

## 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증 준거 개발

함 승 연\* · 노 태 천\*\*

### Development of the Accreditation Criteria for Engineering Technology Education Programs in Junior Colleges

Seung-Yeon, Hahm\* · Tae-Cheon, Rho\*\*

#### Abstract

The purpose of this study was to develop and present the accreditation criteria for engineering technology education programs in junior colleges. Research methods used in this study were review of related literature, experts discussion, and Delphi technique. Especially, Delphi technique was the major research method of this study. The Delphi surveys were taken for about seven weeks and three rounds at a higher level of expert participation.

Major results of the study were as follows:

1. It proved that thirty six of total forty items had the content validity as the accreditation criteria of engineering technology education programs for junior colleges. CVR(Content Validity Ratio) of four items were below .33 and eliminated four items from the final accreditation criteria.

2. It proved that total Cronbach  $\alpha$  was very high .9142 and reliability was very high all over items. It proved that six items made worse reliability, therefore it was desirable to exclude six items for increase of reliability. But the final accreditation criteria included six items, because they had a high validity as well as increasing rate of Cronbach  $\alpha$  was very low with the exception of them.

3. Items of high importance were drawn out through analysis of importance. It proved that thirty of total forty items were more than 4.00 average in importance and ten items were less than average.

4. In conclusion, the final accreditation criteria were developed and presented through such analysis of validity, reliability and importance. The final accreditation criteria for engineering technology education programs in junior colleges were composed of seven domains of educational objectives, learning outcomes, curriculum, staff, facilities, institutional support, and student assessment.

**Key-words:** Engineering technology education, Accreditation, Accreditation criteria

---

\* 한국교육과정평가원 전문연구원

\*\* 충남대학교 교수

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

최근 우리나라에서는 대학교육이 보편화 되면서 전문대학을 포함한 대학교육의 질 제고와 보장 문제가 핵심적인 교육 현안 과제로 대두되고 있다. 이 문제가 교육의 핵심 현안 과제로 대두된 배경에는 현재 대학이 사회에서 요구하는 우수한 인재를 양성하지 못하고 있다는 사회적 인식에서부터 제기되고 있다.

대졸 인력의 수요자라고 할 수 있는 산업계에서는 대학에서 배출되고 있는 인력은 많지만 정작 기업에서 활용할 수 있는 우수한 인재를 구하기 어렵다고 하면서 대학교육에 대하여 만족하지 않는 경향을 보이고 있다. 특히, 대학 공학교육과 전문대학 공학기술교육의 질 저하 문제는 이공계 산업 기술 인력의 질적인 저하와 이공계 기피 현상의 심화로 이어져 기업의 경쟁력과 국가 경쟁력을 전반적으로 약화시킬 것이라는 우려의 목소리가 더욱 높은 실정이다.

대학교육의 질 제고와 보장의 문제는 비단 우리나라에서만 제기되고 있는 것은 아니다. 우리보다 앞선 교육 선진국에서도 대학교육의 질을 제고하고 사회적으로 보장하기 위한 제도적 시스템을 갖추기 위해 다각적인 노력을 기울이고 있다. 그 중에서 효과적이며 효율적인 제도적 장치의 하나로 시행하고 있는 것이 교육 인증제이다. 교육 인증제는 교육 기관이나 교육 기관에서 제공하는 교육 프로그램이 일정한 수준의 질을 충족시키고 있는가를 공식적으로 보장함으로써 궁극적으로 교육 기관들이 교육의 질적 향상을 위해 노력하도록 촉진하기 위한 것이다.

교육 프로그램 인증제는 특히, 공학교육이나 의학교육과 같이 전문적인 교육 분야에서 주로 시행하고 있다. 높은 수준의 대학 공학교육을 하고 있는 것으로 알려진 미국의 경우에는 공학기술인증원(Accreditation Board for Engineering and Technology: ABET)이라는 인증 기관을 설립하여 공학교육에 대한 인증을 체계적으로 실시함

으로써 공학교육의 질을 관리하고 있다. 영국, 캐나다, 호주 등의 국가에서도 미국과 유사한 공학 교육 인증제를 도입하여 시행하고 있다. 이러한 대학 공학교육 인증제는 세계화의 진전에 따라 공학기술 인력의 국제적인 이동이 활발해지면서 워싱턴 협정(Washington Accord)<sup>1)</sup>과 같은 국제 협정을 통해 국가간 상호 인정의 단계로까지 발전하였다. 즉, 이 협정에 가입한 국가들은 다른 회원국의 대표적인 공학교육 인증기관에서 인증 받은 프로그램을 이수한 공학기술 인력에 대해서는 상호 동등한 자격을 인정해 주고 있는 것이다.

우리나라는 1999년에야 비로소 한국공학교육인증원(Accreditation Board for Engineering Education of Korea: ABEEK)을 설립하여 2001년부터 대학 공학교육 프로그램에 대한 인증제를 도입하여 시행하고 있다. 여기에서 인증한 공학교육 프로그램이 국제적으로 인정받기 위해서는 워싱턴 협정에 가입해야 하며 우리나라는 2005년 6월에 워싱턴 협정에 준회원국으로 가입되었다. 앞으로 우리나라의 대학 공학교육 인증제가 정착발전 단계에 이르기까지는 더 많은 노력과 시간이 필요할 것으로 보인다.

한편, 우리나라 전문대학의 경우에도 공학기술 교육의 질 제고와 사회적 보장을 위해 인증제 도입의 필요성이 더 절실히 요청되고 있지만 아직 시행하고 있지 않다. 전문대학은 일반 4년제 대학과는 달리 전문 직업인(technician) 양성이 주된 기능임에도 불구하고 우리나라 전문대학은 고유의 교육적 특성을 살리지 못하고, 4년제 대학을 축소·모방한 백화점식의 종합형 전문대학을 추구하고 있어 문제로 지적되고 있다(조동성·신철호, 2003). 전문대학 졸업생이 갖추어야 할 능력과 사

1) 워싱턴 협정은 1989년에 워싱턴에서 처음 체결한 공학교육 상호 인정에 관한 국제협약으로, 현재 미국, 영국, 호주, 캐나다, 뉴질랜드, 아일랜드, 홍콩, 남아프리카공화국 등 8개국이 회원국으로 가입되어 있다. 일본, 독일, 싱가포르, 말레이시아 등이 준회원국(provisional member)이며, 중국, 대만, 인도, 러시아, 프랑스 등이 준회원국이 되기 위한 절차를 준비하고 있다.

회에서의 역할은 대학 졸업생과 다르기 때문에 교육 목표와 교육 내용도 차이가 있어야 하나 그렇지 못한 것이다.

미국을 비롯한 영국, 캐나다, 호주 등 주요 선진 외국의 경우에는 공학기술교육의 질을 높이기 위하여 전문대학 수준의 공학기술교육 프로그램에 대해서도 인증제를 도입하여 운영하고 있을 뿐만 아니라 시드니 협정(Sydney Accord)을 통해 국가 간 상호 인정 체제를 구축하는 등 다양한 노력을 기울이고 있다. 따라서 현재 전문대학 공학기술교육이 안고 있는 문제점을 해결하고 국제적인 수준의 공학기술교육을 실시하기 위해서는 우리나라에서도 전문대학 공학기술교육 프로그램에 대한 인증제 도입이 필요하다. 다행스럽게도 최근에 우리나라에서도 4년제 공과대학에 이미 적용하여 시행하고 있는 공학교육 인증제를 전문대학까지 포함하여 확대하는 방안이 구체적으로 논의되고 있어 이에 관한 연구들이 다양하게 수행되어야 할 것이다.

특히, 인증 평가를 실시하기 위해서는 우선 전문가 집단의 체계적인 준거 설정 노력이 필요하다. 평가 대상 프로그램과 기관(학교 및 대학)의 목적, 기능, 내용 등을 중시하여 체계적이고 실질적인 준거 체계를 연구 개발할 필요가 있다(배호순, 1994). 그러므로 전문대학 공학기술교육 프로그램에 대한 인증을 위해서는 우리나라 전문대학의 상황에 적합한 전문가 집단의 체계적인 준거 개발이 절실히 필요로 되고 있다.

이 연구는 전문대학 교육의 질 제고와 보장을 위해 대학 자율적인 자구 노력을 유도하기 위한 제도적 수단의 하나로서 그 필요성이 높아지고 있는 공학기술교육 프로그램 인증제의 시행에 대

비하여, 우리나라 전문대학에 적합한 타당하고 신뢰성 있는 공학기술교육 프로그램 인증 준거를 개발하여 제시하는 데 그 목적이 있다.

## 2. 연구의 내용

이 연구의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 구체적으로 설정한 연구의 내용은 다음과 같다.

첫째, 교육 인증에 관한 이론적 기초를 마련하기 위하여 인증의 개념과 목적, 유형, 과정 및 절차 등에 대하여 고찰하고, 전문대학에서 공학기술교육 프로그램 인증제를 도입해야 할 필요성을 구명한다.

둘째, 국내외의 공학교육 및 공학기술교육 프로그램 인증제 운영 사례와 준거를 구체적으로 조사 분석하여 이를 기초로 우리나라 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증을 위해 필요한 인증 준거를 잠정적으로 설정한다.

셋째, 잠정적으로 설정한 인증 준거를 토대로 공학교육 평가 전문가, 전문대학 공학계열 교수, 산업계 인사 등 관련 전문가를 대상으로 델파이 조사를 실시하여 우리나라 전문대학에 적합하고 타당한 공학기술교육 프로그램 인증 준거를 구안하여 제시한다.

## 3. 용어의 정의

이 연구에서 주로 다루어지는 주요 용어를 정의하면 다음과 같다.

### 가. 공학기술교육

공업교육은 '공업 분야에서 직업 생활을 해 나가는 데 필요한 지식, 기능, 태도 등을 습득시키는 교육'을 말한다. 공업고등학교, 산업학교, 직업학교, 공업 전문대학, 공과대학에서 이루어지는 교육 모두가 그 수준은 다르나 장차 공업 분야에 진출하여 직업 생활을 영위하는 데 필요한 지식, 기능, 태도를 습득시킨다는 점에서 모두 공업교육에 해당된다(노태천, 1998; 서울대학교 교육연구소,

2) 시드니 협정은 2001년에 체결된 공학기술교육 상호인정에 관한 국제협약으로, 현재 영국, 캐나다, 아일랜드, 홍콩, 남아프리카공화국, 호주, 뉴질랜드 등 7개국이 가입되어 있다. 참고로 공업계 고등학교 수준의 프로그램을 인증하는 더블린 협정(Dublin Accord)이 있으며, 이 협정은 2002년도에 이루어져 현재 영국, 캐나다, 아일랜드, 남아프리카공화국 등 4개국이 가입되어 있다.

1998). 그런데 공업교육 중에서 특히 4년제 공과대학에서 이루어지고 있는 교육을 일반적으로 공학교육이라고 하고 있다. 국제적으로는 이를 더욱 구분하여 4년제 공과대학 교육을 공학교육(engineering education), 전문대학 단계의 공업교육을 공학기술교육(engineering technology education)이란 용어로 사용하는 경향이 있다. 여기에서는 '공학기술교육'이란 4년제 공과대학의 공학교육과 구별하여 전문대학 단계에서 Technician 또는 Technologist 인력의 양성을 위해 이루어지는 공업교육을 의미하는 용어로 사용한다.

### 나. 공학기술교육 프로그램

교육 프로그램이란 '일련의 밀접한 교과목의 집합(a cohesive set of courses) 또는 적절히 심화된 고급 교과목으로 연결되는 교육 단위들(educational modules)로 구성되는 조직화된 교육적 경험(organized educational experience)'을 말한다(이병기·조벽, 1998; 함승연 외, 2003). 여기에서 '공학기술교육 프로그램'이란 전문대학 공학계열 학과에서 일련의 관련 교과목들로 계열적으로 구성하여 이루어지는 교육을 의미한다.

### 다. 인증

'인증(accreditation)'이란 어떤 교육 기관이나 특정 교육 프로그램이 일정한 준거나 기준을 충족하여 교육의 질을 보장하고 있음을 공식적으로 인정하는 전문가들에 의한 평가 체제를 의미한다. 우리나라에서는 'accreditation'을 인증(認證) 또는 평가인정(評價認定), 인정평가(認定評價) 등으로 번역하여 사용하기도 하는데 모든 같은 의미를 지닌 용어이다. 한국대학교육협의회에서는 대학 기관 또는 학과를 평가할 때 '평가인정', 한국공학교육인증원에서는 '인증', 한국의과대학인정평가위원회에서는 '인정평가'란 용어를 사용하고 있다. 교육학 분야에서는 일반적으로 'accreditation'을 '평가인정'으로 통일하여 사용하고 있으나, 이 연구에서는 전문대학 공학기술교육 분야를 대상으로 하고 있으므로 4년제 공과대학과의 연관성을 고려하여 '인증'이란 용어를 사용하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 인증의 목적과 유형 및 절차

#### 가. 인증의 목적

교육 분야에서 인증을 하는 목적은 교육 기관이나 교육 기관에서 제공하는 교육 프로그램이 일정한 수준의 질을 충족시키고 있는가를 공식적으로 보장함으로써 궁극적으로 교육 기관들이 교육의 질적 향상을 위해 노력하도록 촉진하기 위한 것이다. 미국의 고등교육 인증 기구를 승인하고, 인증제 유지 발전을 위해 중추적 임무를 수행하여 왔던 고등교육인증협의회(Council on Postsecondary Accreditation: COPA)에서는 고등교육 인증의 목적을 다음과 같이 제시하고 있다(COPA, 1988; 이화국·강경석, 1998에서 재인용).

- ① 교육 효과를 평가하기 위한 평가 기준과 지침의 개발을 통하여 고등교육의 수월성을 제고한다.
- ② 지속적인 자체 평가와 검토를 통하여 대학(institution)과 프로그램의 질을 촉진한다.
- ③ 교육계, 일반 대중, 기타 기관과 조직에 대학과 프로그램이 분명하고 적절한 목표를 가지고 있으며, 이 목표 달성을 기대할 수 있을 만한 여건을 유지하였는가와 이 목표를 충분히 달성하고 있으며, 또 계속 달성할 것임을 확신시킨다.

④ 기존 및 신설 대학과 프로그램에 상담과 도움을 제공한다.

⑤ 교육의 효과나 학문의 자유를 위태롭게 하는 침해로부터 대학을 보호하기 위해 노력한다.

미국 고등교육 단계 공학기술교육 분야의 인증을 수행하고 있는 공학기술인증원(Accreditation Board for Engineering and Technology: ABET)에서는 공학교육 인증의 목적을, 가치 있는 공학교육 전문프로그램을 제공하는 기관들을 식별해주는 데 있다고 밝히면서 구체적으로 다음과 같이 제시하고 있다.

- ① 국민, 학생, 교육단체, 전문 학회, 잠재적 고용주, 관청 그리고 각 주의 교육위원회에게 최소의 인증 기준에 부합하는 교육 기관과 세분화된 공학교육 프로그램들을 식별해 준다.

② 현재 공학교육 프로그램을 개발하고 미래의 공학교육 프로그램 발전을 위한 지침을 제공한다.

③ 그리하여 궁극적으로 공학교육의 발전과 촉진을 도모한다.

해당 분야와 직·간접적으로 관련되어 있는 이해관계자들은 인증 결과를 다양한 목적에 활용함으로써 이득을 보고 있다. Scrivens(2002)는 인증 결과를 구체적으로 ① 질 보장 입증, ② 시장에 진입할 수 있는 면허자격 부여(licencing)를 위한 최소 수준 제시, ③ 공공 재정 지원을 위한 자격 인정(certification), ④ 공공과 민간 분야의 기관이나 프로그램을 운영하기 위한 수준 제시, ⑤ 부실한 기관을 퇴출시키기 위한 도구 계획, ⑥ 질 향상, ⑦ 시장에 공적 정보 제공 등에 활용할 수 있다고 하였다. Lenn(2004)은 정부, 학생, 기업, 재정지원 기관, 고등교육기관 등 다양한 고등교육 이해 관계자들이 인증 결과를 어떤 목적으로 활용할 수 있는지를 <표 II-1>과 같이 구체적으로 제시하고 있다.

<표 II-1> 교육 이해 관계자들의 인증 결과 활용

교육 이해 관계자	인증 결과 활용
정 부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가적으로 고등교육 정의</li> <li>• 국민들에게 고등교육의 질 보장</li> <li>• 노동인력의 질 보장</li> <li>• 어떤 교육기관과 프로그램들에게 공공 재정을 지원해야 하는지 결정</li> <li>• 공공 서비스 분야에 인증 교육기관 졸업자들만 채용</li> <li>• 어떤 기관들에게 연구 기금을 지원해야 하는지 결정</li> <li>• 일반적으로 교육 소비자 보호 장치로서 활용</li> </ul>
학 생	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육기관 선택에 도움</li> <li>• 인증 교육기관들 간 편입학 자료</li> <li>• 대학원 입학에 위한 자료</li> <li>• 특히 공공 서비스와 전문 분야 취업에 도움</li> </ul>
기 업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자격을 갖춘 우수 인재 확인</li> </ul>
재정지원 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적격 기관 결정</li> </ul>
고등교육 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육기관에 대한 정보 개선</li> <li>• 기관 계획의 향상</li> <li>• 기관 전환 발전 계획 촉진</li> <li>• 자격을 갖춘 우수 학생 보충</li> </ul>

자료: Lenn, M. P.(2004). *Quality assurance and accreditation in higher education in east asia and the pacific*. World Bank.

### 나. 인증의 유형

인증은 그 대상에 따라 기관 인증(institutional accreditation)과 전문 인증(specialized accreditation 또는 professional accreditation) 두 가지 유형으로 구분할 수 있다. 기관 인증은 대학과 같은 교육 기관 전체에 대해 인증하는 것으로, 교육 기관의 질적 수준이 일정한 기준에 도달했는가의 여부에 중점을 두고 기관의 활동 및 내용을 포괄적으로 평가 대상으로 삼는다. 이에 비해 전문 인증은 공학, 의학, 법학 등과 같이 교육 기관 안에 있는 특정 분야나 프로그램에 대해 인증하는 것으로, 인증 과정이 기관 인증에 비해 구체적이며 엄격하고 처방적이라는 특징이 있다. 교육 프로그램에 대한 인증은 교육 기관 전체가 아닌 교육 기관 내 특정 분야의 프로그램을 인증하는 것이기 때문에 전문 인증에 해당한다.

Scrivens(2002)는 인증의 유형을 자율성과 재정 지원에 따라 [그림 II-1]과 같이 시장형, 정부형, 준시장/준정부형, 전문가형 4가지로 구분하고 있다. 시장형은 자율성이 강하고 정부의 재정 지원을 적게 받는 유형으로, 독립적이고 지속적인 향상을 강조하며 충분히 비판하지 않고 공공에 대한 책무성이 없는 것이 특징이다. 정부형은 자율성이 약하고 전적으로 정부의 재정 지원에 의존하는 유형으로, 규제적이고 최소 기준을 제시하며 주로 공공 영역에서 운영한다. 준시장/준정부형은 정부의 재정 지원에 적게 의존함에도 불구하고 자율성이 약한 유형으로, 공공 영역에서 운영하며 규제적 성격을 가지는 경향이 있다. 그리고 전문가형은 정부의 재정 지원에 의해 운영됨에도 불구하고 자율성이 상대적으로 강한 유형으로, 자율 규제적이고 높은 수준의 기준을 제시하며, 더 많은 재정 수요를 결과하는 특징이 있다.

자율성	강	시장형	전문가형
	약	준시장/준정부형	정부형
		소	다
		재정 지원	

[그림 II-1] 인증의 유형

자료: 김미숙·김안국(2003). 직업교육훈련 프로그램 평가인정 체계 구축 방안.

또한 Scrivens(2002)는 인증의 차원을 [그림 11-2]와 같이 제시하면서, 보건의료서비스, 교육, 법률 등의 적용 분야와 국가 및 지역의 상황에 따라 그에 적합한 다양한 유형의 인증 체제를 설계하여 운영할 수 있다고 하였다.

자발적	-----	강제적
전국적	-----	지역적
파트타임 평가자	-----	풀타임 평가자
기관 전체	-----	프로그램
기밀 유지	-----	공개 정보
단일 기관	-----	복수 기관
통과/탈락/점수	-----	비교
최적 기준	-----	최소 기준
시장 기반	-----	재정 지원
독립적	-----	정부 소유

[그림 11-2] 인증의 차원

#### 다. 인증의 절차

인증 체제는 오랜 기간에 걸쳐 제도적으로 정착발전해 오면서 약간의 차이는 있지만 공통적인 특성을 나타내고 있다. Scriven(1984)은 현대 인증 체제의 구별되는 공통적인 특성으로, ① 기준의 공표, ② 기관에 의한 자체 연구, ③ 외부 평가팀, ④ 현지 방문, ⑤ 현지 방문팀의 기관에 관한 권고 사항을 포함한 보고서, ⑥ 몇몇 권위 있는 위원에 의한 보고서 검토, ⑦ 인증 기구에 의한 최종 보고서와 인증 결정 등을 기술하고 있다 (Worthen 등, 1997). Worthen 등(1997)은 모든 인증 체제가 완전히 이러한 공통적인 특성을 나타내는 것은 아니지만, 오늘날 대부분의 인증 체제들의 특성을 잘 나타내고 있다고 하였다.

배호순(1994)은 인증 평가를 구성하는 주요 활동으로, ① 협의체에 가입한 기관들의 사전 협의에 의한 평가 준거 및 기준 설정, ② 이 준거에 입각한 기관들의 자체적인 연구 노력, ③ 협의체에서 그 분야의 전문가들을 대표자들로 선발 구성하여 평가팀 구성, ④ 선발된 전문가 집단이 현지를 방문하여 기관의 교육 현장과 실천 과정을 직접 관찰하고 확인하여 평가 준거별로 판정, ⑤ 평가팀이 현장 방문 결과를 기관 대표자들과 협

의하고 피드백 전달, ⑥ 이 피드백에 따른 기관의 교육 활동 수정 보완 등을 열거하고 있다. 또한 배호순(1994)은 인증 평가의 일반적인 특성으로, ① 기관 및 프로그램의 자체적 개선을 격려하는 자체 연구 방법을 적용하고 있다는 점(기관의 자율성 중시), ② 인증 과정이 비교적 용이하고 간편하다는 점(비용, 시간, 노력면에서 유리한 점), ③ 현지 방문과 평가 결과 보고 간의 간격이 짧다는 점(신속한 피드백과 그에 따라 교육 활동에 지장을 주지 않고 수정 보완할 수 있다는 점) 등을 지적하고 있다.

Scrivens(2002)는 인증 체제의 특성으로, ① 기관의 과정과 수행의 질을 평가한다는 점, ② 동의한 기준을 사용한다는 점, ③ 외부 평가팀에 의한 평가를 응낙한다는 점, ④ 자발적으로 참여한다는 점(현재 변화하고 있음.), ⑤ 등급을 매긴다는 점, ⑥ 독립된 기구에 의해 수행된다는 점 등을 제시하고 있다.

이와 같은 인증 체제의 특성을 종합하여 보면, 인증의 절차는 크게 준거 개발, 자체 평가, 외부 평가, 인증 결정 등 4단계로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 1단계로 준거 개발 단계에서 인증 준거는 사전에 관련 전문가와 교육기관 관계자들의 의견을 수렴하여 설정되며 공표된다. 2단계로 교육기관은 인증 준거를 충족시키기 위하여 교육 개선 노력을 기울이며 자체적인 평가를 실시한다. 3단계로 관련 전문가로 구성된 외부 평가팀이 서류 평가와 현장 방문 평가를 실시하고 평가 보고서를 작성한다. 4단계로 인증 기관의 의사결정 기구에서 인증 여부를 결정한다.

한편 배호순(1994)은 인증 평가 모형을 적용하기 위해서는 다음과 같은 점을 유의할 필요가 있다고 하고 있다. 첫째, 전문가 집단의 체계적인 준거 설정 노력이 필요하다. 평가 대상 프로그램과 기관(학교 및 대학)의 목적, 기능, 내용 등을 중시하여 체계적이고 실질적인 준거 체제를 연구 개발할 필요가 있다. 둘째, 평가 과정과 판단의 합리화 노력이 요청된다. 교육 진행 과정뿐만 아니라 결과에 대한 근거까지도 확인하고 점검하며 타당화 할 수 있는 체제를 구축할 필요가 있다. 셋째, 현지 방문 평가 기간을 연장하거나 재방문

및 확인 방문 등을 보완할 필요가 있다. 넷째, 준거별 기준을 체계화하여 최저 수준부터 이상적인 수준까지 다양한 기준을 설정하여 개선 지향, 발전 지향적으로 운영할 필요가 있다. 다섯째, 자체 연구팀이나 전문가 평가팀에 대한 사전 교육과 체계적인 준비 작업이 필요하다.

## 2. 국내외 공학기술교육 관련 프로그램 인증 준거 비교

인증제 도입 시행과 관련하여 무엇보다 우선 중요한 것은 적합한 인증 준거를 설정하는 일이다. 인증제 도입 초기에 인증 준거는 매우 구체적이

고 정량적이었으나 1930년대부터 대학이 제시한 목표와 이 목적의 달성을 정성적으로 판단하는 형태로 전환되었으며 이러한 인증 준거의 변화는 다양화되는 교육기관의 유형을 수용하고 지원할 수 있는 융통성을 주었다(이화국, 1997). Crow(1994)에 의하면 1980년대부터는 교육에 대한 투입변인 보다는 산출변인을 더 중요시하게 되었으며 이에 따라 교수의 학력과 수보다는 학생의 학업 성취도를 더 중요시하게 되었다.

미국, 캐나다, 호주, 일본 등 주요국의 공학기술교육 관련 인증 준거를 살펴보면 준거를 제시하는 형태에서 조금씩 차이가 있으나 모두 정성적이며, 평가 영역을 제시하고 평가 영역별로 필요한 평가 항목을 포함하여 제시하고 있다.

<표 II-2> 주요국의 공학기술교육 관련 인증 준거 체계 비교

국가	구분	인증 준거 체계
미국	EC2000	학생, 프로그램 교육목적, 학습성과와 평가, 교육적인 요소, 교수진, 시설, 기관의 지원과 재정, 프로그램 기준
	TC2000	프로그램 교육목적, 학습성과, 총평과 평가, 프로그램 특성, 시설, 교육기관의 지원과 외부 지원, 프로그램 기준
캐나다	Professional Engineer	교육과정 내용(학습단위, 수학과 기초과학의 양, 공학과 공학설계의 양, 보충학습, 총 학습량, 실무경험, 책임감과 역할, 교수의 연구와 개발활동, 교육과정 내용평가, 선수학습 내용, 교육기관 정책을 고려한 선수학습내용), 프로그램 환경(교육경험의 질, 교수진의 역할, 학장과 학과장의 역할, 교과목의 적절성, 공학과 공학설계, 교수위원회의 활동, 교육과정의 책임감), 일반적인 준거(프로그램 평가, 인증프로그램 범위, 인증준거의 만족, 프로그램 제목, 프로그램 제목변경, 새로운 프로그램 인증, 학생의 능력 습득, 인증 기간, 재평가, 질적·양적 평가)
	Technologist	일반적인 능력 영역, 전공과 관련된 보조적인 능력 영역, 전공 능력 영역
	Technician	일반적인 능력 영역, 전공과 관련된 보조적인 능력 영역, 전공 능력 영역
호주	Professional Engineer / Engineering Technologist	교수·학습환경(공학교육의 책임감, 발전전략과 교육기관 지원과 리더십, 능력과 재원(교수진, 시설, 재원), 산업계 포함의 자문체제), 프로그램 특성(프로그램 명칭, 교육기간, 입학, 프로그램 목적(학습성과, 전문분야, 교육목표진술), 프로그램 구조와 내용, 교육문화, 프로그램 전달, 학습성과와 평가, 프로그램 기준, 복수학위), 공학실습, 질 관리 시스템과 절차
	Engineering Associate	6가지 학습성과만 제시
일본	Engineer	학습·교육목표의 설정과 공개, 학습·교육의 양, 교육수단(입학과 학생선발, 교육방법, 교육조직), 교육환경(시설 및 설비, 재원, 학생 지원체제), 학습·교육목표 달성의 평가, 교육개선(교육점검시스템, 지속적인 개선)
한국	Engineer	학생, 교육 목적, 학습성과와 평가, 교육 요소, 교수진, 시설 및 재원, 프로그램 기준

### Ⅲ. 연구 방법

우리나라 전문대학에 적합한 공학기술교육 프로그램 인증 준거를 개발하기 위한 연구의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 이 연구에서는 관련 문헌 고찰, 전문가 면담 조사, 델파이 조사 등의 방법으로 연구를 수행하였다.

#### 1. 문헌 고찰

우선 공학기술교육 분야의 인증에 관한 이론적 기초를 마련하기 위하여 프로그램 인증과 전문대학 교육 등의 관련 문헌을 고찰하고, 국내외의 공학교육 및 공학기술교육 프로그램 인증제 운영 사례와 준거를 비교 분석하여 이를 기초로 우리나라 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증을 위해 필요한 준거 시안을 잠정적으로 설정하였다.

#### 2. 전문가 면담 조사

다음으로 관련 문헌 분석을 통해 잠정적으로 설정한 인증 준거 시안이 적절하게 도출되었는지를 검토하고, 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증에 관한 전문가의 폭넓은 의견과 자문을 구하고자 전문가 면담 조사를 실시하였다. 전문가 면담과 검토를 통해 잠정적으로 설정한 인증 준거 시안을 수정·보완하여 델파이 조사를 위한 조사 도구로 활용하였다.

#### 3. 델파이 조사

이 연구에서는 전문대학 공학기술교육의 질적 제고를 유도하기 위한 타당하고 신뢰성 있는 프로그램 인증 준거를 개발하기 위하여 델파이 조사 방법을 주요한 연구 방법으로 활용하였다. 델파이 방법(Delphi method)은 예측하려는 문제에 관하여 전문가들의 견해를 유도하고 종합하여 집단적 판단으로 정리하는 일련의 절차로써, 면대면

토의과정에서 나타날 수 있는 바람직하지 못한 심리적 효과를 제거하고 절차의 반복과 통제된 피드백, 응답자의 익명, 통계적 집단 반응의 절차를 통하여 전문가들의 의견을 효과적으로 수렴할 수 있는 일종의 패널식 조사 연구 방법이며, 일반적인 여론 조사 방법과 협의회 방법의 장점을 결합시킨 방법이다. 교육학 분야에서는 교육 발전의 미래 예측, 교육과정 개발, 교육 문제 해결, 교육 평가 준거 개발 등에 전문가나 교육 구성원의 의견을 수렴하고 종합하여 집단적 판단으로 정리하는 기법으로 이용하고 있다(이종성, 2001). 이 연구에서도 이러한 델파이 방법의 장점 때문에 우리나라 전문대학에 적합한 공학기술교육 프로그램 인증 준거를 개발하는데 관련 전문가들의 의견을 효과적이고 체계적으로 수렴하기 위한 방법으로 활용하였다.

#### 가. 델파이 위원 구성

이 연구에서는 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증 준거 개발과 관련하여 대표성과 전문성을 갖춘 적합한 전문가로 델파이 위원을 구성하기 위해 다음과 같은 기준과 절차에 따라 선정하였다. 우선, 전문대학 공학기술교육 인증 관련 분야의 전문가를 고루 참여시키기 위해 공학교육평가 관련 교수 및 연구자, 전문대학 교수, 산업체 인사 등 크게 세 그룹으로 구분하여 델파이 위원을 선정하였다. 공학교육 평가 분야에서는 관련 정부출연 연구기관의 도움을 받아 전문대학 공학기술교육과 교육평가에 관한 연구 경력과 전문성을 두루 갖춘 교수와 연구자들 중에서 선정하였다. 전문대학 공학 분야에서는 한국전문대학교육협의회의 도움을 받아 공학 전문 능력과 교육적 전문성을 두루 갖춘 전문대학 공학계열 교수를 우선 선정하였으며 공학 전공 분야와 한국전문대학교육협의회 활동 및 전문대학 교육의 연구 활동을 고려하여 구성하였다. 전문대학과 관련있는 산업계 분야에서는 전문대학 공학계열 교수들의 추천을 받아 전문대학 졸업생을 채용하는 기업체 중에서 공학 이론과 현장 실무 능력을 두루 갖추고 전문대학 공학계열 강의 경력이 2년 이상인 사람으로 구성하였다. 이 연구에 델파이 위원으로 참여한 전문가



구성 현황을 보면 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 조사 대상 델파이 위원의 구성 현황

구분	구성 인원	구성 백분율(%)
교육평가 전문가	8	27
전문대학 교수	12	40
산업계 인사	10	33
합계	30	100

#### 나. 델파이 조사 도구

총 3회에 걸친 델파이 조사를 위해 각 회차(round)별로 조사 도구를 개발하였다. 제1차 델파이 조사 도구는 관련 문헌 분석을 통해 추출된 인증 준거(안)와 전문가 면담 조사를 통해 수정·보완된 내용과 의견을 종합하여 개발하였다. 제1차 델파이 조사에서 구조화된 설문을 제시하는 방법은 전문가의 직관적인 판단을 구하지 않기 때문에 델파이 조사의 장점이 반감되고 개방형 설문을 실시하기에는 대부분의 델파이 위원들이 공학 프로그램이나 공학기술프로그램 인증의 개념에 익숙하지 않았기 때문에 반구조화된 조사 도구로 개발하였으며 델파이 위원들이 이해하기 쉽도록 공학기술교육 프로그램 인증의 개념과 핵심 내용을 본문에 제시하였다. 델파이 위원들이 제시된 평가 항목의 수정 및 삭제 여부, 추가할 항목 등을 기술하도록 하였고, 필요시에는 평가 영역의 추가와 해당 평가 영역에 필요한 평가 항목을 자유롭게 기재하도록 하였다.

제2차 델파이 조사 도구는 1차 조사 결과를 종합 정리하고 수정·보완하여 작성하였다. 제1차 조사를 통해 델파이 위원들이 수정·보완 또는 추가, 삭제 의견을 나타낸 내용을 정리하여 델파이 위원들에게 함께 보내 2차 조사에 참고할 수 있도록 하였다. 2차 델파이 조사 도구는 평가 항목의 타당도와 중요도를 Likert식 5단계 척도에 따라 응답하는 방식으로 개발하였다.

제3차 델파이 조사도구는 2차 조사 결과에 따라 내용의 타당도와 중요도를 Likert식 5단계 척도로 최종 평정할 수 있도록 구성하였다. 평정란에는 자신이 2차에서 평정한 것을 재수정할 수

있도록 요구하였는데, 이때 전체 델파이 위원들의 평정 결과로서 나타난 항목별 타당도와 중요도의 중앙값(Md)과 사분점간 범위(I ), 그리고 해당 위원의 평정은 x로 각 항목마다 표시하여 함께 제시해 주고 이를 참고하여 자신의 평정을 재고하고 수정할 수 있도록 하였다.

#### 다. 조사 기간 및 방법

델파이 조사는 2004년 7월 중순부터 9월 초순까지 총 3회에 걸쳐 실시하였다. 델파이 조사는 우편이나 e-mail로 조사지를 발송하여 응답하게 하고 회수하는 방법을 이용하였다. 델파이 조사의 참여율을 높이기 위해 조사지를 우편이나 e-mail로 발송한 후 위원들에게 전화를 걸어 수신 여부를 확인하고, 응답하지 않은 위원에게는 재차 연락하여 참여를 독려했다. 그 결과 <표 III-2>에 보는 바와 같이 매우 높은 델파이 조사 참여율을 보였다<sup>3)</sup>.

<표 III-2> 델파이 조사 참여율

구분	1차		2차		3차	
	발송	참여	발송	참여	발송	참여
교육평가 전문가	8	7	8	8	8	8
전문대학 교수	12	12	12	12	12	12
산업계 인사	10	9	10	10	10	10
합계	30	28	30	30	30	30
참여율(%)	93.3		100.0		100.0	

- 3) Dalkey(1969)는 델파이 연구의 분석을 통하여 델파이 연구의 신뢰도와 델파이 위원 집단의 크기 간에는 함수관계가 성립함을 밝혔는데, 집단별 위원의 수가 13명 이상일 때에는 전후 질문지 간의 과정 신뢰도(process reliability)는 전혀 문제가 되지 않을 뿐만 아니라 평균 .80 이상의 높은 상관관계를 보인다고 하였다(Frick, 1990; 나승일, 1999에서 재인용). 이 연구의 경우 모든 델파이 조사에서 13명보다 더 많은 28~30명의 위원이 참여하였으므로 과정 신뢰도 문제는 고려하지 않아도 된다.

## 라. 조사 결과 분석

1차 델파이 조사 결과는 연구자가 직접 델파이 위원들의 평가 영역 및 항목에 대한 수정·보완 또는 추가 의견 내용을 종합하여 정리하는 방법으로 분석하였다. 2차와 3차 델파이 조사 결과는 SPSS(Release 10.1.3)를 사용하여 통계 분석하였다. 2차 델파이 조사 결과는 빈도분석 기법으로 통계 처리하여 평가 영역 및 항목별 타당도와 중요도에 대한 평균, 중앙값, 사분점간 범위 등을 산출하였다. 중앙값과 사분점간 범위를 산출한 이유는, 3차 델파이 조사에서 전체 델파이 위원과 자신의 의견을 비교하여 최종 평정에 참고할 수 있도록 하기 위해서는 반응 빈도에 대한 집중 경향과 범위를 잘 나타내 주는 중앙값과 사분점간 범위가 적합하기 때문이다.

3차 델파이 조사 결과는 우선 빈도분석 기법으로 통계 처리하여 평가 영역 및 항목별 타당성 정도와 중요도에 대한 평정 빈도, 평균, 표준편차 등을 산출하여 분석하였다. 최종 추출된 평가 영역 및 항목이 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증 준거로서 타당한지의 여부는 전문가 델파이 위원들의 타당도 평정 결과를 기초로 각 영역별로 인증 준거에 대한 내용타당도 비율(CVR: Content Validity Ratio)을 구하여 분석하였다. 또한 인증 준거의 내적 일관성(internal consistency reliability)에 근거한 신뢰도를 검증하기 위하여 평가 항목별 타당도에 대한 Cronbach  $\alpha$  계수를 산출하여 분석하였다. 아울러 인증 준거의 타당도와 중요도에 대한 평정에 있어서 델파이 위원 집단 간에 차이가 있는지를 비교해 보기 위하여 일원 변량 분석의 기법을 활용하였고, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타난 항목에 대해서는 구체적으로 어떤 집단 간에 차이가 있는지를 알아보기 위해 Scheffe의 다중비교 방법으로 사후 분석을 실시하였다. 또 2차와 3차 델파이 조사에서 인증 준거의 타당도와 중요도에 대한 델파이 위원들의 의견 합의 정도를 알아보기 위하여 합의도(degree of consensus)와 수렴도(degree of donvergence)를 산출하여 분석하였다.

## IV. 연구 결과 및 해석

### 1. 인증 준거의 타당도 분석

#### 가. 인증 준거의 타당도 평정 결과

전문가 델파이 위원들이 평정한 각 영역 및 항목별 인증 준거에 대한 타당도와 이를 근거로 산출한 내용타당도 비율(CVR) 결과를 보면 <표 IV-1>과 같다. 표에 보는 바와 같이, 전체 40개 항목 중 36개 항목이 전문대학 공학기술교육 프로그램의 인증 준거로서 타당한 것으로 나타났다. 타당도가 낮은 항목은 학습성과 영역의 '세계적인 문제에 관심을 가지고 다각적인 사고를 할 수 있는 능력'과 '경제, 경영, 무역에 관한 지식을 가지고 기업경영, 생산, 품질관리 등의 직무를 수행할 수 있는 능력', 그리고 교수진 영역의 '교육과정의 모든 영역을 다룰 수 있는 교수진 구성'과 '사회 참여 및 봉사 활동' 등 4개 항목이었다. 이 항목들은 내용타당도 비율(CVR)이 .33 미만으로 나타나 전문대학 공학기술교육 프로그램의 인증 준거로서 타당하지 않은 것으로 판단하여 최종 인증 준거에서 제외하였다.

<표 IV-1> 인증 준거의 타당도

평가 영역	평가 항목	사례수	평균	표준편차	CVR
교육목표	1-1. 대학 건학이념과의 일관성	30	3.70	.466	.40
	1-2. 학습성과와의 적합성	30	4.40	.498	1.00
	1-3. 지역사회, 산업계 및 졸업생의 요구반영	30	4.77	.504	.93
	1-4. 교육목표의 타당성 및 현실성	30	4.30	.535	.93
학습성과	2-1. 수학, 기초과학, 정보기술의 지식을 가지고 전공 공학 분야에 활용할 수 있는 능력	30	4.40	.563	.93
	2-2. 전공과 관련된 지식과 기술을 익히고 관련분야에 적용하여 문제를 해결할 수 있는 능력	30	4.77	.504	.93
	2-3. 전공과 관련된 기술과 기능을 숙달하여 관련분야에 적용하고 새로운 기술에 응용할 수 있는 실기기술능력	30	4.73	.450	1.00
	2-4. 공학과 기술, 사회, 인간, 자연과의 관계를 이해하여 기술자로서 책임감과 도덕성을 가지고 직무를 수행할 수 있는 능력	30	4.23	.504	.93
	2-5. 자신의 의견을 발표하고, 읽고, 쓰고 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력	30	4.30	.596	.87
	2-6. 외국어를 활용하여 전공관련 분야의 직무를 수행할 수 있는 능력	30	3.93	.740	.40
	2-7. 세계적인 문제에 관심을 가지고 다각적인 사고를 할 수 있는 능력	30	3.20	.761	-.40*
	2-8. 경제, 경영, 무역에 관한 지식을 가지고 기업경영, 생산, 품질관리 등의 직무를 수행할수 있는 능력	30	3.73	.691	.20*
	2-9. 팀을 이루어 팀원으로서의 역할을 다하고 팀에 조화롭게 적용하는 대인관계능력	30	4.37	.556	.93
	2-10. 평생학습에 관심을 가지고 자기발전계획을 수립하여 추진할 수 있는 능력	30	3.87	.730	.47
교육과정	3-1. 교육목표 및 학습성과 성취에 부합하는 교육과정의 편성·운영 여부	30	4.73	.450	1.00
	3-2. 공학 기본소양교육의 적절성(9학점 이상)	30	4.07	.521	.80
	3-3. 전공 공학이론교육의 적절성(12학점 이상)	30	4.20	.610	.80
	3-4. 전공 공학실무교육의 적절성(18학점 이상)	30	4.77	.430	1.00
	3-5. 현장체험학습의 적절성(6학점 이상)	30	4.53	.681	.80
	3-6. 제품의 설계부터 완성까지의 능력을 기르는 창의적 공학설계(capstone design) 교육의 적절성(12학점 이상)	30	4.27	.583	.87
교수진	4-1. 충분한 수의 정규 교수진과 실습을 직접 지도할 수 있는 교수확보	30	4.80	.407	1.00
	4-2. 교육과정의 모든 영역을 다룰 수 있는 교수진 구성	30	3.67	.661	.13*
	4-3. 교수진 구성의 관련 산업체 경력의 적절성	30	4.47	.507	1.00
	4-4. 공학기술교육의 수준을 고려한 교재구성 및 교수·학습방법과 학생평가 방법의 연구개발	30	4.17	.531	.80
	4-5. 연구개발 및 산업체 연수 등 교수의 전문능력개발 노력	30	4.23	.679	.73
	4-6. 전문성을 고려한 산업계 인사 활용의 적절성(겸임교수, 초빙교수 등)	30	4.17	.592	.80
	4-7. 학생과의 유대와 진로지도·상담 활동	30	3.83	.592	.60
	4-8. 학생들의 수업에 대한 만족도 및 수업평가 실시와 적절성	30	3.90	.759	.33
	4-9. 현장성 확보를 위한 산학협력연계 시스템의 구축	30	4.50	.630	.87
	4-10. 사회 참여 및 봉사활동	30	3.23	.568	-.40*

시설 및 기자재	5-1. 적정 강의실, 실험·실습실, 전산·학술정보실 등 기타 부대시설의 확보 및 활용	30	4.63	.615	.87
	5-2. 전공관련 적정 교육 기자재의 확보 및 활용	30	4.67	.547	.93
	5-3. 변화하는 현장의 실무중심 교육을 위한 실험·실습실 환경의 구축	30	4.67	.479	1.00
	5-4. 시설 및 기자재의 활용 및 유지·관리·운업을 위한 전문인력 확보	30	3.87	.681	.67
대학 및 외부의 행·재정 지원	6-1. 교육목표 및 학습성과 성취를 위한 대학의 지원 의지	30	4.53	.571	.93
	6-2. 행정 지원 체제의 효율성	30	3.90	.662	.47
	6-3. 재정 지원의 충분성	30	4.10	.548	.80
	6-4. 학생 장학금 및 학생복지의 지원	30	3.93	.365	.80
학생 평가	7-1. 학생들의 포트폴리오 작성 및 학습성과 성취를 보여주는 다양한 평가 방법의 활용 및 적절성	30	4.60	.563	.93
	7-2. 학습성과 평가결과를 프로그램 개선에 활용	30	4.13	.571	.80

\* 표시한 항목은 내용타당도 비율(CVR)이 .33 미만으로 타당하지 않은 것임.

#### 나. 인증 준거의 타당도에 대한 델파이 위원 집단 간 평정의 차이 비교

인증 준거의 타당도에 대한 평정에 있어서 델파이 위원 집단 간에 차이가 있었는지를 비교해 보기 위하여 일원 변량 분석을 하였다. 그 결과 두 항목을 제외하고는 대부분이 유의 확률  $p < .05$  수준에서 델파이 위원 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 델파이 위원 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 항목은 학습성과 영역의 '자신의 의견을 발표하고,

읽고, 쓰고 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력' 항목과 교수진 영역의 '학생과의 유대와 진로 지도·상담 활동' 항목이었다. 따라서 위의 두 항목을 제외하고는 공학교육 평가전문가, 전문대학 교수, 산업체 인사 간에 인증 준거의 타당도에 있어서 큰 차이 없이 비교적 일치된 의견을 보이고 있다고 해석할 수 있다.

델파이 위원 집단 간에 차이가 있었던 항목에 대하여 구체적으로 어떤 집단 간에 차이가 있었는지를 비교해 보기 위하여 Scheffe의 다중비교

<표 IV-2> Scheffe의 다중비교 결과

평가 항목	델파이집단		평균차(I-J)	표준오차	유의확률	95% 신뢰구간	
	I	J				하한값	상한값
2-5. 자신의 의견을 발표하고, 읽고, 쓰고 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력	평가전문가	전문대교수	-.08	.224	.933	-.66	.50
		산업체인사	.70*	.233	.020	.10	1.30
	전문대교수	평가전문가	.08	.224	.933	-.50	.66
		산업체인사	.78*	.210	.004	.24	1.33
	산업체인사	평가전문가	-.70*	.233	.020	-1.30	-.10
	전문대교수	-.78*	.210	.004	-1.33	-.24	
4-7. 학생과의 유대와 진로지도·상담활동	평가전문가	전문대교수	-.54	.248	.110	-1.18	.10
		산업체인사	.02	.257	.995	-.64	.69
	전문대교수	평가전문가	.54	.248	.110	-.10	1.18
		산업체인사	.57	.232	.068	-.03	1.17
	산업체인사	평가전문가	-.02	.257	.995	-.69	.64
	전문대교수	-.57	.232	.068	-1.17	.03	

\*  $p = .05$  수준에서 평균차가 큰 것을 나타냄.

<표 IV-3> 인증 준거의 타당도에 대한 델파이 위원 간 합의도 및 수렴도

평가 영역	평가 항목	제2차 델파이 조사					제3차 델파이 조사					합의 증감
		중앙값	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	합의도	수렴도	중앙값	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	합의도	수렴도	
교육목표	1-1	4.00	3.00	4.00	.75	.50	4.00	3.00	4.00	.75	.50	
	1-2	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	1-3	5.00	4.25	5.00	.85	.38	5.00	5.00	5.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	↑
	1-4	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
학습성과	2-1	4.50	4.00	5.00	.78	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	↓
	2-2	5.00	5.00	5.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	5.00	5.00	5.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	
	2-3	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	2-4	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	2-5	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	2-6	4.00	3.00	4.00	.75	.50	4.00	3.00	4.25	.69	.63	↓
	2-7	3.00	3.00	4.00	.67	.50	3.00	3.00	4.00	.67	.50	
	2-8	4.00	3.00	4.00	.75	.50	4.00	3.00	4.00	.75	.50	
	2-9	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	2-10	4.00	3.00	4.00	.75	.50	4.00	3.00	4.00	.75	.50	
교육과정	3-1	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	3-2	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	4.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	↑
	3-3	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	3-4	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.75	5.00	.95	.13	↑
	3-5	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	3-6	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
교수진	4-1	5.00	4.25	5.00	.85	.38	5.00	5.00	5.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	↑
	4-2	4.00	3.00	4.00	.75	.50	4.00	3.00	4.00	.75	.50	
	4-3	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	4-4	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	4.25	.94	.13	↑
	4-5	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	4-6	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	4-7	4.00	3.25	4.00	.81	.38	4.00	4.00	4.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	↑
	4-8	4.00	3.00	5.00	.50	1.00	4.00	3.00	4.25	.69	.63	↑
	4-9	4.50	4.00	5.00	.78	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	↑
	4-10	3.00	3.00	4.00	.67	.50	3.00	3.00	4.00	.67	.50	
시설 및 기자재	5-1	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	5-2	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	5-3	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	5-4	4.00	3.00	4.75	.56	.88	4.00	4.00	4.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	↑
대학 및 외부의 행재정 지원	6-1	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	6-2	4.00	3.00	5.00	.50	1.00	4.00	3.00	4.00	.75	.50	↑
	6-3	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	4.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	↑
	6-4	4.00	4.00	4.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	4.00	4.00	4.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	
학생평가	7-1	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	7-2	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	4.25	.94	.13	↑

\* 주: 밑줄 긋고 굵게 표시한 수치는 완전 합의하여 수렴한 것을 나타냄.

<표 IV-4> 해당 평가 항목을 제외했을 때의 신뢰도 계수

평가 영역	평가 항목	척도 평균	척도 분산	항목-전체 간 상관계수	Cronbach $\alpha$
교육목표	1-1.	151.7333	97.9264	.7297	.9091
	1-2.	151.0333	102.7230	.1885	<u>.9150</u>
	1-3.	150.6667	103.4713	.1121	<u>.9159</u>
	1-4.	151.1333	101.0851	.3257	.9135
학습성과	2-1.	151.0333	101.3437	.2834	.9141
	2-2.	150.6667	99.3333	.5263	.9112
	2-3.	150.7000	103.1828	.1630	<u>.9150</u>
	2-4.	151.2000	100.2345	.4346	.9122
	2-5.	151.1333	98.5333	.5060	.9112
	2-6.	151.5000	96.2586	.5559	.9105
	2-9.	151.0667	97.9264	.6033	.9100
2-10.	151.5667	97.7713	.4549	.9122	
교육과정	3-1.	150.7000	101.6655	.3315	.9133
	3-2.	151.3667	98.1713	.6232	.9099
	3-3.	151.2333	98.4609	.4988	.9113
	3-4.	150.6667	102.0230	.3069	.9136
	3-5.	150.9000	98.5069	.4364	.9124
	3-6.	151.1667	103.6609	.0735	<u>.9169</u>
교수진	4-1.	150.6333	98.7920	.7317	.9096
	4-3.	150.9667	102.0333	.2521	<u>.9143</u>
	4-4.	151.2667	101.1678	.3209	.9136
	4-5.	151.2000	98.7172	.4223	.9126
	4-6.	151.2667	102.6161	.1591	<u>.9159</u>
	4-7.	151.6000	98.5931	.5044	.9113
	4-8.	151.5333	98.4644	.3874	.9135
	4-9.	150.9333	96.6851	.6293	.9094
	5-1.	150.8000	95.8897	.7146	.9082
시설 및 기자재	5-2.	150.7667	97.8402	.6228	.9098
	5-3.	150.7667	102.0471	.2682	.9141
	5-4.	151.5667	97.7023	.4979	.9114
	6-1.	150.9000	98.7138	.5139	.9112
대학 및 외부의 행재정 지원	6-2.	151.5333	95.0161	.7302	.9078
	6-3.	151.3333	96.5747	.7431	.9083
	6-4.	151.5000	100.6724	.5553	.9115
	7-1.	150.8333	96.8333	.6968	.9088
학생평가	7-2.	151.3000	96.7690	.6921	.9088

\* 주: 1. 해당 평가 항목을 제외하지 않았을 때의 신뢰도 계수는 Cronbach  $\alpha = .9142$ 임.  
 2. 밑줄 굵고 굵게 표시한 것은 해당 항목을 제외했을 때의 신뢰도 계수가 그렇지 않았을 때의 신뢰도 계수보다 높게 나타나는 항목임.

방법으로 사후 분석을 실시하였다. 그 결과 학습성과 영역의 '자신의 의견을 발표하고, 읽고, 쓰고 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력' 항목은 유의 확률  $p < .01$  수준에서 델파이 위원 집단 간 타당도 평정에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 구체적으로는 산업체 인사와 교육평가 전문가, 산업체 인사와 전문대학 교수 간에 타당도 평정에 있어서 차이가 있었다. 교육평가 전문가와 전문대학 교수 간에는 차이가 거의 없는 것으로 판단된다. 교수진 영역의 '학생과의 유대와 진로지도·상담 활동' 항목은 유의 확률  $p < .05$  수준에서 델파이 위원 집단 간 타당도 평정에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 구체적으로 사후 분석을 해 본 결과 교육평가 전문가, 전문대학 교수, 산업체 인사 간에 타당도 평정에 있어서 차이가 없는 것으로 나타났다.

#### 다. 인증 준거의 타당도에 대한 델파이 위원 간 합의도 및 수렴도

2차와 3차 델파이 조사에서 인증 준거의 타당도에 대한 델파이 위원들의 의견 합의 정도를 알아보기 위하여 합의도와 수렴도를 산출하여 분석한 결과 <표 IV-3>과 같이 나타났다. 이 표에서 보는 바와 같이 2차와 3차 델파이 조사 결과를 비교해 보았을 때 의견 합의도가 낮아진 항목은 2개인 반면에 높아진 항목은 12개, 같은 항목은 26개인 것으로 나타났다. 또 2차 델파이 조사에서는 완전 합의한 항목이 2개였던 것에 비해서 3차 델파이 조사에서는 추가로 6개 항목에서 완전 합의에 이르러 총 8개 항목으로 늘어난 것으로 나타났다. 따라서 2차와 3차 델파이 조사를 거치면서 의견 합의에 이르는 정도가 전반적으로 높아졌음을 알 수 있다.

## 2. 인증 준거의 신뢰도 분석

인증 준거의 신뢰도를 검증하기 위하여 평가 항목별 타당도에 대한 Cronbach  $\alpha$  계수를 산출한 결과, .9142로 매우 높게 나타나 비교적 신뢰도가

높은 평가 항목들로 구성되어 있음을 확인할 수 있었다. Cronbach의  $\alpha$  값은 보통 .60이 넘어야 신뢰도가 만족할 만한 수준인 것으로 본다. 그런데 교육목표 영역의 '학습성과의 적합성'과 '지역사회, 산업계 및 졸업생의 요구 반영', 학습성과 영역의 '전공과 관련된 기술과 기능을 숙달하여 관련 분야에 적용하고 새로운 기술에 응용할 수 있는 실기기술능력', 교육과정 영역의 '제품의 설계부터 완성까지의 능력을 기르는 창의적 공학설계 (capstone design) 교육의 적절성', 교수진 영역의 '교수진 구성의 관련 산업체 경력의 적절성'과 '전문성을 고려한 산업계 인사 활용의 적절성' 등 6개 항목은 해당 항목을 제외했을 때의 신뢰도 계수가 그렇지 않았을 때의 신뢰도 계수보다 높아 신뢰도를 저하시키는 것으로 나타났다. 따라서 신뢰도를 보다 높이기 위해서는 이 항목들을 인증 준거에서 제외하는 것이 바람직하지만, 신뢰도 계수가 매우 높게 나타나고 있고 이 항목들을 제외했을 때의 신뢰도 계수 증가 정도가 극히 작을 뿐만 아니라 타당도가 높은 항목들이어서 인증 준거에서 제외하지 않고 그대로 포함시켰다.

## 3. 인증 준거의 중요도 분석

### 가. 인증 준거의 중요도 평정 결과

전문가 델파이 위원들은 인증 준거의 항목별 중요도에 대하여 <표 IV-5>와 같이 평정한 것으로 나타났다. 중요도 분석 결과를 통해 항목별로 중요도가 비교적 높은 항목과 낮은 항목을 추출할 수 있었는데, 중요도가 평균 4.00이상인 항목이 전체 40개 중에서 30개이고 나머지 10개 항목은 평균 4.00미만인 것으로 나타났다.

<표 IV-5> 인증 준거의 중요도

평가 영역	평가 항목	사례수	평균	표준편차
교육목표	1-1. 대학 건학이념과의 일관성	30	3.63	.669
	1-2. 학습성과와의 적합성	30	4.60	.563
	1-3. 지역사회, 산업계 및 졸업생의 요구반영	30	4.93	.254
	1-4. 교육목표의 타당성 및 현실성	30	4.50	.572
학습 성과	2-1. 수학, 기초과학, 정보기술의 지식을 가지고 전공 공학 분야에 활용할 수 있는 능력	30	4.50	.572
	2-2. 전공과 관련된 지식과 기술을 익히고 관련분야에 적용하여 문제를 해결할 수 있는 능력	30	4.77	.430
	2-3. 전공과 관련된 기술과 기능을 숙달하여 관련분야에 적용하고 새로운 기술에 응용할 수 있는 실기기술능력	30	4.77	.430
	2-4. 공학과 기술, 사회, 인간, 자연과의 관계를 이해하여 기술자로서 책임감과 도덕성을 가지고 직무를 수행할 수 있는 능력	30	4.30	.596
	2-5. 자신의 의견을 발표하고, 읽고, 쓰고 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력	30	4.33	.606
	2-6. 외국어를 활용하여 전공관련 분야의 직무를 수행할 수 있는 능력	30	4.00	.643
	2-7. 세계적인 문제에 관심을 가지고 다각적인 사고를 할 수 있는 능력	30	3.30	.750
	2-8. 경제, 경영, 무역에 관한 지식을 가지고 기업경영, 생산, 품질관리 등의 직무를 수행할수 있는 능력	30	3.73	.828
	2-9. 팀을 이루어 팀원으로서의 역할을 다하고 팀에 조화롭게 적응하는 대인관계능력	30	4.33	.661
	2-10. 평생학습에 관심을 가지고 자기발전계획을 수립하여 추진할 수 있는 능력	30	3.97	.669
교육과정	3-1. 교육목표 및 학습성과 성취에 부합하는 교육과정의 편성·운영 여부	30	4.73	.450
	3-2. 공학 기본소양교육의 적절성(9학점 이상)	30	4.07	.521
	3-3. 전공 공학이론교육의 적절성(12학점 이상)	30	4.27	.521
	3-4. 전공 공학실무교육의 적절성(18학점 이상)	30	4.73	.450
	3-5. 현장체험학습의 적절성(6학점 이상)	30	4.60	.621
	3-6. 제품의 설계부터 완성까지의 능력을 기르는 창의적 공학설계(capstone design) 교육의 적절성(12학점 이상)	30	4.27	.583
교수진	4-1. 충분한 수의 정규 교수진과 실습을 직접 지도할 수 있는 교수확보	30	4.77	.430
	4-2. 교육과정의 모든 영역을 다룰 수있는 교수진 구성	30	3.57	.728
	4-3. 교수진 구성의 관련 산업체 경력의 적절성	30	4.43	.568
	4-4. 공학기술교육의 수준을 고려한 교재구성 및 교수학습방법과 학생평가방법의 연구개발	30	4.33	.606
	4-5. 연구개발 및 산업체 연수 등 교수의 전문능력개발 노력	30	4.27	.583
	4-6. 전문성을 고려한 산업계 인사 활용의 적절성(겸임교수, 초빙교수 등)	30	4.17	.531
	4-7. 학생과의 유대와 진로지도·상담 활동	30	4.03	.556
	4-8. 학생들의 수업에 대한 만족도 및 수업평가 실시와 적절성	30	3.83	.747
	4-9. 현장성 확보를 위한 산학협력연계 시스템의 구축	30	4.63	.556
	4-10. 사회 참여 및 봉사활동	30	3.17	.699



시설 및 기자재	5-1. 적정 강의실, 실험실습실, 전산·학술정보실 등 기타 부대 시설의 확보 및 활용	30	4.73	.521
	5-2. 전공관련 적정 교육 기자재의 확보 및 활용	30	4.70	.466
	5-3. 변화하는 현장의 실무중심 교육을 위한 실험·실습실 환경의 구축	30	4.60	.498
	5-4. 시설 및 기자재의 활용 및 유지·관리·운영을 위한 전문인력 확보	30	3.93	.785
대학 및 외부의 행·재정 지원	6-1. 교육목표 및 학습성과 성취를 위한 대학의 지원 의지	30	4.63	.556
	6-2. 행정 지원 체제의 효율성	30	3.90	.759
	6-3. 재정 지원의 충분성	30	4.13	.571
	6-4. 학생 장학금 및 학생복지의 지원	30	3.70	.596
학생 평가	7-1. 학생들의 포트폴리오 작성 및 학습성과 성취를 보여주는 다양한 평가방법의 활용 및 적절성	30	4.60	.498
	7-2. 학습성과 평가결과를 프로그램 개선에 활용	30	4.17	.531

**나. 인증 준거의 중요도에 대한 델파이 위원 집단 간 평정의 차이 비교**

인증 준거의 중요도에 대한 평정에 있어서 델파이 위원 집단 간에 차이가 있는지를 비교하기 위하여 일원 변량 분석을 실시하였다. 그 결과 모든 항목이 유의 확률  $p < .05$  수준에서 델파이 위원 집단 간 중요도 평정에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 교육평가 전문가, 전문대학 교수, 산업체 인사 간에 인증 준거의 중요도에 있어서 큰 차이 없이 비교적

일치된 의견을 보이고 있다고 해석할 수 있다.

**다. 인증 준거의 중요도에 대한 델파이 위원 간 합의도 및 수렴도**

2차와 3차 델파이 조사에서 인증 준거의 중요도에 대한 델파이 위원들의 의견 합의 정도를 알아보기 위하여 합의도와 수렴도를 산출하여 분석하였다. 그 결과 <표 IV-6>에 보는 바와 같이, 2차와 3차 델파이 조사 결과를 비교해 보았을 때 의견 합의도가 낮아진 항목은 3개인 반면에 높아

<표 IV-6> 인증 준거의 중요도에 대한 델파이 위원 간 합의도 및 수렴도

평가 영역	평가 항목	제2차 델파이 조사					제3차 델파이 조사					합의 중감
		중앙값	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	합의도	수렴도	중앙값	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	합의도	수렴도	
교육목표	1-1	4.00	3.00	4.00	.75	.50	4.00	3.00	4.00	.75	.50	
	1-2	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	1-3	5.00	5.00	5.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	5.00	5.00	5.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	
	1-4	4.00	4.00	5.00	.75	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	↑
학습성과	2-1	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	2-2	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.75	5.00	.95	.13	↑
	2-3	5.00	4.25	5.00	.85	.38	5.00	4.75	5.00	.95	.13	↑
	2-4	4.50	4.00	5.00	.78	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	↓
	2-5	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	2-6	4.00	4.00	4.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	4.00	4.00	4.00	<u>1.00</u>	<u>.00</u>	
	2-7	3.50	3.00	4.00	.71	.50	3.00	3.00	4.00	.67	.50	↓
	2-8	4.00	3.00	4.00	.75	.50	4.00	3.00	4.00	.75	.50	
	2-9	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	2-10	4.00	3.00	4.75	.56	.88	4.00	3.75	4.00	.94	.13	↑

교육과정	3-1	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	3-2	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	4.00	<b>1.00</b>	<b>.00</b>	↑
	3-3	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	3-4	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	3-5	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	3-6	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
교수진	4-1	5.00	4.25	5.00	.85	.38	5.00	4.75	5.00	.95	.13	↑
	4-2	3.00	3.00	4.00	.67	.50	4.00	3.00	4.00	.75	.50	↑
	4-3	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	4-4	4.50	4.00	5.00	.78	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	↓
	4-5	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	5.00	.75	.50	
	4-6	4.00	4.00	4.75	.81	.38	4.00	4.00	4.25	.94	.13	↑
	4-7	4.00	3.25	4.75	.63	.75	4.00	4.00	4.00	<b>1.00</b>	<b>.00</b>	↑
	4-8	4.00	3.00	5.00	.50	1.00	4.00	3.00	4.00	.75	.50	↑
	4-9	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	4-10	3.00	3.00	4.00	.67	.50	3.00	3.00	4.00	.67	.50	
시설 및 기자재	5-1	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.75	5.00	.95	.13	↑
	5-2	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	5-3	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	5-4	4.00	3.00	5.00	.50	1.00	4.00	4.00	4.00	<b>1.00</b>	<b>.00</b>	↑
대학 및 외부의 행·재정 지원	6-1	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	6-2	4.00	3.00	5.00	.50	1.00	4.00	3.00	4.00	.75	.50	↑
	6-3	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	4.25	.94	.13	↑
	6-4	4.00	3.00	4.00	.75	.50	4.00	3.00	4.00	.75	.50	
학생평가	7-1	5.00	4.00	5.00	.80	.50	5.00	4.00	5.00	.80	.50	
	7-2	4.00	4.00	5.00	.75	.50	4.00	4.00	4.25	.94	.13	↑

\* 주: 밑줄 긋고 굵게 표시한 수치는 완전 합의하여 수립한 것을 나타냄.

진 항목은 15개, 같은 항목은 22개인 것으로 나타났다. 또 2차 델파이 조사에서는 완전 합의한 항목이 2개였던 것에 비해서 3차 델파이 조사에서는 추가로 3개 항목에서 완전 합의에 이르러 총 5개 항목으로 늘어난 것으로 나타났다. 따라서 2차와 3차 델파이 조사를 거치면서 인증 준거의 중요도에 있어서도 의견 합의에 이르는 정도가 전반적으로 높아졌음을 알 수 있다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

이와 같은 인증 준거에 대한 타당도와 신뢰도, 중요도 분석 결과를 종합 정리하여 최종적으로

전문대학 공학기술교육 프로그램 인증 준거를 설정하였다. 최종 인증 준거는 교육목표, 학습성과, 교육과정, 교수진, 시설 및 기자재, 대학 및 외부의 행·재정 지원, 학생평가 등의 영역별로 설정하였다. 또한 전문대학 공학기술교육 프로그램이 이러한 인증 준거를 충족하고 있는지를 평가하기 위한 7개 평가 영역과 36개 평가 항목을 개발하였다. 이 연구의 결과로 개발된 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증 준거는 다음과 같다.

첫째, 교육목표에 관한 준거로 전문대학 공학기술교육 프로그램 교육목표는 대학의 건학이념과 일관성이 있어야 하며, 학생의 학습성과 성취를 위해 적합한 것이어야 한다. 또한 교육목표는 지역사회, 산업계 및 졸업생의 요구를 반영하고, 타당하고 현실성 있는 것이어야 한다.

둘째, 학생의 학습성과에 관한 준거로 전문대

학 공학기술교육 프로그램은 졸업생들이 기본 소양과 공학 전공 기반 및 실무에 관한 다음과 같은 8가지 능력을 갖추 수 있도록 해야 하며 이를 증명할 수 있어야 한다.

- 1) 수학, 기초과학, 정보기술의 지식을 가지고 전공 공학 분야에 활용할 수 있는 능력
- 2) 전공과 관련된 지식과 기술을 익히고 관련 분야에 적용하여 문제를 해결할 수 있는 능력
- 3) 전공과 관련된 기술과 기능을 숙달하여 관련 분야에 적용하고 새로운 기술에 응용할 수 있는 실기기술능력
- 4) 공학과 기술, 사회, 인간, 자연과의 관계를 이해하여 기술자로서 책임감과 도덕성을 가지고 직무를 수행할 수 있는 능력
- 5) 자신의 의견을 발표하고, 읽고, 쓰고 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력
- 6) 외국어를 활용하여 전공관련 분야의 직무를 수행할 수 있는 능력
- 7) 팀을 이루어 팀원으로서의 역할을 다하고 팀에 조화롭게 적응하는 대인관계능력
- 8) 평생학습에 관심을 가지고 자기발전계획을 수립하여 추진할 수 있는 능력

셋째, 교육과정에 관한 준거로 전문대학 공학기술교육 프로그램은 교육목표 및 학습성과 성취에 부합하도록 구체적으로 다음과 같은 교육 요소들을 포함하여 교육과정을 편성·운영해야 한다.

- 1) 공학 기본소양교육: 9학점 이상
- 2) 전공 공학이론교육: 12학점 이상
- 3) 전공 공학실무교육: 18학점 이상
- 4) 현장체험학습: 6학점 이상
- 5) 제품의 설계부터 완성까지의 능력을 기르는 창의적 공학설계(capstone design) 교육: 12학점 이상

넷째, 교수진에 관한 준거로 전문대학 공학기술교육 프로그램의 교수진은 다음과 같은 요소들을 고려하여 구성하고 전문적인 능력 개발과 활동 노력을 기울여야 한다.

- 1) 충분한 수의 정규 교수진과 실습을 직접 지도할 수 있는 교수진
- 2) 관련 산업체 경력이 있는 교수진
- 3) 공학기술교육의 수준을 고려한 교재구성 및

교수·학습방법과 학생평가방법의 연구개발

- 4) 연구개발 및 산업체 연수 등의 전문능력개발
- 5) 전문성을 고려한 산업계 인사 활용(겸임교수, 초빙교수 등)
- 6) 학생과의 유대와 진로지도·상담활동
- 7) 학생들의 수업에 대한 만족도 및 수업평가 실시
- 8) 현장성 확보를 위한 산학협력 연계 시스템 구축

다섯째, 시설 및 기자재에 관한 준거로 전문대학은 공학기술교육 프로그램을 효과적으로 제공하는데 필요한 다음과 같은 시설 및 기자재를 갖추고 있어야 하고, 이를 활용하고 유지·관리·운영하는데 필요한 적정한 전문인력을 확보하고 있어야 한다.

- 1) 적정 강의실, 실험·실습실, 전산·학술정보실, 기타 부대시설
- 2) 전공 관련 적정 교육 기자재

여섯째, 대학 및 외부의 행·재정 지원에 관한 준거로 전문대학은 공학기술교육 프로그램의 교육목표 및 학습성과를 효과적으로 성취하기 위한 적극적인 지원 의지를 가지고 있어야 하며, 이를 구체적으로 실현하기 위해 효율적인 행정 지원 체계를 구축하고 충분한 재정과 학생 장학금, 학생 복지를 지원해야 한다.

일곱째, 학생 평가에 관한 준거로 전문대학 공학기술교육 프로그램은 학생들의 학습성과 성취를 효과적으로 평가하기 위해 포트폴리오(portfolio)를 포함하여 다양한 평가방법을 활용하고, 학습성과에 대한 평가결과를 프로그램 개선에 활용해야 한다.

## 2. 제언

끝으로 이 연구의 결과를 토대로 연구 결과의 활용 및 후속 연구를 위해 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 이 연구를 통해 개발된 인증 준거는 향후에 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증제를 본격적으로 시행하는 데 중요한 기초 자료로 활

용될 수 있다. 또한 공학기술교육 프로그램 인증 제를 본격 시행하기에 앞서 현재 한국전문대학교육협의회 주관으로 시행하고 있는 전문대학 학과 평가에 이 준거를 적용해 볼 수도 있을 것이다.

둘째, 이 인증 준거는 전문대학에서 공학기술교육 프로그램의 질을 개선하는 데에도 중요한 자료로 활용될 수 있다. 교육 프로그램 인증제를 시행하는 주요 목적 가운데 하나가 교육의 질 제고와 보장을 위한 것이고, 이 연구를 통해 개발된 인증 준거에서도 전문대학 공학기술교육의 질 제고에 직접적으로 연관된 학습성과와 교육과정, 교수진 영역에 초점을 맞추고 있다. 이는 국내외 전문대학 수준의 공학기술교육과 인증제 관련 연구 동향을 반영하고 전문가들의 의견을 수렴하여 도출한 결과이다.

셋째, 이 연구에 이어 후속 연구로 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증 체제 구축에 관한 연구를 수행할 필요가 있다. 이 연구에서는 주로 우리나라 전문대학에 적합한 공학기술교육 프로그램 인증 준거를 개발하는 데 목적을 두었기 때문에 인증 체제 구축에 관한 내용을 다루지 않았다. 따라서 향후 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증제의 본격 시행에 대비하여 이에 관한 연구를 수행할 필요가 있다.

넷째, 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증 결과 활용의 일환으로 인증 결과와 자격의 연계에 관한 연구가 후속적으로 이루어질 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 김미숙, 김안국. (2003). 직업교육훈련 프로그램 평가인정 체계 구축 방안. 한국직업능력개발원.
- 김병식. (2001). 공학교육의 국제 상호 인증과 워싱턴 협정. 공학교육과 기술, 9(4), 2-3.
- 김상호. (1997). 전문대학 종합평가인증제 시행을 위한 평가기준 개발 연구. 한국전문대학교육협의회.
- 김정국, 박재현, 박 강. (2001). ABEEK 인증기준에 의한 교육요소 및 교과과정 개발. 공학교육연구, 4(1), 26-47.
- 김판옥. (1988). 목표 및 평가준거 제시에 의한 동기 유발이 실기성취에 미치는 영향과 실기지도에 관련된 변인. 서울대학교 박사학위논문.
- 김희필. (2004). 기술교과 교육의 목표와 내용 구성을 위한 기술적 능력의 구성 요인. 충남대학교 박사학위논문.
- 나승일. (1999). 정보화 사회의 초·중·고등학생들을 위한 교양농업교육의 내용에 관한 연구. 대구교육대학교.
- 노대천, 함승연. (2004). 한국공학교육의 현황과 발전과제. 일본공학교육학회지(JSEE), 52(5), 48-51.
- 류창렬. (1995). 교육연구기법. 배영사.
- 박 강, 김정국, 박재현. (2000). ABEEK 인증을 대비한 프로그램 교육목적 및 학습성과 설정. 공학교육연구, 3(2), 51-60.
- 배호순. (1994). 프로그램 평가론. 원미사.
- 서울대학교 교육연구소. (1998). 교육학 대백과 사전. 하우동설.
- 양은배. (2001). 의과대학 평가인정 기준의 타당도 연구. 연세대학교 박사학위논문.
- 이병기, 조벽. (1998). 미국 공학교육 인증·평가. 공학교육과 기술, 5(3), 49-56.
- 이병욱. (2002). 공업계 고등학교 학교수준의 교육과정 평가준거 개발 연구. 충남대학교 박사학위논문.
- 이상주 외. (1993). 대학종합평가인증제 시행을 위한 평가기준 개발 연구. 한국대학교육협의회.
- 이용순, 함승연 외. (2003). 2005 수능 직업탐구영역의 과목별 성취기준과 평가기준 개발: 공업입문. 한국직업능력개발원·교육인적자원부.
- 이재원, 이상봉. (1990). 직업교육·훈련 과정 개발을 위한 기본 모형에 관한 연구. 대한공업교육학회지, 15(1), 30-39.
- 이정표, 백형찬, 정걸, 김기홍, 옥준필, 장홍근. (2003). 전환기의 직업교육체제 재정립. 한국직업능력개발원.
- 이종성. (2001). 텔파이 방법. 교육과학사.
- 이종승. (1990). 미국의 고등교육 평가인정제도. 교

- 육발전논총, 12(1), 29-39.
- 이화국, 강경석. (1998). 한국과 미국의 대학평가인정제 비교·분석을 통한 발전 과제 탐색. *고등교육연구*, 10(1), 139-164.
- 임병오 외. (2003). 전문대학 학과평가 발전방안 연구. 한국전문대학교육협의회.
- 정태화, 이길순, 이정표, 홍선이, 박은희. (2000). 전문대학 직업교육 다양화를 통한 인적자원개발방안 연구. 한국직업능력개발원.
- 천세영. (2002). 인간자원개발과 교육에 관한 음미. *평생교육학연구*, 8(1), 201-219.
- 최금진. (2002). 대학종합평가인정제의 평가체제에 관한 연구. 연세대학교 박사학위논문.
- 최유현. (2000). 포트폴리오 평가의 개념과 절차. *공학교육연구*, 3(2), 71-83.
- 한국대학교육협의회. (2003). 제2주기 대학종합평가인정제 시행을 위한 2004년도 대학종합평가의 평가기준.
- \_\_\_\_\_. (2004). 전문대학 학과평가 편람.
- 한송엽, 서경덕. (2002). 공학교육 성과 평가를 위한 졸업생 설문조사 사례연구. *공학교육연구*, 5(1), 34-49.
- 함송연, 김정식, 김춘길. (2003). 미국 공학교육 인증제도를 통해 본 공학교육의 발전방안. *대한공업교육학회지*, 28(2), 95-106.
- \_\_\_\_\_. 노태천. (2004). 전문대학 공학기술교육 프로그램 인증제 도입의 필요성과 주요 외국의 운영 사례. *공학교육연구*, 7(1), 51-63.
- Abata, Duane L. (2001). Observations of engineering accreditation procedure at universities and colleges in the United States. *Paper presented at the SEFI Annual Conference 2001*.
- ABET. (2001). *Accreditation policy and procedure manual*.
- Australian National Training Authority. (1999). *Australian Recognition Framework Arrangements*.
- \_\_\_\_\_. (2001). *Standards for State and Territory Registering/Course Accrediting Bodies*.
- Brinkerhoff, R. O., et al. (1983). *Program Evaluation: A Practitioner's guide for Trainers and Educators*. Boston, MA: Kluwer-Nijhoff Pub.
- Council for Higher Education Accreditation. (1998). *Recognition of Accrediting Organizations Policy and Procedures*.
- De Bon, S. & Chagnon, J. Y. (2002). Engineering accreditation in Canada and its current challenges. *Proceedings of the 2002 ASEE/SEFI/TUB Colloquium*. American Society for Engineering Education.
- Engineering Accreditation Commission of ABET. (2002). *Criteria for accrediting engineering programs*.
- Felder, Richard M. & Brent, Rebecca. (2002). *Designing and teaching courses to satisfy engineering criteria 2000*(ERIC Document Reproduction Service No. ED461515).
- Jones, Russel C. (2001). Developments in engineering education and accreditation in the United States. *Paper presented at the SEFI Annual Conference 2001*.
- Lenn, M. P. (2004). *Quality assurance and accreditation in higher education in east Asia and the Pacific*. World Bank.
- Malcolm Skilbeck C. (2001). Developments in engineering education and accreditation in the United States. *Paper presented at the SEFI Annual Conference 2001*.
- Prados, John W., Peters, George D., & Aberle, Kathryn B. (2001). A vision for change: The transformation of US educational quality assurance in engineering. *Paper presented at the SEFI Annual Conference 2001*.
- Scriven, M. (1984). Evaluation ideologies. In R. F. Connor, D. G. Altman, & C. Jackson(Eds.). *Educational evaluation:*

- Theory and practice*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Scirvens, Ellie(1995). *Accreditation: Protecting the professional or the consumer?*. Buckingham: Open University Press.
- \_\_\_\_\_ (2002). *Accreditation: General issues*. World Bank.
- Siurana, Cristina Santamarina, Jacobo Navarro de Peralta Garcia, & Vicente Cloquell Ballester(2001). *Global accreditation trends in engineering education*. [on-line available]
- <http://www.asee.org/conferences/international/papers/navarro.pdf>.
- Skillbeck, M. & Connell, H.(2000). *Quality assurance and accreditation in Australian higher education*. Department of Education, Training and Youth Affairs.
- Technology Accreditation Commission of ABET(2002). *Criteria for accrediting engineering technology programs*.
- Walberg, H. J. & Haertel, G. D(Eds.). (1990). *The international encyclopedia of educational evaluation*. New York: Pergamon.
- Wallace, L. S., Blake, G. H., Parham, J. S. & Baldrige, R. E. (2003). Development and content validation of family practice residency recruitment questionnaires. *Family Medicine*, 35(7), 496-498.
- Worthen, B. R., Sanders, J. R., & Fitzpatrick, J. L. (1997). *Program evaluation: Alternative approaches and practical guidelines(2nd ed)*. New York: Longman, Inc.
- Yoo, Gill-Han. (2001). *Higher education accreditation in Korea: An adaptation of university students' perceptions of institutional quality*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Pittsburgh.