

## 국제지질자원인재개발센터의 지질자원 인재개발 발전방안 고찰: 교육요구분석 및 교육훈련 과정 성과평가를 중심으로

이 찬 · 정보영\*

서울대학교 산업인력개발학전공, 151-742, 서울특별시 관악구 관악로 1

### A Study on the Talent Development of Geoscience and Mineral Resources in IS-Geo of KIGAM: Focusing on the Training Needs Analysis and Training Performance Assessment

Chan Lee and Bo-Young Jung\*

Seoul National University, Vocational Education & Workforce Development Major,  
151-742, Seoul Kwanak-gu, Kwanak-ro 1, Korea

**Abstract:** IS-Geo (International School for Geoscience Resources) was established with a purpose of developing domestic and international human resources within the field of geological resources, and it has been achieving its training goals well since its inception. This study conducted training needs analysis and training performance assessment to assure the objectivity of the performance outcome of IS-Geo. For the training needs analysis, Borich's equation and Locus for Focus method were used. A survey was utilized for the training performance assessment to analyze the satisfaction and the transfer of training based on gender, age, education, and attendance of the trainees. The results of this study showed that training needs of training course in the fields of geology, mineral resources, petroleum and marine, and geologic environment have been deducted, and the urgent need of training course development has been determined by locus for focus. As a result of performance assessment of training course, the fields of mineral resources and geologic environment's course showed a higher satisfaction with the learning achievement than the course of geology fields.

**Keywords:** analysis for training needs, training performance assessment, IS-Geo, KIGAM

**요약:** 국제지질자원인재개발센터는 지질자원 분야의 국내·외 인적자원개발을 목적으로 설립되었으며, 개원 이래 교육훈련 목표 성과를 달성하며 운영되고 있다. 이 연구에서는 국제지질자원인재개발센터 성과의 객관성을 확인하기 위하여 교육인증과정 수료자를 대상으로 교육요구분석 및 교육훈련 과정 성과평가를 실시하였다. 교육요구분석을 위해 Borich 교육요구도와 Locus for Focus 방식을 활용하였다. 교육훈련 과정 성과평가는 성별, 연령별, 학력별, 수강구분에 따라 만족도 및 현업적용도 분석을 위해 설문조사 방식을 활용하였다. 연구결과, 지질학, 광물자원, 석유해저, 지구환경 분야의 교육훈련 과정의 교육요구도가 도출되었으며, Locus for Focus 방식에 따라 교육과정 개발의 시급성을 판단하였다. 교육훈련 과정 성과평가 결과 광물자원, 지구환경 분야의 과정이 지질학 분야의 과정보다 학습성취에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났다.

**주요어:** 교육요구분석, 교육훈련 과정 성과 평가, 국제지질자원인재개발센터, 지질자원연구원

\*Corresponding author: viautu12@snu.ac.kr

Tel: +82-2-880-4848

Fax: +82-2-873-2042

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.

## 서론

지질 자원의 수요와 공급의 불일치는 오늘날까지 계속되고 있고, 우리나라의 기업들은 지질 자원을 확보하기 위한 경쟁을 계속하고 있다. 또한, 지질 자원을 둘러싼 비즈니스 환경의 급속한 변화와 함께, 지질자원 탐사 및 개발에 관련된 조직은 지식과 기술

을 포함하는 인적자원의 핵심역량을 점점 더 중요한 요소로 주목하고 있다. 이러한 가운데 한국지질자원연구원(KIGAM)은 미래 에너지 확보를 위한 국내·외 지질학적 환경의 보존 및 지질광물 자원의 확보, 지질 분야 산업의 발전을 위한 새로운 과학 기술의 새로운 지식 인프라 구축을 선도하고 있다(Cho and Kim, 2011; KIGAM, 2014).

전 산업에 걸쳐 지식 인프라의 관리는 산업의 성패를 결정하는데, 이러한 이유로, 인적자원에 대한 높은 관심은 지속되어 왔다(Lee et al., 2012). 특히, 지질 자원 분야와 관련된 산업은 인적자원에 대한 의존도가 매우 높는데, 이는 높은 지식 수준과 기술을 가진 인적 자원이 생산성 미치는 영향이 크기 때문이다. 이에 따라, 한국지질자원연구원은 국내·외 인적자원개발을 목적으로 국제지질자원인재개발센터를 설립하였다. 국제지질자원인재개발센터는 자격증 과정, 학위 과정, 미래 지질자원 과정 등을 운영하고 있다. 특히, 국제지질자원인재개발센터의 자격증 과정은 국토지질, 광물자원, 석유, 해양 및 지구환경 과정으로 구분되며 2010년 이후 최신 이론을 기반으로 세부 분야의 석학을 강사로 초빙하여 집중 교육과정의 형태로 진행되고 있다. 이 과정은 단기간에 실험 및 현장실습을 함께 활용하는 점 때문에 국제적으로 명성을 높일 수 있게 되었다.

2010년 개원 이래 국제지질자원인재개발센터는 한국지질자원연구원의 전문성을 기반으로 형식교육의 틀을 갖추어 왔다. 그러나 정량적인 교육 요구 분석을 통한 학습자 중심의 프로그램 개발 보다는 공급자 중심의 교육 프로그램 개발을 실시하여 기관의 전략에 부합하는 교육과정 운영이 이루어지지 않았다. 이는 지질자원 교육훈련 분야에 요구되는 역할과 변화하는 전략을 받아들이지 못한 형태로, 이해관계자들로부터 과연 국제지질자원인재개발센터가 인적자원개발 효과성을 갖는가에 대한 본원적인 의구심을 갖게 하였다. 따라서 이러한 한계를 극복하기 위해서는 체계적인 교육훈련 프로그램의 개발이 시급히 요구되고 있으며, 이를 위해서는 학습 대상의 교육 요구에 대한 분석이 선행되어야 할 것으로 판단된다. 또한 조직은 교육과정을 평가해야 한다. 특히, 학습자의 반응평가와, 현장적용도의 측정 및 분석을 통해 국제지질자원인재개발센터의 향후 교육 프로그램을 개선시킬 수 있을 것이다. 이 연구를 통해 국제지질자원인재개발센터 인증과정의 수료자가 인식한 훈련생 관

점의 교육요구를 파악하고, 인증과정의 성과 평가를 통해 현 상태 파악 및 향후 발전을 위한 개선방안을 제시하고자 하였다.

## 이론적 배경

교육훈련 프로그램은 다양한 수준의 목표를 포함하고 있다. 목표 수준은 평가 단계별로 상이하게 나타난다. 1단계 학습자 만족도 평가에서는 교육훈련 프로그램을 실행했을 때 나타나는 학습자의 구체적인 만족도를 정의하는 것을 목표로 하며, 2단계 학습성취도 평가에서는 교육훈련 프로그램을 통하여 습득해야 할 새로운 지식과 기술을 구체적으로 정의하는 것을 목표로 한다. 3단계 현장적용도 평가에서는 교육훈련 프로그램 실행 후 현장에서 적용해야 할 구체적인 사항을 정의하는 것을 목표로 하고, 4단계 경영성과 기여도 평가에서는 프로그램 실행결과 달성하게 될 구체적인 경영성과 항목을 정의하는 것을 목표로 하며, 5단계 투자수익률(ROI) 평가 단계는 수익과 비용을 비교하여 교육훈련 프로그램이 달성할 ROI 수준을 정의하는 것을 목표로 한다. 이와 같은 평가 목표는 교육훈련 프로그램을 추진하는 요구와 관련성을 갖는다. 수요자 측면에서 교육훈련 요구는 솔루션에 대한 선호도, 지식·기술·태도상의 필요성, 직무역량상의 요구 등의 형태로 나타나며, 이는 각각 1~3단계 평가와 연관성이 있다(Phillips et al., 2012).

### 교육요구분석

교육에서 요구는 바람직한 수준(should be)과 현재 수준(as is)의 차이를 뜻하기 때문에, 교육요구분석은 학습 주체 또는 학습 이해관계자의 인식에 의한 지식, 기술, 태도의 학습 전후 변화량, 즉 바람직한 수준과 현재 수준의 차이를 규명하는 일로 정의되고 있다(Gilley and Egglund, 1989; Kaufman, 1989). 이러한 개념은 20세기 초 교육학자인 Dewey에 의하여 주창되어 학습 주체 중심의 교육을 대변하는 철학으로 발전되었고, 교육훈련 정책 의사결정의 준거로 활용되어 왔다. 인적자원개발 분야의 고전적 실무 절차로 통용되고 있는 분석, 설계, 개발, 실행, 평가 중 첫 단계가 바로 교육요구분석이며, 교육훈련 프로그램 개발은 학습 주체의 요구를 확인하는 과정과 동일시되고 있다.

Kil and Kim(2009)은 인적자원개발에서의 교육요

$$\text{Borich's Score (Training Needs)} = \frac{\sum (RL - PL) \times \overline{RL}}{N}$$

RL: Required Level  
 PL: Present Level  
 $\overline{RL}$ : Average of Required Level  
 N: Number of case

Fig. 1. Borich needs analysis formula.

구분적이란 작업 상 문제가 있거나 혁신이 발생하는 상황에서 교육적으로 해결 가능한 부분을 제안할 수 있도록 현재 상황과 바람직한 상황 간의 차이를 측정 및 평가한 후 그 차이의 우선순위에 따라 위계를 결정해 나가는 과정을 의미한다고 하였다. 즉, 인적 자원개발에서의 요구분석은 내용전문성이 있는 어떤 분야의 인재를 개발함에 있어 새로운 체제나 기술이 도입되었을 때, 변화에 대한 개인적 관성과 조직적 저항을 줄일 수 있는 기제로 쓰일 수 있다. 따라서 지질자원 인재개발을 위한 요구분석은 지질자원 분야 학습 주체에게서 관찰되는 지질자원에 관련된 지식, 기술, 태도의 현재 수준과 바람직한 수준 간의 차이를 측정 및 평가한 후 우선순위 위계를 결정해 나가는 과정으로 정의해 볼 수 있다.

설문을 통해 교육 요구분석 자료를 수집할 수 있으며, 자료에는 응답자들로부터 수집된 현재수준과 바람직한 수준 등이 포함된다. 수집된 자료는 여러 가지 교육요구분석 방법으로 해석이 가능하다. 특히, Borich (1980)는 현재수준과 바람직한 수준의 관찰된 차이를 교육요구분석으로 보는 것에서 한 차원 발전시켜 Borich 요구도 공식을 개발하였다(Zarafshani et al., 2008).

이때, RL은 바람직한 수준으로 측정 대상자들이 특정 항목에 대해 필요로 하는 바람직한 수준, 즉 측정 대상자가 생각하는 역량의 필요수준을 의미하는 것이고, PL은 응답자들 스스로 특정 항목에 대해 인식하는 현재 수준을 의미한다. 한편 각 사례마다 이러한 차이를 총계한 값에 RL의 평균값을 곱한 후, 전체 사례수로 나눈 값이 특정 항목에 대한 요구도 값이며, 이는 각 요소에 대하여 전체 응답자가 필요하다고 생각하는 수준의 평균값이라고 할 수 있다 (Lee et al., 2009). Borich 요구도는 요구되는 능력의 수준이 높을수록, 그리고 현재의 능력수준이 낮을수록 요구도 값이 더 높게 책정되며, 이 값의 크기를

비교하여 가장 큰 값부터 가장 작은 값까지 요구순서의 우선순위가 결정된다.

**교육훈련 프로그램 평가**

교육 프로그램의 평가모델로써 가장 널리 알려진 Kirkpatrick (1994)의 4단계 평가 모형은 1959년에 공식적으로 발표된 이후 현재까지 기업교육 부문에서 가장 널리 활용되고 있다. Kirkpatrick의 4단계 평가 모형은 반응(reaction), 학습(learning), 행동(behavior), 결과(result)의 4단계로 구성된다. 1단계 반응 평가에서는 주로 교육 참가자가 교육 전반에 대해 얼마나 만족하였는지의 여부를 묻고, 2단계 학습 평가에서는 교육 참가자가 교육 프로그램을 통해 얼마나 지식, 기술, 태도를 습득했는지를 묻는다. 3단계 행동 평가에서는 교육 프로그램을 통해 배운 것이 얼마나 행동으로 발현되었는지에 대한 것을 묻고, 마지막 4단계 결과 평가에서는 교육 프로그램의 결과가 경영 성과에 얼마나 기여하였는지를 묻는다(Lee et al., 2010).

Kirkpatrick의 4단계 평가 모형은 쉽게 활용할 수 있다는 장점 때문에 많은 기업에서 자사 특성에 맞게 변형하여 사용하고 있지만, 평가단계 간에 인과적으로 연결되어 있지 않고, 정적인 상관관계가 없으며, 교육 프로그램의 비용과 이익간의 비교를 할 수 없을뿐더러 교육 프로그램 결과의 금전적인 가치를 증명해내지 못한다는 점에서 비판을 받고 있다(Choi and Lee, 2011).

이에 따라 Phillips (1997)는 Kirkpatrick의 4단계 평가 모형에서 4단계인 결과에 대한 평가가 현실적으로 교육 프로그램에 대해 증가되는 책무(accountability)에 대한 수요를 충족시키기에 부적합하고, 교육 프로그램의 결과를 구체적인 금전적 가치로 전환하기 힘들다며 5단계 평가인 투자회수율(ROI; Return On Investment)을 제안하기도 하였다.

**국제지질자원인재개발센터 교육훈련 과정**

국제지질자원인재개발센터는 해외 자원개발 사업의 증가, 저개발 자원부국 개발, 자원의교의 발판 마련 등을 위해 국내·외 전문 인력 양성을 목표로 2010년 설립되었다. 교육훈련 과정은 크게 교육인증과정, 지질자원미래과정, 학위과정, 원내직무교육과정 등 4개 과정으로 구분되며, 이중 교육인증과정은 개원 이후 2014년까지 84개 세부과정, 187개 모듈이 시행되었다.

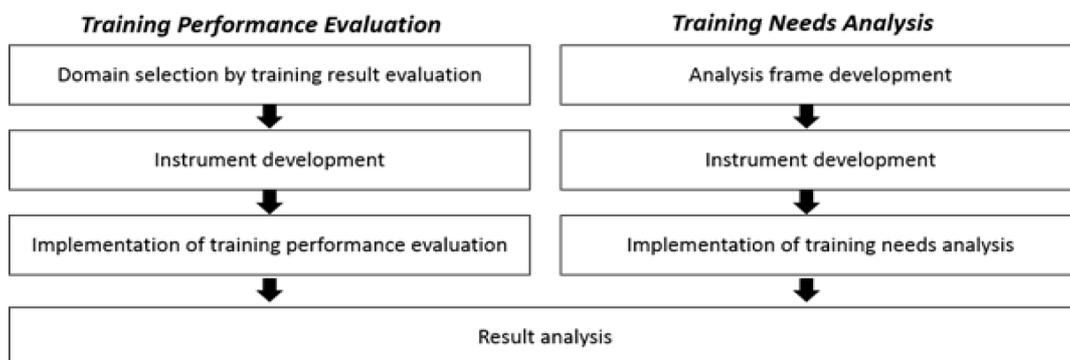


Fig. 2. Research design.

국제지질자원인재개발센터의 교육훈련 과정은 50여개 국가의 교육훈련생 수요를 파악하여 과정 기획에 활용하고 있으나, 체계화된 교육요구도 분석 기법이 활용되고 있지 않았다. 또한, 과정 종료후 학습자 만족도 평가 및 학습성취도 평가를 정규화하여 실시하고 있으나, 현업적용도 및 경영성과 기여도 평가는 실시되지 않고 있었다. 이에 교육훈련의 수혜자인 교육훈련생의 객관적인 시각에 의한 교육훈련 과정에 대한 평가가 요구되고 있다.

## 연구 방법

### 연구설계

교육 프로그램 평가는 평가 영역 선택, 평가도구 개발, 평가 실시, 결과 분석으로 구성된다. 예비조사를 통해, 학습 평가 1단계 반응평가, 3단계 현업적용도 평가 방법을 연구의 평가도구로 선정 및 개발하였다. 반응평가는 1) 학습내용의 적절성, 2) 학습방법의 적절성, 3) 학습도구의 적절성, 4) 학습자 대응의 적절성, 5) 교수자의 전문성, 6) 교육 프로그램의 학습 성취에 대한 만족도로 나누어져 있다(Lee, et al., 2012). 또한, 현업적용도 평가를 위한 설문지는 1개의 요인을 5개의 항목으로 구성하였다. 교육요구분석은 분석 틀 개발, 도구개발, 교육요구도 분석 등의 절차로 구성하고, 교육 프로그램 평가와 함께 결과 분석하였다. 설문조사를 통한 교육요구도 분석은 Borich (1980)가 제안한 공식에 따랐으며, 이는 0~20의 범위를 갖고 숫자가 높을수록 높은 교육요구도를 나타낸다. 한편, 지질자원 개발 관련 문헌 조사를 통해 분석 틀의 초안을 작성하였고, 지질학, 광물자원, 석유해저, 지구환경 등 4개 분야(KIGAM, 2014; Lee,

2013)를 구분하여 교육과정을 운영하고 있는 국제지질자원인재개발센터의 센터장 및 연구원으로부터 분석 틀의 세부분야 및 과정명의 적절성에 대해 내용타당성을 검증받았다. 또한, 국제지질자원인재개발센터의 인증과정은 현재 운영과정과 향후 운영 가능성이 높은 과정을 중심으로 112개 과정에 대한 분석이 이루어졌다. 설문지는 Likert 5점 척도로 설문지를 구성되었다.

### 연구대상

연구 대상은 전 세계 지질 자원 분야 산업계에 종사하고 있는 국내·외 참가자, 국가 연구 기관의 전문가, 지질학 또는 자원 공학을 전공하고 있으며, 2010년부터 2014년 사이에 국제지질자원인재개발센터의 자격증 프로그램에 참여한 적이 있는 국내·외 대학생들로 이루어져 있다. 특히, 국제지질자원인재개발센터 훈련생 Database를 기준으로 유의표집을 시행하였다. 지질 자원 분야 산업계 또는 국가 연구 기관의 국외 실무자 455명, 국내 실무자 268명, 지질학 또는 자원 공학을 전공하고 있는 국내 대학생은 141명으로 전체 표본 대상은 864명이었다.

### 자료수집 및 분석

설문자료 배포와 수집은 2014년 9월 2일부터 9월 9일 까지 진행되었다. 연구대상에게 연구목적을 명시하여 명시된 연구 목적은 서베이 리서치 URL 하이퍼링크와 함께 연구대상에게 전달되었다. 총 83부의 교육 프로그램 평가(회수율: 9.6%) 중 10부의 부적합 설문조사를 제외한 73부가 분석에 활용되었다(유효회수율: 8.5%). 총 101부의 교육요구분석 설문조사(회수율: 11.7%) 중 27부의 부적합 설문조사를 제외한

74부가 분석에 활용 되었다(유효 회수율: 8.5%). 자료분석 시 평균, 표준편차 등의 기술통계와 분야별 만족도 및 현업적용도의 차이를 확인하기 위한 방법으로 일원배치분산분석(ANOVA)이 활용되었으며, IBM SPSS Statistics 23.0 for Mac을 사용하였다.

## 연구 결과

### 교육요구도 분석

IS-Geo에서 분류하고 있는 지질자원 기술분야분류에 따라 ① 지질학(Geology), ② 광물자원(Mineral Resources), ③ 석유해저(Petroleum and Marine), ④ 지구환경(Geologic Environment) 등 4개 분야의 세부 분야를 설정하고 IS-Geo의 교육인증과정에서 개설하고 있는 과정(Course)별로 응답자의 평균 현재 수행 수준(PL), 평균 바람직한 수준(RL) 및 이를 통해 Borich 요구도를 도출하였다.

지질학 분야 교육요구도를 분석한 결과 ‘동위원소계 지질연대학 원리 및 응용 과정’의 교육요구도가 7.409로 가장 높았으며, ‘SAR 원격탐사 및 공간정보 통계 과정’이 6.980, ‘지질시료에 대한 ICP 및 XRF 분석기술 개론과 그 응용 과정’이 6.579 로 그 뒤를 이었다. 지질학 분야의 세부분야별로는 지구화학 분야의 교육요구도가 7.003 으로 가장 높게 나타났다.

광물자원 분야 교육요구도를 분석한 결과 ‘공간 DB 통계학과 다변수 분석 과정’의 교육요구도가 8.574로 가장 높았으며, ‘희토류 자원의 중요성과 개발 과정’이 8.383, ‘재무관리 과정’이 8.216 으로 그 뒤를 이었다. 광물자원 분야의 세부분야별로는 경제성평가 분야의 교육요구도가 7.519 로 가장 높게 나타났다.

석유해저 분야 교육요구도를 분석한 결과 ‘Multi-Beam Echosounder 및 Side Scan Sonar 자료처리 과정’의 교육요구도가 6.904로 가장 높았으며, ‘연안 환경

Table 1. Training Needs of Field of Geology

세부분야	과정명	PL	RL	Borich 요구도	세부분야별 Borich 요구도
GIS/원격탐사	1. GIS 및 공간분석 개론	3.459	4.203	3.124	5.428
	2. GIS의 지질학적 응용	3.216	4.149	3.868	
	3. 지질학적 사건 도면화를 위한 GIS 기반 모델링 개론	2.743	4.122	5.681	
	4. GIS 기법을 사용한 지질학적 사건 도면화 실습	2.635	4.108	6.051	
	5. 원격탐사 개론 및 응용	2.635	4.095	5.976	
	6. SAR 원격탐사 및 공간정보 통계	2.216	3.973	6.980	
	7. 광물탐지를 위한 다중스펙트럼 원격탐사	2.230	3.865	6.320	
지질조사 실무	8. 조암광물학	3.014	4.203	4.998	4.865
	9. 암석학 및 암석성인론	3.000	3.973	3.866	
	10. GIS/RS 이론과 자료 처리	2.905	4.027	4.517	
	11. 현대 구조지질학의 최근경향	2.541	3.959	5.618	
	12. 제4기 층서와 지질도 작성 기법	2.838	4.122	5.291	
	13. 제4기, 도시와 인류기원 지질학	2.878	3.946	4.213	
	14. 제4기 육상환경의 이해와 응용	2.676	3.865	4.596	
	15. 야외지질조사 심화과정	3.257	4.473	5.440	
	16. 구조지질학-지질조사 및 구조해석	3.095	4.311	5.243	
광물학	17. X선 결정학과 결정구조 해석	2.081	3.743	6.222	6.222
지구화학	18. 동위원소계 지질연대학: 원리 및 응용	2.108	3.973	7.409	7.003
	19. 지질시료에 대한 ICP 및 XRF 분석기술 개론과 그 응용	2.216	3.905	6.597	
지구물리	20. 지진파/저주파수 음파 신호 처리와 응용을 위한 통계분석	2.324	3.649	4.832	4.333
	21. 대륙 충돌대와 조산운동	2.351	3.459	3.833	
천체지질학	22. 태양계 행성지질탐사	1.865	3.041	3.575	3.575

**Table 2.** Training Needs of Field of Mineral Resources

세부분야	과정명	PL	RL	Borich 요구도	세부분야별 Borich 요구도
자원지질학	1. 광상학 개론	2.865	4.459	7.111	7.072
	2. 자원의 종류와 지질	2.797	4.419	7.166	
	3. 비금속광물과 광상	2.730	4.135	5.812	
	4. 금속광물과 광상	2.878	4.176	5.417	
	5. 광상의 성인과 모델링	2.689	4.405	7.561	
	6. 광상, 지체구조적 환경과 광석 성인 모델	2.689	4.473	7.979	
	7. 열수 금-동 광상	2.811	4.162	5.625	
	8. 희토류 광상 형성의 특징	2.284	4.203	8.065	
	9. 희토류 자원의 중요성과 개발	2.068	4.108	8.383	
	10. VMS 광상, 현대 해저열수계와 광물탐사를 위한 정량적 표적 도면화	2.446	4.176	7.223	
	11. 심해저 광물자원	2.176	4.027	7.455	
광물자원 조사탐사	12. 광물자원 탐사기법	3.014	4.432	6.289	6.612
	13. 광상조사 및 탐사의 실례	2.932	4.135	4.973	
	14. 퇴적광상 탐사모델	2.635	4.135	6.203	
	15. 지구화학탐사	2.662	4.162	6.243	
	16. 지구물리탐사	3.014	4.338	5.745	
	17. 자원물리탐사 자료처리 및 해석실무	2.919	4.095	4.814	
	18. 자원탐사를 위한 응용 지구물리역산	2.568	3.973	5.584	
	19. 복합전자기장을 이용한 원격광물탐사 이론 및 응용	2.297	4.135	7.600	
	20. GIS/RS를 이용한 광물자원탐사	2.797	4.324	6.603	
	21. 공간 DB 통계학과 다변수 분석	2.203	4.230	8.574	
	22. 광물자원 탐사관리	2.581	4.392	7.953	
	23. 광물 및 광상학 실습과정 및 야외조사	2.541	4.324	7.714	
	24. 광상 탐사를 위한 구조지질학	2.892	4.459	6.991	
	25. 광상 탐사와 채광을 위한 응용 구조지질학	2.716	4.378	7.278	
광물자원 개발	26. 광산개발, 채광과 제련의 원리	2.000	3.581	5.662	5.907
	27. 광산설계 및 시뮬레이션	1.959	3.473	5.256	
	28. 해저광물자원 개발	1.946	3.757	6.803	
광물자원 처리	29. 분쇄회로 조작 및 최적화	1.973	3.108	3.528	4.230
	30. 용매추출	1.919	3.311	4.608	
	31. 석탄 처리의 기초와 응용	2.027	3.378	4.565	
경제성 평가	32. 광물산업을 위한 선행광물학	2.149	3.392	4.217	7.519
	33. 지구통계학	2.230	3.973	6.926	
	34. 광물자원의 정량적 평가	2.351	4.081	7.059	
	35. 광산 예비 타당성 분석	1.932	3.986	8.188	
	36. 광물자원프로젝트 경제성 평가	2.257	4.041	7.207	
	37. 재무관리	2.108	4.108	8.216	

의 형태동력학과 지질재해 충격 과정'이 6.662, '연안 지질재해의 유형과 분석 과정'이 6.544 로 그 뒤를 이

었다. 석유해저 분야의 세부분야별로는 해저물리탐사 분야의 교육요구도가 6.566 으로 가장 높게 나타났다.

**Table 3.** Training Needs of Field of Petroleum and Marine

세부분야	과정명	PL	RL	Borich 요구도	세부분야별 Borich 요구도
전통 석유가스	1. 전통/비전통 석유가스 탐사 및 개발을 위한 기본개념과 응용	1.905	3.486	5.512	5.232
	2. 석유경제학	1.851	3.297	4.768	
	3. 근원암과 순차층서	1.905	3.541	5.789	
	4. 근원암 지구물리학과 석유물리학	1.905	3.432	5.241	
	5. 석유공학	1.770	3.351	5.299	
	6. 탄성과 탐사와 지류층 특성화를 위한 탄성과 이방성 이론 및 응용	1.973	3.446	5.076	
	7. 탐사고도화	2.365	3.730	5.091	
	8. 지류층 운영관리	1.797	3.338	5.142	
	9. 회수증진	1.730	3.297	5.169	
비전통 에너지자원	10. 비전통 에너지 자원	1.932	3.419	5.082	4.836
	11. 오일샌드 코어 컨퍼런스	1.730	3.216	4.781	
	12. 오일샌드 생산기술 및 SAGD 공법	1.676	3.108	4.452	
퇴적학	13. 가스하이드레이트 탐사 및 개발	1.851	3.351	5.027	4.608
	14. 쇄설성 퇴적학 및 퇴적상 모델	2.419	3.595	4.226	
	15. 탄산염 퇴적상	2.405	3.824	5.426	
	16. 순차층서학	2.716	3.811	4.171	
연안지질과 재해	17. 주요 연안환경과 그 지질학적 양상 및 조절	2.176	3.757	5.940	5.728
	18. 연안지질재해의 유형과 분석	2.230	3.905	6.544	
	19. 연안 환경의 형태동역학과 지질재해 충격	2.122	3.851	6.662	
	20. 연안지질재해의 공간적 예측 모델과 위기 평가	2.243	3.622	4.992	
	21. 조석우세 연안과 인간의 영향	1.986	3.541	5.502	
	22. 파랑우세 연안과 연안 지질재해	1.986	3.446	5.029	
	23. 고 연안재해 연구 및 응용	2.000	3.554	5.523	
	24. 해저산사태	2.027	3.595	5.635	
해저물리 탐사	25. Multi-Beam Echosounder 및 Side Scan Sonar 자료처리	1.797	3.676	6.904	6.566
	26. 중력과 분지해석	2.041	3.716	6.227	

지구환경 분야 교육요구도를 분석한 결과 ‘수리지질학 야외 조사 과정’의 교육요구도가 8.492로 가장 높았으며, ‘우물수리학 이론과 해석 과정’이 8.127, ‘기후변화와 수자원대응기술 과정’이 8.108로 그 뒤를 이었다. 지구환경 분야의 세부분야별로는 수리지질학 분야의 교육요구도가 7.310 으로 가장 높게 나타났다.

종합해볼 때, 교육요구도는 전반적으로 높은 것으로 나타났으며 이러한 결과는 지질자원 교육 및 훈련에 대한 선행연구들(Cho and Kang, 2002; Lee and Cho, 1999)이 시사하는 바와 일치하였다. 특히, 광물자원 분야의 회도류 관련 과정, 광산 예비 타당

성 분석 과정, 공간 DB 통계학과 다변수 분석 과정, 재무관리 과정, 지구환경 분야의 수리지질학 야외 조사 과정, 기후변화와 수자원 대응 기술 과정, 우물수리학 이론과 해석 과정 등은 교육요구도가 8 이상으로 매우 높게 나타났다. 이러한 높은 교육요구도는 응답자의 현재 수행 수준과 바람직한 수준의 차이가 현저하게 나타날 때 도출되는데, 응답자들이 현재 해당 과정에 대한 지식·기술 수준이 낮은데도 불구하고 향후 지식·기술의 보유 가치가 높아 교육훈련을 진행해야 할 필요성이 높은 과정을 뜻한다. 교육과정 기획 담당자는 이러한 경향을 파악하여 차년도 연간 교육계획 수립에 활용할 수 있을 것이다.

**Table 4.** Training Needs of Field of Geologic Environment

세부분야	과정명	PL	RL	Borich 요구도	세부분야별 Borich 요구도
수리지질학	1. 기초지하수학	2.473	4.027	6.258	7.310
	2. 지하수 기본원리와 수리지질학적 조사	2.527	4.162	6.806	
	3. 오염수리학	2.311	3.932	6.377	
	4. 지하수 오염과 복구	2.203	4.068	7.585	
	5. 수리지질학 야외 조사	2.162	4.189	8.492	
	6. 지하수와 지표수 오염처리기술	2.081	3.946	7.359	
	7. 지화학, 동위원소, 카르스트 수리지질학, 연대측정	1.959	3.838	7.209	
	8. 지하수 내 용질 이동 및 반응 매커니즘	1.973	3.770	6.776	
	9. 기후변화와 수자원 대응기술: 물의 위기와 지하수 활용 및 보전	1.973	4.000	8.108	
	10. 우물수리학 이론과 해석	1.824	3.905	8.127	
이산화탄소 지중저장	11. 이산화탄소 포집 및 저장	1.662	3.081	4.372	4.358
	12. 이산화탄소 포집, 활용, 및 저장의 개요와 수리모델링의 여러 측면	1.595	3.095	4.642	
	13. 이산화탄소 반응 운송 모델링	1.595	3.122	4.767	
	14. TOUGH2/TOUGHREACT 시뮬레이터를 이용한 CO2 지중저장	1.635	3.027	4.213	
	15. 다상물질이동 시뮬레이터	1.459	2.892	4.142	
	16. 파일럿 사이트와 지하 응용 사례	1.541	3.027	4.500	
	17. 광물탄산화	1.730	3.014	3.869	
지질환경	18. 지속가능 사회 구현을 위한 자원산업의 기회와 도전	1.865	3.500	5.723	6.054
	19. 지하암반 내 저장	1.878	3.635	6.386	
	20. 방사성폐기물 지중처분의 지질학적 접근	1.703	3.473	6.148	
	21. 환경 지구통계학	1.676	3.419	5.960	
지질재해	22. 산사태와 쇄설류 기작과 자연환경에서의 거동에 대한 이해	2.730	3.784	3.988	5.677
	23. 산사태 예측방법과 조기 경보 기술	2.351	3.932	6.217	
	24. 산사태 재해 위험도 평가	2.662	3.851	4.580	
	25. 화산 원격탐사	1.919	3.838	7.364	
	26. 지진재해 저감	2.027	3.878	7.180	
	27. 지질재해 저감	2.730	3.932	4.730	

**Locus for focus 분석**

Locus for focus는 분석 대상 항목에서  $\overline{RL}$  평균과  $(\overline{RL}-\overline{PL})$ 편차를 영점으로 4사분면을 구분한 뒤 각 항목별 측정치의 교차점의 산포를  $\overline{RL}$ 과  $\overline{RL}-\overline{PL}$ 이 모두 높은 분면(H,H),  $\overline{RL}$ 과은 낮지만  $\overline{RL}-\overline{PL}$ 은 높은 분면(H,L),  $\overline{RL}-\overline{PL}$ 은 낮지만  $\overline{RL}$ 은 높은 분면(L,H),  $\overline{RL}$ 과  $\overline{RL}-\overline{PL}$ 이 모두 낮은 분면(L,L)에 나열함으로써 우선 순위를 확인하는 방법이다.

지질학 분야의 바람직한 수준 평균값과 현재수준을 기반으로 Locus for focus 분석을 실시한 결과 (H,H) 분면에는 3. 지질학적 사건 도면화를 위한 GIS 기반 모델링 개론, 4. GIS 기법을 사용한 지질학적 사건

도면화 실습, 5. 원격탐사 개론 및 응용, 6. SAR 원격탐사 및 공간정보 통계, 11. 현대 구조지질학의 최근경향, 18. Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb 동위원소계 지질연대학: 원리 및 응용 등의 과정이 나타났으며, 이를 통해 지질학 분야에서는 주로 GIS/원격탐사 세부 분야의 과정을 시급하게 개설해야 하는 것으로 분석되었다.

광물자원 분야의 Locus for focus 분석을 실시한 결과 (H,H)분면에는 2. 자원의 종류와 지질, 5. 광상의 성인과 모델링, 6. 광상, 지체구조적 환경과 광석 성인 모델, 8. 회토류 광상 형성의 특징, 9. 회토류 자원의 중요성과 개발, 10. VMS 광상, 현대 해저열

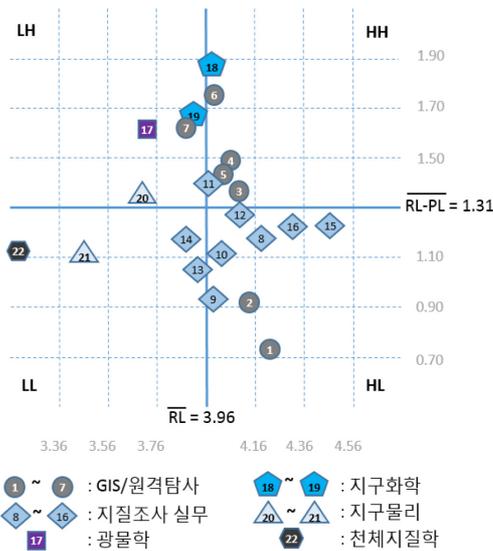


Fig. 3. Result of Locus for focus analysis: Field of Geology.

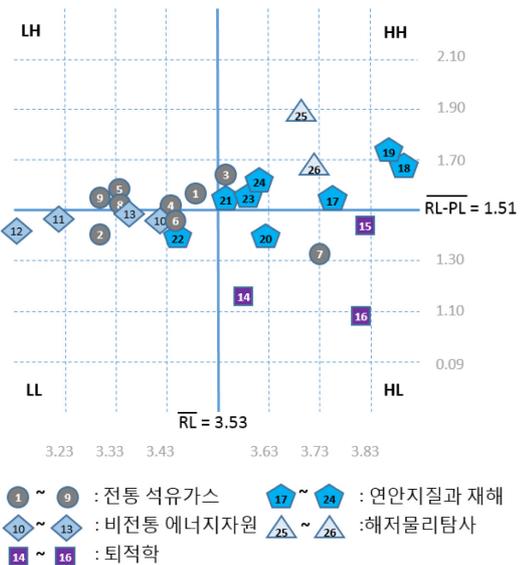


Fig. 5. Result of Locus for focus analysis: Field of Petroleum and Marine

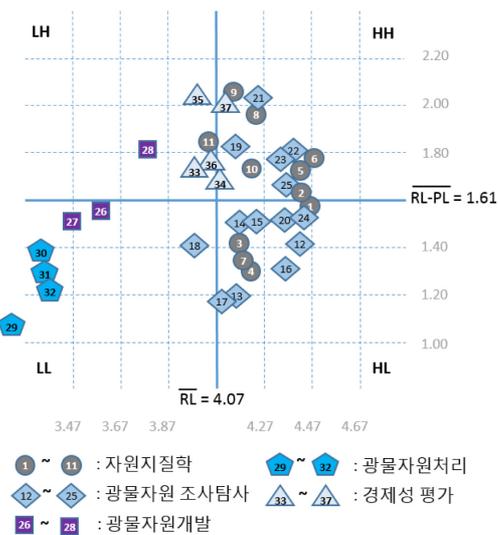


Fig. 4. Result of Locus for focus analysis: Field of Mineral Resources.

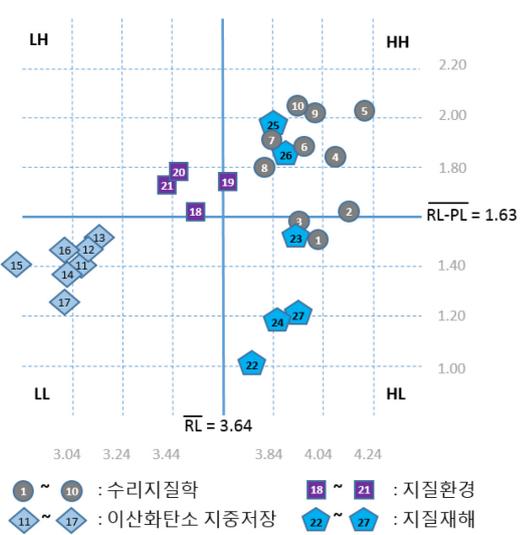


Fig. 6. Result of Locus for focus analysis: Field of Geologic Environment.

수계와 광물탐사를 위한 정량적 표적 도면화, 19. 복합전자기장을 이용한 원격광물탐사 이론 및 응용, 21. 공간 DB 통계학과 다변수 분석, 22. 광물자원 탐사관리, 23. 광물 및 광상학 실습과정 및 야외조사, 25. 광상 탐사와 채광을 위한 응용 구조 지질학, 34. 광물자원의 정량적 평가, 37. 재무관리 등의 과정이 나타났다. 시급하게 개설해야 하는 것으로 분석된 세부분야는 광물자원 조사탐사, 자원지질학 등이었다.

석유해저 분야의 Locus for focus 분석을 실시한 결과 (H,H)분면에는 3. 근원암과 순차층서, 17. 주요 연안환경과 그 지질학적 양상 및 조절, 18. 연안지질 재해의 유형과 분석, 19. 연안 환경의 형태동력학과 지질재해 충격, 21. 조석우세 연안과 인간의 영향, 23. 고 연안재해 연구 및 응용, 24. 해저산사태, 25. Multi-Beam Echosounder 및 Side Scan Sonar 자료 처리, 26. 중력과 분지해석 등의 과정이 나타났다. 이

를 통해, 연안지질과 재해, 해저물리탐사 등의 세부 분야 과정을 시급하게 개설해야 함을 알 수 있었다.

지구환경 분야의 Locus for focus 분석을 실시한 결과 (H,H)분면에는 2. 지하수 기본원리와 수리지질학적 조사, 4. 지하수 오염과 복구, 5. 수리지질학 야외 조사, 6. 지하수와 지표수 오염처리기술, 7. 지화학, 동위원소, 카르스트 수리지질학, 연대측정, 8. 지하수내 용질 이동 및 반응 매커니즘, 9. 기수변화와 수자원 대응기술: 물의 위기와 지하수 활용 및 보전, 10. 우물수리학 이론과 해석, 25. 화산 원격탐사, 26. 지진재해 저감 등의 과정이 나타났으며, 이를 통해 지구환경 분야에서는 주로 수리지질학 세부분야의 과정을 시급하게 개설해야 하는 것으로 분석되었다.

Locus for focus 분석 결과를 종합해볼 때, 지질학 분야의 GIS/원격탐사, 광물자원 분야의 광물자원 조사탐사 및 자원지질학, 석유해저 분야의 연안지질과 재해, 해저물리탐사, 지구환경 분야의 수리지질학 등의 세부과정들이 주로 1사분면에 분포하였다. 해당 세부과정들은 교육훈련의 수혜자 입장에서 요구되는 역량 수준이 높으면서, 동시에 현재 보유하고 있는 역량 수준과 요구되는 수준의 차이가 크다고 인식한 결과가 반영된 것이다.

### 교육훈련 과정 성과평가

성별, 연령별, 학력별, 수강 구분 등에 따라 교육훈련 성과평가 결과를 도출하였다. 성별 IS-Geo교육인

**Table 5.** Descriptive Statistic of Reaction and Job Applications for Genders during IS-Geo's Certificate Program

구분	응답수	만족도		응답수	현업적용도	
		평균	표준편차		평균	표준편차
남성	52	4.26	0.38	47	4.14	0.45
여성	21	4.32	0.40	19	4.18	0.38
전체	73	4.28	0.39	66	4.15	0.43

**Table 6.** Descriptive Statistic of Reaction and Job Applications for Age during IS-Geo's Certificate Program

구분	응답수	만족도		응답수	현업적용도	
		평균	표준편차		평균	표준편차
20대	15	4.22	0.37	11	4.15	0.47
30대	25	4.34	0.36	24	4.21	0.47
40대	24	4.20	0.44	22	4.09	0.43
50대	9	4.39	0.32	9	4.13	0.32
전체	73	4.28	0.39	66	4.15	0.43

증과정 만족도 및 현업적용도를 분석한 결과 만족도 측면에서 여성 평균 3.32, 남성 평균 4.26, 현업적용도 측면에서 여성 평균 4.18, 남성 평균 4.14 로 여성이 남성보다 약간 높았다.

연령별 IS-Geo 교육인증과정 만족도 및 현업적용도를 분석한 결과 만족도 측면에서 50대 응답자의 만족도가 평균 4.39로 가장 높았으며, 30대가 4.34, 20대가 4.22, 40대가 4.20 순으로 나타났다. 현업적용도는 30대가 4.21로 가장 높았으며, 20대가 4.15, 50대가 4.13, 40대가 4.09 순으로 나타났다.

학력별 IS-Geo 교육인증과정 만족도 및 현업적용도를 분석한 결과 만족도 측면에서는 학사 졸업인 응답자의 만족도가 4.39로 가장 높았으며, 석사이상이 4.21, 학사 재학이 4.14 순으로 나타났다. 현업적용도는 학사 졸업이 4.17로 4.13인 석사 졸업보다 높았다.

수강 구분별 IS-Geo 교육인증과정 만족도 및 현업적용도를 분석한 결과 만족도 측면에서 지구환경 관련 과정을 수강한 응답자의 만족도가 4.36으로 가장 높았으며, 광물자원 4.27, 지질학 4.24, 석유해저 4.19 순으로 나타났다. 현업적용도 측면에서 지구환경 관련 과정을 수강한 응답자의 현업적용도가 4.28로 가장 높았으며, 지질학 4.14, 광물자원 4.13, 석유해저 3.94 순으로 나타났다.

**Table 7.** Descriptive Statistic of Reaction and Job Applications for Academic Ability during IS-Geo's Certificate Program

구분	응답수	만족도		응답수	현업적용도	
		평균	표준편차		평균	표준편차
학사 재학	7	4.14	0.20	0	-	-
학사 졸업	29	4.39	0.35	29	4.17	0.36
석사 이상	37	4.21	0.42	37	4.13	0.48
전체	73	4.28	0.39	66	4.15	0.43

**Table 8.** Descriptive Statistic of Reaction and Job Applications for Participated Program during IS-Geo's Certificate Program

구분	응답수	만족도		응답수	현업적용도	
		평균	표준편차		평균	표준편차
지질학	19	4.24	0.36	19	4.14	0.31
광물자원	27	4.27	0.42	24	4.13	0.52
석유해저	9	4.19	0.30	7	3.94	0.22
지구환경	18	4.36	0.42	16	4.28	0.47
전체	73	4.28	0.39	66	4.15	0.43

**Table 9.** Result of ANOVA of Reaction during IS-Geo's Certificate Program in Subfield within the Field

구분	응답수	평균	표준편차	F	LSD				
					①	②	③	④	
학습내용의 적절성	지질학	19	4.05	0.44	.837				
	광물자원	27	4.26	0.47					
	석유해저	9	4.06	0.53					
	지구환경	18	4.17	0.51					
	전체	73	4.16	0.48		-		-	
학습방법의 적절성	지질학	19	4.13	0.57	.797				
	광물자원	27	4.20	0.58					
	석유해저	9	4.00	0.50					
	지구환경	18	4.33	0.57					
	전체	73	4.19	0.56		-		-	
학습 시설 및 장비의 적절성	지질학	19	4.27	0.49	1.068				
	광물자원	27	4.33	0.47					
	석유해저	9	4.09	0.47					
	지구환경	18	4.43	0.50					
	전체	73	4.31	0.48		-		-	
교육훈련생 대응의 적절성	지질학	19	4.39	0.47	.808				
	광물자원	27	4.16	0.62					
	석유해저	9	4.24	0.48					
	지구환경	18	4.34	0.45					
	전체	73	4.28	0.53		-		-	
강사의 전문성	지질학	19	4.25	0.46	.182				
	광물자원	27	4.30	0.48					
	석유해저	9	4.22	0.44					
	지구환경	18	4.34	0.50					
	전체	73	4.29	0.46		-		-	
학습성취	지질학	19	4.05	0.71	2.515*				
	광물자원	27	4.44	0.51		*			
	석유해저	9	4.50	0.50					
	지구환경	18	4.47	0.50		*			
	전체	73	4.36	0.58		-		-	
현업적용도	지질학	19	4.14	0.31	1.010				
	광물자원	24	4.13	0.52					
	석유해저	7	3.94	0.22					
	지구환경	16	4.28	0.47					
	전체	66	4.15	0.43		-		-	

\*p<0.05

학습자 만족도는 교육훈련 내용의 적절성, 교육훈련 방법의 적절성, 교육훈련 시설 및 장비의 적절성, 교육훈련생 대응의 적절성, 강사의 전문성, 학습성취

만족도 등 6개 구인에 대해 만족도에 차이가 있는지 알아보기 위해 일원배치분산분석(ANOVA)을 실시하였으며, 그 결과 학습성취에 대한 만족도에서 차이가

나타났다.

구체적으로는 광물자원, 지구환경 분야의 과정이 지질학 분야의 과정보다 학습성취에 대한 만족도가 높았으며, 이러한 결과는 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다.

종합해 보면 성별, 연령별, 학력별, 수강구분 등에 따른 차이는 통계적으로 유의미하지 않았고, 학습자 만족도 중 광물자원, 지구환경과 지질학의 학습성취에서 차이가 나타났다. 이에, 교육과정 기획 및 운영 담당자는 지질학 분야 기 수강자를 대상으로 지질학 분야 세부 과정의 학습목표 설정과 달성 가능성에 문제가 있었는지 등에 대해 원인 분석을 실시하여 개선 방안을 도출할 필요가 있다.

## 결론 및 제언

이 연구의 목적은 IS-Geo 교육인증과정 수료자의 만족도 및 현업적용도 평가 결과를 분석함으로써 교육과정 운영에 발전적인 방안을 제시하고, 수요자의 교육요구가 무엇인지 정확히 판단하여 향후 교육과정에 반영하는 데 있었다. 이 연구를 통해 도출된 결론과 함께 IS-Geo 교육인증과정 개선을 위한 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 현업적용도를 고려하여 수요자 맞춤형 과정을 특화시킬 필요가 있다. 교육훈련 성과평가 결과 연령이 낮은 응답자가 연령이 높은 응답자에 비해 현업적용도가 높고, 석사 이상의 학력을 갖고 현업에 종사하고 있는 응답자보다 학사 졸업 후 현업에서 종사하고 있는 응답자의 현업적용도가 높은 경향이 나타났다. 이러한 경향을 볼 때, 현업적용도가 높은 대상자 집단을 위한 교육과정을 맞춤형으로 개설하고 수강생을 모집하는 전략을 활용한다면 종전보다 수요자 중심적인 교육과정을 만들어 나갈 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 석유해저 분야 세부 과정의 학습 방법 및 학습 시설·장비를 개선하여 수강생의 만족도를 제고시킬 필요가 있다. 수강 구분별 만족도 하위구인의 값을 비교한 결과 석유해저 분야 과정은 기타 분야와 학습내용의 적절성, 교육훈련생 대응의 적절성, 강사 전문성, 학습성취 만족도 등에서는 대등했으나, 학습 방법 및 학습 시설·장비 측면에서 다소 낮은 값을 보였다. 석유해저 분야는 현업적용도도 가장 낮았는데, 학습방법 및 학습 시설·장비의 불만족에서 기인

했을 가능성이 배제될 수 없다. 따라서 석유해저 분야 세부 과정의 학습 방법 및 학습 시설·장비에 대한 개선이 요구된다.

셋째, IS-Geo 교육인증과정의 기획 및 운영 담당자는 만족도 및 현업적용도 평가 시 본 연구에서 제안한 차이분석 방법을 활용할 필요가 있다. 기존의 IS-Geo 교육인증과정은 평가 장면의 전반에서 과정별 만족도의 단순 비교 또는 만족도 변화의 추이에 의존해 교육훈련 과정을 평가해 왔다고 볼 수 있다. 이때 만족도의 하위 구인이 세분화되지 않은 지표들 통해 측정이 이루어져 왔다. 이러한 측정방식은 교육훈련생의 불만족이나 학습 저해가 무엇에 기인하는지를 밝히는 데 한계가 있을 수밖에 없다. 이에, 향후에는 본 연구에서 제시한 학습내용, 학습방법, 학습 시설 및 장비, 교육훈련생 대응, 강사 전문성, 학습성취 등 만족도의 하위 구인을 활용하여 수강자의 만족을 측정하고, 만족도 차이의 유의미성을 확인하는 절차가 요구된다. 아울러 평가 과정에서 기 수강자를 대상으로 한 인터뷰 및 사례분석을 통해 결과치로 제시된 차이의 원인을 밝힘으로써 학습 성취도 제고 방안을 찾는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

넷째, 본 연구에서 활용된 교육훈련 성과평가 및 교육요구 분석 기법을 바탕으로 통합적인 교육훈련 성과관리 모델을 구축할 필요가 있다. 교육훈련의 완성도를 높이기 위해서는 요구분석, 교육과정 기획, 개발, 운영, 평가 등의 단계가 균형을 이루어 실시되어야 한다. 통합적인 교육훈련 성과관리 모델은 신뢰도 높은 교육훈련 수행을 도움으로써 교육훈련 안정성 확보에 기여할 수 있다. 따라서, IS-Geo 에서 제공하고 있는 교육훈련 과정에 성과관리를 전반적으로 적용하여 지속적인 교육과정 개선활동과 IS-Geo 운영성과에 대한 체계적 분석이 가능할 수 있도록 해야 할 것이다.

## 사 사

본 연구는 한국지질자원연구원 국제지질자원인재개발센터의 연구비 지원을 받아 수행되었습니다.

## References

Borich, G.D., 1980, A needs assessment model for conducting follow-up studies. The Journal of Teacher Education. 31(3), 39-42.

- Cho, H.J. and Kim, J.R., 2011, Development and dissemination of the teaching materials for the creative activity in geoscience area: the case of the KIGAM's Creative Geo Educamp. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 32(1), 57-72. (in Korean)
- Cho, K.S. and Kang, H.A., 2002, Reaction of students for the field application of ESE program – focusing on the global climate game. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 23(4), 299-308. (in Korean)
- Choi, Y.J. and Lee, C., 2011, An exploring of critical success factors affecting training transfer using the success case method. *The Journal of Vocational Education Research*, 30(3), 303-326. (in Korean)
- KIGAM., 2014, [http://isgeo.kigam.re.kr/01\\_about/01\\_about\\_sub02.html](http://isgeo.kigam.re.kr/01_about/01_about_sub02.html) (September 10, 2014)
- Kil, D.H. and Kim, J.M., 2009, Training needs assessment for human resource development practitioners in corporate, *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, 41(2), 153-175. (in Korean)
- Kirkpatrick, D., 1994, *Evaluation training programs: The four levels*. SA: Berrett-Koehler.
- Lee, C., Choi, Y.J., Park, H.S., Jung, B.Y., Jeon, D.W., and Park, Y.J., 2012, The development of diagnostic criteria for strategic human resource development activities. *Journal of Learning and Performance*, 14(2), 155-178. (in Korean)
- Lee, C., Jeong, J.C., Park, I.S., Kim, G.G., Shin, J.H., and Kim, T.Y., 2009, Analysis of current situation and educational needs on IT human resources in industry. *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, 41(1), 161-189. (in Korean)
- Lee, C., Jyung, C.Y., Choi, Y.J., and Moon, Y.W., 2012, Performance analysis of national human resource development consortium project using logic model. *The Journal of Vocational Education Research*, 31(1), 195-216. (in Korean)
- Lee, D.H., 1996, A model testing study on the learning and transfer of training in organization. *Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, 9(1), 59-88. (in Korean)
- Lee, J.I. and Cho, W.S., 1999, A review on the development of a field survey education model for earth science curriculum. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 20(3), 295-307. (in Korean)
- Lee, O.S., 2013, A model on priority-setting of technology investment based on demand response degree and technology gap: in the case of geo-technology. Unpublished Dissertation, Chungbuk National University, Chungbuk, Korea. (in Korean)
- Phillips, J.J., 1997, *Measuring Return on Investment*. ASTD.
- Phillips, J.J., Stone, R., & Phillips, P., 2012, *The human resources scorecard*. Routledge.
- Zarafshani, K., & Hossein Ali Baygi, A., 2008, What can a Borich needs assessment model tell us about in-service training needs of faculty in a college of agriculture? The case of Iran. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 14(4), 347-357.

---

Manuscript received: May 22, 2016

Revised manuscript received: July 6, 2016

Manuscript accepted: August 10, 2016