

공학계열 대학생들의 공학소양교육 요구분석

정은정
건국대학교 공학교육혁신센터

The Needs Analysis of the General Education in Engineering Education for Undergraduate Students at Engineering Related Departments

Eun-Jung, Jung
Center for Engineering Education Innovation, Konkuk University

ABSTRACT

The purpose of this study is to suggest the general education contents for undergraduate students at engineering related departments through need analysis in order to develop creative and integral talents. For this study, the need analysis was conducted by using focus group interviews, Borich's educational need equation and the Locus for Focus Model, and highly ranked priorities on both methods proposed as the highest priorities. As a result, 'drawing up a letter of self-introduction and a portfolio', 'understanding fields', 'understanding careers related to the major', 'presentation skills', 'knowledge for certificated exams', 'method to deduct creative ideas' were high on the list of top five priorities. The selected items by Locus for Focus Model show that undergraduate students at engineering related departments need general education contents associated with career development and communication by priority.

Keywords: Engineering education, General education, Needs analysis

1. 서 론

1. 연구의 필요성

지식기반사회로 진입하면서 사회 전반을 이해하며, 인문학적 소양을 갖춘 엔지니어에 대한 요구가 점점 더 커지고 있다. 사회 환경의 변화로 교육에 있어서 창의적 인재 양성이 무엇보다 중요하게 다루어지고 있으며, 이는 더 이상 전공과목만으로 공학도를 육성하는데 한계가 있음을 의미한다. 이미 여러 대학에서 창의-융합 인재 양성을 기치로 내걸고 관련 학과를 개설하거나 교과목을 개편해왔다는 데에서 이를 알 수 있다.

또한 국내의 경우 공학인증제가 도입되면서 전공과 함께 기본소양을 교육해야 할 중요 영역의 하나로 제시하였다. 이러한 노력으로 공학소양교육의 용어가 등장하였고, 교양과목은 공학도를 육성하는데 반드시 필요한 한 분야로서 자리매김하게 하였다.

이렇게 공학소양교육이 공학도를 육성하는 중요한 한 분야로 제시되는 데에는 공학이라는 학문의 특수성에 그 이유를 찾을

수 있다. 과학기술은 독자적으로 존재하는 것이 아니라 정치·경제·사회·문화의 다양한 맥락 속에서 연구 및 개발되고 실현되기 때문이다. 이런 점에서 공학을 단순히 순수과학을 상황에 적용하기 위해 변형시켜 만든 응용과학이 아니라 사회와 깊은 상호작용을 가지고 있으며 순수학문에서부터 고도의 응용학문을 포괄하는 학문으로 바라볼 필요가 있다(김유신 외, 2012). 이러한 관점에서 공학소양교육은 교양을 통해 공학인들이 사회와 상호작용할 수 있도록 돕고, 그들이 개발한 기술이 사회성장에 기여할 수 있도록 하는 토대를 마련하는데 그 의의가 있다.

공학소양교육은 공학계열 학생들에게 필요한 교양교육이라고 볼 수 있으며, 보다 적극적으로는 일반교양과 대비되는 공과계열 학생들에 대한 특별한 교양교육으로 개념화할 수 있다(송성수, 2012). 이러한 인식에 따라 공학소양교육에 적합한 내용을 찾기 위한 작업들이 이루어졌다. 2005년도 공학교육인증원에 의해 공학소양교육의 범주가 제시되었고, 여러 연구자들에 의해 공학소양교육으로 다루어야 할 내용에 대한 연구가 진행되었다(예를 들어, 김유신, 2008; 김유신 외, 2012; 송성수, 2012; 정재용, 2008; 최유현, 2008 등). 이를 통해 인문학, 사회과학, 과학기술학, 의사소통, 리더십 등 실로 다양한 분야의 여러 내용이 공학소양교육으로써 필요하다는 주장이 제기되었다.

Received August 12, 2015; Revised September 14, 2015

Accepted September 22, 2015

† Corresponding Author: jej2013@konkuk.ac.kr

그러나 공학계열 대학생들이 학교에 다니는 기간 동안 전공 과목과 함께 이와 같이 다양한 공학소양교육 과목들을 소화해 내기에는 현실적으로 한계가 있다. 그렇기 때문에 모든 것이 중요하지만, 그 중에서도 꼭 필요한 교육내용을 선별하는 작업이 필요하다. 이러한 작업이 바로 교육 요구분석이며(needs analysis), 교육 요구분석은 교육과정 개발의 첫 번째 단계로써 많은 연구자들에 의해 그 중요성이 강조되어 왔다(권대봉, 1999; 조대연 2006, 2009; 최정임, 2002; 허운나; 1994; Kaufman & Stone, 1983; Witkins & Kaufman, 1996).

요구분석은 바람직한 상태와 현재 상태의 차이를 찾아내어, 우선순위를 결정하는 작업이다(조대연, 2006). 이를 교육 요구 분석에 적용하면 잠재적으로 필요한 여러 교육내용의 필요수준과 현재수준을 측정하여 그 차이 값을 토대로 우선 개발해야 할 교육내용을 결정한다. 따라서 교육 요구분석을 통해 공학소양교육의 여러 내용 중 공학계열 대학생들의 교육요구에 부합한 교육내용을 선정하는 작업을 진행할 수 있다. 이를 통해 공학소양교육의 방향성을 설정할 수 있으며, 이는 궁극적으로 공학소양교육 과정 개발의 효율성과 효과성으로 이어진다. 이에 본 연구는 공학계열 대학생들을 대상으로 공학소양교육에 대한 교육 요구분석을 실시하고 그 결과를 제시하였다.

2. 연구 문제

본 연구의 목적은 공학계열 대학생들의 공학소양교육 요구분석에 있다. 이를 달성하기 위한 연구문제는 아래와 같다.

첫째, 공학계열 대학생들이 필요로 하는 공학소양교육 내용은 무엇인가?

둘째, 공학계열 대학생들의 공학소양교육 내용 중 Borich 요구도 공식에 의해 우선순위가 높은 것은 무엇인가?

셋째, 공학계열 대학생들의 공학소양교육 내용 중 Locus for Focus Model에 의해 선정된 내용은 무엇인가?

II. 이론적 배경

1. 공학소양교육

공학소양교육은 1998년 공학교육연구 창간호에서 발표된 “21세기 공학교육을 위한 π 형 교육체계”로서 ‘전공기반·기본소양·전공심화’의 3개 영역을 제시하면서 대두된 용어이다(김유신 외, 2012). 최근에는 이 영역 구분이 공학인증제에서 전문교양, 수학·기초과학·컴퓨터, 공학기술주제로 변경되면서 공학소양교육은 공학도를 대상으로 한 전문 교양교육으로도 불리운다(송성수, 2010). 이러한 영역 구분으로 볼 때 공학소양교

육은 일반 교양교육으로도 여겨질 수 있다.

그러나 교양교육이 일반적으로 대상자를 한정 짓지 않지만 공학소양교육은 대상자를 특정 짓는 용어이다. 송성수(2010)는 공학소양교육은 공과대학 학생들에게 필요한 교양교육으로 정의하였고, 강소연과 최금진(2006)은 공학인을 위한 특화된 소양과목의 필요성을 제기하였다. 즉 공학소양교육은 교양에 기본을 두되, 공학의 학문적 특수성과 부합 또는 연계되는 교육내용을 말한다. 공학소양교육이 공학 분야에서 소양교육이 필요성이 강조되면서 등장한 개념이기 때문이다.

공학교육에서 전공과 같은 위계의 한 영역으로서 소양교육이 강조된 것은 미래 산업사회의 제반 문제는 사회 경제적 요소들이 복합적으로 결부되어 있기 때문에 이를 해결해야 하는 엔지니어들에게 인간·사회·기술로 연결되는 미래 사회에 대한 거시적인 안목과 이에 부합된 접근수단이 필요하다는 목소리가 높아졌기 때문이다(강소연·최금진, 2006). 이처럼 공학소양교육이 주요 이슈로 등장되었던 요인에 대하여 한경희(2005)는 다음과 같이 정리하여 제시하고 있다. 첫째, 한국공학교육인증원이 공학교육인증 요건 가운데 하나로 공학소양교육의 중요성을 강조하고 인증기준으로 제시하고 있다. 둘째, 산업계에서는 직업적·도덕적 책임감, 창의력 배양, 문제해결능력 교육 등 소양교육이 담당해야 할 부분들을 중요하게 제시하고 있고, 이에 대한 교육이 미흡한데 대한 불만이 제기되어 왔다. 셋째, 교양교육 관련 교과목을 인문사회 계열과 경영 및 경제 계열의 학부에서 보유하다 보니 과학기술 분야에서 필요로 하는 특화된 교과목 개설이 이루어지기 어려운 상황이었다. 공학소양교육이 등장하게 된 이러한 배경을 살펴보면, 공학인은 공학뿐만 아니라 공학을 필요로 하고, 또 공학을 실현해야 하는 다양한 사회문화적 맥락을 공학과 연계하여 학습해야 할 필요성은 날이 강조되고 있으나, 현실은 이와 관련된 교육내용의 제공이 충실히 이루어지지 못했던 것을 확인할 수 있다. 따라서 공학소양교육에 적합한 교육내용을 확인하고 이에 대한 교과목을 개발하려는 노력이 요구된다. 공학소양교육의 내용으로는 여러 교육내용들이 제시되고 있다. 예를 들어, 김유신(2008)과 김유신 외(2012)는 인문학, 정재용(2008)은 경영교육, 송성수(2012)는 과학기술학 및 기술혁신학, 최유현(2008)은 의사소통 및 팀워크 기술과 같은 실용 기술 등을 공학소양교육으로서 연구하였다. 공학소양교육을 범주화하여 제시하려는 시도도 이루어졌다. 2005년 한국공학교육학회에서는 공학소양교육의 범위로 공학기술과 역사, 공학기술과 사회, 공학기술과 윤리, 공학기술과 경제, 공학기술과 경영, 공학기술과 정책, 공학기술과 의사소통, 공학기술과 리더십, 공학기술과 팀워크 등의 9개 범주로 제시한 바 있다(송성수, 2012). 또한 강소연과 최금진(2006)은

예술 교양(어학, 문학, 예술, 역사, 철학, 문학 등), 사회 교양(경제, 경영, 법, 환경 등), 경제적 접근 능력(공업경제, 기술경제학, 재무회계 등), 정보처리 및 의사소통 능력(컴퓨터 언어, 인터넷, 작문, 발표 등), 협동성 및 지도력(인성, 윤리, 체력, 협동성, 지도력 연마)의 다양한 분야가 공학인의 소양을 높이는 데 필요로 한다고 주장하였다. 이처럼 공학소양교육과 관련된 교육 내용은 매우 다양하며, 핵심은 공학과의 관련성을 확보하는데 있다고 볼 수 있다.

2. 교육 요구분석

가. 교육 요구분석의 개념과 절차

어떠한 교육이 필요로 하는지를 규명하는 것은 단순한 선호도나 흥미를 조사하는 것과는 구별된다. 이런 점에서 요구라는 개념이 도입되었고, 요구분석은 강의에 대한 계획안을 작성하고, 교육프로그램을 개발하는 과정의 첫 번째 단계로 여겨진다.

요구(needs)는 바람직한 상태(what should be)와 현재의 상태(what is) 사이의 차이(gap)를 의미하며, 요구분석은 이러한 차이를 통해 우선순위를 결정하는 체계적이고 과학적인 과정이다(조대연, 2006). 이런 점에서 교수자 또는 교육과정 기획 및 개발 담당자는 교육내용에 대한 요구분석의 작업을 통해 무엇을 우선적으로 개발할지에 대한 합리적인 근거를 마련하게 된다.

요구분석은 자료와 증거를 찾아내어 개발의 우선순위를 결정하는 작업이다. 이에 교육 요구분석에서는 먼저 여러 가지의 자료 수집의 방법이 적용되어 잠재적인 교육내용을 도출하고, 다음으로 수집한 자료를 분석하여 개발해야 할 우선순위를 결정한다(조대연 외, 2010). 교육 요구분석의 자료수집에 사용되는 방법으로는 현존자료 분석, 면담, 관찰, 그룹 회의, 설문조사 등이 있으며(권대봉, 1999; 최정임, 2002), 설문지법이 주로 활용되고 있다(조대연, 2006). 자료 분석 방법으로는 필요수준과 현재수준의 차이 값에 따른 우선순위 분석, Borich 요구도 분석 등이 있으며, 최근에는 조대연(2009)이 제안한 Borich 요구도 분석과 Locus for Focus Model을 혼용한 방법이 인적자원개발 분야를 중심으로 활발히 적용되고 있다.

나. 공학교육에서의 교육 요구분석 현황

국내의 공학교육 분야에서 이루어진 교육 요구분석 현황을 파악하기 위해 한국교육학술정보원 Riss 검색 엔진의 주제를 대상으로 '공학교육'과 '요구'의 키워드를 검색하였다. 그 결과 7편의 논문이 검색되었고, 이 중 2편의 논문은 공학교육 주

제와 관련이 없어 제외하였다. 공학교육 요구분석과 관련된 5편의 논문에 대해 Table 1과 같이 정리하였다.

그 결과를 살펴보면, 연구대상 면에서 교사 및 교수를 대상으로 한 논문이 3편, 대학생과 대학원생을 대상으로 한 논문이 2편이었다. 또한 초등교육 관련이 2편, 고등교육 관련이 3편임을 알 수 있다. 3편의 논문이 Borich 요구도 분석을 적용하였고, 1편의 논문이 중요도와 현재수준의 차이를 분석하였다.

국내의 공학교육에서의 교육 요구분석 현황을 조사한 결과, 전반적으로 교육 요구분석에 대한 작업이 활발히 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다. 분석 방법 면에서는 Borich 요구도 분석을 주로 적용하고 있다. 그리고 빈도 분석 결과를 요구분석의 결과로 제시하는 경우도 발견된다. 요구분석의 개념상 바람직한 상태와 현재 상태의 차이 값을 제시해야 한다는 점에서 빈도 분석 결과 또는 인식 조사에 따른 평균값을 제시하는 것은 요구분석의 바람직한 방법으로 보기에 어려움이 있다.

이런 점에서 대학의 공학교육에서 교육 요구분석이 활발히 적용될 필요가 있으며, 요구분석에 적합한 절차와 방법의 사용을 필요로 한다. 이에 본 연구에서는 교육내용의 필요 수준과 현재 수준의 차이 값을 중심으로 교육 요구분석을 실시하고자 하며, Table 1의 선행연구들과 비교하여 보다 과학적 방법을 적용하기 위하여 Borich 요구도 분석과 함께 Locus for Focus Model을 사용하고자 한다.

Table 1. 국내 공학교육 요구분석 현황

연구자	년도	주제	연구대상	요구분석 방법
정진현	2014	공학기술 교육요구도 분석	대학원생	Borich 요구도 분석
정진현	2013	공학기술문화 교육요구도 분석	유초등 교사	Borich 요구도 분석
한혜숙, 이화정	2012	STEAM 교육 요구조사	초등교사	빈도 분석
김진수, 최유현, 김수경	2008	공학교육 요구분석	대학교수	Borich 요구도 분석
이학주 외	2008	건축공학 전공교육 요구조사	산업체 대학생	차이분석

III. 연구방법

본 연구는 Fig. 1과 같이 두 가지 연구방법을 적용하여 연구를 진행하였다. 먼저 초점집단면담을 실시하여 공학계열 대학생들이 필요로 하는 잠재적 교육내용을 도출하고, 설문조사를 실시하여 교육 요구분석을 실시한 후 공학소양교육에서 다루어야 할 주요 교육내용을 선정하였다.

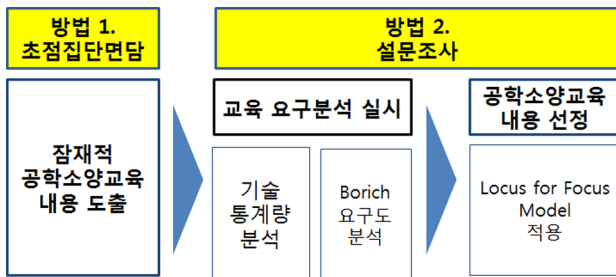


Fig. 1. Research Process

1. 초점집단면담(FGI: Focus Group Interview)

FGI는 소수의 응답자 집단과의 집중적 대화를 통해 필요 정보를 도출하는 면담조사 방법으로, 짧은 시간에 주제에 집중된 다량의 잘 조직된 자료를 수집할 수 있다는 장점이 있다(김성재 외, 1999; Hatch, 2002). 이런 점에서 잠재적 공학소양교육 내용 도출을 위해 FGI를 사용하였으며, 공학교육혁신지원사업의 공학소양교육 관련 프로그램에 적극적으로 참여한 학생들을 대상으로 FGI 참여 의사를 타진하여 면담 대상자를 선정하였다. 그 결과 K대학교 공학계열 10개 학과 21명의 학생이 FGI에 참여하였고, 다음의 특성을 보였다. 학년별로는 2학년 9명(42.8%), 3학년 6명(28.6%), 4학년 6명(28.6%)의 참여 비율을 보였고, 성별로는 남성 14명(66.7%), 여성 7명(33.3%)로 나타났다.

‘공학계열 대학생들에게 적합한 공학소양교육내용으로는 어떠한 것들이 있을까?’라는 질문을 중심으로 2회에 걸쳐 FGI를 진행하였다. 회당 FGI는 2시간이 소요되었으며 다음의 절차를 걸쳐 진행되었다. 먼저 공학소양교육에 대한 개념을 설명하고, 관련 예시를 제시하여 학생들의 공학소양교육에 대한 이해를 촉진하였다. 다음으로 공학소양교육 내용 도출을 위한 면담 질문에 대하여 개별적으로 의견을 제시하도록 유도하였다. 마지막으로 FGI에 참여한 학생들이 제시한 의견 목록에서 유사한 항목에 대해서는 서로 의견을 조율하여 통합 또는 용어를 일치시키는 작업을 진행하였다. FGI에서 도출된 잠재적 공학소양교육의 항목에 대해서는 연구자가 최종적으로 정리하였고, 이에 대한 타당도를 검증하기 위하여 교육학 박사 2인, 공학 박사 1인에게 수정 의견을 조사하여 최종적으로 잠재적 공학소양교육 내용을 결정하였다.

2. 설문조사

잠재적 공학소양교육 내용으로 도출된 항목에 대하여 교육요구분석을 위해 2개월에 걸쳐 설문조사를 실시하였다. K대학교 공학계열 13개 학과 학생들을 대상으로 400부를 배포하였고,

이 중 219명(회수율 54.8%)이 설문에 응답하였으며, 성실히 응답된 것으로 파악하였다. 참여 대상자를 살펴보면, 학년별로는 1학년 76명(34.7%), 2학년 72명(32.9%), 3학년 36명(16.4%), 4학년 35명(16.0%)이 설문에 응답하여 저학년의 응답 비중이 높게 분석되었다. 성별로는 남성 153명(69.9%), 여성 66명(30.1%)의 특성을 보여 남성 학생들의 응답률이 높은 것으로 조사되었다.

설문조사 도구는 FGI에서 도출된 공학소양교육 항목별로 응답자가 필요수준과 현재수준을 Likert 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다 ~ 5점: 매우 그렇다)에 의해 응답하도록 구성하였다. 이 결과를 토대로 항목별 필요수준, 현재수준 평균에 대한 기술통계량을 분석하였다. 그리고 필요수준과 차이 값을 토대로 Borich 요구도를 분석하였다. 마지막으로 Locus for Focus Model을 적용하여 최종 공학소양교육 내용을 선정하였다.

Borich 요구도 분석은 다음의 공식에 의해 산출된다. 차이 값들의 합과 필요수준의 평균을 곱하고, 이를 전체 사례 수로 나누어 요구도 값을 구한다. 이를 살펴보면, 필요 수준에 대한 인식이 높을수록, 현재 수준에 대한 인식이 낮을수록 요구도의 값은 더욱 높아지게 됨을 알 수 있다.

$$\text{Borich 요구도} = \frac{\{\sum(RL - PL)\} \times \overline{RL}}{N}$$

RL : 필요 수준

PL : 현재 수준

\overline{RL} : 필요 수준의 평균

N : 전체 사례수

The Locus for Focus Model은 요구되는 필요 수준과 현재 수준에 존재하는 차이를 규명하기 위한 방법(Mink, Shultz, & Mink, 1991)으로 필요 수준을 가로축으로, 현재수준과 필요 수준의 불일치정도를 세로축으로 구분하여 각 평균값을 기준으로 4사분면으로 나누고 우선 순위군을 확인하는 방법이다. 이 때 필요수준과 불일치 값이 높은 1사분면의 항목을 공학계열 대학생들에게 우선적으로 요구되는 공학소양교육 내용으로 선정하였다.

수집된 자료의 분석을 위하여 SPSS 21.0의 통계 프로그램을 사용하여 기술통계량 및 Borich 요구도 분석을 실시하였다.

IV. 연구결과

1. 잠재적 공학소양교육 내용 도출 결과

공학계열 대학생들이 필요로 하는 공학소양교육의 내용을 확

인하기 위하여 FGI 결과를 정리하여 57개의 공학소양교육 내용을 도출하였다. 이들 항목이 타당한지에 대해 검증하는 과정에서 ‘연애의 방법’은 대학 소양교육으로서 적합하다고 보기 어렵고, ‘취미생활 지원’, ‘상담·고민 해결’, ‘취업 동아리 지원’, ‘외국인과의 문화교류 지원’, ‘해외 탐방 지원’은 교육내용으로 보기 어렵다는 의견이 개진되었다. 이에 이들 항목을 삭제하고 51개의 잠재적 공학소양교육 내용을 확정하였다. 이들 잠재적 공학소양교육의 내용에 대한 범주화를 시도하였다. 그 결과 Table 2와 같이 잠재적 공학소양교육내용에 대한 9개의 범주화가 이루어졌다. 이 중 ‘진로/취업’ 및 ‘경영/경제/시사’ 범주가 각 9개의 교육내용으로 가장 많은 항목이 도출된 것으로 분석된다.

Table 2. 잠재적 공학소양교육 내용

범주	공학소양교육 내용
진로/취업	현장 이해 (ex. 현장 실습, 연구소 탐방, 현장 체험 등)
	직업 및 전공 진로 이해 (ex. 선배와의 만남/멘토링, 초청 특강 등)
	대학원 생활 이해 (ex. 대학원생이 직접 말해주는 대학원 생활 등)
	자기 이해 (ex. 적성 이해, 성격 이해 등)
	진로계획 수립 방법
	직무적성능력 (ex. 직무적성 특강 등)
	자기소개서/포트폴리오 작성 방법
	자격증 시험 지식
	창업 지식 (ex. 벤처기업 창업 등)
어학	영어 (ex. 회화, 작문, 토익/토플 등)
	제2외국어 (ex. 중국어, 일어 등)
	한국어
경영/경제/시사	경영학 (ex. 마케팅, 회계, 인적자원관리, 재무관리 등)
	경제학 (ex. 경제 이론 등)
	경영/경제 상식 (ex. 매경 TEST, 재테크 등)
	리더십
	산업 동향
	미래사회 이해
	무역학 (ex. 국제무역학 등)
	대한민국의 안보
	시사 상식 (ex. 국공일의 의미와 날짜 등)
인문/역사/예술	독서 토론 (ex. 고전 읽고 토론, 시와 소설을 읽고 감상 공유 등)
	한국사 (ex. 사건위주의 우리 역사 공부 등)
	세계사
	심리학
예술적 표현 (ex. 그림 그리기, 음악 활동 등)	

윤리/법/안전	이공계생이 알아야 할 도덕 윤리 지식 (ex. 사회적 책임 등)
	윤리적 의사결정 방법 (ex. 안락사, 낙태 등에 대한 의견)
	기술안전 지식 (ex. 공학인의 위험인지와 예방 등)
	생활법률 지식
의사소통	프리젠테이션 기술
	설득의 기술
	논리적 글쓰기 기술
	토론 기술 (ex. 자유 토론, 전공 주제 토론, 환경 이슈 토론 등)
	대화법 (ex. 경청, 피드백, 비언어적 의사소통 등)
	정보수집/검색 방법
융합/창의력	타전공 지식 (ex. 타전공생과의 교류, 타전공 수강 기회 등)
	다양한 분야(ex. 사회, 문화, 기술)에서 바라보는 공학 기술 이해
	공학과 타 영역과의 관계 이해 (ex. 공학과 역사, 친환경 공학, 공학과 정신건강 등)
	공학의 현실 적용 방법 (ex. 발명과 특허, 사회에서 일어나는 공학적 문제해결, 생활 속 과학탐구 등)
	창의적 아이디어 도출 방법
OA/컴퓨터	파워포인트 문서 작성법
	엑셀 기술
	포토샵/웹디자인 기술
	스마트폰 컴퓨터 기기 이해
	일러스트레이터 기술
공학기초	영상편집 기술
	수리적 기초 이해 (ex. 통계, 대적분학, 행렬 및 벡터 등)
	공학 기초 이해
	전공 관련 소프트웨어 기술 (ex. CAD, Matlab 등)
공학용 계산기 사용 방법	

2. 교육 요구분석 실시 결과

51개의 잠재적 공학소양교육 내용에 대하여 설문조사를 실시하고, 그 결과를 Table 3과 같이 분석하였다. ‘자기소개서/포트폴리오 작성 방법’과 ‘영어’가 필요수준 평균이 3.8 이상으로 높게 나타났다. 반면 ‘무역학’, ‘세계사’, ‘심리학’, ‘예술적 표현’의 필요수준은 3.0 미만으로 낮게 조사되었다. 현재수준의 경우에는 ‘한국어’, ‘수리적 기초 이해’, ‘공학 기초 이해’가 2.9 이상으로 높게 나타났다. 반면 ‘창업 지식’, ‘무역학’은 2.4 미만의 낮은 현재수준을 보이는 것으로 조사되었다.

Table 3. 잠재적 공학소양교육 내용의 기술통계량

번호	항목	필요수준		현재수준	
		평균	표준 편차	평균	표준 편차
1	직무적성능력	3.61	1.18	2.61	0.88
2	자기소개서/포트폴리오 작성 방법	3.91	1.16	2.61	1.04
3	자격증 시험 지식	3.63	1.13	2.56	1.02
4	창업 지식	3.27	1.12	2.33	1.09
5	현장 이해	3.63	1.23	2.40	1.13
6	직업 및 전공 진로 이해	3.74	1.18	2.64	1.12
7	대학원 생활 이해	3.33	1.20	2.47	1.07
8	자기 이해	3.54	1.27	2.71	1.04
9	진로계획수립 방법	3.62	1.18	2.57	1.11
10	영어	3.85	1.18	2.94	1.06
11	제2외국어	3.14	1.21	2.47	1.13
12	한국어	3.04	1.29	2.90	1.17
13	경영학	3.00	1.04	2.43	1.10
14	경제학	3.03	1.04	2.40	1.15
15	경영/경제 상식	3.16	1.12	2.42	1.09
16	리더십	3.39	1.13	2.52	1.08
17	산업 동향	3.37	1.05	2.52	1.02
18	미래사회 이해	3.29	1.14	2.49	1.08
19	무역학	2.84	1.07	2.32	1.13
20	대한민국의 안보	3.16	1.20	2.42	1.12
21	시사 상식	3.40	1.14	2.54	1.09
22	독서 토론	3.02	1.14	2.47	1.15
23	한국사	3.53	1.19	2.52	1.11
24	세계사	2.98	1.11	2.44	1.18
25	심리학	2.81	1.16	2.42	1.12
26	예술적 표현	2.74	1.20	2.40	1.13
27	도덕 윤리 지식	3.20	1.20	2.71	1.16
28	윤리적 의사결정	3.18	1.20	2.65	1.10
29	기술안전 지식	3.36	1.25	2.55	1.19
30	프리젠테이션 기술	3.70	1.21	2.63	0.99
31	설득의 기술	3.50	1.17	2.64	1.05
32	논리적 글쓰기	3.47	1.17	2.59	1.03
33	토론 기술	3.52	1.03	2.63	1.03
34	대화법	3.57	1.15	2.65	1.03
35	정보수집/검색	3.46	1.12	2.74	1.05
36	타전공 지식	3.22	1.06	2.55	1.13
37	다양한 분야에서 바라보는 공학기술 이해	3.37	1.06	2.43	0.96
38	공학과 타 영역과의 관계 이해	3.30	1.10	2.54	1.12
39	공학의 현실 적용 방법	3.57	1.12	2.60	1.03
40	창의적 아이디어 도출 방법	3.57	1.13	2.50	1.03

41	파워포인트 문서 작성법	3.56	1.22	2.77	1.09
42	엑셀 기술	3.55	1.25	2.64	1.10
43	포토샵/웹디자인 기술	3.16	1.28	2.43	1.11
44	스마트폰 컴퓨터 기기 이해	3.37	1.21	2.87	1.17
45	일러스트레이터 기술	3.05	1.25	2.40	1.03
46	영상편집 기술	3.14	1.26	2.50	1.11
47	수리적 기초 이해	3.54	1.23	2.98	1.15
48	공학 기초 이해	3.54	1.18	2.91	1.13
49	전공 관련 소프트웨어 기술	3.67	1.22	2.80	1.17
50	공학용계산기 사용	3.47	1.30	2.83	1.18
51	생활법률 지식	3.10	1.21	2.42	1.09

다음으로 Borich 요구도에 따른 결과를 살펴보면, ‘자기소개서/포트폴리오 작성 방법’, ‘현장 이해’, ‘직업 및 전공 진로 이해’, ‘프리젠테이션 기술’, ‘자격증 시험지식’, ‘창의적 아이디어 도출 방법’, ‘진로계획 수립 방법’, ‘진로적성능력’, ‘한국사’의 순으로 우선순위가 높게 조사되어 진로계획수립 및 취업에 도움이 되는 공학소양교육내용에 대한 요구도가 높음을 알 수 있다. 반면 ‘도덕·윤리 지식’, ‘무역학’, ‘심리학’, ‘예술적 표현’, ‘한국어’의 우선순위는 상대적으로 낮게 나타났다.

Table 4. 공학소양교육 요구도 우선순위 분석

번호	항목	평균		Borich 요구도	우선 순위
		필요 수준	차이		
1	직무적성능력	3.61	1.00	3.59	8
2	자기소개서/포트폴리오 작성 방법	3.91	1.31	5.11	1
3	자격증 시험 지식	3.63	1.07	3.90	5
4	창업 지식	3.27	0.94	3.08	17
5	현장 이해	3.63	1.22	4.44	2
6	직업 및 전공 진로 이해	3.74	1.09	4.08	3
7	대학원 생활 이해	3.33	0.86	2.86	24
8	자기 이해	3.54	0.84	2.96	20
9	진로계획수립 방법	3.62	1.05	3.78	7
10	영어	3.85	0.92	3.54	10
11	제2외국어	3.14	0.67	2.11	38
12	한국어	3.04	0.14	0.42	52
13	경영학	3.00	0.57	1.70	44
14	경제학	3.03	0.63	1.89	42
15	경영/경제 상식	3.16	0.74	2.34	32
16	리더십	3.39	0.87	2.94	21
17	산업 동향	3.37	0.85	2.88	23
18	미래사회 이해	3.29	0.80	2.63	28
19	무역학	2.84	0.52	1.48	49

20	대한민국의 안보	3.16	0.75	2.37	31
21	시사 상식	3.40	0.86	2.92	22
22	독서 토론	3.02	0.56	1.68	46
23	한국사	3.53	1.01	3.58	9
24	세계사	2.98	0.53	1.59	47
25	심리학	2.81	0.40	1.12	50
26	예술적 표현	2.74	0.34	0.94	51
27	도덕 윤리 지식	3.20	0.48	1.55	48
28	윤리적 의사결정	3.18	0.53	1.70	43
29	기술안전 지식	3.36	0.81	2.72	27
30	프리젠테이션 기술	3.70	1.07	3.95	4
31	설득의 기술	3.50	0.86	3.02	19
32	논리적 글쓰기	3.47	0.88	3.06	18
33	토론 기술	3.52	0.89	3.13	16
34	대화법	3.57	0.92	3.28	12
35	정보수집/검색	3.46	0.72	2.49	29
36	타 전공 지식	3.22	0.67	2.16	36
37	다양한 분야에서 바라보는 공학기술 이해	3.37	0.95	3.19	15
38	공학과 타 영역과의 관계 이해	3.30	0.75	2.48	30
39	공학의 현실 적용 방법	3.57	0.97	3.45	11
40	창의적 아이디어 도출 방법	3.57	1.07	3.81	6
41	파워포인트 문서 작성법	3.56	0.79	2.83	25
42	엑셀 기술	3.55	0.90	3.21	13
43	포토샵/웹디자인 기술	3.16	0.73	2.29	33
44	스마트폰 컴퓨터 기기 이해	3.37	0.50	1.69	45
45	일러스트레이터 기술	3.05	0.64	1.96	41
46	영상편집 기술	3.14	0.64	2.01	39
47	수리적 기초 이해	3.54	0.56	1.99	40
48	공학 기초 이해	3.54	0.63	2.25	34
49	전공 관련 소프트웨어 기술	3.67	0.87	3.20	14
50	공학용계산기 사용	3.47	0.64	2.24	35
51	생활법률 지식	3.10	0.68	2.11	37
	평균	3.36	0.78		

3. 공학소양교육 내용 선정 결과

공학계열 대학생들에게 우선적으로 요구되는 공학소양교육 내용을 선정하기 위하여 51개의 잠재적 공학소양교육 내용에 대하여 Locus for Focus Model을 적용하였다. 필요수준의 평균과 차이의 평균을 축 값으로 하여 Fig. 2와 같이 작성하였다. 그 결과 필요수준과 불일치 값이 높은 1사분면에 속한 항목은 24개로 도출되었다. 이에 해당하는 항목은 ‘직무적성 능력’, ‘자기소개서/포트폴리오 작성 방법’, ‘자격증 시험 지식’, ‘현장 이해’, ‘직업 및 전공 진로 이해’, ‘자기 이해’, ‘진로계획수립 방법’, ‘영어’, ‘리

더십’, ‘산업동향’, ‘시사상식’, ‘한국사’, ‘기술안전 지식’, ‘프리젠테이션 기술’, ‘설득의 기술’, ‘논리적 글쓰기 기술’, ‘토론 기술’, ‘대화법’, ‘다양한 분야에서 바라보는 공학기술 이해’, ‘공학의 현실 적용 방법’, ‘창의적 아이디어 도출 방법’, ‘파워포인트 문서 작성법’, ‘엑셀 기술’, ‘전공 관련 소프트웨어 기술’로 이들 항목을 우선적으로 요구되는 공학소양교육 내용으로 보았다.

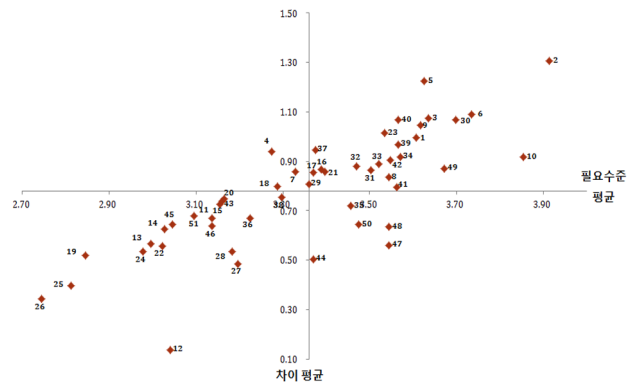


Fig. 2. Locus for Focus Model을 활용한 공학소양교육 요구 우선순위

Locus for Focus Model을 적용하여 선정한 공학소양교육 내용에 대한 요구도 순위를 확인하기 위하여 Borich 요구도 분석 결과와 Locus for Focus Model의 1사분면 항목을 비교하였다. 그 결과 Borich 요구도 분석 결과의 26순위까지 Locus for Focus Model의 1사분면에 해당하는 것으로 분석되었다. 그러나 이 중 ‘창업지식(17순위)’, ‘대학원 생활 이해(24순위)’는 Locus for Focus Model의 1사분면에 속하지 않았다.

Table 5. Borich 요구도와 Locus for Focus Model 우선순위 비교

번호	항목	Borich 요구도 우선순위	Locus for Focus모델 (1사분면)
2	자기소개서/포트폴리오 작성 방법	1	○
5	현장 이해	2	○
6	직업 및 전공 진로 이해	3	○
30	프리젠테이션 기술	4	○
3	자격증 시험 지식	5	○
40	창의적 아이디어 도출 방법	6	○
9	진로계획수립 방법	7	○
1	직무적성능력	8	○
23	한국사	9	○
10	영어	10	○
39	공학의 현실 적용 방법	11	○
34	대화법	12	○

42	엑셀 기술	13	○
49	전공 관련 소프트웨어 기술	14	○
37	다양한 분야에서 바라보는 공학기술 이해	15	○
33	토론 기술	16	○
4	창업 지식	17	
32	논리적 글쓰기	18	○
31	설득의 기술	19	○
8	자기 이해	20	○
16	리더십	21	○
21	시사 상식	22	○
17	산업 동향	23	○
7	대학원 생활 이해	24	
41	파워포인트 문서 작성법	25	○
29	기술안전 지식	26	○

최종 선정된 공학소양교육 내용을 Table 2에 제시한 범주화 결과와 비교하였다. 그 결과, ‘진로/취업’ 범주가 7개, ‘의사소통’ 범주가 5개의 교육내용이 포함되어 상대적으로 다른 범주보다 공학계열 대학생들이 요구가 높은 범주임을 확인하였다.

Table 6. 공학소양교육내용 선정 결과

범주	교육내용
진로/취업	자기소개서/포트폴리오 작성 방법
	현장 이해
	직업 및 전공 진로 이해
	직무적성능력
	자격증 시험 지식
	진로계획수립 방법
	자기 이해
언어	영어
경영/경제/시사	리더십
	시사 상식
	산업 동향
인문/역사/예술	한국사
윤리/법/안전	기술안전 지식
의사소통	프리젠테이션 기술
	토론 기술
	논리적 글쓰기
	설득의 기술
	대화법
융합/창의력	창의적 아이디어 도출 방법
	공학의 현실 적용 방법
	다양한 분야에서 바라보는 공학기술 이해
OA/컴퓨터	엑셀 기술
	파워포인트 문서 작성법
공학기초	전공 관련 소프트웨어 기술

V. 결론

본 연구의 결과를 연구문제별로 정리하면 다음과 같다.

첫째, 공학계열 대학생들을 대상으로 FGI를 실시한 결과, 진로/취업, 어학, 경영/경제/시사, 인문/역사/예술, 윤리/법/안전, 의사소통, 융합/창의력, OA/컴퓨터, 공학기초의 9개의 범주와 관련된 교육내용이 도출되었다. 이 중 진로/취업 및 경영/경제/시사 범주와 관련된 내용이 상대적으로 다른 범주에 비해 많이 도출되었다. 이를 통해 공학계열 대학생들이 다양한 범주의 다양한 소양교육을 필요로 함을 확인할 수 있었다. 이는 공학도로서 전공 지식뿐만 아니라 다양한 공학소양의 내용을 통해 창의적-융합적 인재로서 성장해야 함을 대학생들 스스로도 인식하고 있음을 반영한 결과로 볼 수 있다.

둘째, Borich 요구도를 분석한 결과, 자기소개서/포트폴리오 작성 방법, 현장 이해, 직업 및 전공 진로 이해, 프리젠테이션 기술, 자격증 시험 지식, 창의적 아이디어 도출 방법, 진로계획 수립 방법, 직무적성 능력, 영어의 순으로 요구도가 높은 것으로 조사되었다. 즉 공학계열 대학생들은 전공과 관련하여 어떤 직업이 있는지 탐색하고, 향후 어떤 진로를 선택해야 하는지 모색하며, 이를 위한 계획 수립에 관한 요구도가 높음을 확인하였다. 더불어 자격증 시험 지식, 직무적성 능력과 같이 취업에 실제적으로 도움이 되는 교육내용에 대한 요구도도 또한 높게 나타났다. 이는 취업에 관심이 높은 현 대학생들의 현실이 반영된 결과로 파악되며, 공학계열 대학생들이 대학을 사회에 진입하기 위한 전초 단계로 인식하고 있고, 공학소양교육이 이와 관련된 도움을 주기를 요구하는 것으로 볼 수 있다.

셋째, Locus for Focus Model를 적용하여 최종 공학소양교육의 내용을 선정한 결과 총 24개의 항목이 선정되었다. 이들 항목을 범주화하여 비교해보면 진로/취업 및 의사소통 관련 교육내용이 상대적으로 다른 범주에 비해 선정된 항목이 많은 것으로 분석되었다. 이는 공학계열 대학생들이 말하기, 글쓰기 등과 관련하여 그 필요성을 절감하고 있음이 계량적인 데이터를 통해 확인된 결과로 볼 수 있다. 공학계열 학생들이 주로 수리적인 결과를 중심으로 의사소통하기 때문에 토론, 설득 및 다양한 글쓰기에 대한 훈련의 기회가 다른 단과 대학의 학생들에 비해 상대적으로 적다. 반면 의사소통 기술은 대학 등의 사회생활에 기본적으로 요구되는 핵심 능력이다. 이런 점에서 공학계열 대학생들이 공학소양교육을 통해 그 능력을 제고할 수 있기를 요구하는 것으로 분석할 수 있다.

이러한 결과를 토대로 다음의 제언이 가능하다.

첫째, 본 연구의 결과를 기초로 공학계열 대학생들이 수강할 교양 교과목을 설계하는데 적용할 수 있다. 일반적으로 대학에

서 공학계열 학생들이 차지하는 비중이 높지만 공학계열 학생들에게 적합한 교양 교과목을 개발하여 제공하려는 노력은 미흡하다. 본 연구의 결과는 공학계열 대학생들에게 어떤 교양 교육내용이 필요하며, 요구도가 높은 내용들이 무엇인지를 제시한다. 따라서 이공계 또는 공학 관련 단과 대학 수준의 교양 교과목을 개발하는데 효과적으로 활용될 수 있다. 만약 학과별 세부 특성을 반영해야 할 경우에는 본 연구에서 제시한 잠재적 공학소양 교육내용(Table 2) 또는 공학소양교육 내용 선정 결과(Table 6)의 항목을 토대로 해당 학과 학생들을 대상으로 교육 요구를 재분석하여 그 결과를 활용할 수 있다.

둘째, 공학교육혁신지원사업에서 공학소양과 관련된 프로그램이 기획 및 운영되고 있다는 점에서 본 연구에서 제시한 교육내용을 참고할 수 있다. 공학 관련 인력 양성 사업을 추진 중인 대학들은 다양한 공학소양과 관련된 사업들을 추진하고 있으며, 본 연구에서 제안한 공학소양교육의 내용을 포함하고 있을 수 있다. 그러나 교육 요구분석 결과에 의해 프로그램을 기획하는 것과 관계자들의 주관에 의해 기획되는 것은 중장기적으로는 운영 결과 면에서 차이를 보인다. 교육 요구분석 결과는 어떠한 교육내용이 우선적으로 개발해야 하는지에 대한 명확한 근거를 제시한다. 따라서 해당 교육내용으로 프로그램을 기획·운영했을 때 학생들의 모집이나 만족도 면이 담보되지 않았다고 할지라도 교육내용 보다는 전달 방법 또는 운영 방법 등을 보완하는 형태로 프로그램을 지속적으로 개선해 나간다. 반면 이러한 근거 없이 프로그램을 기획했을 때, 관계자들 간의 회의를 통해 쉽게 교육내용이 변경될 소지가 있다. 프로그램이 운영되는 과정에서 여러 가지 변수들이 작용하기 때문에 단기적 실행만으로 해당 프로그램이 효과적인지, 성과를 보이는지를 확인하는 데에는 어려움이 있다. 따라서 교육 요구분석 결과가 프로그램 개발의 기본 뼈대가 된다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다.

셋째, 공학소양교육과정을 기획함에 있어서 기본적으로 가정하는 것은 공학과 소양교육 내용간의 연계성을 확보하는 것이다. 이런 점에서 본 연구결과는 공학과 소양교육을 어떻게 연계시킬 수 있는지에 대해 의미 있는 시사점을 제공한다. 예를 들어, 공학의 현실 적용 방법, 다양한 분야에서 바라보는 공학 기술 이해의 교육내용은 공학을 뼈대로 하여 여러 정치·경제·사회·문화를 연결시켜 하나의 교과목이 될 수 있음을 시사한다. 또한 기술안전 지식, 전공 관련 소프트웨어 기술의 교육내용은 전공 교육내용이 아니지만 대학에서 제공하는 일반 교양교육 내용으로 보기에 어려움이 있다. 즉 이들 교육내용은 공학과 일반교양 과목의 중간 지점에 있는 내용들로 이러한 교육내용을 발굴하여 공학소양교육 과정으로 기획할 필요가 있다.

넷째, 본 연구의 절차를 적용하여 공학교육의 요구분석을 실시할 수 있다. 본 연구의 Table 1에 제시하였듯이 요구분석의 적용이 공학교육 분야에서 아직 활발히 이루어지지 않고 있고 있으며, 요구분석을 적용한 일부 논문들은 주로 Borich 요구분석 방법을 적용하고 있다. 본 연구는 Borich 요구분석 방법을 통해 교육내용의 우선순위를 산정하고, Locus for Focus Model을 통해 교육내용을 최종 선정하도록 하여 보다 발전된 교육 요구분석의 절차를 제시하고 있다. 이에 본 연구결과가 공학교육 요구분석 및 교육과정 개발의 노력에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

1. 강소연·최금진(2006). 공학기초소양과목의 학습성과에 관한 연구. 공학교육연구, 9(1) : 75-88.
2. 권대봉(1999). 성인교육방법론. 학지사.
3. 김성재 외(1999). 포커스 그룹 연구 방법. 현문사.
4. 김유신(2008). 특집: 공학소양과 인문교육. 공학교육, 15(3): 42-46.
5. 김유신, 윤상근, 안호영(2012). 공학소양과 인문교육의 통섭. 수산해양교육연구, 24(2) : 346-354.
6. 김진수·최유현·김수경(2008). 공과대학 교수들의 공학교육 연수실태와 교육요구 분석. 공학교육연구, 11(2) : 50-64.
7. 송성수(2010). 에디슨의 사례를 통한 공학소양교육의 탐색. 한국공학교육학회, 13(1):17-22.
8. 송성수(2012). 통섭교육으로서의 공학소양교육의 위상과 과제. 공학교육연구, 15(1) : 18-25.
9. 이학주 외(2008). 국내 建築施工 全功教育에 대한 建設現場의 認識 및 要求에 관한 研究. 한국건축시공학회 2008년도 춘계 학술논문 발표대회 논문집, 8(1) : 123-126.
10. 정재용(2008). 특집: 공학소양교육과 경영교육. 공학교육, 15(3):59-62.
11. 정진현(2013). 유·초등학교 교사의 공학기술문화에 대한 교육요구도 분석. 한국실과교육학회지, 26(4) : 163-186.
12. 정진현(2014). 교육대학 학생의 공학기술에 대한 교육요구도 분석. 실과교육연구, 20(2) : 227-246.
13. 조대연(2006). 국내 성인교육훈련의 요구분석 연구동향: 1990년-2005년 관련 문헌을 중심으로. Andragogy Today, 9(1): 85-106.
14. 조대연(2009). 설문조사를 통한 요구분석에서 우선순위결정 방안탐색. 교육문제연구, 35(1): 165-187.
15. 조대연·김명량·정은정(2010). 교원 연수프로그램 개발 전략: 교원능력개발평가지표를 중심으로. 한국교육, 37(3):163-182.
16. 최유현(2008). 특집: 공학소양을 위한 '팀워크 교육'. 공학교육, 15(3):63-66.

17. 최정임(2002). 인적자원개발을 위한 요구분석 실천 가이드. 학지사.

18. 한경희(2005). 공학소양교육의 의미와 과제. 과학기술정책, 15(2):98-108.

19. 한혜숙 · 이화정(2012). STEAM 교육을 실행한 교사들의 STEAM 교육에 관한 인식 및 요구 조사. 학습자중심교과교육연구, 12(3): 573-603.

20. 허운나(1994). 산업교육요구분석. 배영사.

21. Hatch, J. A. (2002). Doing qualitative research in education settings, 진영은 역, 『교육 상황에서 질적 연구 수행하기』, 학지사.

22. Kaufman, R., & Stone, B. (1983). Planning for organizational success: A practical guide. New York: Wiley

23. Mink, O. G., Shultz, J.M., & Mink, B. P.(1991). Developing and managing open organizations: A model and method

for maximizing organizational potential. Austin, TX: Somerset Consulting Group, Inc.

24. Watkins, R., & Kaufman, R. (1996). An update on relating needs assessment and needs analysis, Performance Improvement. 35(10) : 10~13.



정은정 (Jung, Eun Jung)

1998년: 한양대학교 수학과 졸업
 2000년: 한양대학교 대학원 교육학 석사
 2013년: 고려대학교 대학원 교육학 박사
 관심분야: 공학인증, 교육과정 개발, 교육평가, 인적자원 개발

Phone: 02-2049-6164
 Fax: 02-2049-6316
 E-mail: jej2013@konkuk.ac.kr