

실천공학교육의 전략 탐색을 위한 델파이조사

Search for Strategies of Practical Engineering Education Using Delphi Method

김 봉 환*, 김 정 일**, 하 준 흥**, 오 창 현**

Bong-Whan Kim*, Jeong-Il Kim**, Jun-Hong Ha**, Chang-Heon Oh**

요 약

본 연구는 ‘실천공학기술자 실태조사 및 개선방안’ 연구과제의 일환으로 수행되었으며, 그 목적은 실천공학기술자 양성을 위한 타당한 교육목표 설정과 실천공학기술자 및 교수의 핵심역량 등을 진단, 평가하고 전문적이고 타당한 판단의 합의를 도출함으로써 우리나라 대표적인 실천공학 중심대학인 한기대의 교육발전 전략을 탐색하는데 있다. 주요 조사내용은 타 공과대학과의 차별화를 위한 방향, 실천공학기술자의 핵심역량, 실천공학기술자를 양성하기 위한 핵심 커리큘럼, 실천공학기술자 양성을 위한 교수의 핵심역량, 한기대의 정체성 확립을 위한 발전전략 등 5개 부문이다. 연구방법은 델파이를 적용했는데 패널은 한국실천공학교육학회 이사, 한기대 교수 및 외부전문가로 구성된 32인이 선정되어 조사에 참여하였다. 델파이 조사는 3회에 걸쳐 실시되었으며, 1차 조사에서는 개방형 설문지를 통해 5개 부문에 대한 제안사항을 연구진이 73개 문항으로 정리하였다. 그 문항들을 2차와 3차 설문지로 개발하여 이메일을 통해 배부, 회수한 후 각 항목에 대한 적합성이나 필요성 등을 5단계 리커트 척도로 평정, 연구결과를 산출하고 분석하였다.

Key Words : practical engineering education, core competency, curriculum, delphi method.

ABSTRACT

This research was conducted as a part of a research project entitled ‘A Fact-finding Survey and Improvement Method for Practical Engineer’. The aim of this research is to explore the educational development strategy for KUT, which is the Korea’s leading university of practical engineering, by setting the relevant educational goal for training practical engineer and evaluating the core competencies of practical engineer as well as professors. The research is categorized as follow: the direction to be differentiated from other universities, the core competencies of practical engineer, the core curriculum for the training of practical engineer, professors’s competencies for training of practical engineer, developing strategy for establishing the identity of KUT. Delphi technique was applied for survey and selected 32 panels including directors of Korean Institute for Practical Engineering Education, KUT professors and outside experts were involved in that survey. Delphi survey was conducted for three times. In the first survey, suggestions on five categories from an open questionnaire were summarized into 73 questions. 2nd and 3rd questionnaires were developed using the summarized questions, distributed and collected by email, thereafter, the suitability and necessity of each item were rated in five-point Likert scale, calculated and analyzed the results.

* 숙명여자대학교 (bongwhan@sookmyung.ac.kr)

** 한국기술교육대학교 (choh@kut.ac.kr, hjh@kut.ac.kr, jeongikim.kut.ac.kr)

제1저자 (First Author) : 김봉환

교신저자 (Corresponding Author) : 오창현

접수일자 : 2010년 10월 18일

수정일자 : 2010년 11월 21일

확정일자 : 2010년 12월 5일

I. 서론

일반적으로 대학평가를 ‘대학의 질 또는 교육효과에 관한 가치 판단’이라고 정의하는 관점에서는 대학의 장단점과 가치, 효과, 목표달성 등을 타당하고 신뢰성 있는 근거에 입각하여 체계적이며, 합리적으로 판단 및 확인하는 일 이라고 정의할 수 있다. 대학평가 개념에 복합적으로 내재되어 있는 핵심적인 요소들은 기관 평가적 속성, 프로그램 평가적 속성, 전문성에 입각한 자체 평가적 속성 등을 들 수 있다[1].

‘실천공학기술자 실태조사 및 개선방안’ 연구의 주요 목적 중 하나는 한국기술교육대학교(한기대) 고유의 ‘실천공학기술자’의 개념과 그 구성요소 및 특성을 규명하고 실천공학기술자를 양성할 수 있는 대학의 비전과 교과편성 등의 개선방안을 강구하는데 있다. 이러한 연구목적을 실현하기 위해서는 보다 합리적이고 체계적인 대학 자체의 평가 작업이 선행되어 한다.

그러나 대학평가란 여러 가지 요소가 고려될 수 있으며, 평가 작업이 고도의 가치판단과 전문성을 요구할 뿐 아니라 단순한 설문조사 형태로는 한기대에 대한 충분한 이해부족, 전문성의 한계 등에 기인한 타당하고 심층적인 연구결과를 도출하는데 어려움이 예상된다. 이러한 한계점과 피상성을 극복하기 위해서는 질적 연구의 병행이 요구된다.

델파이 방법은 교육발전의 미래예측, 교육의 목적과 목표설정, 교육문제해결, 교수방법의 개발 등 다양한 연구목적으로 전문가와 교육 구성원의 의견을 수집하고 종합하여 집단적 판단하는 기술로 널리 이용되고 있다. 그밖에도 교수방법, 제도개선, 교육과정 연구 등 교육의 모든 분야에서 연구방법으로 이용되고 있다. 전문가가 있는 경우 델파이 방법을 효과적으로 활용할 수 있다[2].

델파이 조사는 한기대의 역할 정립을 위한 타 대학과의 차별성, 실천공학기술자와 교수의 핵심역량, 커리큘럼 편성 방향 등 ‘실천공학기술자 실태조사 및 개선방안’ 연구의 핵심내용에 대한 정책적이고 규범적인 가치판단 과정과 대내외 학제적이고 집단적인 의사결정 과정의 참여나 합의 노력이 요구된다. 이러한 취지와 성격에 부합하기 위한 델파이 조사는 미래 대학의

교육목표 설정이나 발전모델을 개발하기 위한 규범적 유형의 델파이방법의 성격을 띠고 있으며, 그 목표는 다음과 같다.

첫째, 한기대가 타 대학과 차별화할 수 있는 발전방향과 전략을 도출한다. 둘째, 실천공학기술자가 갖춰야 할 핵심역량에 대한 규범적 요구를 추출한다. 셋째, 실천공학기술자 양성을 위한 커리큘럼 개선방안을 모색한다. 넷째, 실천공학기술자 양성을 위한 한기대 교수의 핵심역량을 탐색한다. 다섯째, 한기대의 정체성 강화를 위한 정책과 제도 및 그 구체적인 실천전략을 제시한다.

II. 연구방법

1. 패널의 구성

델파이 조사에서 패널선정의 기준이나 고려사항은 다음과 같다.

첫째, 대상 집단을 한기대 소속 교수집단, 외부전문가 집단으로 크게 나누었는데, 그 이유는 한기대에 대한 평가나 의견제출 시 내부 전문가 집단이 갖는 문화적 동질성이나 고정관념에 고착될 가능성을 배제할 수 없으므로 학제적이고 다양한 패널의 전문성을 고려, 반영할 수 있으며, 델파이 방법의 장점을 살릴 수 있을 것으로 보았다.

둘째, 외부인사라 하더라도 한기대의 전통이나 그동안의 운영상황 특히, 한기대 교육모델이나 실천공학기술자 개념 등을 이해할 수 있는 한기대 사정에 밝은 전문가 되어야 한다는 점이 고려되었다.

셋째, 직업교육이나 기술교육 분야에 대한 전문성에서 국내 최고수준의 정책연구나 연구실적 또는 행·재정적 경험이 있는 인사도 포함되어야 한다는 점이 고려되었다.

넷째, 한국실천공학교육학회 이사들을 포함하여 공학교육의 방향성이나 정책 등에 실천적인 경험과 연구경험이 많은 인사를 포함시키고자 하였다. 학회의 이사 중 다수가 한기대에 속하여 내부교수로 분류되어야 하나 별도로 범주화한 이유는 학회 이사들의 실천공학교육에 대한 연구와 관심 등이 일반 교수와는 차별화될 수 있을 것으로 가정하였기 때문이다.

다섯째, 전공별로 공학 분야, 경영학 분야, 인적자원개발 분야, 교육학 분야 등도 가급적 포함되도록 배

려하였고 패널의 소속기관도 대학, 연구원, 노동부 및 산하단체, 대기업의 연수기관 등 다변화를 도모하였다.

이상과 같은 기준에 따라 구성된 패널은 총 32명인데, 이 중 한기대 내부교수가 18명(56.3%)이고, 외부교수는 14명(43.7%)이다. 전공별 구성은 공학 16명(50.0%), 교육학 6명(18.8%), 경제학 및 경영학을 포함한 사회과학 10명(31.2%) 등이다.

2. 조사 내용 및 방법

델파이 조사의 핵심은 한기대의 비전과 전략 실현에 필수적인 타 공과대학과의 차별화 방안, 실천공학기술자로서 요구되는 핵심역량, 한기대 교수의 핵심역량, 한기대 커리큘럼에서 중점을 두어야 할 교과영역과 교육방법, 그리고 한기대의 정체성 확립을 위한 정책과 제도에 대한 1차 개방형 설문을 우선 실시하는 것이다.

이러한 5개 분야에 대해 각각 3~4개를 자유롭게 의견 개진한 것 중 2인 이상이 공통적으로 제시한 것, 유사한 내용을 정리, 구조화된 폐쇄형 2차 설문지를 작성, 그 중요도나 적합도 수준을 리커트 척도로 적용하였다. 2차 설문지를 이메일로 패널 전원(32인)에게 배부한 후 조사결과에 대한 패널의 중앙치, 평균값, 사분위 점수 등을 제시하고 사분위 점수구간을 벗어난 경우 그 이유를 작성하도록 3차 설문지를 만들어 다시 송부하는 방식으로 조사를 실시하여 3회에 거친 조사가 이루어졌다. 아래에는 1차 개방형 설문지와 2차 구조화된 조사도구에 대한 내용이 기술되었다.

(1) 1차 개방형 설문문항의 개발 및 조사

델파이 패널의 1차 조사는 패널의 자유롭게 다양한 의견을 수렴하고 그들의 참여 동기를 부여하기 위해 개방형 질문방식을 사용하는 것이 보편적인 델파이 방법이므로 이러한 취지에 부합되게 5개 분야에 대한 패널들의 전문적인 의견을 구하고자 다음과 같은 개방형 질문을 제시하였다.

문 1. 한기대가 타 공과대학과 차별화되기 위해 추구해야 할 방향으로 적합하다고 생각하시는 것을 3~4가지 정도 제시해주시기 바랍니다.

문 2. 한기대가 추구해온 인재상인 ‘실천공학기술자’에게 필요한 핵심 역량이라고 생각하시는 것

을 3~4가지 정도 제시해주시기 바랍니다.

문 3. 한기대가 ‘실천공학기술자’ 양성을 위해 교육과정(커리큘럼)에서 특히, 강조해야 할 사항(내용 및 방법)은 무엇이라고 생각하시는지를 3~4가지 정도 제시해주시기 바랍니다.

문 4. ‘실천공학기술자’ 양성을 위해 한기대 교수가 갖추어야 할 핵심역량을 4가지 정도만 제시해주시기 바랍니다.

문 5. 한기대의 정체성 확립을 위한 발전전략(정책, 전략, 제도, 프로그램 등)이 있다면 자유롭게 기술해 주시기 바랍니다.

(2) 2차, 3차 델파이조사 문항개발 및 조사

1차 설문지가 개방형이므로 기술된 내용이 다양하고 많았으나 그 중 연구진이 5개 부문별 공통된 내용을 추출하여 2차 설문문항을 개발하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

2차 델파이조사는 한기대의 차별화 방향 분야에 15개 문항, 실천공학기술자의 핵심역량 분야에 12개 문항, 커리큘럼 분야에 12개 문항 및 교육방법 분야에 8개 문항, 한기대 교수의 핵심역량 분야에 12개 문항, 한기대의 정체성 확립을 위한 전략 분야에 14개 문항 등 5개 분야에 총 73개 문항에 대해 적합성/필요성 등의 정도를 리커트 척도를 활용한 설문지를 이메일로 전송하였다.

이와 같은 델파이 문항과 리커트 5점 척도를 이용하여 분야별 문항의 성격에 따라 필요성, 적합성, 타당성 등을 알아 볼 수 있는 2차 설문지를 개발하여 패널 전원에게 이메일 방식으로 설문지를 배부한 후 전화로 응답을 독려한 결과 조사대상 패널 전원의 설문지를 회수할 수 있었다.

3차 설문지는 2차 설문지에 대한 통계처리 결과 즉, 문항별 평균값 및 응답자별 평정치, 중앙값, 사분위 점수 표시 및 그 간격을 넘어설 경우 그 이유를 적을 수 있는 기재 란을 제시하였다.

(3) 자료 처리 및 분석

전반적인 반응 경향과 분석에 필요한 기초자료를 확보하고 반응치에 대한 전체적인 경향을 알기 위해 백분비 표를 만들고, 중앙값, 사분위 점수, 표준편차를 산출하여 2차 반응과 3차 반응과의 변화 추이를

과약하였다. 패널의 3개 집단 간의 의미 있는 통계적 반응 유무를 알아보기 위해 실천공학교육학회이사, 한기대교수, 외부교수간의 통계적 반응에 대해 분산분석(ANOVA)을 하였으나 본문에서는 제시하지 않고 통계적으로 의미 차이 (5% 유의 수준)를 보인 수치만을 자료 분석과 해석 시 적용, 기술하였다. 통계 처리는 패키지 프로그램 SPSS 14.0버전을 사용하였다.

3차에 거친 델파이 조사를 통해 최종적으로 산출된 조사내용 즉, 5개 분야별 전체 73개 문항에 대한 패널 평정치의 내용 타당도를 검증하기 위해 내용타당도 비율 (Content Validity Ratio: CVR)을 적용, 제시하였다. CVR은 중요도에 대한 일치된 의견을 양화(quantifying consensus)한 것으로 산출 공식은 $CVR = (ne - N/2) / (N/2)$ 이다. 여기서, ne는 ‘중요하다’고 응답한 델파이 패널의 수로 본 연구에서 사용된 리커트 (Likert) 5단계 척도에서 ‘중요(적합)’은 4점, ‘매우 중요’는 5점에 응답한 패널 수를 의미하며, N은 전체 연구에 참여한 패널 수를 의미한다. CVR 수치는 델파이 조사에 참여한 패널의 수에 따라 최소값이 결정되는데, 유의도 0.05 수준에서 패널 수에 따른 최소값 이상의 CVR 값을 가진 항목들이 내용타당도 있다고 판단할 수 있다[3]. 본 연구에서는 3차에 걸친 패널 수가 32명이므로 CVR값이 0.31 이상이면 내용타당도가 있다고 판정할 수 있다[4].

III. 조사결과

1. 타 공과 대학과의 차별화 방향

4.5점 이상으로 그 적합도가 매우 높은 항목은 2차 조사 결과치를 기준으로 ‘산학협력 및 연계’(4.78), ‘현장중심 교육’(4.72), ‘실무능력향상 교육’(4.69), ‘높은 취업률’(4.53), ‘창의적 실험실습’(4.50)으로 5개가 타 공과 대학과 차별화될 수 있는 교육방향으로 제시되었는데, 그 특징은 현장성과 실용성 및 창의성을 강조하는 성격이 짙다고 볼 수 있다. 다음으로 4.4-4.2 점수대에 속하는 항목은 ‘공학설계 강화 및 졸업작품 내실화’(4.47), ‘실험실습 및 기반 기술 기초교육 강화’(4.44), ‘실천공학자 양성’(공학교육의 실천성 중시)(4.38), ‘KUT기술모델/실천공학교육모델의 체계화’(4.31), ‘현장실습(인턴쉽)의 강조 및 체계적 운영’(4.28), ‘기술간 융합을 촉진할 수 있는 교육’(4.09), ‘HRD전문가양성’(4.00)으로 그 적합성에 대한 긍정적인 반응을 보여주고 있다. 반면 4.0점 미

만에 속하는 항목으로는 ‘개도국·훈련지원’(3.63), ‘글로벌인재 양성’(3.72), ‘교육중심대학’(3.88)로 그 적합성이 상대적으로 낮은 항목들이다.

표 1. 타 공과 대학과 차별화되기 위해 추구해야 할 방향
Table 1. Differential direction of KUT

| 번호 | 구분 항목 | 2차 결과 | | 3차 결과 | | | | | |
|----|-----------------------------|-------|------|----------|----------------------|----------|---------------|------|-----|
| | | 평균 | 표준편차 | 평균 | | | | 표준편차 | CVR |
| | | | | 전체 패널 | 실천 공학 교육 학회 | 내부 교수 | 외부 전문 가 | | |
| 1 | 현장중심교육 | 4.63 | 0.6 | 4.72 | 4.8 | 4.7 | 4.7 | 0.5 | 1.0 |
| 2 | 산학협력 및 연계교육 | 4.72 | 0.5 | 4.78 | 4.8 | 4.7 | 4.8 | 0.4 | 1.0 |
| 3 | 실무능력향상교육 | 4.59 | 0.6 | 4.69 | 4.9 | 4.5 | 4.7 | 0.5 | 0.9 |
| 4 | 현장실습(인턴쉽)의 강조 및 체계적 운영 | 4.41 | 0.5 | 4.28 | 4.3 | 4.2 | 4.4 | 0.5 | 1.0 |
| 5 | 창의적 실험실습교육 | 4.34 | 0.8 | 4.50 | 4.9 | 4.5 | 4.3 | 0.7 | 0.9 |
| 6 | 공학설계 강화 및 졸업작품 내실화 | 4.34 | 0.8 | 4.47 | 4.9 | 4.5 | 4.2 | 0.7 | 0.8 |
| 7 | 기술간 융합을 촉진할 수 있는 교육 | 4.03 | 0.8 | 4.09 | 4.1 | 4.0 | 4.2 | 0.6 | 0.7 |
| 8 | 실험실습 및 기반기술 기초교육 강화 | 4.39 | 0.9 | 4.44 | 4.8 | 4.3 | 4.4 | 0.9 | 0.9 |
| 9 | 실천공학자 양성 공학교육의 실천성 중시 | 4.34 | 0.9 | 4.38 | 4.5 | 4.0 | 4.6 | 0.8 | 0.9 |
| 10 | HRD 전문가양성 | 4.00 | 1.1 | 4.00 | 4.0 | 3.5 | 4.4 | 1.0 | 0.4 |
| 11 | 글로벌 인재 양성 | 3.69 | 0.9 | 3.72 | 3.8 | 3.8 | 3.6 | 0.7 | 0.2 |
| 12 | 교육중심대학지향 | 3.72 | 1.0 | 3.88 | 3.6 | 4.2 | 3.8 | 0.8 | 0.6 |
| 13 | KUT기술모델(실천공학교육 모델의 체계화) | 4.31 | 0.7 | 4.31 | 4.3 | 4.2 | 4.5 | 0.6 | 0.8 |
| 14 | 높은 취업률 | 4.44 | 0.8 | 4.53 | 4.8 | 4.2 | 4.7 | 0.7 | 0.9 |
| 15 | 개도국 훈련지원등 국제 협력강화 | 3.66 | 0.7 | 3.63 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 0.6 | 0.2 |

2. 실천공학기술자의 핵심역량

전문가 패널들이 보는 한기대의 실천공학기술자로서 필요한 역량 중 우선순위가 가장 높은 것을 2차 조사를 토대로 순서대로 열거한다면 ‘현장문제 해결 능력’(4.75), ‘창의성’(4.56), ‘자기주도적 학습능력’(4.53), ‘바람직한 인성(4.28)’, ‘생산현장에서의 학습지도능력’(4.22), ‘리더십 역량(4.16), ‘기술의 전문성’(4.03) 등 이었다.

그런데 내부교수와 외부전문가 간에 반응의 차이를 보여주는 역량으로 ‘생산현장에서 학습지도능력’은 내부교수와 외부전문가 간에 현격한 인식 차이를 보이고 있는데 분산분석 (ANOVA) 검증결과도 1%

유의수준에서 의미 있는 차이를 보여주고 있다. 평생 학습능력도 내부교수는 3.5점에 외부전문가는 4.2점의 차이, 융합역량에서는 내부교수가 3.6점이나 실천공학교육학회 이사는 4.3점, 외부전문가는 4.2점으로 집단 간의 견해차이가 두드러지게 나타나고 있다.

표 2. '실천공학기술자'의 핵심역량으로 필요한 정도
Table 2. Core competency of practical engineer

| 번호 | 구분 | 2차 결과 | | 3차 결과 | | | | | CVR |
|----|---------------------|-------|------|-------|----------|------|-------|------|-----|
| | | 평균 | 표준편차 | 평균 | | | | 표준편차 | |
| | | | | 전체 패널 | 실천공학교육학회 | 내부교수 | 외부전문가 | | |
| 1 | 현장문제해결 역량 | 4.66 | 0.5 | 4.75 | 4.5 | 4.9 | 4.8 | 0.4 | 1.0 |
| 2 | 리더십 역량 | 4.13 | 0.7 | 4.16 | 4.1 | 4.0 | 4.3 | 0.5 | 0.9 |
| 3 | 창의성 | 4.47 | 0.6 | 4.56 | 4.9 | 4.5 | 4.5 | 0.5 | 1.0 |
| 4 | 바람직한 인성 | 4.25 | 0.6 | 4.28 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 0.5 | 0.9 |
| 5 | 자기 주도적 학습능력 | 4.53 | 0.5 | 4.53 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 0.5 | 1.0 |
| 6 | 생산현장에서 의 학습지도 능력 | 4.19 | 1.0 | 4.22 | 4.4 | 3.6 | 4.6 | 0.8 | 0.9 |
| 7 | 국제화 능력 | 3.78 | 0.7 | 3.78 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 0.6 | 0.4 |
| 8 | 설계 역량 | 3.72 | 0.9 | 3.69 | 4.0 | 3.7 | 3.5 | 0.6 | 0.3 |
| 9 | 기술의 전문성 | 4.00 | 0.7 | 4.03 | 4.1 | 4.0 | 4.0 | 0.5 | 0.8 |
| 10 | 융합역량 (다문화 학습 능력) | 4.06 | 0.8 | 3.97 | 4.3 | 3.6 | 4.1 | 0.6 | 0.6 |
| 11 | 기초과학능력 및 공학관련 기본 소양 | 3.91 | 0.6 | 3.94 | 4.1 | 3.9 | 3.8 | 0.5 | 0.7 |
| 12 | 평생학습 능력 | 3.88 | 1.0 | 3.9 | 4.0 | 3.5 | 4.2 | 0.8 | 0.6 |

3. 실천공학기술자 양성을 위한 교과과정

전문가들이 향후 교육과정 개발이나 교과편성시 반영해야 한다고 보는 내용을 3차 조사 결과를 토대로 순서대로 기술하면 다음과 같다. '문제해결 능력'(4.63), '창의적 사고능력'(4.53), '자기주도적 학습 능력'(4.34), '커뮤니케이션 능력'(4.28), '리더십과 대인관계 능력'(4.09), '외국어능력'(4.0)등의 순이다. 이러한 내용들은 교과편성이나 커리큘럼 개발에 반영하는 것이 바람직할 것이다. 왜냐하면 그 외의 교육내용인 '외국어능력', 'HRD기반 공학교육'(3.78), '진로 및 경력개발' (3.63) 등이 비록 평균점수 4.0에 미치지 못하였지만 외부 전문가들은 모두 4.0점 이상으로 평가하였기 때문이다. 외부 전문가는 다양한 전공분야와 소속기관 출신들이므로 그들의 반응이 보다 보편적이고 종합적인 판단과 전문적인 견해로 추정할 수 있어 향후 대학의 커리큘럼 개발이나 운영 시 외부 전문가의 견해가 반영되어 보다 다양한 교육과

정을 개설하는 노력이 필요하다.

표 3. '실천공학기술자' 양성을 위한 교육과정
Table 3. Curriculum for practical engineer

| 번호 | 구분 | 2차 결과 | | 3차 결과 | | | | | CVR |
|----|---------------|---------|------|-------|----------|------|-------|------|-----|
| | | 평균 (5점) | 표준편차 | 평균 | | | | 표준편차 | |
| | | | | 전체 패널 | 실천공학교육학회 | 내부교수 | 외부전문가 | | |
| 1 | 자기주도적 학습능력 | 4.38 | 0.7 | 4.34 | 4.4 | 4.4 | 4.3 | 0.6 | 0.9 |
| 2 | 문제해결 능력 | 4.66 | 0.5 | 4.63 | 4.5 | 4.8 | 4.5 | 0.5 | 1.0 |
| 3 | 커뮤니케이션 능력 | 4.28 | 0.6 | 4.28 | 4.1 | 4.1 | 4.5 | 0.5 | 1.0 |
| 4 | 창의적 사고능력 | 4.47 | 0.7 | 4.53 | 4.8 | 4.5 | 4.4 | 0.6 | 0.9 |
| 5 | 외국어 능력 | 3.97 | 0.6 | 4.06 | 4.0 | 4.0 | 4.2 | 0.4 | 0.9 |
| 6 | HRD기반 공학교육 | 3.81 | 1.1 | 3.78 | 3.9 | 3.2 | 4.2 | 1.0 | 0.3 |
| 7 | 인문 교양 교육 | 3.47 | 0.6 | 3.58 | 3.3 | 3.7 | 3.7 | 0.6 | 0.1 |
| 8 | 수학 및 기초과학교육 | 3.66 | 0.7 | 3.63 | 3.6 | 3.8 | 3.5 | 0.6 | 0.2 |
| 9 | 진로 및 경력 개발 | 3.63 | 1.0 | 3.63 | 3.5 | 3.3 | 4.0 | 0.9 | 0.3 |
| 10 | 교수학습의 이론과 실제 | 3.59 | 0.9 | 3.56 | 3.5 | 3.2 | 3.9 | 0.7 | 0.2 |
| 11 | 리더십 및 대인관계능력 | 4.19 | 0.8 | 4.09 | 3.9 | 4.0 | 4.3 | 0.7 | 0.8 |
| 12 | 효과적인 프레젠테이션스킬 | 3.97 | 0.6 | 3.97 | 4.0 | 3.9 | 4.0 | 0.5 | 0.8 |

중요한 교육방법으로 제안된 것 중 그 필요성이 높은 것을 순서대로 제시하면 다음과 같다. '현장중심의 공학설계와 졸업연구 운영'(4.66), '실험실습 중심의 교과운영'(4.44), '인턴십 프로그램 운영'(4.41), '기업체와 연계된 맞춤형 교육프로그램 운영'(4.16) 등이다. 대체로 현장중심의 연구과제프로그램 및 프로젝트 학습이 강조되고 있는 것으로 분석된다. 3개 패널 집단 별 반응의 차이에 대한 통계적인 의미를 판단하기 위해 분산분석(ANOVA)을 적용하면 8개 영역에서 '기업체와 연계된 맞춤형/주문식 교육프로그램 운영'만이 차이가 있어 내부교수보다 외부전문가가 그 필요성을 높게 인식하였다(5% 유의수준).

표 5는 '실천공학기술자' 양성을 위해 강조되어야 할 교육과정을 파악하여 향후 공학교육의 개선이나 혁신방안을 마련하는데 도움이 되고자 조사된 것이다. 전문가 패널이 제안한 것 중 8가지가 정리, 제시되어 있다. 12개 교육과정 중 6가지의 교육과정은 필요성이 대체로 높은 것으로 나타났다. 중요한 교육과정으로 제안된 것 중 그 필요성이 높은 것을 순서대로 제시하면 다음과 같다. '현장중심의 공학설계'와 '졸업연구운영'(4.66), '실험실습 중심의 교과운영'(4.44), '인턴십 프로그램 운영'(4.41), '기업체와 연계된 맞춤형 교육프로그램 운영'(4.16) 등이다. 대체

로 현장중심의 연구과제 프로그램 및 프로젝트 학습이 강조되고 있는 것으로 분석된다. 3개 패널 집단별 반응의 차이에 대한 통계적으로 의미 있는 차이 유무를 판단하기 위해 분산분석(ANOVA)을 적용한 바 8개 영역에서 ‘기업체와 연계된 맞춤형/주문식 교육 프로그램 운영’만이 차이가 있어 내부교수보다 외부전문가가 5% 유의수준에서 그 필요성이 높다고 볼 수 있다.

전문가들이 필요하다고 보는 교육과정들은 한기대가 그 동안 교육과정으로 적용해오던 것들이나 중요한 것은 내실화와 효과성 제고를 위한 대학의 지속적인 실천이 특히 요망된다고 하겠다.

표 4. ‘실천공학기술자’ 양성을 위해 강조되어야 할 교육과정
Table 4. Core curriculum for practical engineer

| 번호 | 구분 | 2차 결과 | | 3차 결과 | | | | | |
|----|----------------------------|------------|----------|----------|---------------------------------|------------------|-----------------------|----------|-----|
| | | 평균 (5점) | 표준 편차 | 평균 | | | | 표준 편차 | CVR |
| | | | | 전체 패널 | 실 공 학 교 육 학 회 | 내 부 교 수 | 외 부 전 문 가 | | |
| 1 | 인턴십 프로그램 운영 | 4.41 | 0.5 | 4.38 | 4.3 | 4.2 | 4.6 | 0.5 | 1.0 |
| 2 | 기업체와 연계된 맞춤형/주문식 교육프로그램 운영 | 4.16 | 0.8 | 4.25 | 4.3 | 3.9 | 4.5 | 0.6 | 0.8 |
| 3 | 프로젝트 학습 강화 | 4.41 | 0.7 | 4.47 | 4.6 | 4.5 | 4.3 | 0.6 | 0.9 |
| 4 | 실험실습 중심의 교과운영 강화 | 4.44 | 0.6 | 4.39 | 4.8 | 4.3 | 4.2 | 0.6 | 0.9 |
| 5 | 최신 첨단 기술과정을 방향 중 단기과정으로 운영 | 4.03 | 0.7 | 4.03 | 4.1 | 4.0 | 4.0 | 0.4 | 0.9 |
| 6 | 현장중심의 공학설계와 졸업연구 운영 | 4.66 | 0.5 | 4.59 | 4.8 | 4.5 | 4.5 | 0.6 | 0.9 |
| 7 | 다양한 학부 융합 트랙 운영 | 3.81 | 0.9 | 3.69 | 3.9 | 3.6 | 3.6 | 0.7 | 0.3 |
| 8 | 산학공동강의 운영 | 3.94 | 0.8 | 4.03 | 4.3 | 3.7 | 4.2 | 0.7 | 0.6 |

4. 실천공학기술자 양성을 위한 교수 역량

전문가 패널 다수가 제안한 12가지 역량 중 1차, 2차 조사 모두 9가지 역량이 중요하다는 반응을 보여주고 있다. 한기대 교수가 갖추어야 할 핵심역량 중 가장 필요한 것은 ‘창의적이고 효과적인 교수기법’과 ‘산업현장의 최신기술 파악능력’이 5점 척도에 4.56 점으로 가장 강조되었다. 그리고 그 필요성이 거의 비슷하게 강조되고 있는 역량으로는 ‘전공분야에 대한 전문지식과 연구능력’(4.44)과 ‘전공관련 산업 현장과의 네트워크 능력’(4.34), 다음으로는 ‘실험실습 지도능력’, ‘교직 및 학생에 대한 헌신과 애정’(4.32), ‘산업현장의 실무경험’(4.34) 순이었으며,

‘한기대의 정체성과 특성에 대한 이해’(4.28)가 교수의 역량으로서 인식되고 있음은 한기대의 특수성이 반영된 것으로 해석된다.

표 5. ‘실천공학기술자’ 양성을 위해 교수의 핵심역량
Table 5. Professor's core competency for practical engineer

| 번호 | 구분 | 2차 결과 | | 3차 결과 | | | | | |
|----|----------------------|------------|----------|----------|---------------------------------|------------------|-----------------------|----------|-----|
| | | 평균 (5점) | 표준 편차 | 평균 | | | | 표준 편차 | CVR |
| | | | | 전체 패널 | 실 공 학 교 육 학 회 | 내 부 교 수 | 외 부 전 문 가 | | |
| 1 | 창의적이고 효과적인 교수기법 | 4.63 | 0.6 | 4.56 | 4.8 | 4.3 | 4.7 | 0.6 | 0.9 |
| 2 | 산업현장의 실무경험 | 4.34 | 0.7 | 4.34 | 3.9 | 4.4 | 4.6 | 0.7 | 0.9 |
| 3 | 산업현장의 최신기술 파악능력 | 4.50 | 0.6 | 4.56 | 4.5 | 4.4 | 4.8 | 0.6 | 0.9 |
| 4 | 실험실습 지도능력 | 4.38 | 0.6 | 4.32 | 4.4 | 4.2 | 4.4 | 0.5 | 1.0 |
| 5 | 전공관련 산업현장과의 네트워크 능력 | 4.41 | 0.6 | 4.34 | 4.3 | 4.0 | 4.7 | 0.5 | 0.9 |
| 6 | 취업상담과 지도능력 | 3.72 | 0.7 | 3.81 | 3.6 | 3.6 | 4.1 | 0.5 | 0.6 |
| 7 | 리더십과 대인관계 능력 | 3.75 | 0.6 | 3.91 | 3.9 | 3.8 | 4.0 | 0.4 | 0.8 |
| 8 | 국제화 교육에 필요한 어학능력 | 3.69 | 0.6 | 3.84 | 3.6 | 3.8 | 4.0 | 0.5 | 0.6 |
| 9 | 전공분야에 대한 전문지식과 연구능력 | 4.44 | 0.7 | 4.44 | 4.5 | 4.5 | 4.3 | 0.6 | 0.9 |
| 10 | 학생들의 역할모델이 될 수 있는 품성 | 4.16 | 0.7 | 4.16 | 4.0 | 4.1 | 4.3 | 0.6 | 0.8 |
| 11 | 한기대의 정체성과 특성에 대한 이해 | 4.28 | 0.6 | 4.28 | 4.3 | 4.2 | 4.4 | 0.5 | 0.9 |
| 12 | 교직 및 학생에 대한 헌신과 애정 | 4.38 | 0.7 | 4.44 | 4.3 | 4.5 | 4.5 | 0.7 | 0.8 |

5. 한기대 정체성 확립을 위한 발전전략

전문가 패널이 공통적으로 제안한 14개의 발전전략 내용 중 그 절반인 7개 제안 내용이 그 타당성이 높은 것으로 평가되었다. 그 중 가장 타당성이 높고 전략적인 사항은 ‘대학의 비전과 발전방향에 대한 구성원의 공감대 형성’(4.50)이 1차 조사와 2차 조사 모두 우선순위가 가장 높게 나타났다. 2순위로는 타 대학 및 기관과 차별화되는 ‘HRD 특성화’(4.34)로 2차 조사보다 약간 높게 나타났다. 3순위로는 ‘직업능력개발 훈련과의 연계강화’(4.28)로 2차 조사결과와 순위는 같으나 약간 점수가 올라갔다.

특이할 사항은 ‘타 대학 및 기관과 차별화되는 HRD 특성화 전략’은 한기대 출신 교수보다는 외부전문가가 반응이 더 높았는데 전자가 3.9점으로 나타났고 후자가 4.8점으로 첨예하게 반응의 차이를 보였

다. 또한 ‘배출된 동문들의 네트워크 형성을 위한 지원’도 내부교수보다는 외부전문가가 더 강조하는 예상 밖의 반응이 나왔다. ‘HRD 교육과 공학교육의 융합강화’도 내부교수(4.1점)보다 외부교수(4.5점)가 더 높은 반응을 보였다.

IV. 요약 및 결론

델파이 방법은 교육의 변화 예측이나 교육목적과 목표 연구, 종합계획 수립, 효과적인 준거개발, 교수 방법, 요구분석 등 다양한 연구목적으로 전문가와 조직구성원의 의견을 수집하고 종합하여 집단적으로 판단을 정리하는 방법으로 널리 사용되고 있다 [4]-[7]. 이러한 측면에서 공학교육의 미래방향과 교육목표 설정 및 커리큘럼 등 전반적인 실천공학교육의 혁신과 변화를 도모하기 위해서는 델파이 조사 결과 및 시사점에 대한 관심을 갖고 한기대 장단기 발전방향 모색에 중요한 준거자료로서 활용할 가치가 있다. 이러한 관점에서 5개 부문별 주요 연구결과를 요약, 정리하면 다음과 같다.

표 6. 한기대 정체성 확립을 위한 각 발전전략에 대한 타당성
Table 6. Validity of development strategy for identity of KUT

| 번호 | 구분 항목 | 2차 결과 | | 3차 결과 | | | | | |
|----|--|-------|------|----------|----------------------|----------|-----------|----------|------|
| | | 평균 | 표준편차 | 전체 패널 | 평균 | | | 표준 편차 | CVR |
| | | | | | 실정 공학 교육 학회 | 내부 교수 | 외부 전문가 | | |
| 1 | 직업능력개발 훈련과의 연계강화 | 4.17 | 0.9 | 4.28 | 4.3 | 4.1 | 4.5 | 0.6 | 0.8 |
| 2 | 타 대학 및 기관과 차별화되는 HRD 특성화 | 4.27 | 0.9 | 4.34 | 4.3 | 3.9 | 4.8 | 0.8 | 0.8 |
| 3 | 정부의 정책과 요구에 부응하는 사업 및 수탁과제 확대 | 3.80 | 0.7 | 3.94 | 3.8 | 3.8 | 4.2 | 0.6 | 0.6 |
| 4 | 기술교육 지도자에게 필요한 인성과 리더십 교육 강화 | 4.17 | 0.8 | 4.19 | 3.9 | 4.1 | 4.5 | 0.7 | 0.7 |
| 5 | 노동정책관련 전문가 양성 프로그램 확충 | 3.43 | 1.0 | 3.38 | 3.1 | 3.5 | 3.4 | 0.7 | -0.3 |
| 6 | 한기대의인재 상인 학습지도자 양성에 대한 비중 확대 | 3.70 | 0.8 | 3.72 | 3.8 | 3.5 | 3.8 | 0.7 | 0.2 |
| 7 | 배출된 동문들의 네트워크 형성을 위한 지원강화 | 3.90 | 0.7 | 4.00 | 4.0 | 3.8 | 4.2 | 0.6 | 0.8 |
| 8 | 자생력 확보를 위한 정부의 의존도 감소 | 3.67 | 1.0 | 3.53 | 3.4 | 3.5 | 3.7 | 0.8 | 0.3 |
| 9 | 대학의 비전과 발전방향에 대한 구성원의 공감대 형성 | 4.50 | 0.6 | 4.50 | 4.5 | 4.4 | 4.6 | 0.6 | 0.9 |
| 10 | 공학교육 외에 현장에 밀착된 다양한 학과 설치 | 3.57 | 0.9 | 3.44 | 3.3 | 3.5 | 3.5 | 0.7 | -0.1 |
| 11 | 대학원과 학부과정의 연계를 통한 진보된 산학 협력체계 구축 | 4.03 | 0.8 | 4.13 | 4.1 | 4.4 | 3.9 | 0.6 | 0.9 |
| 12 | 폴리텍 졸업생의 편입 확대 및 폴리텍 교원양성을 위한 대학원과정 활성화 | 3.73 | 1.1 | 3.84 | 3.8 | 4.0 | 3.8 | 0.9 | 0.3 |
| 13 | 대학의 홍보 및 마케팅 강화 | 4.23 | 0.7 | 4.22 | 4.4 | 4.2 | 4.2 | 0.6 | 0.9 |
| 14 | HRD 교육과 공학교육의 융합 강화 | 4.10 | 0.8 | 4.22 | 3.9 | 4.1 | 4.5 | 0.7 | 0.8 |

1. 타 공과 대학과의 차별화 방향

대학의 산학협력과 연계활동을 강화하고 현장중심의 교육기조를 더욱 강화하며, 교육운영도 실무능력 배양에 중점을 두어야 한다. 이를 위해 공학설계 교육을 강화하고 설계교육의 내실화 및 현장실습의 체계화를 위한 노력을 경주하고 이를 위한 실습 및 기반기술 기초교육을 강화할 필요가 있다. 기존의 높은 취업률을 지속적으로 유지, 발전시키고 HRD전문가 양성에도 더 많은 관심과 실천적인 노력을 기울이는 것이 타 대학과의 차별성을 부각시킬 수 있는 방안이라 패널들의 합의가 도출되었다. 3개 집단 중 통계적으로 의미 있는 차이는 실천공학교육학회 이사나 한기대 내부의 교수집단이 외부 전문가보다 더 그 중요성을 강조하고 있다는 것이다.

2. 실천공학기술자의 핵심역량

실천공학기술자가 갖추어야 할 핵심역량으로는 현장문제 해결역량, 창의성, 자기주도적 학습능력, 바람직한 인성, 생산현장에서의 학습지도능력, 리더십 역량 등이 중요한 것으로 나타났다.

3. 실천공학기술자 양성을 위한 교과과정 및 교육방법

실천공학기술자 양성을 위한 교과과정은 현장문제 해결능력, 창의적 사고능력, 자기주도적 학습, 커뮤니케이션 능력, 리더십 및 대인관계 능력 등이 더욱 강조되어야 한다. 이러한 반응은 한기대 내부교수보다는 외부전문가들의 긍정적인 반응이 높았다(5% 유의수준). 한편, 교육방법 측면에서는 현장중심의 공학설계와 졸업연구 운영, 프로젝트 중심학습, 실험실

습 중심의 교과운영 등을 강화하는 동시에 인턴십 프로그램을 확대하고 기업체와 연계된 맞춤형 교육 프로그램 운영 등 현장중심, 고객중심의 실용적인 커리큘럼 개발과 교육방식의 적용을 강조하고 있다. 한 기대는 교육중심 대학으로서의 명성과 평가를 받고 있음에 비추어 이에 부합한 공학교육방식의 혁신과 그 실천을 위해 교수개발 차원에서 교육환경 조성 및 지원체계의 강화 등 지속적, 체계적인 노력과 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

4. 실천공학기술자 양성을 위한 교수의 핵심역량

한기대 교수들의 핵심역량으로 ‘창의적이고 효과적인 교수법’과 ‘산업현장의 최신기술 파악능력’이 공동 1순위로 평가되어 한기대 교수의 핵심 역량 중에서도 가장 강조되어야 할 역량으로 나타났다. 그 다음으로는 ‘진공분야에 대한 전문지식과 연구능력’, ‘교직 및 학생에 대한 헌신과 애정’도 이와 버금될 만큼 중요한 역량으로 제시되어 교수로서의 전문성과 교직원으로서 중시하고 있음을 알 수 있다.

5. 한기대 정체성 확립을 위한 발전전략

한기대의 정체성 확립을 위한 발전전략으로는 ‘대학비전과 발전방향에 대한 구성원의 공감대 형성’이 가장 중요한 전략적 대응으로 나타났다. 그 다음으로는 ‘타 대학 및 기관과 차별화되는 HRD 특성화를 꼽고 있으며, ‘직업능력개발 훈련과의 연계성 강화’, ‘HRD교육과 공학교육의 연계’ 등을 강조하고 있어 향후 HRD나 직업능력개발을 전문화하여 실천공학기술자 양성을 위한 발전전략에 반영, 실천되어야 함을 알 수 있었다.

감사의 글

본 논문은 2010년도 한국기술교육대학교 HRD연구센터의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

참 고 문 헌

[1] 박종렬 외 2인, *대학평가 이론과 실제*. 서울: 학지사, 2009.
 [2] 이종성, *델파이 방법*. 서울: 교육과학사, 2006.
 [3] 탁진국, *심리검사: 개발과 평가방법의 이해*. 서울: 학지사, 2007.
 [4] 성윤정, 홍아정, “직업교육훈련분야 공적개발원조 사업의 평가항목 타당성 분석”, *평생교육HRD*

연구, 제6권 제1호, 한국평생교육·HRD 연구소, 2010.

[5] 김진화, 정지웅, *사회교육프로그램 개발의 이론과 실제*. 서울: 교육과학사, 1998.
 [6] 박치동, 최성우, “이러닝 기반 교원 평가체제 개발연구”, *평생교육 HRD 연구*, 제 6권 제 1호, 한국평생교육·HRD 연구소, 2010.
 [7] 정재삼, 권성, “네트워크 기반 학습체제의 효과적 활용을 위한 델파이 연구”, *기업교육연구*, 제3권 제2호, 한국기업교육학회 2001.

김 봉 환 (Bong-Whan Kim)

정회원



1982년 2월 : 공주사범대학 교육학과(교육학사)
 1985년 8월 : 서울대학교 교육학과(교육학석사)
 1997년 2월 : 서울대학교 교육학과(교육학박사)
 2005년 3월~현재 : 숙명여자대

학교 교육학부 교수

<관심분야> 진로교육, 직업능력개발, 상담교육

김 정 일 (Jeong-Il Kim)

정회원



1980년 2월 서울대학교 농업교육학과 (농학사)
 1982년 2월 서울대학교 대학원 농촌사회교육전공 (교육학석사)
 2007년 2월 서울대학교 대학원 농촌사회교육전공 (교육학박사)
 2010년 8월~현재 한국기술교

육대학교 대우연구교수

<관심분야> 평생교육, 교육요구분석, 리더십교육·개발

하 준 흥 (Junhong Ha)

중신회원



1991년 2월 : 부산대학교 대학원
수학과(이학석사)
1996년 9월 : 일본고베대학 자연
과학연구과(이학박사)
1999년 3월~현재 : 한국기술교
육대학교 교양학부 교수

<관심분야> 최적제어, 역문제, 실천공학교수법, 공
학교육 매체개발

오 창 현 (Chang-Heon Oh)

중신회원



1988년 2월 : 한국항공대학교
항공통신공학과 (공학사)
1990년 2월 : 한국항공대학교
대학원 항공통신정보공학과 (공
학석사)
1996년 2월 : 한국항공대학교
대학원 항공전자공학과(공학박사)

1990년 2월~1993년 8월: 한진전자(주) 기술연구소 전
임연구원

1993년 10월~1999년 2월: 삼성전자(주) CDMA 개발
팀 선임연구원

1999년 2월~현재: 한국기술교육대학교 정보기술공학
부 교수

2006년 8월~2007년 7월: 방문교수(University of
Wisconsin-Madison)

<관심분야> 이동통신, 무선통신, Wireless Sensor
N/W, 실천공학교수법, 공학교육 매체개발 등