질자원인재개발센터에서 실시한 교원연수 프로그램에 참여한 초등 및 중등교원 98명을 대상으로 교원연수 프로그램에 대한 학습자의 학습생태(Hamilton, 1983) 관련 만족도를 확인하기 위해, 학습생태 만족도 검사지를 활용하여 2017년 7월부터 2018년 8월까지 실시한 교원연수 4회에 대한 자료를 수집하고 분석을 실시하였다. 이 기간에 실시한 초등교원연수와 중등교원연수는 학습자 수준과 현 교육과정의 내용요소를 고려하여 난이도만 달리하였으며, 초등·중등 모두 동일한 교육 프로그램을 구성하였다. 또한 교육시설 및 교육환경, 연수프로그램 구성, 운영진 및 강사진 등 대부분의 요인이 동일한 조건에서 연수가 실시되었다. 예로 1 모듈(module) 과정의 교원연수 프로그램을 운영할 때에는 30명 내외의 인원을 선발하였으며, 4박5일간 연수가 진행되었다. 이 기간 동안 참여한 교원연수 대상자는 총 98명이며, 설문조사의 취지와 동의를 모두 구한 후 학습자 만족도 검사지에 대한 답변을 완료하였다. 이 연구에서 활용한 학습생태 만족도 검사지는 Table 5와 같다.

Table 5와 같이, 학습생태 만족도는 3개의 항목, 6개의 하위요인, 29개의 문항내용으로 이루어져 있으며 교육훈련 프로그램 참여자의 의견을 기술하도록 구성된 정량적·정성적 검사지이다(선우춘과 김형범, 2017). 즉 델파이 기법(delphi technique)을 활용하여 학습생태 관점에서 교육훈련생들의 학습 성과에 영향을 미치는 변인 즉, 학습동기인 내부 요인, 학습내용인 중간 요인, 교육지원 등의 외부 요인과 그 하위 요인들을 개발하여 이들 하위 요인 간 구조적 관계를 알아보고, 교육훈련의 성과를 분석하고자 한 검사지이다. 따라서 검사지의 문항은 학습동기(4문항), 학습발달(4문항), 교육내용(4문항), 교육과정(5문항), 학습자지원(6문항), 강사평가(6문항) 등 총 6개의 정량적 평가 항목과 각 항목에는 참여 연구자들의 추가의견을 기술하는 정성적 평가 항목으로 구성되어 있다. 정량적 평가항목은 매우 그렇다(5점), 그렇다(4점), 보통(3점), 그렇지 않다(2점), 전혀 그렇지 않다(1점)와 같이 5점의 리커트 척

Table 5. Questionnaire of satisfaction for learning eco-system

항목	하위요인	문항내용		
내부요인	학습동기	1. 학습에 대한 필요성과 기대에 부합하는가?		
		2. 나의 분야와 관련이 있는가?		
		3. 나의 학습동기에 부합하는가?		
		4. 나의 학습목적에 부합하는가?		
	학습발달	5. 수업방법이 지질관련 지식 이해에 도움 되는가?		
		6. 강의수준(이해도)이 적합한가?		
		7. 나의 전문성 향상에 도움이 되는가?		
		8. 나의 직무능력을 향상시켜 만족하는가?		
중간요인	교육내용	9. 강가가 계획서에 따라 진행되는가?		
		10. 강의내용이 유익한가?		
		11. 강의수준이 적절한가?		
		12. 수요자 위주로 강의가 진행되는가?		
	교육과정	13. 이론과 실습에 대한 비율이 적절한가?		
		14. 프로그램 시간-내용이 적절하게 편성되어 있는가?		
		15. 이론과목이 충실하게 운영되는가?		
		16. 실습과목이 충실하게 운영되는가?		
		17. 원하는 강의를 수강할 수 있어서 만족하는가?		
		외부요인	학습자지원	18. 수업교재는 강의목적과 내용에 맞게 구성되었나?
				19. 강의시설에 만족하는가?
				20. 수업에 필요한 학습도구 지원이 원활한가?
				21. 운영진의 진행에 대한 지식·전문성에 만족하는가?
				22. 운영진의 행정서비스와 친절한 태도에 만족하는가?
			강사의질	23. 인재개발센터 숙박 및 부대시설에 만족하는가?
				24. 강사의 적극적이고 열정적인 교수법에 만족하는가?
				25. 강사의 전공에 대한 전문지식에 만족하는가?
26. 강사가 유용한 피드백을 제시해 주는가?				
		27. 강사의 충실한 강의준비에 만족하는가?		
		28. 수강생 개개인에 대한 관심에 만족하는가?		
		29. 강의주제와 내용에 맞게 동기를 부여했는가?		

도로 구성되었다. 이 연구에서 사용된 학습생태 만족도 검사의 각 하위요인별 신뢰도계수(Cronbach's α)는 내부요인 .783, 중간요인 .753, 외부요인 .743이다. 연수 시작에 앞서 설문지를 배부하고 연수가 진행되는 중간에 계속해서 설문지 평가를 할 수 있도록 하였으며, 연수가 종료되고 수료식에서 설문지 모두를 회수하였다.

3. 자료 분석

이 연구에서 사용한 검사지는 학습생태 만족도 검사지(선우춘과 김형범, 2017)이며, 자료에 대한 결과 해석 시 학습자의 인지적·정의적·사회적 학습발달 영역을 내부요인, 학습자에게 이루어지는 학습 내용 영역은 중간요인, 교육활동에 영향을 미치는 교육지원 및 강사의 질은 외부요인으로 구분하여 해석하였다.

또한 참여 연구자들의 추가의견을 기술하는 정성적 평가 항목에 대한 연구자의 분석 과정에서 불분명한 것은 다시 전문가 2인과 논의를 하여 서로의 일치도를 확인하였다. 연구자료 분석의 신뢰도를 검증하기 위해 분석자간 신뢰도인 McHugh(2012)의 Cohen's Kappa 계수 방법을 통해 확인하였다. 학습생태 만족도에 대한 신뢰도 분석 결과는 $K_{AB}=0.87$, $K_{BC}=1$, $K_{CA}=0.85$ 로 나타났다. Table 6과 같이, 분석자간 신뢰도는 높았으며, 특히 분석자 B와 분석자 C의 분석은 모두 일치하였다.

최종 분석된 자료는 엑셀 프로그램을 이용하여 만족도 결과 값을 취합하였으며, SPSS/Win 23.0 프로그램을 이용하여 전산통계 처리를 통해 결과 값을 구하여 분석하였다.

Table 6. Reliability between analysts (Landis & Koch, 1977)

Kappa 계수	일치의 강도(strength of agreement)
< 0.00	poor
0.00 ~ 0.20	slight
0.21 ~ 0.40	fair
0.41 ~ 0.60	moderate
0.61 ~ 0.80	substantial
0.81 ~ 1.00	almost perfect

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 교원연수 프로그램의 학습생태 만족도

교원연수 프로그램의 학습생태 만족도 결과와 하위 6개 요인들의 분석 결과를 초등교원연수 Table 7과 중등교원연수 Table 8로 구분하여 나타내었다.

Table 7과 8에서와 같이, 2017년 7월부터 2018년 8월 동안 초등교원 2회와 중등교원 2회의 총 4회의 연수가

Table 7. Results of survey by factor(elementary program)

구분	내부요인		중간요인		외부요인		평균
	학습 동기	학습 발달	교육 내용	교육 과정	학습자 지원	강사의 질	
2017	4.58		4.51		4.74		4.61
하계초등	4.57	4.58	4.60	4.41	4.83	4.65	
2017	4.78		4.76		4.88		4.81
동계초등	4.75	4.81	4.79	4.72	4.93	4.84	
총합	4.70		4.67		4.83		4.74
	4.68	4.72	4.72	4.62	4.90	4.77	

Table 8. Results of survey by factor(secondary program)

구분	내부요인		중간요인		외부요인		총합
	학습 동기	학습 발달	교육 내용	교육 과정	학습자 지원	강사의 질	
2017	4.52		4.61		4.62		4.58
동계 중등	4.53	4.51	4.61	4.60	4.65	4.58	
2018	4.76		4.82		4.84		4.81
하계 중등	4.71	4.81	4.85	4.79	4.91	4.76	
총합	4.64		4.72		4.72		4.69
	4.62	4.66	4.73	4.70	4.78	4.65	

이루어졌으며, 이 연수기간 동안 실시한 초등·중등연수의 학습생태 만족도 결과는 모두 4.58 이상의 높은 만족도를 나타내었다. 또한 학습생태 만족도에서 참여 연구자들의 추가의견을 묻는 항목에서는 지질지원분야 전문 강사의 맞춤형 프로그램 제공과 분야별 체험활동에 대해 긍정적인 답변을 주었으며, 특히 첨단 지질과학 소개 등이 교원연수 프로그램에서 가장 만족한다는 의견을 나타내었다. 이는 공공성이 강조되는 정부출연 연구기관에서는 창의적인 체험활동을 위한 연수프로그램의 개발과 과학문화의 교육기부프로그램에 대한 확산활동이 절실히 요구된다는 연구결과(최정희, 2015)와 일치하는 것으로 확인되었다. 또한 Table 7의 초등교원연수 프로그램에서는 하계 4.61, 동계 4.81을 나타내어 하계보다 동계에 대한 선호도가 다소 높은 것으로 파악되었다. 특히 학습자의 학습발달 영역을 평가하는 내부요인과 학습자에게 직접적으로 이루어지는 학습 내용인 중간요인이 비슷한 만족도 결과를 보였으며, 교육활동에 영향을 미치는 외부요인이 이들 두 요인에 비해 높게 평가되었다. Table 8의 중등 교원연수 프로그램에서는 하계 4.81, 동계 4.58을 나타내어 동계보다 하

계에 대한 선호도가 다소 높은 것으로 파악되었다. 또한 학습생태 만족도의 하위 요인에서는 외부요인과 중간요인이 내부요인보다 높게 나타났다.

2. 연수프로그램의 대상별 학습생태 만족도 비교 분석

내부요인의 ‘학습동기’는 강의가 학습에 대한 필요성과 기대에 부합하여 만족하는지, 강의내용이 나의 학습동기나 목적에 부합해서 만족하는지 등을 측정하는 지표이다. Fig. 1(a) 초등교원연수와 Fig. 1(b) 중등교원연수의 경우 문항 1, 3, 4의 결과 값이 초등교원연수의 평균 4.68, 중등교원연수의 평균 4.62보다 높은 결과 값을 나타내었으나, 문항 2의 ‘나의 전문분야와 관련이 있는가?’에서는 초등교원연수와 중등교원연수 모두 평균보다 낮은 결과 값을 나타내었다. 이는 초등교원의 경우 프로그램에 참여할 교원선발 시 전공분야가 정해져있지 않고, 중등교원 역시 지질과학을 포함한 지구과학을 전공으로 하는 교사뿐만 아니라 타 전공의 교사가 연수프로그램에 참여하여 나타난 결과로 해석된다. 특히 지구과학 및 지질관련 교사연수 시 전공 여부에 따른 교사의 인식 및 성취도가 달라질 수 있다는 선행연구(권홍진과 김찬중, 2007)에 따라 차년도 교원연수 프로그램의 운영 시 지질과학 및 지구과학 전공과 이외의 전공으로 구분하여 연수프로그램을 운영하는 것이 효율성 및 연수프로그램의 적합성 측면에서 효과적일 것으로 사료된다.

내부요인의 ‘학습발달’은 강의내용이 나의 직무능력이나 현장 전문성 등을 높이는데 도움이 되어 이에 만족하는지를 측정하는 지표이다. Fig. 2의 (a) 초등교

원연수와 (b)의 중등교원연수 중 문항 8 ‘직무능력을 향상시켜 만족하는가?’에서는 각각 4.80, 4.67의 결과 값을 나타내어, 다른 문항보다 상대적으로 높은 결과 값을 나타내었다. 즉 교원연수 프로그램이 지질과학을 이해하는데 있어서 큰 도움이 되었다는 것으로 해석되었으며, 이는 지질과학분야의 이론과 실습이 초등·중등 교원들의 지질과학에 대한 이해의 폭을 넓혀줌으로써 현장 전문성을 높여준다는 선행연구의 결과(조현준과 김종량, 2011)와 일치하는 결과이다. 반면, Fig. 2(a) 초등교원연수, 2(b) 중등교원연수 모두 문항 6 ‘강의수준(이해도)이 적합한가?’에서 4.61의 결과 값을 나타내어 다른 문항보다 상대적으로 낮은 결과 값을 보였는데, 이는 비전공자로 구성된 초등교원연수와 지구과학 및 지질학 전공자와 타전공자로 혼합되어 구성된 중등교원연수에서 비전공자들이 본 연수프로그램을 이해하고 참여하는데 다소 어려움이 있었던 것으로 사료되며, 이는 지구과학 및 지질관련 교사연수 시 전공 여부에 따른 교사의 인식 및 성취도가 달라질 수 있다는 선행연구(권홍진과 김찬중, 2007)와 일치한다. 따라서 다양한 전공자들을 위한 학습자 중심의 프로그램 구안과 교수·학습 방법의 개발이 필요할 것으로 판단된다.

특히 Fig. 2의 (a), (b)와 같이, 문항 5 ‘수업방법이 지질관련 지식을 이해하는데 도움이 되는가?’와 문항 7 ‘전문성 향상에 도움이 되는가?’에서는 모두 평균보다 높은 결과 값을 나타내었다. 이는 국제지질자원인재개발센터에서 진행되는 교원연수 프로그램의 수업방식이 지질과 관련된 지식을 교사들이 이해하는데 도움이 되는 것으로 파악되었으며, 이해도를 높일 수 있는 강의 설명과 용어사용 등이 적절했던 것으로 판단되었다.

중간요인의 ‘교육내용’은 강의가 계획서에 따라 잘

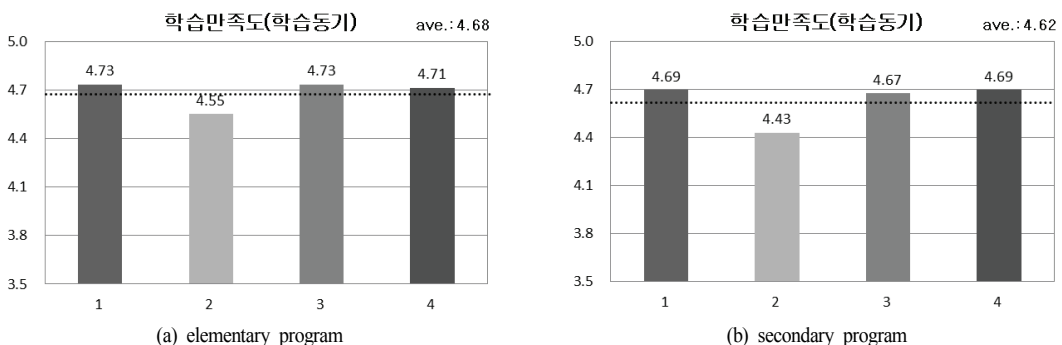


Fig. 1. Response results about internal factors of learning motivation

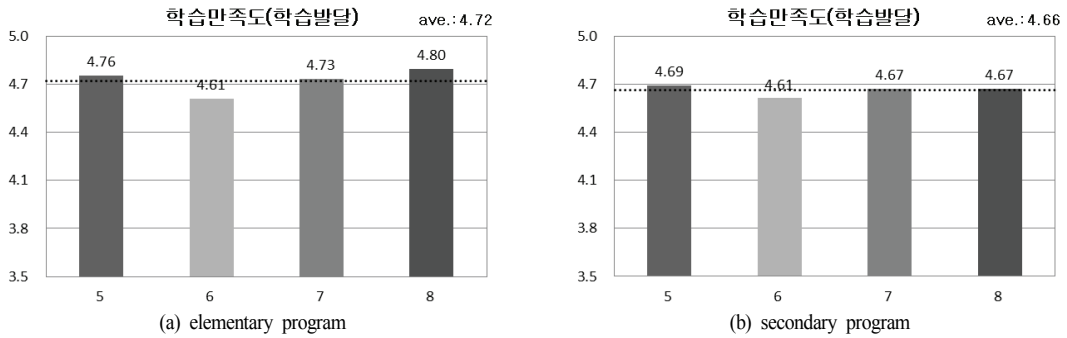


Fig. 2. Response results about internal factors of learning development

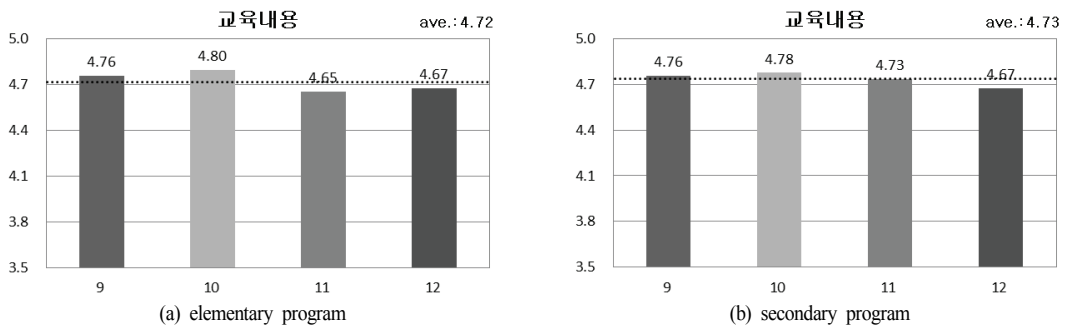


Fig. 3. Response results about intermediate factors of contents of education

진행되는지, 강의내용의 유익성과 수준은 적절한지 등 학습자에게 이루어지는 학습 내용을 측정하는 항목으로 해당하는 문항은 4문항으로 구성되어 있다. Fig. 3의 (a) 초등교원연수와 (b) 중등교원연수의 문항 10 ‘강의내용의 유익함’의 결과 값은 각각 4.80, 4.78로 (a) 초등교원연수의 평균 4.72, (b) 중등교원연수의 평균 4.73보다 높은 결과 값을 나타내었다. 이는 국제지질자원인재개발센터의 현 연수시간이 30시간으로 증대되었고, 교원연수 프로그램의 구성을 기초이론, 응용분야(실습·연구실 투어·야외지질조사 등), 현장 지질전문가 특강(최신 연구동향 및 사회적 이슈가 되는 분야) 순으로 편성하여 교사들이 지질관련 최신의 전문지식을 습득할 수 있는 창의적 체험활동 중심의 프로그램(정희진과 이형철, 2018)을 구성하였던 것이 연수에 참여한 교사들에게 긍정적인 반응을 나타내도록 한 결과로 해석되었다. 실제로 광영순 등(2017)의 연구에서도 교사들이 직무연수를 통해 최신과학교육을 경험하도록 하는 것이 가장 중요한 연수 방법이라고 강조한 것과 같이 현 국제지질자원인재개발센터의 교사연수프로그램의 구성이 연수 참여 교사들에게 도움이 되었던 것으

로 판단된다. 다만 Fig. 3의 (a), (b)의 문항 중 문항 12 ‘수요자 위주로 강의가 진행되는가?’에서는 4.67의 결과 값을 나타내어 평균값보다 낮게 평가되었다. 특히 연수에 참여한 교사들은 모둠활동 및 분임토의 형식의 토론회 등을 현 프로그램의 시수보다 추가하여 구성될 필요가 있다는 의견을 나타내었다. 즉 단순히 강의만으로 연수가 끝나는 것이 아니라 사후 활동으로 보고 배운 내용을 발표하고 토론하는 것이 연수내용을 이해하는데 있어서 도움이 된다는 연구결과(권홍진과 김찬중, 2007)에서도 알 수 있듯이, 수요자가 중심이 되어 연수를 이끌 수 있도록 분임토의나 토론회 등에 대한 시간편성을 늘려 참여연수생 간의 의견교환도 적극적으로 권장해야 할 것으로 사료된다.

중간요인의 ‘교육과정’은 이론과 실습과목의 적절성, 프로그램에 대한 강의 편성(시수, 내용 등)의 만족도, 이론과목 및 실습과목의 운영 등에 대한 평가가 이루어지는 문항으로, 이에 대한 결과는 Fig. 4의 (a), (b)와 같다. Fig. 4(a)와 같이 초등교원연수의 경우, 프로그램의 시수 및 내용 편성과 이론 및 실습과목이 충실히 운영되어 만족한다는 평가를 받았으나, 상대적으로

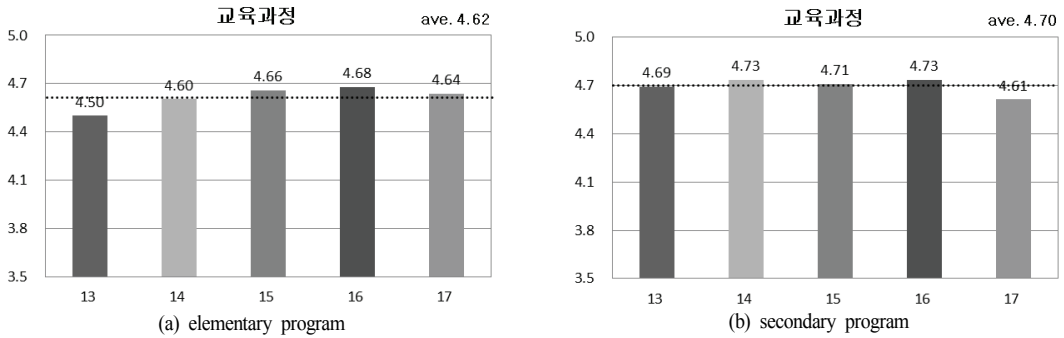


Fig. 4. Response results about intermediate factors of learning curriculum

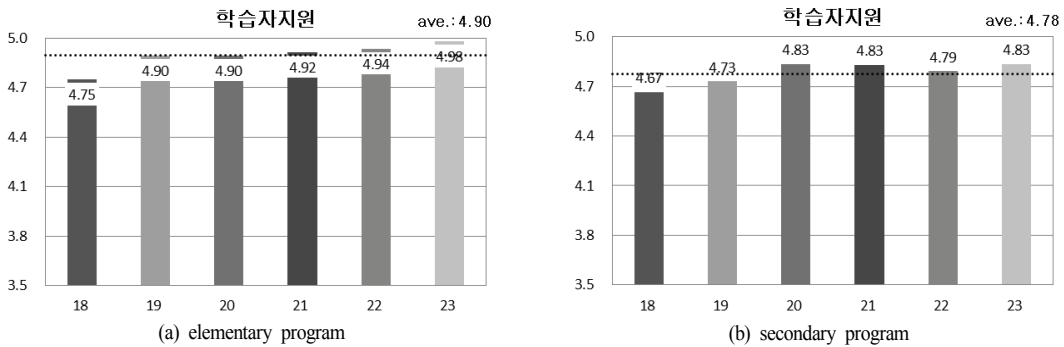


Fig. 5. Response results about external factors of learner support

이론과 실습에 대한 비율의 적절성을 묻는 문항 13은 4.50으로 다른 문항들보다 낮은 결과 값을 나타내었다. 반면 Fig. 4(b) 중등교원연수의 경우, 이론과 실습 비율 뿐만 아니라 시수, 내용 등 편성에 대한 만족도 등에서는 높은 결과 값을 나타내었지만 문항 17 ‘원하는 강의를 수강할 수 있어 만족하는가?’에서는 4.61로 다른 문항들보다 상대적으로 낮은 결과 값을 나타내었다. 또한 학습생태 만족도 검사를 통해, 초등 교원의 경우는 이론과 실습 중 실습의 비율을 더 높여야 한다는 의견과 중등 교원의 경우는 교원연수 프로그램의 추진 계획 이전에 수요자의 니즈를 중심으로 프로그램의 효율성을 더 높여야 한다는 의견을 나타내었다. 이러한 결과가 의미하듯, 중등학교보다 초등학교에서 야외활동 및 체험활동을 실시할 기회가 더 많이 주어지기 때문에 실습교육에 대한 가치를 더 긍정적으로 인식하고 있다는 연구결과(권홍진과 김찬중, 2007; 이용섭, 2015)를 고려해 볼 때, 실제 초등학교 현장에서는 지질과학 관련수업을 이론수업에서보다 학생들이 직접 체험하고 느낄 수 있는 실습위주의 수업운영이 효율적이라는 인식이 이러한 결과를 나타낸 것으로 파악된다. 일반

적으로 지구과학 영역은 실험실에서 모형을 사용하기 보다는 야외에서 직접 관찰 및 체험함으로써 자연현상에 대한 정확하고 다양한 관찰을 할 수 있으므로(송진여 등, 2015), 이에 대한 현장중심의 연수프로그램의 개발과 야외 지질 학습장에 대한 연구가 필요하다는 선행연구(김해경 등, 1994)와 맥을 같이 한다.

외부요인의 ‘학습자 지원’은 수업교재, 강의실 시설, 숙박시설 환경, 수업에 필요한 장비지원 등 교육 외적인 부분에 대한 평가를 측정하는 지표이다. 학습자 지원 하위요인의 학습생태 만족도 검사의 결과는 Fig. 5의 (a), (b)와 같다. Fig. 5의 (a) 초등교원연수와 (b) 중등교원연수의 경우 문항 23 ‘국제지질자원인재개발센터의 교육환경(숙박 및 부대시설)에 만족하는가?’에서 각각 4.98, 4.83의 결과 값을 나타내어, (a) 초등교원연수의 평균 4.90, (b) 중등교원연수의 평균 4.78보다 높은 결과 값을 나타내었다. 또한 학습생태 만족도 검사에서는 ‘쾌적한 교육환경’이 연수에 참여한 교사들에게 긍정적인 영향을 끼친 것으로 파악되었다. 반면 문항 18 ‘강의 목적과 내용에 맞게 교재가 구성되었는지’에서는 Fig. 5의 (a) 초등교원연수와 (b) 중등교원연수에서

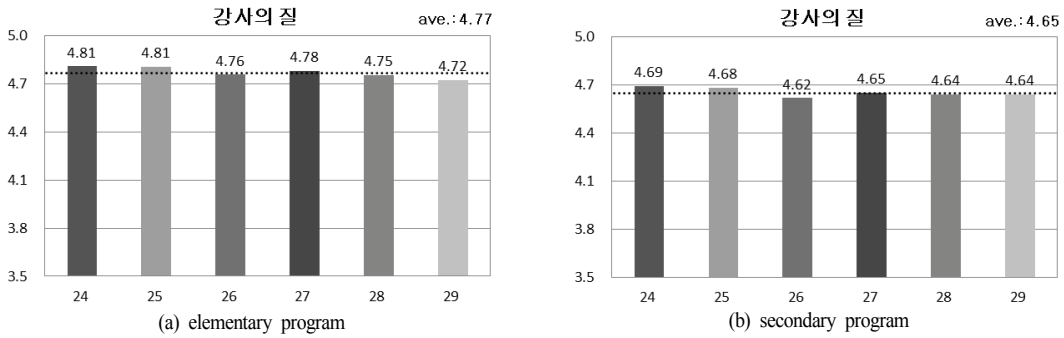


Fig. 6. Response results about external factors of quality of instructors

각각 4.75, 4.67을 나타내어 상대적으로 다른 문항들에 비해 낮은 결과 값을 나타내었다. 즉 연수교재가 연구 자료 및 연구결과 등의 강의자 중심으로 주로 구성되었고 교원연수가 끝나고 학교로 돌아가 현장에서 적용하기엔 활용성이 다소 미흡하다는 평가를 하였다.

일반적으로 연수 교재는 학습자로 하여금 수업에 대한 흥미를 유발하고, 개념 등의 이론을 소개 및 학습하는데 도움을 주는 자료(조현준과 김종량, 2011)로, 학습자의 니즈에 맞는 연수교재가 제작되어야 한다. 따라서 차년도 교원연수에서는 교재의 개발과 제작에서 수요자의 니즈에 맞고 연수 중 강의의 수준과 내용에 맞게 제작되어야 할 것으로 사료된다.

외부요인 중 ‘강사의 질’은 강사의 열정적인 수업태도, 전문지식, 강의준비 등 강사의 활동이 교육에 미치는 영향을 평가할 수 있는 항목이며, 총 6개의 문항으로 구성되었다. 외부요인 중 ‘강사의 질’에 대한 문항들의 분석 결과는 Fig. 6의 (a), (b)와 같다.

Fig. 6의 (a) 초등교원연수의 평균은 4.77로 (b) 중등교원연수의 평균 4.65보다 .12 높게 나타났다. 특히 문항 24 ‘강사의 열정적인 수업태도’, 문항 25 ‘강사의 전문지식’, 문항 27 ‘충실한 강의 준비성’에서는 (a) 초등교원연수와 (b) 중등교원연수 모두 평균 이상의 결과 값을 나타내었다.

교원연수에서 강사의 전문성은 교원연수의 효과성에서 중요한 요인이며, 프로그램 운영의 질적인 측면에서 정적 상관관계를 가지고 있으므로(박경선과 임운진, 2018), 국제지질자원인재개발센터에서는 2015 개정 교육과정에 대한 이해가 깊고, 교원연수 강의 경험이 풍부한 강사진을 배정했던 것이 교원연수에 참여한 교사들에게 긍정적인 영향을 끼친 것으로 판단되었다.

따라서 교원연수 프로그램의 효율적 운영을 위해서는 강사진의 다양화와 연수과정이 실제 교육현장과 연계될 수 있도록 교수·학습 방법의 개발(박경선과 임운진, 2018)이 추가적으로 필요할 것으로 논의되었다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 2017년 7월에서 2018년 8월 사이에 한국지질자원연구원 국제지질자원인재개발센터에서 실시한 교원연수 프로그램의 효과를 분석하고 향후 교원연수 프로그램에 대한 발전 방안을 제안하고자 하였다. 따라서 최근 4회 동안 실시한 교원연수 프로그램에 참여한 초등 및 중등교원 98명을 대상으로 학습생태 만족도 검사 도구를 활용하여 자료를 수집하고 분석을 실시하였다. 이에 대한 결론은 다음과 같다. 첫째, 학습생태 만족도 결과는 초등·중등교원연수 모두 4.58 이상의 다소 높은 결과 값을 나타내어 본 센터에서 실시한 교원연수가 연수에 참여한 교사들에게 도움이 되었던 것으로 해석된다. 즉 정부출연연구기관인 한국지질자원연구원내 국제지질자원인재개발센터에서 실시하는 과학기술문화 활동이 연수에 참여한 학교 현장 교사들에게 긍정적인 영향을 끼친 것으로 판단된다. 따라서 최근 이루어지고 있는 지질과학에 대한 초·중등 학생 및 교원들의 이해를 높이고 과학기술문화 활동에 참여할 수 있도록 제도적 장치를 강화해야 할 것으로 보인다. 둘째, 내부요인의 학습동기 중 ‘나의 전문분야와 관련이 있는가?’에서 초등·중등교원연수 모두 다른 문항들에 비해 다소 낮은 만족도를 나타내었다. 따라서 교원연수프로그램 운영에서는 전공 여부에 따른 교

사의 인식 및 성취도가 달라질 수 있기 때문에 지질과학 및 지구과학 전공과 이외의 전공으로 구분하여 콘텐츠 및 프로그램을 개발하여 운영해야 할 것으로 보인다. 셋째, 중간요인의 교육내용 중 ‘수요자 위주 강의가 진행되는가?’의 문항은 초등·중등교원연수에서 평균값보다 낮게 평가되었다. 따라서 교원연수가 과학기술문화라는 취지에 맞게 운영되기 위해서는 교수·학습 모형의 개발과 수업의 질적 개선을 위한 연구가 꾸준히 연계되어야 할 것으로 보인다. 또한 사후 활동의 일환으로 강의 중 배운 내용을 발표 및 토론하는 모듈 활동 시간의 추가적 구성을 통해 학습효과를 높이는 방안이 이루어져야 할 것으로 판단된다. 넷째, 외부요인 중 ‘강의 목적과 내용에 맞는 강의교재’ 문항에서 초등·중등교원연수 모두 다른 문항들에 비해 상대적으로 낮은 반응을 나타내었다. 결과 값을 나타내었다. 특히 연수에 참여한 교사들은 연수교재가 강의자 중심으로 구성되었고 교원연수 후 활용성 측면에서 낮은 만족도를 나타내었다. 연수 중 학습자로 하여금 수업에 대한 흥미를 유발하고, 연수 종료 후에 학교현장 교수자에게 도움이 될 수 있는 교재가 만들어지기 위해서는 강의의 수준 및 내용에 맞는 콘텐츠 개발과 교수·학습방법 개발 등의 연구가 꾸준히 지속되어야 할 것으로 판단된다. 따라서 이 연구의 제언은 다음과 같다.

첫째, 연수대상자 선발 시 지질과학 및 지구과학 전공과 이외의 전공으로 구분하여 연수프로그램을 운영하는 것이 교원연수프로그램의 적합성 측면에서 효과적일 것으로 판단된다. 둘째, 다양한 전공자들을 위한 학습자 중심의 프로그램 구안과 교수·학습 방법의 개발 및 연수교재 개발이 필요하며, 연수대상에 따라 이론과 실습의 비율을 고려한 교육과정 편성하고 수요자 중심의 니즈를 기반으로 프로그램의 효율성을 높여야 할 것으로 사료된다. 마지막으로 이 연구의 일반화를 위해 교원연수 참여자들의 심층 인터뷰를 통한 정성적 연구와 연구 대상과 연구방법을 달리한 추가적인 연구들이 수행되어야 할 것으로 판단된다.

국문요약

이 연구의 목적은 한국지질자원연구원 국제지질자원인재개발센터에서 실시한 교원연수 프로그램에 대

한 학습생태 만족도 결과를 분석하여 교원연수 프로그램이 초등교원과 중등교원에게 어떠한 만족도와 교육 효과를 보이는지와 그 차이점을 알아보고 향후 교원연수과정 운영에 개선점을 제안하는데 있다. 따라서 2017년 7월부터 2018년 8월까지 한국지질자원연구원 내 국제지질자원인재개발센터에서 실시한 총 4회의 교원연수 프로그램에 참여한 초등 및 중등교원 98명을 대상으로 학습생태 만족도 검사를 실시하였다. 이 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 학습생태 만족도 결과는 초등·중등교원연수 모두 4.58 이상의 다소 높은 결과 값을 나타내어 국제지질자원인재개발센터에서 실시한 교원연수가 연수 참여자들에게 긍정적인 영향을 주었다. 둘째, 학습동기와 학습발달을 나타내는 내부요인에서는 초등교원연수 4.70, 중등교원연수 4.64였으며, 지질과학 및 지구과학 전공과 이외의 전공으로 구분하여 연수 콘텐츠 및 프로그램의 개발이 필요한 것으로 나타났다. 셋째, 교육내용과 교육과정을 평가하는 중간요인은 초등교원연수가 4.67, 중등교원연수가 4.72를 나타내었다. 또한 교원연수가 과학기술문화라는 취지에 맞게 운영되기 위해 교수·학습 모형의 개발과 수업의 질적 개선을 위한 연구가 필요한 것으로 나타났다. 넷째, 학습자 지원과 강사의 질을 나타내는 외부요인에서는 초등교원연수가 4.83, 중등교원연수가 4.72로 초등교원연수가 중등교원연수보다 다소 높은 결과를 나타내었다. 특히 연수중 수업의 흥미유발과 학교현장에서 실제적으로 사용될 수 있는 연수교재의 개발이 필요한 것으로 나타났다.

주제어: 국제지질자원인재개발센터, 학습생태 만족도, 교수·학습모형, 연수 프로그램

References

- 곽영순, 이재봉, 이양락(2017). 2015 개정 교육과정의 ‘통합과학’ 도입에 따른 중등 과학과 현직교사 역량 제고 방안. 한국과학교육학회지, 37(2), 263-271.
- 권홍진, 김찬중(2007). 야외 지질 학습에 대한 초임 지구과학 교사의 인식. 한국지구과학회지, 28(1), 14-23.
- 김해경, 김정길, 장병주(1994). 초등학교의 야외 현장학습에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 13(2), 195-205.

- 박경선, 임윤진(2018). 2015 개정 ‘지식재산일반’ 교원연수 프로그램 개발 및 운영효과. 한국교원교육연구, 35(3), 339-371.
- 박승덕(2007). 과학대중화사업의 전국적·체계적인 추진 방안. 과천: 과학기술부.
- 선우춘, 김형범(2017). 국제지질자원인재개발센터 교육 훈련 프로그램의 학습 생태적 성과분석 연구. 한국콘텐츠학회논문지, 17(11), 354-363.
- 선우춘, 박민아, 신다혜, 이운수, 정예희, 조은아, 천인에, 김지희(2016). 국제지질자원인재개발센터 운영 및 교육 콘텐츠 개발 연구. 대전: 한국지질자원연구원, GP2016-012-2016(2).
- 송진여, 문병찬, 김종희(2015). 초등과학 수업에서 시스템 사고 학습을 위한 교수-학습 프로그램 개발 및 적용. 대한지구과학교육학회지, 8(3), 318-331.
- 오동현(2009). 정부출연연구원의 과학기술문화 활성화 방안에 관한 연구: 교육과학기술부 산하 정부출연연구원을 중심으로. 성균관대학교 석사학위논문.
- 윤아연(2008). 과학커뮤니케이션 관점에서 본 과학 전시 콘텐츠 기획 방법론에 관한 연구. 한국과학기술원 석사학위논문.
- 이용섭(2015). 초등예비교사의 생태동아리 멘토 활동이 초등학생의 환경감수성 및 환경친화적 태도에 미치는 효과. 대한지구과학교육학회지, 8(3), 378-386.
- 정희진, 이형철(2018). 창의산출물 활동이 초등 과학영재 반 학생들의 과학적 태도, 과학 자기효능감, 창의적 문제해결력에 미치는 효과. 대한지구과학교육학회지, 11(3), 193-202.
- 조숙경(2012). 과학기술문화: 소통이 역사와 실천-런던에서 서울까지. 서울: 북스힐.
- 조현준, 김이성, 박태운(2011). 정부출연연구기관의 창의적 체험활동 활성화를 위한 교육기부 활동 참여에 대한 교사들의 인식과 요구 분석. 학습자중심교과교육연구, 11(4), 393-417.
- 조현준, 김종량(2011). 지질과학분야 창의적 체험활동 지도자료 개발 및 보급: 한국지질자원연구원 Creative Geo Educamp 사례를 중심으로. 한국지구과학회지, 32(1), 57-72.
- 최정희(2015). 정부출연연구기관의 과학문화확산활동 프로그램이 초등학생의 진로인식에 미치는 영향: KIST 과학탐방 참여자의 과학선호도, 참여동기, 만족도를 중심으로. 한양대학교 석사학위논문.
- Hamilton, S. F. (1983). The social side of schooling: Ecological studies of classrooms and schools. The Elementary School Journal, 83(4), 314-315.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics, 33(1), 159-174.
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: The kappa statistic. Biochemia Medica, 22(3), 276-282.