
공과대학 교양교육 개선 방안 탐구: 서울대학교 사례를 중심으로

이희원*, 민혜리**, 이경우***

서울대학교 교수학습개발센터 연구조교수*, 서울대학교 교수학습개발센터 연구조교수**
서울대학교 공과대학 재료공학부 교수***

A Study on the Improvable Proposal of General Education Curriculum of Engineering College - A Case of Seoul National University -

Heewon Lee*, Hyeree Min** and Yi Kyung-woo***

Seoul National University, Center for Teaching & Learning*

Seoul National University, Center for Teaching & Learning**, Seoul National University***

Abstract

Engineering Colleges in Korea have two educational objectives: 1) strengthening of speciality 2) cultivation of the engineering literacy such as the ability of working together, the ability of communication and creative thinking. In order to achieving these objectives, Engineering Literacy education was originated. The improvable proposal of general education course of engineering college is divided into two parts. One is American type that emphasizes on the general education independently of major. The other is Korean ABEEK's type that attach importance to engineering literacy. This study researches the case of Seoul National University that applied ABEEK's engineering literacy on redesigning the curriculum. To redesign the curriculum, college of engineering, Seoul National University reduced the optional courses in general education and had the students complete the engineering literacy. This device is effective, because it is able to keep the universal general education and make the most of major's characteristics.

Keywords: general education, general education in engineering college, engineering literacy, accreditation of engineering education.

I. 서론

현재 한국의 공과대학은 실무 적합형 전공교육을 강화하라는 압박과 동시에 공과대학 졸업생의 팀워크 능력, 커뮤니케이션 능력, 비판적 사고력을 키우기 위한 교양교육을 강화하라는 이중의 압력 속에 있다. 이 이중의 압력 속에서 전공과 교양이라는 두 마리 토끼를 잡기위해 시도되는 것이 공학소양교육(engineering literacy)을 포함한 공학교양교육과정 개편이다.

공학소양교육은 공학적 소양을 의미하는 것으로, 공학을 교수, 학습, 개발 및 실천하는 과정에 있어 공학인이 갖추어야 할 비전문적인 기본적 능력을 말한다(이소이 외, 2005: 37). 공학소양교육은 공학교육인증원에서 기존의 교양교과를 대체하는 교과목으로 제시한 것으로, 인문사회 교과목을 중심으로 설정되어 있는 현재의 교양교과목들을 소위 '공학'과 연계된 인문사회 교과목으로 변화시킨 것이다(한국 공학교육인증원, <http://www.abeek.or.kr/center>).

공학소양교육이 논의되기 시작한다는 공학교육위 기 논의와 깊은 연관을 갖고 있다. 최근의 공학교육

의 위기를 타개하기 위해 제시되는 공학교육 발전방안은 공학교육 수요자인 학생과 산업체의 요구를 교육과정 속에 적극 수용하자는 것이 중요한 흐름이다(강성균 외, 2006: 30). 이때 공학교육의 가장 큰 수요자중 하나인 산업체 혹은 기업이 요구하는 인력이 어떤 특성을 갖는가하는 문제가 핵심 관심사가 된다. 산업체의 요구를 파악하여 공과대학의 교육과정을 적극 개편할 필요가 있기 때문이다. 이에 대한 해답은 크게 두 가지로 나누어진다. 기업실무에 적합한 현장형 인력의 필요성을 강조하는 쪽(산업기술재단, 2005)과 조직적 역량 및 가치관을 지닌 문제해결형 인력의 필요성을 강조하는 쪽(전경련, 2003)이 그것이다. 전자를 위해서는 기업맞춤형 및 전공강화형 공학교육이, 후자를 위해서는 기본 소양 및 교양 강화형 공학교육이 필요할 것이다(박진원, 2007: 21). 이 두 가지 입장을 교육과정에 어떻게 반영할 것인지 하는 문제가 이 글에서 논의하는 공학교양교육의 구성과 변화에 중요한 영향을 미치게 된다.

따라서 공학교육인증원에서 공학소양교육을 강조하는 것은 전반적으로 공과대학에서의 교양교육을 강조하는 입장이며, 특히 공학소양이라는 개념은 공학분야에서 특화된 교양의 필요성을 강조하는 것으로 파악할 수 있다.

위의 논의를 위해서 이 글에서는 먼저 전공에 구애받지 않는 보편적 교양교육을 강조하고 있는 미국 공과대학의 교양과정을 소개하고, 일반 교양교육과 구별되는 공학소양교육의 필요성을 강조하는 한국공학인증원의 입장을 정리한다. 그리고 교육과정 개편을 통해 공학소양교육을 교양교육을 틀에 포함시킨 서울대학교 공과대학의 교양교육과정 개편에 대해 다룬다. 서울대학교 공과대학 교양교육과정 개편은 전공교육을 강화하면서, 교양교육의 학점 중에서 학생들의 자유선택 과목의 비중을 줄여, 이를 공학도에 게 요구되는 공학소양교육으로 이수하게 하는 방안이다. 이 방안은 공통적 교양교육의 틀을 해치지 않는 선에서 전공과 단과대학특성을 반영한 교양교육을 강화한다는 아이디어를 풀어낸 현실적 안으로 평가할 수 있다.

II. 유형별 공과대학 교양교육 개편 안

1. 미국 공과대학의 공학 교양교육

가. 개편의 방향: 교양교육 강화형

한국의 공과대학의 최근의 교양교육 개편이 세계

수준의 미국 공과대학들과 어떠한 차이가 있는지를 분석하기 위하여 미국 내 공과대학 중 상위순위에 있는 5개 학교를 선택하여 이들의 자격 인증기준을 자세히 살펴보도록 하겠다.

미국 대학들의 경우 한 전공 내에도 다양한 전공 이수 코스(course)가 있다. 그런데 각 코스를 제대로 이수하기 위해서는 치밀한 학업 스케줄을 작성해야 한다. 많은 전공과목들이 특정과목을 미리 이수해야만 수강을 할 수 있도록 하고 있기 때문이다. 학생들은 담당교수나 Tutor의 도움을 받아 세부 분야 중 하나를 선택하고, 이를 위한 학업 스케줄을 작성하여 제출해야 한다. 때문에 학생들마다 졸업을 위한 필수학점이 조금씩 차이가 나며, 전공필수 과목과 전공 선택 과목간의 명확한 구분이 어려운 편이다. 그리고 몇몇 학교들의 경우 졸업을 위한 최소 이수 규정을 학점(unit)이 아닌 과목(subject)으로 설정하고 있어, 어떤 과목을 선택하느냐에 따라 최소 이수 학점이 조금씩 달라지는 경향을 보이고 있다. 이러한 특성을 고려하여 졸업 최소 이수 학점을 분석하되, 모든 대학이 공통적으로 설치하고 있는 전자공학과, 기계공학과, 재료공학과 세 곳을 선별하여 이들의 학점 이수 기준을 분석하였으며, 전공과정의 경우 필수이수과목과 선택과목간의 구분이 명확하지 않은 관계로 통칭하여 '전공 과정'이라 표기하였다.

나. 미국 공과대학 교양교육 수강 기준

MIT 는 최소 자격 인증기준을 과목으로 설정하고 있다. 특정 영역의 경우 최소 몇 과목(subject) 이상을 듣도록 하고 있으며, 각 과목마다의 학점(unit)이 다양한 편이어서 최소 이수 학점을 일률적으로 산출한다는 것은 매우 어렵다. <표 1>은 졸업을 위해 이수해야할 교과목 수를 기준으로, 해당 분야의 과목들 중 가장 적은 학점을 부여하는 과목들만을 수강하였을 경우 산출되는 최소 이수학점을 정리한 것이다. 표를 통해 확인할 수 있듯이 MIT는 전공필수와 전공선택을 포함한 전공과정 전체가 50% 초반으로 57.7%에 가까운 서울대학교 공과대학 보다는 전공교육의 비중이 다소 적은 편이라 할 수 있다. 반면, 공학 기초교육이라 할 수 있는 기초과학 및 수학 영역의 비율은 29% 정도로 서울대학교의 24%보다는 다소 높은 것으로 나타났다.

스탠포드 공과대학은 MIT 보다 전공과정 비율이 더 적은 편이다(<표 2>). 전공필수와 전공선택을 포함한 전공교육과정의 학점 비율은 전체 졸업 이수학점의 45% 수준으로 51% 정도였던 MIT 공과대학보

<표 1> MIT 의 최소 자격 인증기준 (단위: unit)

<Table 1> Minimum accreditation criteria for Massachusetts Institute of Technology

전 공	기초과학/수학	인문·사회영역 (글쓰기 포함)	전공과정 (필수/선택)	졸업 이수학점
전자공학 (electronics)	108 (27.5%)	72 (19.5%)	189 (51.2%)	369 (100.0%)
기계공학 (Mechanical Engineering)	108 (29.0%)	72 (19.4%)	192 (51.6%)	372 (100.0%)
재료공학 (Materials Science and Engineering)	108 (29.6%)	72 (19.7%)	185 (50.7%)	365 (100.0%)
화학공학 (Chemical Engineering)	108 (28.8%)	72 (19.0%)	198 (52.4%)	378 (100.0%)

* 이 외에도 communication requirement 영역의 4개 subject를 이수해야 한다. 이는 새로운 교과목이 아닌 교양 교육 중에 2과목 그리고 전공과목 중에 2과목이 지정되어 있으며, 이 과목들은 반드시 이수하여야 졸업이 가능하다.

* ()는 백분율을 의미

* <http://web.mit.edu/catalogue/degre.intro.shtml>

<표 2> 스탠포드 공과대학의 자격 인증기준 (단위: unit)

<Table 2> Minimum accreditation criteria for Stanford school of engineering

전 공	기초과학/수학	인문·사회영역 (글쓰기 포함)	전공과정 (필수/선택)	졸업 이수학점
전자공학 (electronics)	45 (25%)	54 (30%)	81 (45%)	180 (100.0%)
기계공학 (Mechanical Engineering)	45 (25%)	54 (30%)	81 (45%)	180 (100.0%)
재료공학 (Materials Science and Engineering)	40 (22.2%)	54 (30%)	86 (47.8%)	180 (100.0%)
화학공학 (Chemical Engineering)	50 (27.8%)	54 (30%)	76 (42.2%)	180 (100.0%)

* ()는 백분율을 의미.

* <http://www.stanford.edu/dept/registrar/bulletin/index.html>

<표 3> 조지아 공과대학 자격 인증기준 (최소기준, 단위: unit)

<Table 3> Minimum accreditation criteria for Georgia Institute of Technology

전공	기초과학/수학 (컴퓨터기초 포함)	인문·사회영역 (글쓰기 포함)	전공과정 (필수/선택)	졸업 이수학점
전자공학 (electronics)	37 (28%)	26 (20%)	67 (52%)	130 (100%)
기계공학 (Mechanical Engineering)	31 (24%)	26 (21%)	69 (55%)	126 (100%)
재료공학 (Materials Science and Engineering)	34 (27%)	26 (21%)	65 (52%)	125 (100%)
화학공학 (Chemical Engineering)	39 (30%)	26 (20%)	65 (50%)	130 (100%)

* 인문·사회영역에 체육필수 2학점이 포함되어 있음.

* ()는 백분율을 의미.

* <http://www.gatech.edu/degrees/>

다도 낮았으며, 서울대학교 공과대학과는 약 10% 정도의 비중차이를 보이고 있다. 반면, 공과대학 재학생들의 인문·사회학적 소양을 향상시키기 위한 교양과정의 비율은 30%로 앞선 두 학교에 비해 약 10% 가량이 높은 것으로 나타났다. 특히, 공학적 글쓰기를 매우 강조하고 있으며, 이들에 대한 강조가 자연스럽게 인문·사회 영역의 학점 비율 증가로 나타나고 있다.

그 밖에 조지아 공과대학의 자격 인증기준은 각각 <표 3>에서 제시하였다.

미국과 한국 공과대학 교양교육과정의 가장 큰 차이점은 수학, 과학에 대한 의무 학점 수, 전공학점의 필수-선택의 여부, 그리고 일반선택의 유무이다. 한국의 공과대학 학생은 미국의 공과대학 학생들에 비하여 적은 수의 수학, 과학 학점과 더 많은 수의 일반선택 학점을 이수한다.

2. 한국 공학교육인증원의 공학 교양교육

가. 개혁의 방향: 공학소양교육

미국의 ABET를 모델로 1999년 설립된 한국 공학교육인증원에서는 공학계열 졸업생들의 질을 보장하기 위한 제도적 장치로서 공학교육인증제를 도입하여 실시하고 있다. 공학교육인증제는 대학 공학교육의 교육목표, 교과과정, 교육방법, 교육환경 및 이에 대한 지속적인 개선 노력 등에 관하여 엄정하고도 객관적인 평가를 실시하고 우수성이 입증될 경우에만 한하여 인증을 부여하는 제도로 우리나라에서는 2000년 시범인증을 거쳐 2001년에 처음 실시되었다. (강소연 외, 2005: 53)

공학소양교육을 강조하는 연구자들은 공학소양교육의 필요성을 공학기초능력의 요구에서 찾는다. 공학기초능력이란 엔지니어가 공과대학을 졸업하고 기업, 연구소, 대학교 등에서 수행하게 될 활동에 요구되는 능력으로 인문사회학적 공학소양능력 과 창의 공학 설계능력, 엔지니어의 자기개발능력의 3가지 영역으로 구성된 것(김대영 외, 2006: 36-37)이며, 공학에서의 문제해결능력을 강조하는 것(김태훈, 2005: 65)으로 평가할 수 있다. 이렇게 추론된 공학기초능력을 바탕으로 일반교양과 대비되는 공과대학만의 특별한 교양교육을 공학소양교육으로 정의하고 독립적인 교과를 개발하려고 노력하고 있다.

나. 한국 공학교육인증원의 공학 교양교육 수강 기준

공과대학 학생들에 대한 각국의 교육 요소별 최저

<표 4> 각국의 공학교육인증기준 수강 학점 비교*

<Table 4> The comparison of credits for accreditation criteria in engineering education

	한국 (KEC2005)	미국	일본
기준	130학점 (100.0%)	4년 (100.0%)	1800시간 (100.0%)
수학, 과학 및 전산	27학점 (20.7%)	1년 (25.0%)	250시간 (12.5%)
교양	17학점 (13.1%)	필요한만큼 (-)	250시간 (12.5%)
전공	62학점 (47.7%)	1년6개월 (37.5%)	900시간 (50.0%)

* 김상길(2006). 공학교육인증제에서의 교양교육의 역할과 과제. 2006년도 춘계 대학교양교육협의회 심포지움 자료집에서 재인용

자격 인증 기준은 매우 다양한 모습을 보이고 있다. 아래 <표 4>는 한국형 공학교육인증의 기준으로 제시된 수강학점을 정리한 것이다. 인증 기준을 백분율로 환산한 것으로 한국 공학교육의 인증 기준은 미국보다는 전공교육을 강조하고 있고 일본에 비해서는 교양교육 비중이 높은 것을 알 수 있다.

공학이 발달하면서 분야의 확대와 통합 작업이 이루어지고 있고, 이에 따라서 모든 분야의 엔지니어에게 공통적으로 요구되는 지식이 늘어나고 있다. 공학이 사회의 변화에 차지하는 중요성이나 엔지니어의 역할이 커지고 있기 때문에 공학에 대한 사회적 이해도를 높여야 할 필요성이 증가되고 있으며, 엔지니어들이 보다 더 높은 수준의 행동 규범을 가질 것을 요구 받고 있다는 것이 이런 변화의 주 목표가 된다.

3. 서울대학교의 공학 교양교육 개편 사례

가. 개편의 현황

2005년부터 바뀐 공대 교육과정을 개선의 전/후를 비교하면 전공교육 강화와 공학소양교육의 출현이 중심이다. 따라서 졸업에 필요한 이수학점이 130학점으로 유지하고 고 교양 이수학점이 37학점에서 54학점으로 18학점이 추가되었다. 추가된 18학점 중 9학점은 공대 교양교과목이며, 나머지 9학점은 기존의 전공이 교양 교과목으로 변경되었다. 따라서 전공학점은 51학점에서 62학점으로 11학점이 추가되었으며 교양 학점과 전공 학점의 이수 학점 증가에 따라 일반선택 학점이 28(29)학점 줄어들었다 ([그림 1]). 결론적으로, 총 이수학점(130)은 유지되

개선이전	교양학점		전공학점		일반선택		총 이수학점
	37	+18	51	+11	42	-28 (29)	
2005년 개선이후	54(55)		62		14(13)		130
총 이수학점 유지	총 이수학점은 130학점으로 변화가 없다.						
교양학점 추가 18학점추가 (37→54)	공대 기초교양 강화를 위해 교양학점을 18학점을 추가하였다. 18학점 中 9학점(공학교양 교과목) 9학점(공학수학1, 공학수학2, 컴퓨터원리) * 공학교양 교과목(9): 과학과 기술 글쓰기(3) 신설된 공학소양 관련 과목(참조1) 중 2과목선택(6) * 나머지(9): 기존의 전공과목(공학수학1, 공학수학2, 컴퓨터원리)						

[그림 1] 2005년 변화된 교육과정 학점 구조

[Fig. 1] credits change in curriculum 2005

* 이경우 외(2003). 공과대학 교양교육 체계 개선 방향 연구. 서울대학교 공과대학 공학교육연구센터 자료집에서 재인용

구분	개선 이전	2005년 개선이후
학문의 기초	4학점추가 24 국어(3), 영어(3), 수학(6), 기타과목(12) (참조2)	기타과목(12→16) 39(40) · 컴퓨터의 기초(2) 또는 원리(3) · 공학수학1(3) · 공학수학2(3) · 과학과 기술 글쓰기 (3)
핵심 교양	9 문학과 예술 역사와 철학 사회와 이념 자연의 이해	9학점으로 동일
자유선택	4	+ 2 6 해당하는 6학점은 공학소양관련과목 2과목선택
교양 학점계	37	54(55)

[그림 2] 교양과목 학점 배분 구조

[Fig. 2] distribution of credits in liberal arts

- * 흑색박스로 표시된 부분이 교양학점37학점에서 54학점이 되면서 추가된 18학점과 관련된 과목 * 공학소양관련교과목: 과학기술과 사회, 경제학개론, 소비자자와 시장, 경영학개론 中 (3) 정보와 산업기술의 이해, 생명과 환경 기술의 이해, 컴퓨터와 마음, 두뇌의 이해 中 (3)
- * 기타과목이수: 물리학1:2 화학1:2 생물학1:2, 물리학, 화학, 생물학, 통계학, 물리학실험1:2, 화학실험1:2, 생물학실험1:2, 물리학실험, 화학실험, 생물학실험, 통계학 실험 中 학기별로 8학점을 이수하는 것을 원칙. 이수과목은 각 학과(부) 특성에 따라 정하여 운영 가능
- * 이경우 외(2003). 공과대학 교양교육 체계 개선 방향 연구. 서울대학교 공과대학 공학교육연구센터 자료집에서 재인용

면서, 일반선택의 축소, 전공과목과 교양 교과목 이수학점을 늘렸다. 이 개선안은 2005년부터 시행 중에 있다. 위의 [그림 2]은 세부적으로 개선된 내용을 알아보기 위한 교양과목 학점 배분 구조표이다.

서울대학교 공과대학 교육과정 개편 이전에 이 대학 공대생들이 의무적으로 수강해야 하는 교양 학점은 총 학점은 37학점이다. 또한 의무적으로 수강해야 하는 전공학점은 건축학과(5년제)를 제외하면 대부분의 과에서 51학점으로 개선 이전의 교양 교과목의 구성은 아래의 <표 5>에서 제시하였다.

이전의 학점이수 현황과 비교해볼 때 공학소양과정과 전공학점이 늘어난 것을 알 수 있다.

나. 교양교육 개편안의 의미

1) 전공강화의 틀 속에서 공학소양 및 기초과학에 대한 강조

연구의 대상이 된 서울대학교 공과대학의 교양교육 개선안은 단과대학의 특성을 반영하면서, 교양교육의 보편성을 최대한 훼손하지 않으려는 시도로 평가할 수 있다. 이 방법은 공학소양교육이라는 틀 속에 일반적 교양교육과 공학소양을 함께 다루며, 교양교육에 제공된 학점만으로 이 둘을 다 선택할 수 없으므로, 일반 선택과목(학생 자유 선택 과목)의 학점을 대폭 줄이고 이를 통해 발생한 여유 학점을 일반교양과 공학소양 양자를 선택하도록 하는 제도

<표 5> 서울대학교 공과대학 학생들의 의무 수강 학점

<Table 5> compulsory credits of school of engineering in Seoul National University

구 분	2004학번 이전	2005학번 이후
수학, 과학 및 전산	22학점 ¹⁾ (16.9%)	31학점 ²⁾ (23.8%)
소양*	15학점 ³⁾ (11.5%)	24학점 ⁴⁾ (18.5%)
전공	51학점 (39.2%)	62학점 (47.7%)
자유선택 (일반 선택)	42학점 (32.4%)	13학점 (10%)
총학점수	130학점 (100.0%)	130학점 (100.0%)

* ¹⁾ 수학(6), 과학(16)

²⁾ 수학(12), 과학(16), 컴퓨터(3)

³⁾ 핵심교양(9), 국어(3), 영어(3)

⁴⁾ 핵심교양(9), 과학과 기술글쓰기(3), 공학소양(6), 국어(3), 영어(3)

* 소양 과목 안에 핵심교양과 국어, 영어 등 일반교양과목 및 공학 소양 과목이 합해짐

<표 6> 한국 공학교육인증과 서울대학교 공대 교육과정 비교

<Table 6> The comparison of accreditation for engineering education in Korea and curriculum of school of engineering in Seoul National University

구분	한국(Abeek)	서울대학교
기준	130학점 (100.0%)	130학점 (100.0%)
수학, 과학 및 전산	27학점 (20.7%)	31학점 ²⁾ (23.8%)
교양	17학점 (13.1%)	24학점 (18.5%) ⁴⁾
전공	62학점 (47.7%)	62학점 (47.7%)

2) 수학(12), 과학(16), 컴퓨터(3)

4) 24학점: 핵심교양(9), 과학과 기술글쓰기(3), 공학소양(6), 국어(3), 영어(3)

이다.

일반 선택과목이 축소되고 전공 교육을 강화하고자 하는 개선안의 내용은 기초교양교육의 강화와는 상충하는 부분이 존재할 수 있다. 그러나 자유롭게 선택하는 교양과목 학점의 일부를 공학적 소양을 교

육하는 기초교양과목으로 전환하고자 하였다라는 점은 주목할 만하다. 즉 이 개편 안은 교양과정의 개선안을 마련하기 위하여 공과대학이라는 단과대학의 교육 특성을 반영하고자 하였다라는 점, 기초교양과정의 문제점을 인식하고 이를 해결하기 위한 연구를 지속적으로 수행하여 일반 교양교과의 틀을 거부하지 않으면서 공과대학의 특성을 살려나간다는 점에서 의미 있는 시도라고 판단된다. <표 6>은 이런 교육과정 개편의 골격을 비교해 보여준다.

2) 단과대학의 특성과 요구의 반영

서울대학교 공과대학의 교수와 학생은 공과대학의 전공 교육이 강화되어야 한다는 점에 공감하고 있다. 특히 공학 교육 인증을 위하여 교육기관이 만족해야 하는 기준과 비교할 때 상대적으로 이 대학교 공과대학의 교육은 전공 교육이 매우 약화되었다는 점에 인식을 같이 하고 있다. 공과대학 졸업생들이 전문적 지식을 충분히 습득하지 못하여 공과대학 졸업 후 엔지니어로서 사회에서 요구하는 전문성을 갖추지 못하고 있다는 현실에 대하여 공감하고 있다.

전공 교육 강화는 엔지니어로서 전문 직업인의 양성이라는 점에서는 긍정적인 측면이 존재한다. 이와 같은 관점에서 기초교양과정 개선안은 자유 선택 학점의 비율을 줄이고 내용면에서는 전공 필수 학점 비율을 증가시킴으로써 전공교육을 강화하고자 하였다. 사회가 요구하는 전문 지식을 교육하기 위한 방안으로 회사의 임원진이 교수자로 구성된 강좌(예: 『공학 기술과 경영』 등)를 운영하는 방안이 제안되고 있으며, 실제로 운영되어 학생들로부터 좋은 반응을 얻고 있다.

공과대학 학생들이 이수해야 할 전공 학점의 기준을 높이면 학생의 자유 선택 과목이 축소되고 실제로 부전공을 병행하기 어렵다는 문제가 제기된다. 복수전공·부전공 확대를 통한 학문 영역간의 개방성이나 학제 간 역량을 강화시키기 어렵다는 측면에서는 부정적인 측면도 제기되기도 한다. 복수전공자를 위한 제도적 장치가 마련되는 것이 적절하다고 판단된다.

3) 과학기술 글쓰기 교과목의 개발

교양교육 개편을 통해 가장 중요하게 강조되는 것이 과학기술 글쓰기 교과목의 적용이다. 미국의 공학교육인증에서 강조하는 있는 것 중 하나가 글쓰기 교육으로 이는 공학도의 현장 적응력 뿐 아니라 사

회적 리더로서의 자질을 갖추기 위해서 필요한 핵심 역량의 하나이다. 과학기술 글쓰기 교과목의 개발은 공학의 사회적 적용, 사회적 의미를 되새길 수 있다는 점에서 중요성이 강조되어야 할 부분이다.

다. 제도보완을 위한 제안

1) 전체 교양교육 목표와의 연계성 확보

각 단과대학은 고유한 교육목표를 갖고 있다. 그런데 이 목표는 전체 대학교육의 목표라는 상위의 목표와 긴밀히 연계되어야 한다. 만일 공과대학이 공학소양교육을 통해 학생들에게 함양하고자 하는 능력과 자질이 있다면 이런 내용이 전체 대학 교육의 목표와 어떻게 연계될 것인지에 대한 고찰이 필요할 것이다. 공학소양교육의 확대를 포함하는 개편안의 최대 문제는 편협한 기초교양교과 운영으로 지적되고 있다(권영욱, 2006: 82) 이로 인해 기초교양교과가 대학의 전반적 교육목표와의 연계성을 가지지 못하고 공학인증 평가 상의 편의상의 제도로 축소된다면, 공학에 영향을 미치는 경제, 사회 문화적 상황을 이해할 수 있는 폭넓은 지식과 판단력을 제공하기 어렵다.

2) 공학소양 교과목의 정체성의 확립

대부분의 대학교 교과과정의 기본 구조는 크게 보면 교양, 전공, 일반선택으로 구분된다. 교양과목의 하위 영역 구분은 개선 이전에는 학문의 기초, 핵심 교양, 일반교양으로 구분되었고, 개선 이후에는 ‘엔지니어 소양 교양과목’과 ‘공학교양과목’으로 구분되었다.

그러나 공학소양교육 영역에는 어떤 과목들이 포함되어야 하며 이는 위의 체제 중 어디에 포함시킬지의 문제가 불분명하다. 공학소양교과목이 위의 특히, 엔지니어 소양 교육에 해당하는 과목 중에는 그 성격상 ‘교양과목’이라기보다는 오히려 공통 전공기초과목에 해당하는 과목들이 다수 포함되어 있다. 공학소양 교과목의 정체성을 명확히 하는 것이 과제이다.

많은 교양교과목을 담당하는 학자들은 공학소양교육을 기존의 교양교육차원에서 존재하던 과목들에 ‘공학’이라는 이름을 붙여 교양교육의 범위를 매우 축소시키고 있음을 염려하고 있다(김상길, 2006: 60-61). 예를 들어 기존의 ‘역사’ 또는 ‘역사와 문화’라는 이름의 교양과목을 소위 ‘공학기술과 역사’로 바꾸어 공학기술의 역사적 발전과정에서 공학기술의 개념과 원리 이론 등의 발전과정과 역사 속의 공학

자의 삶을 통해 공학기술과 엔지니어의 의미 역할과 기능을 다루거나, ‘사회학’ 과목도 ‘공학기술과 사회’로 현시점에서의 공학기술의 사회적 의미에 대해 다룬다(노태천 외, 2005: 148)는 것이다. 만일 교양교과목이 공학교육인증제라는 틀 속에서 이렇게 변질된다면, 교양교육뿐 아니라, 비판적 사고력과 균형 감각을 지난 교육받은 인재의 양성은 기대할 수 없으며, 대학이 직업훈련소로 전락될 것이라는 비판에 직면해있다(김상길, 2006: 61).

3) 총 이수 학점의 증가로 인한 학점이수의 유연성 부족 문제의 해결

교양과목의 총 이수학점이 54/130 학점으로 제시되어 있고, 이와 함께 전공학점이 62/130으로 확대되어 자유선택은 단지 14/130학점만 배정되었다. 이와 같은 편제는 최근에 이루어지고 있는 고등교육의 동향과는 매우 큰 거리가 있어 보인다. 최근에는 복수전공·부전공 확대를 골자로 하는 개방성 및 유연성이 강조되고 있는 추세이므로, 새 편제는 복수전공은 말할 것도 없고 부전공도 거의 불가능하게 만드는 체제라고 본다.

학문 및 사회 발전 동향을 볼 때 공대의 전공과 예를 들어 경영학, 디자인학, 심리학, 경제학, 법학과 같은 타 분야를 복수전공(부전공)으로 이수할 경우 새로운 분야에서의 지식 창출과 졸업생의 경쟁력 향상이 가능해질 것으로 본다. 이점에서 교양과 전공의 이수학점 확대(실질적으로 보면 교양과목 중 상당 부분이 전공기초라는 점에서 전공학점의 확대) 조치에 대해서는 심각한 재검토가 필요하다고 생각한다. 하나의 방안으로, 복수전공이나 부전공의 이수가 가능하도록 전공이수학점을 감축하되, 단일전공을 이수하면서 일정 수 이상(예: 62학점)의 전공학점을 이수할 경우 이들 학생들의 졸업장에는 심화과정 이수자임을 표시해 주는 방안도 고려해 볼 수 있을 것 같다.

전공교육의 내실화도 중요한 과제이나 다양한 학제적 역량의 강화를 도모하는 것도 중요한 과제가 된다고 본다. 일반적으로 전문 심화 교육은 대학원 수준으로 이동하고 있다는 사실도 함께 고려할 필요가 있을 것 같다. ‘전공교과목 증가’를 ‘전공학점 수 증가’가 아닌 ‘더 많은 전공과목 개설에 의한 선택의 폭 확대’로 이해했을 가능성도 있으므로 ‘공학소양 교과목 추가’ 항목에 대해서도 같은 검토가 있어야 할 것 같다.

Ⅲ. 결론

전 세계적으로 대학 교양교육의 중요성이 강조되고 있다. 정보화, 세계화 시대로 인해 학생 스스로 지식을 창출하고, 응용하고, 적용할 수 있도록 기초능력을 길러주는 일이 교육의 중요한 과업이 되고 있기 때문이다. 현재 한국 대학의 교양교육과정 개선안의 일반적 특징은 비판적 사고능력과 의사소통능력, 세계화 대처능력 강화를 위한 교육이 강조된다는 점과 교양교육을 특성화·다양화해야 한다는 논의로 집약하고 있다. 또한 일반교육 혹은 인문교육이란 맥락에서 여러 학문분과를 통합하는 교양교과목의 개발을 통해 미래 상상력, 도덕적 책임감, 문제해결 능력 등을 넓혀주려는 시도를 하고 있다.

이 연구에서 다루어진 공과대학의 교양교육 개선의 사례는 교양교육의 중요성을 강조하고 현대 사회에 요구되는 교양교육의 내용에 대한 고민의 결과이다. 그러나 단과대학별로 특성화된 교양교육을 어떻게 체계화할 것인지에 대해서는 아직 논의가 분분한 상태이다. 미국 공과대학들은 전공에 구애받지 않는 보편적인 교양교육을 강조한다. 보편적 교양교육을 통해 비판적 사고력과 균형감각을 지닌 인력을 양성하고 대학을 직업훈련소로 전락하는 것을 막는 것이 필요하다는 시각과도 연관되어 있다.

이와는 다르게 한국 공과대학에서는 최근 기존의 교양교과를 공학소양교과로 대체해야 함을 주장하고 있다. 인문사회 중심으로 설정되어 있는 현재의 교양교과목들은 공학소양 학습의 성과를 달성하는 데 문제가 있기 때문에 소위 ‘공학’을 앞세운 소양교과목으로 대체하는 것이 필요하다는 생각이다. 공과대학 졸업생에게는 공학기초능력이 요구되며 이는 일반교양과 대비되는 공과대학만의 특별한 교양교육인 공학소양교육을 통해서 성취될 수 있다는 입장이다.

많은 교양교육 담당자들이 공학소양교육에 대해서 기존 과목에 ‘공학’이라는 이름을 붙여 교양교육의 범위를 축소하는 것이 아니냐는 염려를 하고(김상길, 2006:60-61) 있지만, 공학과 사회와의 관계를 이해하고 기술의 발달에 따르는 사회적 문제에 관하여 책임 있는 의사결정을 하기 위한 수단으로서 공학적인 사고와 교양의 통합을 통해 사회의 문제를 해결할 수 있는 능력을 기르려는 공학소양교육의 목표 또한 의미 있게 받아들여지고 있다.

이와 같은 관점에서 서울대학교 공과대학 기초교양과정 개선안은 공학적 소양인의 육성을 교육 목표로 제안하고 있으며 기초교과과정을 공과대학의 교육 목표와 연계시키려는 취지를 반영하고 있다. 이 대학의 개선안은 공과대학 교양교육 개선안은 전공교육을 강화하면서, 교양학점 중에서 학생들의 자유선택 과목의 비중을 줄여, 이를 공학도에게 요구되는 공학소양교육으로 이수하게 하는 방안이다. 엔지니어에게 필요한 공학적 소양을 함양하기 위하여 『과학기술과 사회』, 『정보와 산업기술의 이해』, 『생명과 환경 기술의 이해』 등 엔지니어 소양 교과목을 개설하여 수강하도록 운영한다. 이 방안은 전공에 구애받지 않는 공통적 교양교육의 틀을 해치지 않는 선에서 전공과 단과대학특성을 반영한 교양교육을 강화한다는 아이디어를 풀어낸 현실적 안으로 평가할 수 있다.

국문요약

한국의 공과대학의 교육 목표는 1) 전공교육의 강화, 2) 팀워크능력, 커뮤니케이션 스킬, 비판적 사고력 등을 포함하는 공과대학 소양의 함양 두 가지로 요약될 수 있다. 이 두 가지 교육 목표를 달성하기 위한 시도로 제안된 것이 공학소양교육이다. 현재 공과대학의 교양교육 개선안에는 전공에 구애받지 않는 보편적 교양교육을 강조하고 있는 미국형과 일반 교양교육과 구분되는 공학소양교육의 필요성을 강조하는 한국공학교육인증원형으로 구분된다. 본 연구는 한국공학교육인증원의 공학소양교육과정을 교육과정 개편에 적용한 서울대학교 공과대학의 교양교육과정 개편 내용과 그 의미를 탐색하였다. 이 논문에서 제시된 서울대학교 공과대학 교양교육 개선안은 교양교육의 학점 중 학생들의 자유선택 과목의 비중을 줄이고, 공학소양교육으로 이수하게 하는 방안을 포함하고 있다. 이 방안은 전공에 구애받지 않는 공통적 교양교육의 틀을 지키면서 전공과 단과대학의 특성을 반영하는 전공소양형 교양교육을 강조하는 현실적 방안으로 평가될 수 있다.

주제어: 교양교육, 공과대학 교양교육, 공학소양교육, 공학교육인증

참고문헌

- 강성군 외(2006). 한국공학교육의 현황과 과제. 공학교육연구, 9(2), 21-33.
- 강소연, 최금진, 함승연(2005). 신인증기준 실시에 대한 제안. 공학교육연구, 8(2), 52-63.
- 권영욱(2006). 공학인증제와 대학의 기초교양교육. 2006년도 춘계 대학교양교육협의회 심포지움 자료집. 75-83.
- 김대영 외(2006). 공학전문가가 인식하는 공학기초 능력의 구성요소에 관한 연구. 공학교육연구, 9(2), 34-51.
- 김상길(2006). 공학교육인증제에서의 교양교육의 역할과 과제. 2006년도 춘계 대학교양교육협의회 심포지움 자료집. 42-71.
- 김태훈(2005). 공과대학생의 기술적 문제해결 전략과 자아조절 관련 변인과의 상관 연구. 공학교육연구, 8(2), 64-83.
- 민경찬 외(2005). 기초학문 진흥 및 확산을 위한 대학교양교육 강화방안 연구. 교육인적자원부 정책연구과제 2005-공모-03.
- 박진원 외(2007). 실무형 공학교육에 대한 공학교육 당사자들의 인식조사 결과 분석. 공학교육연구, 10(1), 20-33.
- 이소이 외(2005). 공과대학의 공학윤리 교육과정 운영 실태 조사. 공학교육연구, 8(2), 35-51.
- 이경우 외(2003). 공과대학 교양교육 체계 개선 방향 연구. 서울대학교 공과대학 공학교육연구센터 자료집.
- 한국공학교육학회(2005). 공학소양 교과목 DB 구축 사업.
<http://www.gatech.edu/degrees/> 조지아 공과대학
<http://web.mit.edu/catalogue/degre.intro.shtml> MIT 공과대학
<http://www.stanford.edu/dept/registrar/bulletin/index.html> 스탠포드 공과대학
<http://www.abeek.or.kr/center> 한국공학교육인증원

교신저자: 민혜리