

국제지질자원인재개발센터 교육훈련 프로그램의 학습 생태적 성과분석 연구

Study on Learning Ecological Performance Analysis of IS-Geo's Educational Training Program

선우춘*, 김형범**

한국지질자원연구원*, 충북대학교**

Choon Sunwoo(sunwoo@kigam.re.kr)*, Hyoungbum Kim(hyoungbum21@gmail.com)**

요약

본 연구의 목적은 학습 생태 관점에서 교육훈련생들의 학습 성과에 영향을 미치는 요인과 그 하위 구인들을 개발하여 이들 하위 구인 간 구조적 관계에 따른 국제지질자원인재개발 센터의 교육훈련의 성과를 분석하는 것이다. 따라서 2014년 1월부터 2015년 12월까지 교육훈련 프로그램의 운영 후 실시된 수업 만족도 검사지 총 159부의 자료를 중심으로 자료 분석이 이루어졌다. 그 결과는 다음과 같다. 우선, 학습 생태 관점에서 교육훈련생들의 학습 성과에 영향을 미치는 요인을 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인으로 개발하였으며, 하위 구인으로 내부 요인은 학습동기와 학습발달, 중간 요인은 교육내용과 교육과정, 외부 요인은 학습자 지원과 강사의 질로 구안하였다. 개발된 성과지표 요인과 하위 구인간의 구조적 관계를 살펴보면, 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 프로그램에 참여하였던 교육훈련생들의 학습 성과에 영향을 미치는 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인의 구조적 관계는 정적상관관계의 유의한 결과 값을 나타내었다. 또한, 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인은 교육훈련생들의 학습 성과에 직접 효과를 미치는 것으로 나타났다.

■ 중심어 : | 교육과정 | 교육 훈련 | 성과 지표 | 학습 생태 |

Abstract

The purpose of this study sought to analyze the achievement of educational training of IS-Geo's (International School for Geoscience Resources; IS-Geo's) according to the structural relationships between these components by incorporating variables and those that affect learning outcomes from the Learning ecological perspective. Therefore, from January 2014 to December 2015, data analysis was conducted based on the data collected by the questionnaire for class satisfaction, which was conducted after the operation of the educational training program. The principal result is as follows. First of all, Interventions that affect learning outcomes from the learning ecology perspective have resulted in internal factors of both learning motivation and learning development, intermediate factors of both contents of education and learning curriculum, external factors of both learner support and quality of instructors. The structural relationships between the designed factors of performance indicators of interdisciplinary achievement and sub-factors have been influenced in the structural implications of internal factors, intermediate factors, and external factors that affect the learning outcomes of educational trainees who participated in the educational training programs of IS-Geo's. Also, internal factors, intermediate factors, and external factors have directly affected learning outcomes for educational trainees.

■ keyword : | Curriculum | Educational Training | Performance Indication | Learning Ecology |

* 본 연구는 한국지질자원연구원의 주요사업인 '국제지질자원인재개발센터 운영 및 교육 콘텐츠 개발'의 일환으로 수행되었습니다.

접수일자 : 2017년 08월 10일

수정일자 : 2017년 10월 26일

심사완료일 : 2017년 10월 30일

교신저자 : 김형범, e-mail : hyoungbum21@gmail.com

I. 서론

최근 해외 자원 개발 사업의 필요성이 증가됨에 따라 우리나라를 포함한 세계 여러 나라에서는 자원부국의 저개발 국가를 대상으로 한 자원 개발 및 자원외교의 중요성이 그 어느 때보다 강조되고 있다. 이러한 시대적 요구에 발맞추어 한국지질자원연구원(KIGAM)은 2010년 5월 원내에 국제지질자원인재개발센터(International School for Geoscience Resources; IS-Geo)를 설립하여 지질자원분야 전문 인력을 양성해 오고 있다. 국제지질자원인재개발센터는 교육인증과정, 학위과정, 지질자원 미래과정 등 다양한 교육과정을 운영하고 있으며, 이를 통해 자원부국과의 협력 증진을 위한 인력양성의 기회를 제공하고, 인적 네트워크를 구축하고 있다(KIGAM, 2016). 또한 국내·외 자원 개발을 위한 기초 및 전문 인력 양성, 기업체 및 공기업 맞춤형 교육의 실시로 실무 경험을 갖춘 현장 중심의 자원 개발 전문가를 육성하고, 선진 기관과의 공동 교육 프로그램 설계하여 운영하는 등 지질자원분야 연구교류 확대의 기회를 마련하고 있다[1].

그러나 이러한 질적인 성장에도 불구하고 아직까지 학습자 중심의 교육훈련 프로그램에 대한 성과분석과 이에 대한 후속 연구가 이루어지지 않았다. 특히 이러한 연구결과를 바탕으로 한 수요자 중심의 교육 프로그램 및 교육 콘텐츠 개발과 국내·외 지질자원관련 미래 인재 양성이 그 어느 때보다 절실히 요구되는 시점이다. 그러므로 이러한 목적을 달성하기 위해서는 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 프로그램에 대한 성과분석 및 연구가 학습 생태와 같은 체계적인 방법론에 기반을 두어 진행되어야 하며, 이는 향후 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 전략 및 교육 콘텐츠 모듈을 개발하는 데 크게 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

이 연구의 연구문제는 연구 목적에 따라 다음과 같이 설계되었다. 첫째는 학습 생태 관점에서 교육훈련생들의 학습 성과에 영향을 미치는 성과지표 요인과 그 하위 구인들을 구하는 것이고, 둘째는 이들 하위 구인들 간 구조적 관계에 따른 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련의 성과를 분석하는 것이다.

II. 이론적 배경

1. 국제지질자원인재개발센터 교육훈련 프로그램

국제지질자원인재개발센터의 연구 분야 및 주요업무는 운영계획과 국내·외 지질자원의 교육훈련 계획을 수립하고 시행하며, 교육기부 관련 교육훈련 프로그램을 개발하고, 국제 지질자원 관련 심포지엄 개최에 관한 제반사항 준비 및 기타 국제 지질자원 교육훈련에 관하여 협조하는 일을 수행하는 것이다[2]. 특히 현재 국제지질자원인재개발센터는 교육인증 과정, 지질자원 미래 과정, 학위과정, 원내 직무교육과정 등을 운영하고 있으며, 추가적으로 중소기업지원 교육 프로그램을 운영하는 등 2010년 개관 이후 2015년까지 ‘글로벌 자원 개발 전문 인력 양성 아시아 허브 구축’이라는 비전을 실천하기 위하여 지속적으로 교육 프로그램을 개발하고 이를 운영하고 있다[2]. [그림 1]은 국제지질자원인재개발센터의 교육 체계도이다.

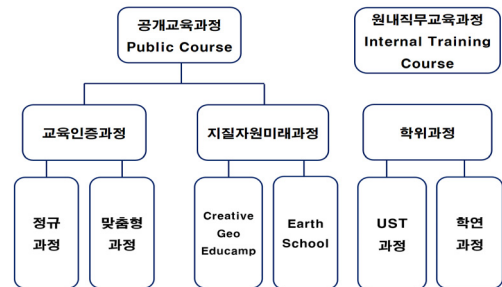


그림 1. 국제지질자원인재개발센터 교육 체계도[2]

최근 국제지질자원인재개발센터는 교육 참여자 수에 있어서 해마다 그 수치가 꾸준히 증가하고 있다. 2010년부터 2015년까지 4개의 중점 교육과정으로 ‘지질학’ 분야에서 8개 과정을 통하여 교육 훈련생 578명을 교육하였고, ‘광물자원’분야에서 19개 과정을 통하여 1,543명을 교육하였으며, ‘석유해저’분야에서 10개 과정을 운영하여 833명을 교육하였다. 또한 ‘지구환경’분야에서 12개 과정을 운영하여 교육 훈련생 834명을 교육하였고, 맞춤형 과정으로 63개 과정을 개설하여 2,111명을 교육하였다[2]. 그러나 현재와 같은 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 프로그램의 균질한 교육 내용의

제공과 학습자 중심의 교육 콘텐츠 제공을 위해서는 체계적인 평가를 통한 성과 연동 등의 종합적 질 관리 시스템 구축이 필요하다. 특히 국제지질자원인재개발센터는 조직의 특성에 적합한 교육훈련 프로세스를 구안하여 실제 기획 및 운영에 적용함으로써 균질한 교육훈련을 제공하고, 나아가 성과 창출의 단초를 제공해야 하며, 이러한 목표는 체계적인 방법론과 학습 생태에 기반을 둔 교육훈련 과정의 성과분석 및 평가를 통해 이를 수 있을 것이다. 이를 통해 국제지질자원인재개발센터의 현재 역량을 분석하고 나아가 향후 교육훈련 전략 및 교육 콘텐츠 모듈을 개발하는 데 크게 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

2. 학습 생태학적 관점 교육훈련의 성과 분석

학습 생태(learning ecology)란 인간과 생활환경간의 관계를 역동적인 관계로 바라보는 시도로, 능동적으로 성장하는 인간과 끊임없이 변화하는 교육환경 간의 상호조절 과정에 대한 연구라 정의할 수 있다[3]. 따라서 학습 생태학적 관점이란 학습자의 학습 환경에서 학습 활동이 성공적으로 수행되기 위한 구성요소 간의 복잡성과 그 상호의존성을 설명하고자 하는 것이다[4]. 최근에는 교육 프로그램에 대한 기존의 성과분석에서 사용되었던 상황평가(context evaluation), 투입평가(input evaluation), 과정평가(process evaluation), 산출평가(product evaluation)의 분리적 관점에서 탈피하여 종합적으로 학습자의 발달과 학습 환경을 조망해 보고자 하는 학습자의 발달과 학습에 관한 생태학적 관점이 이슈화되고 있다[3][5]. 학습을 생태학적 관점에서 보고자 하는 시도는 학습 환경에서 학습 활동이 성공적으로 수행되기 위한 수많은 구성요소 간의 복잡성과 상호의존성을 조망해 볼 수 있는 사고방식으로 여겨지기 때문에 [6], Bronfenbrenner[7]는 학습 생태를 “능동적으로 성장하는 인간과 끊임없이 변화하는 환경사이에서 점진적으로 이루어지는 상호조절 과정에 대한 과학적 연구”라 정의하고 내부 체계(micro system), 중간 체계(meso system), 외부 체계(exo system)로 학습 생태를 구분하였다. 이는 학습에 대한 생태학적 관점이 학습 내용과 맥락에 따라 재생성되는 역동적 특성을 가지고 있기 때

문에, 학습자와 연계한 교육 현상을 체계적이고 포괄적으로 이해하기 위해서는 과학적인 접근이 선행되어야 함을 의미한다. 또한 Frielick[5]은 교수학습은 정보를 지식으로 전환시키는 생태학적 학습과정이며, 교수자와 학습, 교육수요자의 상호작용에 의한 맥락에서 이루어지기 때문에 보다 더 체계적인 연구가 필요하다고 주장하였다. 따라서 Hamillton[6]은 학습 생태에 대한 교육연구로 4가지의 일반적인 준거를 제시하였는데, 첫 번째는 교육적 환경이나 맥락적인 상황에 대한 학습자의 이해방식, 두 번째는 학습자의 교수·학습과정이나 학습과정에 대한 상호작용, 세 번째는 학습자와 관계를 형성하고 있는 사회·문화·경제적 관계성, 마지막으로 학교 행정가나 교사 등에 의한 교육지원 또는 물리적 관계성이다. 특히 Frielick[5]은 학습 생태에 관한 준거에 대해 학습자의 선행경험이나 학습동기 또는 이해를 내부 요인으로, 교육내용이나 교육과정에 대한 학습자의 상호작용을 중간 요인으로, 학교문화 및 학교정책 또는 지원을 외부 요인으로 구분하여 제시하였다.

한편, 국제지질자원인재개발센터라는 공공기관의 교육활동을 학습 생태라는 관점으로 보면, 학습에 미치는 모든 요인들 간의 상호 영향력을 밝히고, 유기적이고 순환적 관점에서 연구를 수행할 수 있을 것이다. 학습이 궁극적으로는 교육훈련생들의 인지적, 정의적 발달을 목표로 한다는 측면에서, 국제지질자원인재개발센터의 교육프로그램을 통한 교육훈련생들의 학습 발달 특성으로부터 시작하여 학습의 시작점인 강의실 수업 환경에서 이루어지는 학습 활동, 그리고 국제지질자원인재개발센터의 교육적 활용에 영향을 미치는 외부 환경과의 구조적 관계를 살펴볼 필요가 있다. 특히 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 프로그램에 대한 체계적인 성과분석을 위해서는 교육훈련 프로그램에 참여하는 교육훈련생의 학습동기인 내부 요인, 학습내용인 중간 요인, 교육지원 등의 외부 요인에서의 구성요소 간 개념을 정의하고 이들 간의 구조적 관계를 면밀히 살펴볼 필요가 있다. 따라서 이 연구에서는 문헌연구 및 선행연구를 통해 알아본 학습 생태 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 한다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

국제지질자원인재개발센터에서 진행된 교육훈련 프로그램들 중 수업 후에 실시된 수업만족도 검사지의 정량적·정성적 자료들을 중심으로 학습 생태 관점에서 성과지표의 하위 구인요인들에 대해 단계별 분석을 실시하였다. 2014년 1월 1일부터 2015년까지 12월 30일까지 실시된 교육훈련 프로그램의 운영 후 실시된 수업 만족도 검사지의 결과를 중심으로 자료수집 및 자료 분석이 이루어졌으며, 총 159부가 이 연구의 최종 자료로 활용되었다[표 1].

[표 1]과 같이 교육훈련 프로그램별 구분에 따른 응

답자의 인구통계학적 특성을 살펴보면, 다음과 같다.

전체 응답자는 총 159명으로 교육훈련생의 전공은 지질학분야가 54명(34%)으로 가장 많았고, 다음으로 석유해저분야가 40명(25%), 광물자원분야가 30명(19%), 지구환경분야가 20명(13%), 기타는 15명(9%)의 순으로 나타났다. 응답자의 연령은 30세 이상 40세 미만이 75명(47%)로 가장 높은 비중을 차지하였고, 다음으로 20세 이상 30세 미만이 65명(41%), 40세 이상 50세 미만이 13명(8%), 50세 이상이 6명(4%) 순이었다. 응답자의 직업은 정부기관의 정부 관료가 110명(69%)으로 제일 많았으며, 이어서 연구기관이 44명(28%), 일반기업의 개인이 1명(1%), 기타가 4명(3%) 순으로 구성되었다. 또한 학력은 석사가 84명(53%)으로 가장 많았으며, 다음으로 학사 66명(42%), 박사 9명(5%)의 순이었다.

한편, 국제지질자원인재개발센터의 교육과정에 참가한 교육훈련생의 전공과정별 분포를 살펴보면, [그림 2]와 같다. 정규과정 중 정규과정별 분포는 최근 2년 동안 지질학이 가장 많았으며, 다음으로 석유해저, 광물자원, 지구환경, 및 기타의 순이었다.

표 1. 교육훈련 프로그램에 따른 응답자의 인구통계학적 특성

구분		2014	2015	합계
전공	지질학	33(32%)	21(36%)	54(34%)
	광물자원	25(25%)	5(9%)	30(19%)
	석유해저	25(25%)	15(26%)	40(25%)
	지구환경	11(11%)	9(16%)	20(13%)
	기타	8(7%)	7(13%)	15(9%)
	합계	102	57	159(100%)
연령	20세 이상 30세 미만	43(42%)	22(39%)	65(41%)
	30세 이상 40세 미만	45(44%)	30(53%)	75(47%)
	40세 이상 50세 미만	10(10%)	3(5%)	13(8%)
	50세 이상	4(4%)	2(3%)	6(4%)
	합계	102	57	159(100%)
직업	정부기관	72(71%)	38(66%)	110(69%)
	연구기관	28(27%)	16(28%)	44(28%)
	일반기업	0(0%)	1(2%)	1(1%)
	기타	2(2%)	2(4%)	4(3%)
	합계	102	57	159(100%)
학력	학사	42(41%)	24(42%)	66(42%)
	석사	56(55%)	28(49%)	84(53%)
	박사	4(4%)	5(9%)	9(5%)
	합계	102	57	159(100%)

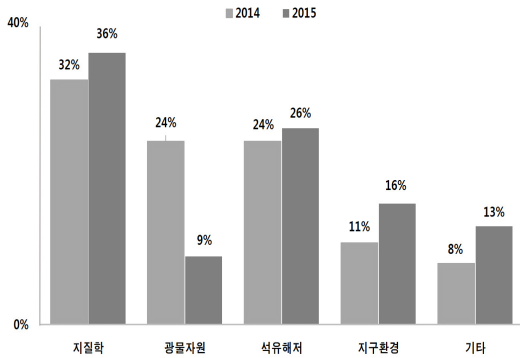


그림 2. 교육훈련생의 전공과정별 분포

국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 과정에 참가한 교육훈련생의 국가별 분포는 [그림 3]과 같다.

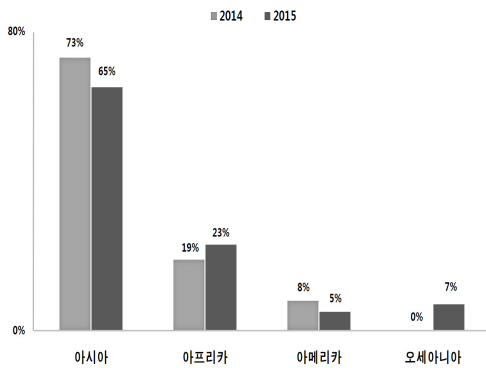


그림 3. 교육훈련생의 국가별 분포

[그림 3]과 같이, 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 과정에 참가한 교육훈련생의 국가별 분포는 아시아가 상대적으로 가장 많았으며, 다음으로 아프리카, 아메리카, 오세아니아의 순으로 나타났다.

2. 연구절차 및 자료수집

이 연구에서는 학습 생태 관점에서 성과지표의 하위 구인(construct)을 개발하기 위해 델파이 기법(delphi technique)을 활용하였다. 연구 절차는 다음과 같다. 우선 학습 생태에 관한 문헌연구 및 선행연구를 통해 학습자의 인지적, 정의적, 사회적 학습의 내적발달 영역을

‘내부 요인’로, 학습자에게 이루어지는 학습 내용 영역은 ‘중간 요인’으로, 교육활동에 영향을 미치는 교육지원으로 개인이 조절할 수 없는 영역은 ‘외부 요인’으로 정의하였다. 또한 2014년 1월 1일부터 2015년 12월 30일까지 교육훈련 프로그램을 운영한 후 실시된 수업 만족도 검사지의 결과들을 중심으로 학습 생태 관점에서의 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인에 대한 성과지표의 하위 구인 요인들을 중심으로 단계별 분석을 실시하였다. 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 프로그램 운영 후 실시된 수업 만족도 검사지는 5점 리커트 척도의 25문항과 교육훈련 프로그램 참여자의 의견을 기술하도록 한 2문항의 총 27문항의 정량적·정성적 검사지이다. 다음으로 학습 생태 관점에서의 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인에 따른 하위 구인들을 개발하기 위해 2차에 걸친 델파이 조사를 실시하였다. 델파이 조사를 위해 전문가협의회를 구성하였으며, 참여집단은 지질자원에 관련한 10년 이상의 실무자 및 연구자로 구성되었다.

전문가협의회에서는 최종 개발된 학습 생태 관점의 ‘내부 요인’, ‘중간 요인’, ‘외부 요인’의 하위 구인들이 동일한 구성 개념을 측정하고 있는지를 알아보기 위해 타당도 검사를 실시하였다. 마지막으로 구조방정식 모형을 사용하여 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인에 따른 하위 구인들 사이의 복잡한 상관 관계를 추론하고 자료의 적합성을 검증하였다.

3. 자료 분석 방법

이 연구에서 수집된 자료는 통계 프로그램 SPSS 23을 활용하여 기술통계, 상관분석, 신뢰도 분석을 실시하였다. 또한, 측정도구의 신뢰도와 타당도를 검증하고, 구조방정식 모형을 사용하기 위한 자료의 적합성을 검증하기 위해 신뢰도분석 및 확인적 요인분석, 기술통계 분석, 상관관계 분석을 실시하였다.

IV. 연구결과 및 논의

1. 성과지표 요인과 하위 구인 개발

본 연구는 학습 생태 관점에서 교육훈련생들의 학습 성과에 영향을 미치는 변인과 그 하위 구인들을 개발하는 것이다. 따라서 1차 델파이 설문지는 연구자가 문헌 및 선행연구를 통해 구안한 학습 생태의 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인에 대한 각각의 하위 구인요인들의 내용을 미리 제시하고, 전문가 패널에게 응답을 구하는 형태인 수정 델파이 기법을 적용하였다.

제1차 델파이 조사의 회신결과는 15명의 전문가 전원이 참여하여 100%의 회수율을 나타내었다. 제1차 델파이 조사결과를 토대로 국제지질자원인재개발센터 교육훈련 프로그램에 대한 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인의 하위 구인 요인 모형을 수정하였고, 이를 토대로 제2차 델파이 설문지를 개발하였다. 제2차 델파이 조사의 회신 결과 역시 제1차 델파이 조사와 마찬가지로 전원이 참여하여 100%의 회수율을 나타내었다. 따라서 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 프로그램에 대한 학습 생태 관점에서의 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인에 관한 하위 구인 요인 모형에 대한 타당화 과정을 정리하여 제시하면 다음과 같다.

첫째, 국제지질인재개발센터의 교육훈련 프로그램에 대한 학습 생태 관련 성과지표인 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인의 하위 구인에 대한 1차 델파이 조사 분석 결과는 [표 2]와 같다.

표 2. 성과지표 요인과 하위 구인에 대한 1차 델파이 조사 분석 결과

성과지표 요인과 하위 구인	기술통계			집중경향치			CVR
	평균	표준 편차	공정률 (%)	중앙값	최빈값	사분 범위	
내부 요인	4.68	.476	88	5.00	5	4-5	.85
학습동기	4.70	.465	90	5.00	5	5	.9
학습성장	4.65	.487	85	5.00	5	4-5	.8
중간 요인	4.70	.521	93	5.00	5	4-5	.95
교육내용	4.75	.489	90	5.00	5	5	1
교육과정	4.65	.552	95	5.00	5	4-5	.9
외부 요인	4.73	.451	88	5.00	5	5	.95
학습자 지원	4.70	.489	90	5.00	5	5	1
강사의 질	4.75	.412	85	5.00	5	5	.9

학습 생태의 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인 영역의 모든 영역에서 평균 4.68이상으로, 중앙값과 최빈값 모

두 5, 4이상의 응답을 보인 긍정률은 85~95%이상으로, 사분범위도 4~5사이로 나타나 타당도가 상당히 높은 것으로 확인되었으며, CVR값 역시 델파이 내용타당도 기준인 0.42보다[8] 훨씬 높은 .85이상으로서 타당한 것으로 나타났다. 다음으로, 6개의 하위 구인의 영역 모두 평균 4.65이상으로, 중앙값과 최빈값 모두 5로, 긍정률도 85~95%로, 사분범위도 4-5이상으로 나타나 타당도가 상당히 높은 것으로 확인되었으며, CVR 값 역시 .8~1사이로서 타당한 것으로 나타났다.

델파이 조사 결과, 국제지질인재개발센터의 성과지표의 모든 영역에서 통계적으로 높은 타당도를 보였으며, 다만, 2명 이상의 전문가 패널이 공통적으로 지적한 부분의 ‘학습성과’와 연구자의 판단에 유의미한 것으로 인정되는 부분 등에 대해 수정이 이루어졌으며 통계적인 타당도가 미흡한 경우는 없는 것으로 조사되었다.

따라서 성과지표의 하위 구인 요인의 설정에 대한 의견은 없었으며, 일부의 패널들이 공통적으로 지적한 하위영역의 ‘학습성장’에 대한 명칭을 ‘학습발달’로 변경하고 개념 정의의 재진술등을 고려하여 국제지질자원인재개발센터의 성과분석을 위한 학습 생태 관련 성과지표의 하위 구인요인 모형을 수정하였다. 1차 델파이 조사 분석 결과 및 패널들의 의견을 반영하여 국제지질인재개발센터의 성과분석을 위한 성과지표의 구인요인의 영역 설정에 대한 수정이 이루어졌으며, 이를 토대로 2차 델파이 조사를 실시하였다.

표 3. 성과지표 요인과 하위 구인에 대한 2차 델파이 조사 분석 결과

성과지표 요인과 하위 구인	기술통계			집중경향치			CVR
	평균	표준 편차	공정률 (%)	중앙값	최빈값	사분 범위	
내부 요인	4.70	.474	90	5.00	5	5	.93
학습동기	4.70	.462	90	5.00	5	5	.9
학습발달	4.70	.486	90	5.00	5	5	.95
중간 요인	4.73	.523	93	5.00	5	4-5	.93
교육내용	4.80	.485	90	5.00	5	5	.95
교육과정	4.65	.562	95	5.00	5	4-5	.9
외부 요인	4.78	.47	90	5.00	5	4-5	.95
학습자 지원	4.80	.488	90	5.00	5	4-5	.98
강사의 질	4.75	.452	90	5.00	5	5	.95

2차 델파이 조사의 분석 결과에서는 모든 영역에서 통계적으로 높은 타당도를 보였으며, 성과지표 요인과 하위 구인 설정에 대한 이견은 없었다. 다만, 일부의 패널들이 공통적으로 지적한 하위 영역의 재진술 등을 고려하여 국제지질자원인재개발센터의 성과분석을 위한 학습 생태 관점에서 성과지표의 구인화 모형을 최종적으로 수정하였다. 2차 델파이 조사 분석 결과를 통해 수정한 결과를 제시하면[표 3]과 같다.

국제지질인재개발센터의 성과분석을 위한 학습 생태 관련 성과지표의 하위 구인요인에 대한 2차 델파이 조사 분석 결과는 [표 3]과 같다. 국제지질인재개발센터의 성과분석을 위한 학습 생태의 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인 영역의 모든 영역에서 평균 4.7이상, 중앙값과 최빈값 모두 5로, 사분범위 4-5이상, 긍정률 90%이상으로 나타나 타당도가 상당히 높은 것으로 나타났으며, CVR값 역시 0.9이상으로서 타당한 것으로 나타났다. 다음으로 6개의 하위 구인 요인 모두 평균이 4.65이상, 중앙값과 최빈값 모두 5점, 사분범위 4-5이상, 긍정률 90%이상으로 나타나 타당도가 상당히 높았으며, CVR값 역시 모두 0.9이상인 것으로 나타나 타당한 것으로 나타났다.

또한, 이러한 수정 결과는 국제지질자원인재개발센터의 성과분석을 위한 학습 생태 관련 성과지표의 하위 구인 요인별 평가요소를 위한 내용타당도 검증 시, 델파이 전문가 패널들에게 최종적으로 제시되었으며, 델파이 패널 전원으로부터 지지되었다.

[표 4]는 최종 개발된 학습 생태 관련 성과지표의 하위 구인 요인별 문항 내용에 관한 것이다.

[표 4]와 같이, 이 연구에서는 Likert 5점 척도로 된 총 25개의 문항에서 문헌연구를 통해 설정한 학습 생태 관점의 ‘내부 요인’, ‘중간 요인’, ‘외부 요인’을 기준으로 하여 이 연구에 적합하지 않은 13개 문항은 제외하였다. 최종 12개의 문항으로 구성된 검사도구가 동일한 구성 개념을 측정하고 있는지를 알아보기 위해 확인적 요인분석에 의한 타당도 검사를 실시하였다.

따라서 최종적으로 이 연구에 사용된 문항 수는 ‘내부 요인’에 해당하는 학습동기의 2문항과 학습발달의 2문항, ‘중간 요인’에 해당하는 교육내용의 2문항, 교육과

정의 2문항, ‘외부 요인’에 해당하는 학습자 지원의 2문항, 강사의 질 2문항으로 총 12문항이 사용되었다. 요인별 신뢰도 계수 Cronbach’s α는 .864로 문항 간 신뢰도가 매우 높은 것으로 판단되었다.

표 4. 성과지표 요인과 하위 구인의 문항 내용

성과 지표 요인	하위 구인	문항 내용
내부 요인	학습 동기	The course satisfied your own needs and expectations. Do you agree the overall content of the program was relevant to your area of specialization?
	학습 발달	The content was presented at a level which could readily be understood. The teaching methods used helped me learn effectively.
중간 요인	교육 내용	The course objectives were clearly stated at the beginning of this course. The course simulations facilitated my understanding of the course content.
	교육 과정	There was enough time to complete each exercise. The course content covered the objectives of the course.
외부 요인	학습자 지원	The training materials supported the course objectives. Course handouts & texts helped reinforce learning.
	강사의 질	The instructor kept the participants motivated. The instructor provided useful feedback.

2. 교육훈련의 성과 분석

최종 개발된 학습 생태 관점의 성과지표 요인과 하위 구인의 구성요소 간 구조적 관계를 알아보고, 국제지질자원인재개발 센터의 교육훈련 성과를 분석하였다. 분석을 위해 수집된 자료는 통계 프로그램 SPSS 23을 활용하여 기술통계, 상관분석, 신뢰도 분석을 실시하였다. 또한, 측정도구의 신뢰도와 타당도를 검증하고, 구조방정식 모형을 사용하기 위한 자료의 적합성을 검증하기 위해 신뢰도분석 및 확인적 요인분석, 기술통계 분석, 상관관계 분석을 실시하였다.

우선, 이 연구에서는 구조방정식 모형과 이에 대한 미지수를 분석하는 데 필요한 정규분포 가정이 충족되는지 확인하기 위하여 측정 변인의 왜도, 첨도, 평균, 표준편차를 산출하였다. 왜도는 절댓값이 최소 .06에서 최대 .79, 첨도는 절댓값이 최소 .045에서 최대 1.19이며,

측정 변인의 평균은 최소 2.79에서 최대 4.39, 표준편차는 최소 .63에서 최대 1.08로 나타났다. 따라서 첨도가 7보다 작고 왜도가 2보다 작아 구조방정식 모형의 미지수를 추정하는 데에 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었으며[9], 이 연구에서 사용한 변인들이 정규분포를 이루고 있고 왜도와 첨도의 기준을 만족하므로 구조방정식 모형의 기본 가정을 충족하였다고 판단되었다. 또한 구조방정식 모형을 분석하기 위하여 잠재변인 즉, 내부 요인(학습동기, 학습발달), 중간 요인(교육내용, 교육과정), 외부 요인(학습자 지원, 강사의 질)의 상관 정도를 분석하여, 잠재 변인들 간 어떤 상관이 있는지에 대한 관련성을 확인하였다. [표 5]와 같이, 모든 잠재 변인들은 유의수준 .01에서 유의하였으며, 통계적으로 유의한 정적 상관관계를 보였다.

표 5. 상관관계 분석 결과

성과 지표	하위 구인	1	2	3	4	5	6
내부 요인	학습 동기	1					
	학습 발달	.423**	1				
중간 요인	교육 내용	.419**	.386**	1			
	교육 과정	.421**	.279**	.355**	1		
외부 요인	학습자 지원	.413**	.928**	.318**	.212**	1	
	강사의 질	.354**	.498**	.238**	.159**	.538**	1

기술통계에 의한 분석과 상관관계 분석 결과를 토대로, 측정모형에 대한 타당성을 검증하고 측정모형의 적합도를 확보하기 위해 확인적 요인분석을 실시하였다. 측정모형에 대한 적합도 지수 평가에 대한 기준 값은 [표 6]과 같다.

표 6. 측정모형의 적합도 분석 결과 (n=159)

구분	χ^2 검증			적합도 지수		
	χ^2	df	RMSEA	TLI (NNFI)	CFI	GFI
측정 모형	76.25 (.00)	6	.078	.95	.98	.97
평가 기준	$p>.05$	-	<.08	>.90	>.90	>.90

[표 6]과 같이 적합도는 76.25, CFI는 .98, TLI는 .95, RMSEA는 .078로 나타났으며, CFI와 TLI는 >.90, RMSEA는 <.08로 본 연구모형의 모든 적합도 지수가 평가 기준 값을 만족하는 것으로 나타났다.

AMOS 프로그램에 의해 연구모형의 적합도 지수 및 각 변수의 분산과 공분산, 잠재요인과 관찰변수 간의 관계를 나타내는 요인계수, 잠재변수 간의 관계를 나타내는 경로계수를 추정하였다. 연구모형의 추정치는 [그림 5]와 같다.

연구모형의 적합도 지수 및 수정지수를 검토하여 연구모형에 '교육내용'의 오차항인 'e 3'과 '학습자 지원'의 오차항인 'e 5' 사이에 상관을 설정하는 수정을 가한 수정모형을 설정하였으며, 연구모형과 수정모형에 대한 적합도 분석 결과를 비교해 보면 [표 7]과 같다.

표 7. 학습 생태 검사문항 (n=159)

구분	χ^2 검증			적합도 지수		
	$\chi^2(p)$	df	RMSEA	TLI (NNFI)	CFI	GFI
연구 모형	36,25(.00)	6	.079	.95	.98	.97
수정 모형	3,53(.53)	5	.00	1.00	1.00	1.00
평가 기준	$p>.05$	-	.05이하	>.90	>.90	>.90

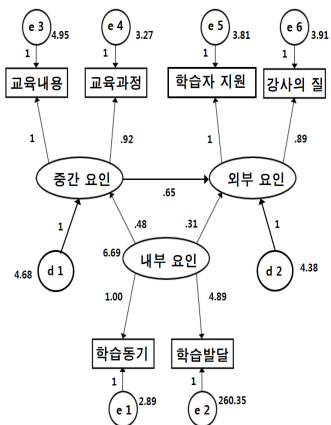


그림 5. 오차 간의 상관을 가정하지 않은 연구모형

수정모형의 적합도는 초기 연구모형에 비해 보다 간명성을 가졌고, 동시에 전반적인 적합도가 높게 나왔다.

따라서 수정모형을 본 연구의 최종모형으로 선정하였다. 수정모형의 구조 모형의 분석결과는 [그림 6]과 같다.

결과적으로, 연구자가 설정한 연구모형에 대한 적합도 검정결과, 유의수준 .05에서 모형이 자료와 합치된다는 영가설이 기각되었으며, $\chi^2=36.25(p<.000)$, RMSEA에 의한 적합도도 기준 값보다 적합도가 낮은 것으로 나타났다. 또한 [그림 5]와 같이 수정모형의 추정치들은 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 값을 나타내었다.

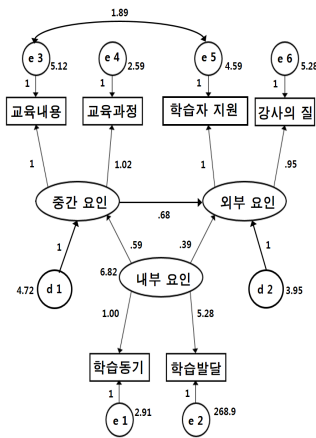


그림 6. 수정모형: 최종 모형의 표준화 경로 계수

결과적으로, 내부 요인(학습동기, 학습발달), 중간 요인(교육내용, 교육과정), 외부 요인(학습자 지원, 강사의 질)은 정적 상관관계를 보이고 있으며, 이는 학습 생태 관점에서 국제지질자원인재개발센터에서 실시된 교육훈련과정이 정적 의미 있는 성과를 내고 있음을 시사한다.

V. 결론 및 제언

이 연구에서는 문헌연구 및 선행연구를 통해 알아본 학습 생태 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 분석하였다. 이 연구의 대상은

외국에서 파견된 훈련생들로서 각기 다른 성장배경과 학습배경을 갖고 있으므로 학습 성과는 이들이 인식하고 느끼는 학습과정에 대한 실재감의 정도에 따라 다르게 나타날 수 있을 것이다. 따라서 그 학습 성과를 분석함에 있어서는 교수-학습과정 이전에 발생된 변인들까지 다각적으로 고려하여야 한다. 그런 의미에서 학습 생태 관점이 이러한 요구에 부합한다는 판단 하에서 이 연구를 수행하였다. 연구의 결론은 다음과 같다. 우선, 학습 생태 관점에서 교육훈련생들의 학습 성과에 영향을 미치는 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인의 구조적 관계를 살펴보고자 연구모형을 구안하였다. 그 결과, 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 프로그램에 교육훈련생들의 학습 성과에 영향을 미치는 내부 요인(학습동기, 학습발달), 중간 요인(교육내용, 교육과정), 외부 요인(학습자 지원, 강사의 질)의 구조적 관계는 정적상관관계의 유의한 결과 값을 나타내었다. 또한, 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인은 교육훈련생들의 학습 성과에 직접 효과를 미치는 것으로 나타났다. 이상의 결과를 종합해 보면, 국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 프로그램에 대한 체계적인 성과분석을 위해서는 학습 생태 관점에서 교육훈련 프로그램에 참여하는 교육훈련생의 내부 요인, 중간 요인, 외부 요인에서의 구조적 관계를 면밀히 살펴볼 필요가 있다. 특히 학습 생태 관점에서 지질자원 개발 분야 성과분석의 변인을 규명하고 성과 지표를 개발하는 것은 체계적인 교육훈련 시스템을 구축하고 인적자원개발의 생산성을 향상시키는 발판이 될 수 있을 것이다. 또한 국제지질자원인재개발센터가 지질자원 개발 인력에게 제공하는 교육의 질적 향상은 물론, 이를 통한 센터의 지속 가능한 발전도 기대할 수 있을 것이다.

다만 이 연구는 국제지질자원인재개발센터에서 진행된 교육훈련 프로그램의 수강생 269명을 대상으로 한 설문조사를 통해 도출된 결과를 토대로 제시한 결론이므로 결과를 일반화하기에 다소 어려움이 따를 수 있다는 제한점이 있다.

참 고 문 헌

- [1] H. J. Cho and J. R. Kim, "Development and dissemination of the teaching materials for the creativeactivity in geoscience area: the case of the KIGAM's Creative Geo Educamp," Journal of the Korean Earth Science Society, Vol.32, No.1, pp.57-72, 2011.
- [2] http://isgeo.kigam.re.kr/01_about/01_about_sub02.html, 2016.
- [3] U. Bronfenbrenner, "Toward an experimental ecology of human development," American Psychologist, Vol.32, No.7, pp.513-531, 1977.
- [4] C. B. Germain and A. Gittman, *Ecological perspectives: Encyclopedia of social work*. MD: National Association of Social Worker, 1987.
- [5] S. Frielick, *Beyond constructivism: An ecological approach to e-learning*. Proceedings of the ASCILITE Conference, Perth Western Austria, December, 2004.
- [6] S. F. Hamilton, "The social side of schooling: Ecological studies of classrooms and schools," The Elementary School Journal, Vol.83, No.4, pp.314-315, 1983.
- [7] U. Bronfenbrenner, *The Ecology of Human Development*. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press, 2009.
- [8] C. H. Lawshe, "Quantitative approach to content validity," Personal Psychology, Vol.28, No.4, pp.563-575, 1975.
- [9] P. J. Curran, S. G. West, and J. Finch, "The robustness of test statistics to non-normality and specification error in confirmatory factor analysis," Psychological Methods, Vol.1, No.1, pp.16-29, 1996.

저 자 소 개

선 우 춘(Choon Sunwoo)

정회원



- 1978년 2월 : 서울대 자원공학과 (공학사)
- 1984년 2월 : 서울대 자원공학과 (공학석사)
- 1985년 6월 : 프랑스 파리6대학교 DEA

- 1988년 6월 : 프랑스 파리6대학교 지구구조학(이학박사)

- 1980년 12월 ~ 현재 : 한국지질자원연구원 전략기술 연구본부, 책임연구원

<관심분야> : 지하공간활용, 머신러닝

김 형 범(Hyoungbum Kim)

종신회원



- 2000년 2월 : 연세대 지구시스템 과학과(이학사)
- 2008년 2월 : 서울대 지구환경과학과(이학석사)
- 2013년 2월 : 한국교원대 지구과학교육과(교육학박사)

- 2013년 12월 : 캐나다 오타와 대학교 협력연구원
- 2014년 3월 : UQAM 과학교육연구소 박사후연구원

- 2014년 9월 ~ 현재 : 충북대학교 지구과학교육과 교수

<관심분야> : ESE, STE(A)M, 인공지능학습, 딥러닝