

울산대학교 공과대학의 공학인증제도 도입과 향후 발전 방향에 관한 조사 연구

박순규*, 강희준**

울산대학교 공과대학 건축학부*, 울산대학교 공과대학 전기전자공학부**

(2004. 2. 3 접수)

Development of Engineering Education System in UOUC for ABEEK Accreditation

Soon-Kyu Park*, Hee-Jun Kang**

College of Engineering, University of Ulsan

(received February 3, 2004)

국문요약

울산대학교 공과대학은 경쟁력 있는 공과대학으로 발전하기 위한 일환으로 1999년 후반부터 ABEEK 인증제도 도입을 추진하였다. 그 결과 2003년 1월 공과대학 내 10개의 프로그램이 공학인증을 받게 되었다. 본 연구에서는 울산대학교 공과대학에서 추진해온 ABEEK 인증체제 도입에 따른 성과와 앞으로의 추진방향에 대하여 고찰하였다.

Abstract

University of Ulsan has prepared the Accreditation Program since 1999 and most of the engineering educational programs in College of Engineering have been accredited by ABEEK. This paper provides summarized description of the accreditation system development for engineering education in UOU and also discusses, what is to be considered in order to achieve the continuous improvement of education systems under the Accreditation Program.

I. 서 론

현재 한국의 공과대학은 국내·외적으로 급변한 상황 속에서 심각한 어려움에 봉착해 있다. 내부

적으로는 학생들의 이공계 기피현상과 학력저하, 교육성과에 대한 산업현장 및 사회적으로부터 불신을 받는 등 과거와는 달리 공과대학의 위상이 급격히 하락하고 있다.

또한 21세기 지식 정보화, 세계화 시대에 대외적인 경쟁을 갖고 능동적으로 대처함으로써 지속적 국가발전의 주축이 될 고급 인력을 배출하기 위하여 공학교육의 수준을 국제적인 기준에도 뒤지지 않도록 향상시켜야 하는 시대적 요구에 직면하고 있다.

더군다나 지방에 위치한 대부분의 사립 공과대학의 교육여건은 급속히 열악해지고 있다. 장기간 지속된 정부의 차별적인 국립대학 지원정책과 학생의 수도권 선호 현상의 벽을 넘지 못하고 신입생의 기초학력이 급격히 저하되어 최소한의 대학 교육을 수행할 수 없을 정도로 상황이 심각해져 존립자체를 위협받고 있는 실정이다.

울산대학교 공과대학은 이러한 위기 상황을 극복하고 지속적으로 경쟁력 있는 교육기관으로 발전하기 위하여 1999년 후반부터 ABEEK 인증제도 도입을 추진하였다. 그 결과 2003년 1월 공과대학 내 10개의 프로그램이 공학인증을 받게 되었다. 본 연구에서는 울산대학교 공과대학에서 추진해온 ABEEK 인증제도 도입에 따른 성과와 앞으로의 발전 방향에 대하여 고찰해보고자 한다.

II. 인증제도 도입

1. 도입배경

울산대학교 공과대학은 1972년 울산공과대학으

로 개교하였다. 개교 초기에는 영국 등 외국의 우수한 교육프로그램을 도입하여 정부로부터 공학교육 시범학교로 지정되는 등 국내에서 공학교육을 선도하는 우수한 공과대학으로 출발 할 수 있었다. 개교 초기의 교육시스템에서의 특성은 저학년에서 기초과학을 중시하고 전공교육에서는 현장실습을 강조하는 샌드위치식 산학협동 프로그램을 실행하여 우수한 교육성과를 달성할 수 있었다.

최근에 실시한 울산대학교의 보유능력 분석 결과에서도 우수한 교수진, 공업도시 울산의 유일한 종합대학으로서 공공기관 혹은 산업체와 협력체제 구축이 용이하고 재단이 건전성 등 강점을 아직도 많이 보유하고 있는 것으로 분석되었다(표 1).

그러나 국공립대학에 비해 높은 등록금, 미약한 재정 및 행정지원 체제 등과 같은 약점을 지니고 있으며 외부적으로 고교 졸업생 수의 감소와 수도권 대학 선호 풍토의 영향으로 대학간의 경쟁이 심해지면서 학생의 학력 수준이 급격히 저하되는 것이 위협 요인으로 대두되고 있는 것으로 분석되었다.

1985년 종합대학으로 승격한 후 공과대학은 여러 가지 강점이 있음에도 불구하고 특기할 만한 발전을 이룩하지 못하고 답보 상태에 머물고 있다가 최근의 어려운 상황을 인식하게 되었다. 이러한 상황에서 공과대학에 새로운 기운을 불어 넣어 줄 활로를 모색하던 중에 ABEEK 인증제도 도입을 검토하게 되었다.

2. 추진계획

울산대학교 공과대학은 개교 초기부터 최근의 ABEEK 인증조건과도 크게 다르지 않은 우수한 교육시스템을 보유하고 있었다. 이러한 점에서 ABEEK 인증제도 도입에 큰 어려움은 없을 것으로 판단되었다. 다만 ABEEK 인증에서 요구하는 순환적 자율개선 모델은 아직은 익숙하지 않은 문화로서 도입에 많은 노력이 요구될 것으로 분석되었다. 이렇게 새로운 체제를 짧은 기간에 구축하기 위해서 지속 발전 가능한 교육여건 조성에 우선적인 중점을 두기로 하였다. 인증체제에서 요구되는 기본적인 교육시스템을 우선적으로 정비하

〈표 1〉 울산대학교 SWOT 분석 결과

강 점	약 점
우수한 교수진	행정지원 체제
울산 유일의 종합대학	대학 인지도
공업단지와 산학협력 체제	학생의 교육성취도
건설한 재단	국공립에 비해 높은 등록금
지방 공공기관과 협력체제	미약한 재정지원
기회요인	위험요인
고등학교와 연계성 및 협력관계	대학간의 경쟁심화
교육 프로그램 내실화	수도권 대학 선호 풍토
지역성의 활용	고교 졸업생 수의 감소
의식구조 관행의 변화 및 개혁	교직원 고령화

자료 : 울산대학교(2003) 전략기획위원회

고 구축된 체제에서 교육을 병행하면서 점진적으로 개선하는 방향으로 방침을 정하고 2002년 후반부에 ABEEK로부터 인증을 받는다는 목표를 세우고 추진하였다(표 2).

3. 중요 고려 사항

순환적 자율개선 모델을 구축하기 위해서는 설정된 목표를 달성하기 위하여 기존 교육요소의 틀과 교육과정의 프로세스를 합리적으로 재조정할 필요가 있고 아울러 물적, 인적자원을 효율적으로 활용할 필요가 있다. 울산대학교에서 ABEEK 인증체제를 도입하면서 세부적 추진 계획이 사전에 치밀하게 고려된 것은 아니다. 그러나 지금까지 울산대학교에서 인증체제가 무리 없이 도입되고 있는 데에는 추진 주체인 공과대학에서 초기부터 울산대학교가 처한 현실과 보유 역량을 고려하여 다음과 같이 구성원 공감대 형성 및 지속가능한 환경 조성 등을 추진 기본방향으로 설정하고 일관되게 견지해온 것이 유효했다고 볼 수 있다(표 3).

① **구성원 공감대 형성** : ABEEK 인증제도는

품질인증제도의 하나로써 전 구성원이 모든 과정에 지속적으로 참여하는 것이 요구되고 있다. 지속 가능한 피드백 시스템을 구축하기 위하여 교육 및 평가에서 요구되는 복합적인 일들을 유기적으로 해결할 수 있도록 이해 당사자 모두가 참여할 수 있는 협조체제의 구축이 무엇보다 중요하다.

울산대학교에서는 현실 인식을 바탕으로 공과대학에서 자발적으로 학장을 중심으로 ABEEK 인증제도 도입이 추진되었으며 대학본부 차원에서도 1999년부터 대학 발전을 위해 말콤볼드리지 프로그램 도입이 검토되고 있었다. 말콤볼드리지 프로그램은 대학전체 교육, 연구 및 행정 분야 모두를 포괄하는 교육품질 인증 프로그램의 일종으로 공학교육 품질인증 프로그램인 ABEEK 인증제도와 틀이 거의 유사하다. 이러한 유사점에 기인하여 대학 차원에서의 말콤볼드리지 프로그램과 공과대학의 ABEEK 인증제도 도입은 상호 보완적으로 동시에 추진될 수 있었다(그림 1). 공과대학에서 추진하고 있던 ABEEK 인증제도의 도입을 말콤

〈표 2〉 울산대학교 ABEEK 인증 추진 일정

구분	세부내용	기간	구분	세부내용	기간
인증체제 정비	인증조직 정비	2001. 1 - 4	인증평가 실시	자체보고서 작성	2002. 1 - 2
	교과과정 개편	2001. 2 - 9		자체보고서 발송	2002. 2. 26
	인증신청	2001. 4		자체보고서 검토	2002. 3 - 4
	학생관리 시스템 구축	2001. 9		현지 방문 평가	2002. 5
	시스템 지속적 보완	2001. 1 이후		상호 의견 교환	2002. 9
			인증결과 통보	2003. 1. 20	

〈표 3〉 인증체제 도입과 중요고려 사항

인증 기준	핵심 성공 요인	주요 활동	전략 방향	최종목표
교육목표 성과측정	구체적 목표 설정 평가 시스템 구축 절차/문서 표준화	교육프로세스 재정비	구성원공감대 형성 지속가능 환경조성	순환자율발전모델 구축
교육요소	교과과정 내실화 학생중심 교육	구조 조정		
학생 및 교수진 시설 및 재원	구성원 중시 교육인프라 구축 재원 확보	자원 활용		

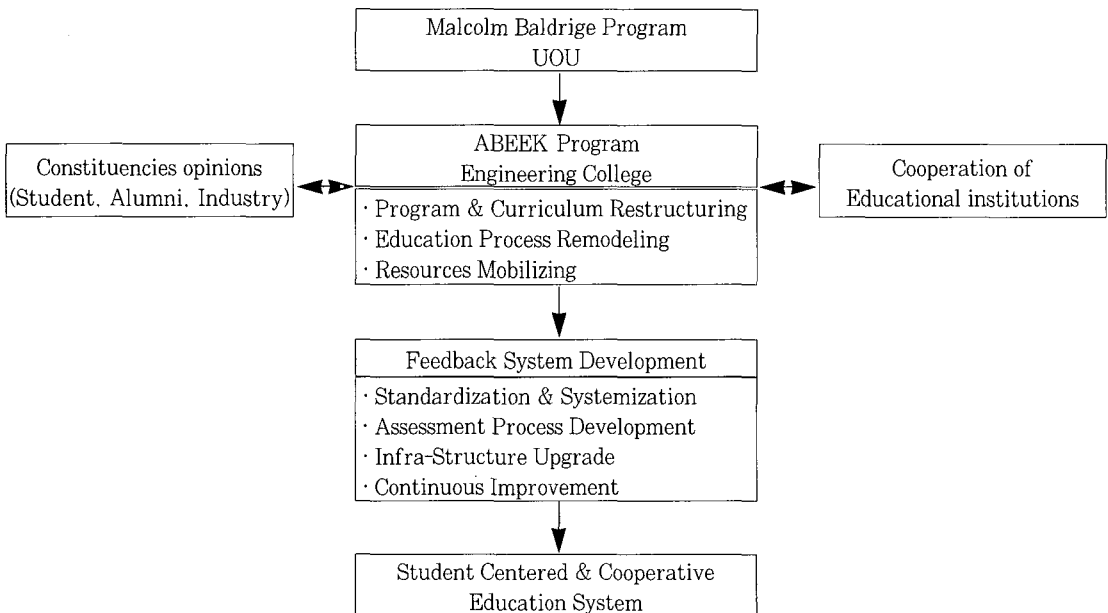
볼드리지 프로그램 도입을 위한 일종의 시범 프로젝트로 정책 방향을 정하고 대학 차원에서 지원할 수 있었다. 또한 공과대학은 대학본부의 이해와 지원을 바탕으로 ABEEK 인증제도 도입을 위한 초기 여건을 조성하고 대학본부 및 타 대학과 협조관계를 유지하며 인증체제를 총체적으로 정비할 수 있었다.

ABEEK 인증체제는 순환적 자율개선 모델을 기본 바탕으로 하고 있다. 지속적이고 반복적인 순환적 자율개선 시스템 구축이란 일면 그럴듯해 보이지만 실제적인 구현을 위해서는 해야 할 일이 많다. 여건도 조성하지 않은 채 현실성을 고려하지 않고 무리하게 참여를 강요하여 형식적인 실적 위주로 운영될 경우 구성원들에게 공감을 얻지 못하고 외면당할 가능성이 매우 높다. 이러한 관점에서 도입 초기에는 취지에 공감하는 학부나 구성원부터 자율적으로 참여할 수 있도록 기회를 개방하는 소위 Positive-System을 지향하였다. 다행히 BK21과 지방대학특성화 프로그램에 참여하고

있던 학부와 평수에 발전 기회를 찾고 있던 대부분의 학부가 능동적으로 참여하였다.

그러나 기초소양 교육을 담당하고 있는 인문, 사회대학 등은 정해진 틀에 의해 평가받는 문화에 대하여 더 큰 부담감을 갖고 있었다. 취지에 공감하지 않고 소극적인 태도를 갖고 있던 학부나 타 대학의 구성원들도 점차 이해의 폭을 넓혀 참여할 수 있도록 ABEEK 인증체제 도입 배경 및 성공 요인에 관한 홍보 및 교육을 적극적으로 실시하였고, 새로운 제도에 인해 발생할 수 있는 새로운 업무에 부담을 갖지 않도록 지속적으로 노력하였다.

② **지속가능 환경 구축** : ABEEK에서는 지속적으로 발전이 가능한 교육시스템의 구축을 요구하고 있다. 지속적 발전이 가능하려면 가용 자원을 최적화하여 활용함으로써 능력 이상의 과부하가 걸리지 않도록 조절하여야 한다. 이를 위해 효율성 높은 구체적인 목표를 설정하고 그



<그림 1> 울산대학교 교육 개혁 추진 개념

를 달성하기 위하여 자원이 지속적으로 Feed Back 될 수 있도록 시스템적이어야 한다.

기존의 교육체제를 순환적 자율개선 모델로 바꾸기 위해서는 기본적으로 공학프로그램 정비, 교과과정 정비 및 보완, 교육성과 평가프로세스 개선 등 소위 교육구조 개편과 교육프로세스 리모델링이 필요하다. 아울러 기본적인 인증 체제의 유지를 위해서도 교육과정에서 발생한 성과를 측정하고 분석할 수 있는 데이터의 생산, 관리 및 분석이 지속적으로 필요하다. 이러한 데이터와 정보는 교육의 전 과정에서 발생하는 것으로 그 양이 적지 않다. 구성원이나 조직이 보유한 처리 능력에 비해 지나치게 과대한 데이터가 요구되면 체제의 지속 가능성은 현저히 줄게 된다.

일반적으로 새로운 제도가 도입되면 교수와 직원은 예상되는 업무 부담으로 소극적으로 대처하게 된다. 그러므로 구성원의 업무를 효율적으로 줄여주려는 노력은 무엇보다도 중요하다. 이러한 인식하에 도입 초기부터 엄밀한 결과를 강요하기 보다는 순환적이고 자율적인 문화에 익숙해지도록 환경을 조성하는 데 중점을 주었다. 이를 위해 교육과 평가에 대한 절차를 간소화, 표준화하고 전 과정의 업무에서 발생하는 데이터 수집과 정보처리가 자동화될 수 있도록 업무지원 시스템을 구축하여 활용함으로써 지속가능한 환경을 조성하고자 노력하였다.

III. 인증제도 실행 성과

1. 프로그램 및 조직 정비

기존의 학부, 학과, 전공 등으로 구획된 체제는 급변하는 현실에서 요구되는 다양한 새로운 학문 분야를 뒷받침하기에는 유연성이 부족한 것이 사실이다. 이에 반하여 ABEEK 인증제도에서는 일정한 수준의 체계를 갖춘 공학관련 교육 프로그램이면 인증을 받을 수 있도록 유연성을 제공하고 있다.

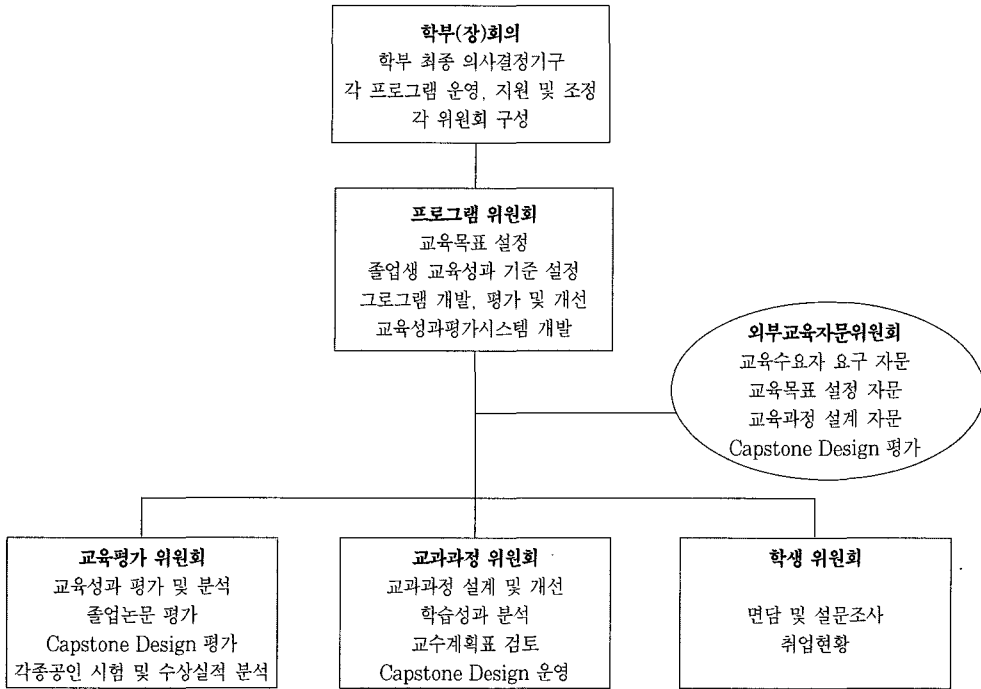
① 프로그램 : 공학 프로그램이란 '일련의 밀접한 교과목의 집합 또는 심화된 고급 교과목으로

연결되는 교육 단위들로 구성되는 조직화된 교육적 경험'을 의미하고 있다(김정식, 함승연, 2003). 공과대학에서는 기존의 여건을 검토하여 기존의 전공, 학과 및 학부의 편제를 ABEEK 인증기준에 맞게 프로그램 중심으로 조정하였다. 과거의 학부, 학과 혹은 전공을 그대로 프로그램으로 변경한 경우가 대부분이다. 그러나 조선해양공학부와 같이 조선공학프로그램과 해양공학프로그램의 독립된 두개의 인증 대상 프로그램이 한 학부에 소속된 경우와 전기, 전자, 제어계측학과에서와 같이 3개의 독립된 학과로 분리되었던 것이 전기전자제어계측 프로그램으로 통합되는 경우도 있어 다양성을 유지할 수 있었다.

② 기구 및 조직 : 공과대학과 각 프로그램은 인증체제 업무를 효과적으로 수행하기 위하여 프로그램 위원회를 중심으로 평가, 교과과정, 학생, 외부교육자문 위원회 등으로 조직 정비가 이루어 졌다. 학부에는 기존의 학부장 이외에 인증 프로그램 별로 프로그램의 운영을 책임지는 프로그램 위원장을 두게 되었고 그 하부에 각 위원회가 프로그램 소속 교수들로 구성되었다(그림 2).

공과대학에서는 공과대학장이 당연직 위원장이 되고 각 프로그램의 위원장을 위원으로 하는 ABEEK 위원회를 구성하였다. 공과대학 ABEEK 위원회에는 부위원장 과 기획담당 부학장이 인증업무를 지원하도록 추가, 보완되었으며 교육평가, 교과과정 및 자료관리위원회가 구성되었다. 자료관리 위원회에서는 인증업무에서 발생하는 각종 자료의 표준화작업과 정리업무를 지원하도록 하였다.

이러한 조직 및 기구의 정비는 기존부터 해오던 학사관련 업무를 ABEEK 인증체제를 위해 보다 체계화한 것이다. 그러나 이러한 조직을 운영하기 위해서는 학부장이나 전공주임 교수뿐만 아니라 프로그램에 속한 거의 모든 교수가 위원회에 소속되어 교육품질 향상을 위해 활동하는 TQC 체제로의 전환을 의미한다.

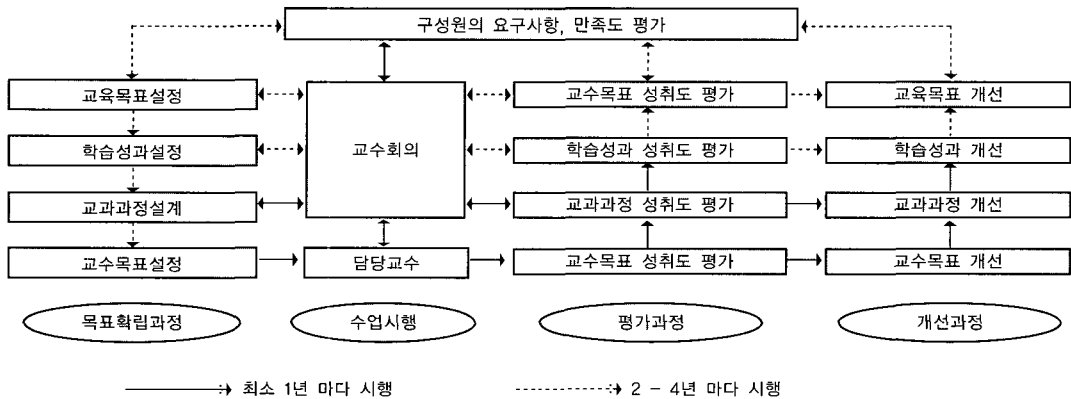


〈그림 2〉 ABEEK 추진 조직 체계

2. 교육프로세스 재정비

ABEEK 인증체제에서는 교육품질을 향상시키기 위해 구성원의 요구가 합리적으로 반영된 교육 목표설정, 교육목표를 달성하기 위한 도구로서의 교과과정 설계 및 실행, 교육을 통해 달성된 학생

의 능력을 평가하는 학습성과의 평가, 그리고 평가 결과를 활용하여 주기적으로 개선하여 지속적 발전을 추구하고 있다. 이러한 순환적 자율개선모형을 구축하기 위하여 〈그림 3〉과 같이 기존의 교육 프로세스를 재정비하여 교육목표설정, 교과과정 설계 및 실행, 교육성과 측정, 측정결과의 활용하



〈그림 3〉 교육프로세스 재정비

는 과정을 표준화 하였다.

이러한 틀 안에서 구성원의 요구가 반영된 프로그램의 교육목표는 프로그램에서 제공되는 제반 교육도구와 밀접한 관계를 갖게 된다. 개별 과목 수업에서 달성해야할 교수목표는 학부에서 정한 학습 성과 혹은 수행능력 기준 등에 근거하여 설정되며 교육성과 측정지표로 사용된다. 이렇게 정해진 교수목표는 구성원에게 공지되고 개별교수의 수업시행과 교육성과 평가에서 활용된다.

아울러 조직, 인증관련 제도 및 문서를 순환 시스템에 적합하도록 표준화하였다. 모든 절차와 문서가 표준화됨으로서 구성원은 교육목표 설정에서부터 그 성과를 측정하는 전 과정을 어려움 없이 접근할 수 있게 되었다. 지금까지 공과대학에서 정비된 교육 프로세스는 표준화되어 말콤볼드리지 프로그램에 도입되어 대부분이 대학 차원에서도 적용되고 있다.

3. 교과과정 개선

교과과정 개선은 미래사회에 능동적으로 적응할 수 있는 학생들을 교육하기 위하여 프로그램 별로 설정된 교육목표, 인증의 요건 및 기초 소양을 탄탄히 하고 전공분야의 현장 적응력을 높이기 위한 교육방향을 고려하여 이루어 졌다(그림 4).

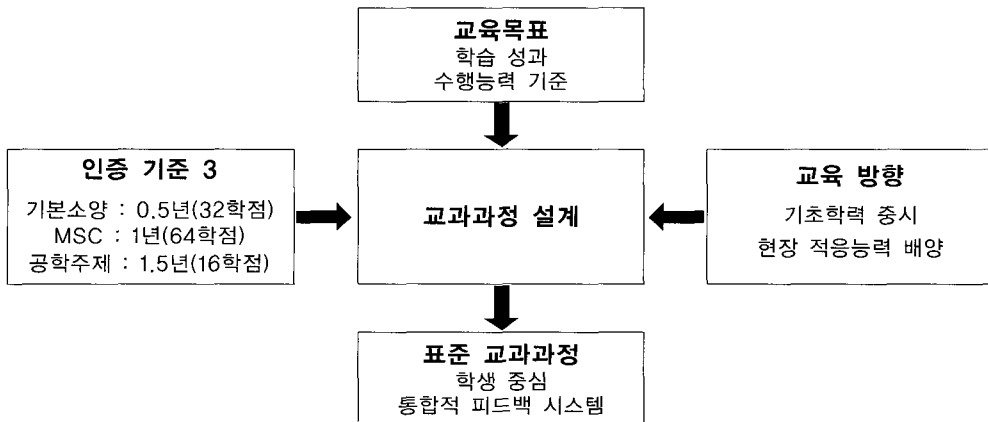
기초소양 교육은 공학윤리, 보고서작성 및 발

표, 기술과 사회 등 불가피한 과목은 신설하고 대부분은 기존의 틀을 유지하도록 하였다. 가급적 변화의 폭을 작게 하여 타 대학으로부터 협조를 받는 것이 실질적으로 가능하도록 하여 동참을 유도하였다. 이렇게 급작스런 변화를 가급적 최소화한 이유는 타 대학 교수에게 인증체제에 대한 거부감을 줄여 주고 상호 이해의 폭을 넓히는 것이 중요하다고 보았으며, 신뢰를 바탕으로 한 협조체제가 구축되면 부족사항은 언젠가도 지속적으로 상호 보완할 수 있기 때문이다.

또한 전공분야의 현장 적응력을 높이기 위해 실제문제를 해결할 수 있는 산학협동 교육을 강화고, 종합설계능력을 향상시키기 위해 Capstone Design 과목을 신설하였다. Capstone Design 과목은 아직 시행 초기여서 만족할 만한 정도는 아니다. 그러나 대부분 프로그램에서 학급규모가 10명 내외로 현실화 하는 등 여건을 조성하고 과목 발전에 지속적으로 노력하고 있으므로 향후 발전을 거듭할수록 교육 효과가 증진될 것으로 기대되고 있다.

4 평가 프로세스의 정비

설정된 교육목표의 달성을 평가하기 위하여 교육도구로 활용된 교과과정과 비교과과정을 직·간접적인 평가도구를 활용하여 주기적으로 평가하는



〈그림 4〉 교과과정 설계 개념도

프로세스를 정비하였다(그림 5).

직접평가에는 개별 교과목의 성과를 평가하는 교과목평가와 종합능력을 평가하는 Capstone Design 평가와 학생포트폴리오 평가가 있다. 교과목 평가는 직접평가에서 제일 비중이 큰 평가도구인데 <그림 6>과 같은 프로세스로 이루어진다. 교과목 평가에는 선수과목퀴즈, 중간고사, 기말고사 등의 정기시험과 학생강의 평가, 지속적 강좌 품질 개선서가 종합적으로 활용되고 있다. Capstone Design 평가와 학생포트폴리오 평가는 학생이 졸업하는 마지막 학기에 외부자문위원들과 함께 평가하는 것을 원칙으로 하고 있다.

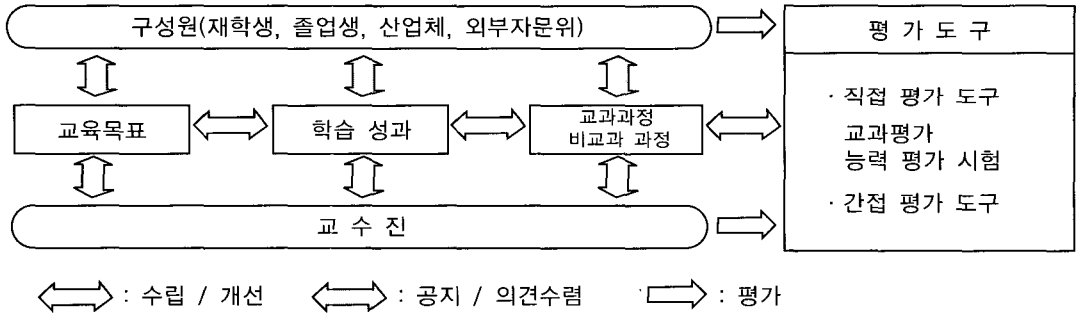
간접평가는 재학생, 졸업생, 산업체 설문조사 및 자문위원회의 평가가 활용되고 있다.

5. 지원시스템 구축

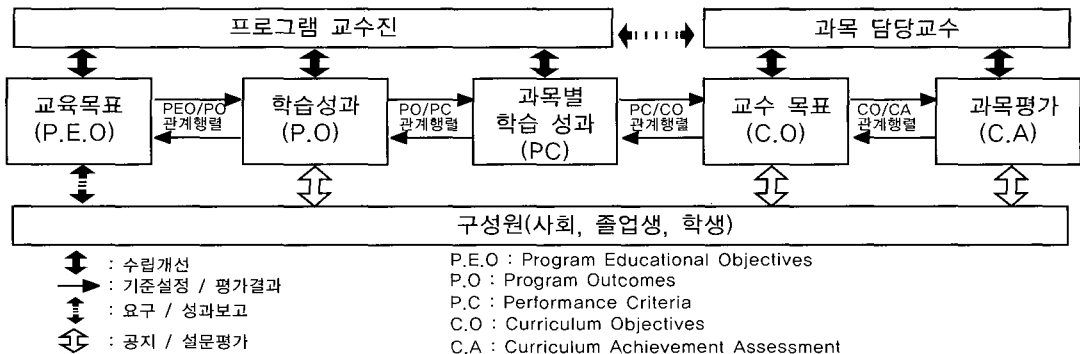
인증 관련 업무량 경감을 위해 교육과정의 업무

를 지원할 수 있는 업무지원 시스템 구축은 반드시 필요한 것으로 판단하고 인증제도 도입 초기부터 대학 본부와 협의하였다. 대학 본부에서는 학사, 행정, 연구를 포함한 대학업무의 종합적인 지원시스템을 이미 사용하고 있었으나 인증 업무를 지원하는 새로운 모듈을 부분적으로 삽입하거나 전체적으로 보완하는 것이 시기적으로 어려움이 많았다. 모듈 삽입은 보안 및 표준의 문제가 있고, 기존의 시스템을 보완하는 데는 시간이 길게 소요되어 단기에 사용하기에는 어려움이 있기 때문이었다. 인증 체제를 관리하기 위하여 최소한의 업무지원시스템은 반드시 필요하기 때문에 공과대학 차원에서 먼저 구축하고, 장기적으로는 대학시스템으로 발전시키기로 방침을 결정하였다.

학생관리 시스템에서는 학생들의 성적 및 면담자료, 수업과 관련된 수업계획서, 강의평가서, 지속적 품질개선서 등의 자료가 자동적으로 생산 관리



<그림 5> 교육성과 평가 표준 프로세스



<그림 6> 교과과정 평가 표준 프로세스

되며 교육성과를 분석할 수 있는 모듈이 개발되어 있다(그림 7). 그러나 짧은 기간에 사전 경험 없이 공과대학 단독으로 구축된 시스템이라 대학 본부의 서버와 자료 교환에 있어 매끄럽지 못하고, 기초소양 교과과정과 연계되지 못하고 운영되는 등 아직도 기능에 있어 미흡한 점이 많이 남아있다.

그러나 구축된 시스템을 이용하여 교육과정에서 발생하는 학생, 교수 및 학부와 관련된 자료와 정보가 일관되게 반복적으로 처리될 수 있어 학생과 교수가 인증체제에 친숙해지는 데 결정적으로 도움이 될 수 있었다. 또한 인증과 관련하여 요구되는 문서작업의 량을 대폭 줄일 수 있는 기본환경을 조성할 수 있었고 현재는 대학의 종합관리시스템에 통합하는 작업이 진행되고 있다.

IV. 지속적 개선

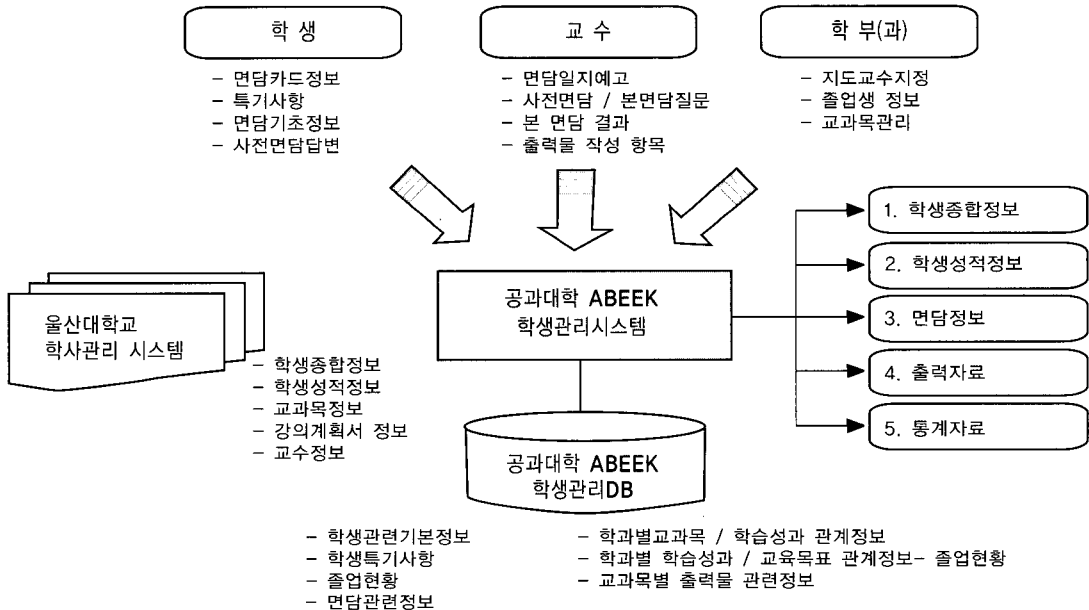
인증 체제를 준비하여 2003년 1월 한국공학 인증원으로부터 공과대학 12개의 프로그램 중에서 10개의 프로그램이 ABEEK 인증을 받는 성과를 이루었다. 그러나 대부분의 프로그램이 인증체제

에서 졸업생을 배출한 실적이 없어 일정한 시간이 경과해야 인증제도에 의해 달성한 교육성과를 실질적으로 평가할 수 있게 될 것이다. 짧은 기간에 인증체제를 구축하면서 많은 시행착오를 하는 것은 어쩔 수 없었으며 아직까지도 부족한 점이 적지 않은 게 사실이다. 그러나 순환적 자율개선 시스템이 구축되기만 하면 부족한 점은 점차적으로 개선할 수 있다는 것이 장점이다. 지금까지 ABEEK 인증평가 과정에서 공학인증원에 의해 보완 요구된 사항과 인증체제를 도입하는 과정에서 실제적인 경험을 한 교수들의 의식을 분석하여 지속적인 개선을 위하여 고려할 사항을 정리하였다.

1. 평가결과

인증 평가를 받으며 지적된 사항은 프로그램에 따라 다소 차이는 있으나 공통적으로 보완이 요구되는 사항을 정리하면 <표 4>와 같다. 국내에서는 인증제도가 도입되는 초기이므로 인증제도에 대한 이해부족, 불분명한 교육목표 설정 등 아주 기초적인 사항들까지도 포함되어 있는 것이 특징이었다.

① 학생 : 대부분의 학생이 아직 인증에 대한



<그림 7> 학생관리 시스템 개념도

〈표 4〉 평가 결과(지속적 보완 사항)

기준	지적사항	기준	지적사항
학생	인증제도 이해부족 편입생 및 전과생 수용을 위한 제도 보완 모든 학생 인증요건 만족 보장 장치 보완	교육요소	교육목표와 교과과정의 연계성 부족 기본소양 및 MSC과목 필수 지정 권장 표준 교과과정 홍보 부족 실험실습 및 설계 교과과정 시행 미비
교육목표	보다 명확한 교육목표 설정 교육목적 공개 미흡 구성원의 의견 수렴과정 제도화 교육목표 달성 평가시스템 보완	교수	교수진 부족 강좌규모 과대 교수진 능력 개발을 위한 지원 미흡
학습성과 및 평가	표준 평가 절차 제도화 및 실행 보완 상대평가 권장 구성원 참여 활성화	시설 및 재정	행정체제 향상으로 교수 업무 부담 경감 교육관련 재정 계획 및 시행체제 미흡 공학교육센터 권장 실험실습 기자재 노후화

이해가 부족하고, 편입생 및 전과생을 수용할 수 있도록 교육 체제를 보완해야하며, 아울러 모든 학생이 인증요건을 만족할 수 있도록 보완할 할 필요성이 있는 것으로 지적되었다.

편입생 수용은 전문대학의 교육과 연계되어 아직까지는 현실적인 어려움을 갖고 있다. 점차 전문대학의 교육과 연계될 수 있도록 보완이 필요한 부분이다. 또한 모든 학생이 인증요건을 만족하는 장치는 어려운 공학 관련 공부를 기피하는 현상과 신입생의 급속한 학력 저하 현상으로 인해 지방 사립 공과대학의 경우에는 현실적인 어려움이 특별히 많아 논의가 필요한 부분이다. 이러한 점을 감안하여 ABEEK에서는 인증된 프로그램에서 인증자격을 받은 학생을 중점 관리한다는 원칙을 제시하고 있어 현실성 있는 접근으로 볼 수 있다. 그러나 ABEEK가 향후 워싱턴 협정에 가입을 고려하고 있다면 이 조건을 충족시키기 위한 적극적인 노력이 필요한 것도 사실이다.

② 교육목표 및 교과과정 : 교육목표와 관련하여 보다 명확한 목표의 설정과 공개가 요구되고 있다. 이는 객관화하여 검증될 수 있는 목표를 설정하는 것 보다는 오히려 추상적인 언어를 사용하여 목표를 세우는 것을 선호하는 문화적인 바탕에 기인하는 것으로 볼 수 있다. ABEEK에서는 학습 성과, 성능기준 등의 지표를 사용하여 교육목표를

계량화하기 위한 연구가 계속되고 있으므로 인증 체제에 익숙해지면 점차 개선될 것으로 보인다.

교과과정 역시 교육목표를 구현하기 위한 도구로서 교육목표와 밀접한 관계 설정과 그에 따른 성과의 분석도 아직은 미흡한 점이 많다. 인증 체제에 점차 익숙해지면서 틀의 조정과 내용의 보충이 뒤따르게 되면 개선하는 데 큰 어려움은 없을 것으로 여겨진다.

③ 여건 및 재정 : 우수한 교수진의 확보 및 시설의 보완 등 교육 여건을 개선하기 위하여 재정적 지원이 지속적으로 필요하다. 재정적 지원은 대학과 재단은 물론 정부의 의지가 필요한 부분으로 대학 발전을 위해 이해와 적극적인 협조가 필요하다. 학생 등록금 의존도가 비교적 큰 국내 대학의 상황을 고려할 때 지속적인 관리와 중점적인 논의가 필요한 부분이다.

2. 구성원의 의식 조사

인증체제 도입에 장애가 되는 요인을 분석하여 제거함으로써 지속적 발전을 도모하기 위하여 공과대학교수를 대상으로 구성원의 인증에 관한 의식을 설문 조사하였다. 설문의 내용은 구성원의 만족도, 대학의 발전가능성, ABEEK의 성과, 장애요인, 성공요인과 관련된 사항이었다. 설문의 결과를 요약하면 다음과 같다(표 5).

〈표 5〉 ABEEK 관련 설문조사 결과

항 목	응 답	비율	항 목	응 답	비율	항 목	응 답	비율
인증제도 성과	매우긍정적	5	인증제도 성과	낮은 실효성	29	성공요인	시설 재정 지원	18
	긍정적	9		업무 증가	27		수업부담 경감	17
	보통	29		문화적 차이	13		구성원 공감대	14
	미약	27		이해 부족	12		우수학생 유치	10
	매우 미약	7		기타	19		기타	41
	계	100		계	100		계	100

대상: 125명(공과대학 재직교수) 설문응답 : 85명 설문응답율 : 68%

교육품질 향상에 대한 인증제도 도입의 성과에 대해서는 전반적으로 미약하다고 보고 있으며, 아울러 인증제도의 낮은 실효성, 교수 업무증가, 인증 문화에 대한 차이 등과 같은 점이 인증제도 도입에 있어서 장애요인으로 조사되었다. 또한 현행 ABEEK인증제도의 성공적인 도입을 위해서는 교육 여건을 개선할 수 있는 재정지원, 교수 수업 부담 경감과 인센티브제도 도입에 의한 공감대 형성과 구성원의 적극적 참여, 우수학생 유치, 인센티브제도 도입 및 업무지원시스템 구축 등 지속적이고 실질적인 지원이 필요한 것으로 조사되었다.

3. 지속적 발전 방향

교육 개혁에 영향을 주는 결정 요인으로는 내부적으로는 대학의 개혁 의지, 교수사회의 가치 및 현실 인식, 구성원 중시, 피드백시스템, 재단의 의지 및 지원 정책 등을 들 수 있고 외부적으로는 정부의 정책, 사회적 요구와 인식, 입시제도 개선, 교육시스템 전반에 걸친 혁신, 신입생들의 인식구조 등이 있다. 이렇게 복합적인 요인에 영향을 받는 교육시스템을 새로운 패러다임에 맞게 바꾸는 것은 매우 어려운 일이다. 기존의 문화에 익숙해 있는 기성세대가 새로운 시대에서 필요한 다음 세대를 교육하기 위하여 스스로 변할 수 있는 가하는 것은 깊이 생각해볼 문제이다.

현재 한국 공학교육이 직면한 어려움 역시 그 원인이 복합적인 것이어서 어느 한 가지 방법으로는 멋있게 해결하기는 쉽지 않을 것이다. ABEEK 인증제도 역시 한국 공학교육의 문제점

을 일시에 해결할 수 있는 것은 물론 아니다. 그러나 공학교육 문제점의 심각성을 인식하고 장기간에 걸쳐 구성원 모두가 함께 협동하여 체계적으로 그 품질을 개선하고자 한다면 긍정적으로 도입을 고려해 볼 만한 도구이다. 표류하고 있는 공학교육의 발전을 위해 인증제도 도입을 검토하고 있다면 다음과 같은 점을 중요하게 고려할 필요가 있다.

① ABEEK의 특성 이해 : 급변하는 미래사회에서 필요한 능동적인 적응력을 지닌 전문인을 교육할 수 있도록 공학교육의 질을 높이기 위해 ABET EC 2000에서는 유연한 틀 안에서 정해진 목표 달성을 효과적으로 관리하는 새롭고 혁신적인 접근을 장려하는 방향으로 변화하였다(ABET, 2000). 과거의 인증체제가 성과를 중요시하는 평가 체제라면, 새로운 체제는 쌍방의 협조로 지속적 발전을 가능하게 하는 시스템 구현을 도와주는 컨설팅 체제로의 변환을 의미한다. 2006년 WTO 체제에 가입을 희망하고 있는 ABEEK는 주로 ABET의 틀을 벤치마킹하고 있기에 기본적인 방향에는 그 것과 별 차이가 없다고 볼 있다. ABEEK는 한국 공학교육의 체질을 개선하기 위한 목표 하에 설립된 자발적 민간기구로서 교육 시스템을 평가하고 자문하는 역할을 중점으로 하고 있다(표 6).

ABEEK 인증체제 도입을 고려하고 있는 대학에서는 무엇보다도 ABEEK의 특성을 충분히 이해할 필요가 있다. 수동적이고 일회성의 문서화

〈표 6〉 ABEEK특성

구분	특성	구분	특성
평가 주체	자발적 민간기구, 쌍방향 동반관계	평가 기준	산학 공동 설정
평가 대상	교육중심	평가 기능	평가와 자문
평가 체제	지속순환 자율개선 시스템	결과 활용	서열화 배제

작업으로서가 아니라 교육품질을 향상시키려는 능동적이고 자발적인 의지를 갖고 순환적으로 개선하려는 실질적인 노력을 지속하는 것이 무엇보다 필요하다.

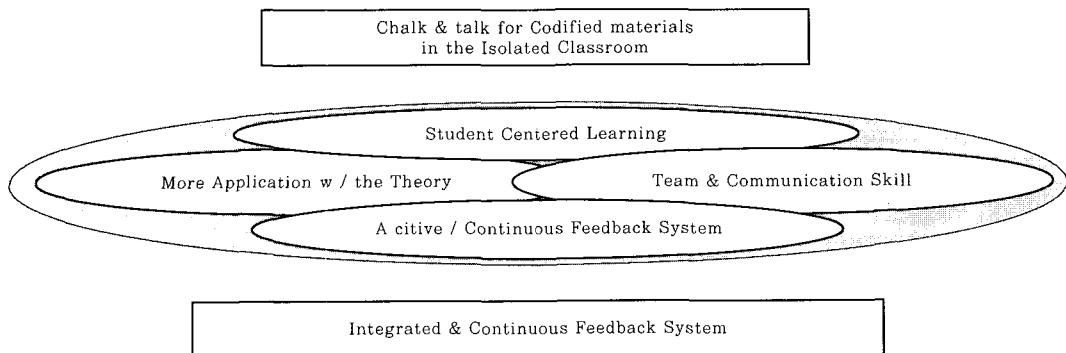
아울러 공학인증제도 국내의 기존 교육평가제도와 차별화를 하기 위해서는 객관적인 평가는 물론 대학 별로 특성 있고 경쟁력 있는 교육시스템을 구축할 수 있도록 컨설팅할 수 있는 전문가 집단으로서의 역량을 보유할 필요가 있다. 인증제도가 교육발전에 실질적인 도움이 되지 않고 번거로운 잡무로 인식되면 그 설립 취지가 무색해질 것이다. 실질적으로 교육발전에 도움이 되도록 서로 도와 줄 수 있는 능력있는 쌍방 협조체제를 구축하는 것은 공학인증원과 대학 사이의 신뢰성을 키우는 데 도움이 될 것이다.

② 대학의 개혁의지 : 공학 인증체제에서 요구하는 교육의 품질을 달성하기 위해서는 기초소양과 전공분야의 이론적 지식이외에도 산업체 적응능력을 위한 기르기 위한 산학협력과정, 설계 및 실험 등 프로젝트 중심의 교육이 증시되고 있다(

그림 8). 이러한 교육을 통해 학생들은 전공지식을 실생활에 적용할 수 있도록 팀워크와 의사전달 능력, 문제를 종합적으로 해결할 수 있는 능력을 배양할 수 있도록 권장하고 있다.

이렇게 고급 품질의 교육을 실시하기 위해서는 교육여건 개선은 물론 우수한 교수 및 학생을 확보하기 위하여 교육원가가 상승할 수밖에 없다. 이미 공과대학은 다른 대학에 비해 물적 인적 자원이 많이 투입되는 분야로 경영적인 측면에서는 부담이 되고 있는 게 사실이다. 공과대학에서는 타 대학에 비해 높은 등록금을 받고는 있으나 현실적으로 그 차이만큼 교육에 직접 투자하지는 못하고 있는 형편이다. 재정적으로 지원하고자 하는 근본적인 의지가 없이는 설령 인증 프로그램을 도입하더라도 실질적인 발전을 기대하기 어렵다. 왜냐하면 국제 기준에 맞는 품질의 교육을 요구하는 인증체제를 충족하기 위해서는 재정적인 지원이 절실히 필요한 데 종합대학에서는 공과대학만 특별히 지원할 수는 없는 경우가 대부분이기 때문이다.

지방에 위치한 사립대학의 공과대학에서는 이러



〈그림 8〉 교육품질 향상 개념도

한 재정적인 문제가 더욱 심각하다. 지방 사립대학은 국립대학 보다 비싼 등록금을 받고 있으나 교육의 품질은 상대적으로 높다고 할 수는 없는 게 현실이다. 가격만 높고 품질이 보장되기 어려운 상품은 시장에서 더 이상 설 자리가 없다는 경제 논리는 교육 시장에서도 더 이상 남의 이야기 아니다. 높은 등록금에 걸맞도록 교육품질이 차별화되지 않은 사립 공과대학은 더욱 어려운 상황을 맞게 될 것이다.

지방에 위치한 사립대학이 현재의 어려운 상황을 해결하고자 한다면 무엇보다도 재단 및 대학은 확고한 의지를 바탕으로 지속적인 발전을 위해 필요한 재정적인 지원을 할 수 있는 해결책을 강구할 필요가 있다. 정부도 지방 사립 공과대학을 국립대학 수준의 등록금으로 운영할 수 있도록 재정적 지원 정책을 마련하거나 높은 등록금에 걸맞게 고품질의 교육시스템을 구축할 수 있도록 여건을 조성해야 할 것이다.

③ 구성원 중시 : 혁신프로그램을 성공적으로 이끌기 위해서는 일반적으로 두 가지 전제 조건이 선결되어야 한다. 추진집단이 처한 현실과 보유한 능력을 감안하여 실현가능성 있는 계획을 수립하여 추진할 수 있는 추진 주체의 확보와 최고 의사결정권자의 확고한 신념, 리더쉽, 구성원의 공감대 형성과 적극적 참여 등 인적자원의 효율적 활용이 그 것이다. ABEEK 인증체제 도입에도 역시 사람이 승패를 결정하는 중요한 요인이다.

인증제도 추진에서 시스템을 구축하고 그 것을 주도적으로 이끌 사람은 바로 교수들이다. 그러나 기존의 교육 평가에 익숙한 교수들은 인증 프로그램도 역시 본인들의 의사와는 관계없이 진행되는 일회성의 문서화 작업으로 인식하고 있다. 교수가 교육제도 개선의 주체라는 인식하에 그들의 참여를 높이기 위한 노력을 지속적으로 해야 한다. 교수들의 능동적인 참여를 독려하기 위하여 수업부담을 현실화하여 수업의 충실도를 높이는 등 교육여건을 개선하고 우수개선을 위한 인센티브 제도를 적극 개발할 필요가 있다. 실행 과정에서도 인증 체제를 위한 여건이 성숙되지까지는 가급적

최소한의 참여만 의무화할 뿐 최대한의 자율성을 부여할 필요가 있다.

교육 품질 향상을 위해서는 학생들의 인식과 동참도 역시 중요하다. 그러나 지방 사립대학은 최근에 급격히 학생들의 학력이 저하되어 어려움을 겪고 있다. 이미 기초 소양이 부족하여 정상적인 대학 교육이 진행되기 어려운 상태에 접어든 경우도 적지 않다. 학생들의 수준이 낮다고 그저 방관만 하기에는 상황이 급박하다. 우선은 학생들의 입장에서 학생들의 수준을 고려하여 현실적인 교육목표를 설정하고 지속적 개선 시스템에 의해 국제 기준에 맞도록 점진적으로 여건을 개선하여 교육목표를 상향 조정하는 것을 전략적으로도 고려할 필요가 있다. 만약에 여건은 고려하지 않고 교육목표만 높게 설정하여 학생들은 그것을 따라갈 수 있는 수준에 못 미친다면 학생들의 호응을 받지 못하게 되어 어려운 상황을 맞게 될 수도 있을 것이다.

④ 실효성 증진 노력 : 실제 인증제도 도입을 경험하거나 검토하고 있는 대학의 교수들은 ABEEK 인증제도의 실효성에 있어서 매우 회의적인 시각을 갖고 있다. ABEEK 인증과 같이 익숙하지 않은 체제를 도입하여 그 결실을 보고자 장기간에 걸쳐 지속적으로 추진될 수 있을지에 대해 확신을 갖고 있지 않다. 이러한 이유로 대부분의 교수는 적극적으로 참여하기보다는 미온적인 태도를 보이는 것으로 나타났다. 장기간에 걸쳐 효과가 서서히 나타나는 특성을 감안하여 우선 가시적인 실효성 증진을 위해 대학 구성원은 물론 정부 및 사회가 함께 단계적이고 지속적인 노력을 할 필요가 있다(표 7).

우선은 대학과 재단도 교육발전을 위한 여건 개선에 대한 확고한 의지를 보여줌으로써 인증체제와 현실과의 괴리를 극복할 수 있다는 신뢰감을 대학 구성원에게 심어주어야 한다. 또한 구성원을 존중함으로써 그들의 신뢰를 향상시켜 새로운 제도에 거부감을 갖지 않고 친숙해질 수 있도록 여건을 조성해야 한다.

정부와 산업체에서는 인증된 프로그램과 졸업생

〈표 7〉 ABEEK 인증 실효성 증진 방향

구분	역할	구분	역할
대학	인증체제와 현실의 괴리감 극복 - 인증체제의 문화적 차이 해소 - 전 구성원의 공감대 형성 - 실효성 있는 지속적 순환 체제의 구현 - 인증 학생 취업 보장을 위한 노력	정부	인증자격자 우대 정책 - 정부 채용 시험 인센티브 : 가산점, 과목 면제 - 기술고시 및 자격시험 혜택 - 병역의무 혜택 : 복무기간 단축, 공익 근무 요원 - 인증원의 재정적 자립 지원
재단	발전을 위한 확고한 의지 - 인증시스템에 대한 확실한 이해 - 지속적 재정 지원	산업체 사회	교육 품질 요건 강화 및 취업 보장 - 인증자 기업 취업 기회 확대 - 교육 시스템 구축에 적극적 참여

을 우대하는 정책과 취업 보장 제도를 가능한 것 부터라도 우선적인 도입을 적극적으로 검토할 필요가 있다. 특히 국력의 수도권 집중현상, 국립대 학과의 차별된 등록금 부담 그리고 최근 이공계 기피현상 등 어려운 상황이 겹치면서 신입생 수준이 최근 몇 년 사이에 급격히 저하되어 어려운 상황을 맞고 있는 지방 사립대학교에 활력을 불어 넣어 줄 계기가 필요가 있다. 지방 사립대학 출신이라도 인증을 받은 학생은 우대받을 수 있도록 제도적으로 뒷받침한다면 여건 개선에 많은 도움이 될 것이다.

인증제도의 실효성을 높이기 위해서는 무엇보다도 인증제도 자체의 품질을 보증하기 위한 인증원의 일관성 있는 평가 기준이 유지되어야 한다. 인증원의 평가 기준이 현실과 너무 타협하여 본래의 취지를 잃게 되면 다른 기존의 평가와 같이 교수 사회로부터 외면당하게 될 것이다. 경쟁력 있는 전문가 집단으로 성장하기 위해서 인증원도 역시 지속적으로 발전할 수 있는 인적, 물적 인프라를 갖춘 시스템으로 발전해야 할 것이다. 일정한 수준 이상의 자율시스템 구축 없이 의욕만으로는 인증원의 평가제도 자체도 역시 국제기준을 만족시키며 지속적으로 발전할 수 있기에 한계가 있기 때문이다. 정부와 산업체는 공학인증원이 전문가 집단으로 자립할 수 있도록 지원을 해야 할 필요가 있다.

이와 같은 실질적이고 가시적인 효과가 없다면 ABEEK 인증제도도 역시 학생과 교수들로부터

호응을 받지 못하게 될 가능성이 높다. 우리는 이미 외국에서 수입한 좋은 제도가 국내에 정착하지 못하고 표류하다 실패하는 경우를 종종 보아 왔다. 실효성 없어 정착하지 못하고 실패하면 소중한 자원만 소모하는 우를 다시 범하게 될 것이다.

⑤ 지속적 개선 : ABEEK 인증체제는 오랜 경험을 갖고 있는 외국과는 달리 우리에게는 문화적으로나 현실적으로 생소할 수밖에 없다. 한국의 대학에서는 신입생이 졸업하여 취업하기까지 군복무를 포함하여 7년 정도가 소요되고 취업한 졸업생의 능력이 평가되는 데에는 졸업 후 적어도 5년 정도가 소요된다. 대학의 교육시스템이 변화하여 그 효과가 측정되는 데에는 적어도 12년 정도가 소요된다. 문화적으로 익숙하지 않은 개혁 프로그램을 1, 2년의 짧은 기간에 도입한다는 것은 현실적으로 어려움이 있을 수밖에 없다. 교육에 있어서 짧은 기간 동안에 추지되는 개혁은 성공하기가 쉽지 않다는 교훈을 깊이 새길 필요가 있다.

이러한 관점에서 모든 것을 짧은 기간에 일시에 개혁하기 보다는 교육적 파급 효과가 크고 실현 가능성이 높은 것부터 단계적으로 발전하는 방향이 좀더 현실감 있는 것으로 보인다. 충격을 최소화하며 점진적으로 발전시키기 위해 도입기와 발전기로 나누어 초기에는 기본적인 환경을 구축한 후 점차 지속적으로 ABEEK 인증조건에서 요구되는 교육모델로 발전시키는 방향을 고려해볼 수 있다(표 8).

〈표 8〉 ABEEK 인증체제 단계별 발전

단 계	달성목표	핵심성공 요인
도입기	교육품질 개선여건 조성 프로세스 재정비 인증시스템 구축	의사결정권자의 의지, 리더쉽, 구성원 공감대 형성 교육프로세스정비, 조직정비, 제도정비 절차 및 문서표준화, 지원시스템 구축
발전기	대학 특성화 지속적 발전	프로그램 특성화, 본부 및 대학간의 협조 인증제도의 실효성 증진, 사회적 공감대

인증제도 도입 초기에는 우선 교육품질 개선할 수 있는 여건을 조성하고 교육프로세스를 재정비하여 인증시스템의 기본 뼈대를 구축하는 것에 중점을 두고 제도가 정착된 후에 점차적으로 프로그램이나 교과과정의 내용을 충실하게 다져 대학을 점차 경쟁력 있게 특성화 시키는 것을 고려해볼 수 있다.

짧은 기간 동안에 인증 제도를 도입하면 여건상 미비한 점이 많을 수밖에 없다. ABEEK 인증과 같은 새로운 제도의 성공 여부는 추진 주체인 국가, 사회, 산업체, 대학교수, 교직원, 학생 모두가 적어도 15년 이상 노력을 지속적으로 해야 결실을 볼 수 있을 것으로 예상된다.

할 수 있는 재정지원, 교수 수업부담 경감과 인센티브제도 도입에 의한 공감대 형성과 구성원의 적극적 참여, 우수학생 유치, 인센티브제도 도입 및 업무지원시스템 구축 등 지속적이고 실질적인 지원이 필요한 것으로 분석되었다.

3. ABEEK 인증제도는 공학교육의 경쟁력 있는 미래를 준비하기 위한 발전 도구로의 활용 가능성이 높다. 그러나 인증제도의 효과적인 활용을 위해서는 ABEEK 체제의 특성에 대한 충분히 이해를 바탕으로 능동적인 접근이 필요하며 아울러 구성원 중시와 실효성을 증진시키려는 노력이 지속적으로 필요한 것으로 고찰되었다.

IV. 결 론

1. 울산대학교 공과대학은 구성원 공감대 형성 및 지속가능한 환경조성 등을 추진 기본방향으로 설정하여 교육과정 및 조직을 정비하여 ABEEK 인증체제 도입을 위한 발판을 마련할 수 있었다.

2. 인증제도의 낮은 실효성, 교수 업무증가, 인증 문화에 대한 차이 등과 같은 점이 인증제도 도입에 있어서 장애요인으로 분석되었다. 인증제도의 성공적인 도입을 위해서는 교육 여건을 개선

[참 고 문 헌]

울산대학교(2003). 전략기획위원회, **MB 기준 교육품질혁신사업 보고서**, 24쪽.
 김정식, 함승연(2003). **미국 공학교육인증제도를 통해 본 한국 공과대학의 발전방안**, 2003년도 공학교육 학술대회 논문집, 17 -26 쪽.
 ABET(2000). *The Vision of EC 2000*, <http://www.abet.org>.