

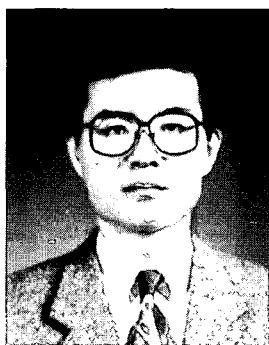
# 미국과학재단의 공학교육연구 지원사업

## 1. 머리말

**최** 근 미국 등 선진국 뿐만아니라 우리나라에서도 공과대학의 교육에 대한 관심이 증가하고 있다. 이는 기술이 사회를 선도하는 기술사회에서 공학교육의 질은 국가의 경쟁력과 직결되어 있기 때문일 것이다. 아울러

공과대학의 졸업생을 채용하는 기업의 목소리도 점점 높아가고 있다. 기업에서는 급변하는 기술환경에 부응하는 좀더 창의적이며, 생각할 줄 알고, 다른 전공자와도 대화할수 있으며, 또한 설계의 개념을 가지고, 팀웍을 이룰 수 있는, 나아가서 조립과 생산, 그리고 경제의 기본적인 개념을 가진, 이러한 경쟁력을 갖춘 공대 졸업생을 원하며 공과대학의 공학교육도 따라서 변화되기를 요구하고 있다.

그러나 지금까지 국내의 대학에서 교수의 채용, 승진 및 재임용을 위한 업적 평가가 주로 연구업적 위주로 이루어져 왔기 때문에 대학에서 정말로 중요한 학



김덕규

경북대 전자전기공학부 교수

생들에 대한 교육은 과거의 형식을 관행적으로 답습하며 연구에 비해 덜 중요하게 여겨져 왔다고 할 수 있다. 그러나 최근 학부제 강의 평가제의 도입등 일련의 교육개혁조치의 도입으로 교육환경은 급변하고 있으며 이러한 변화와 기업으로 부터

의 요구로 공과대학의 교육은 이러한 요구를 수용해야만 하는 일대 개혁의 기로에 서 있다고 할 수 있다.

본 한국공학기술학회는 작년 부터 전국공과대학장협의회 및 한국공학한림원과 함께 국내 최초의 공학교육 학술대회 를 개최하고 공과대학의 신입교수를 위한 교수법 연수를 시작하여 공학교육의 중요성을 강조하고 공학교육의 질적인 도약을 기하는 일련의 사업을 시작하였다. 공학교육 학술대회와 신입교수 연수회는 앞으로 매년 정기적으로 개최될 예정이며 금년의 학술대회도 11월14(금)-15(토) 양일간 경주의 교육문화회관에서 열릴 계획이다. 또한 금년중 본학회

가 주관하여 발행하는 공학교육 논문지도 창간될 예정이므로 관계 전문가 여러분들의 관심과 참여가 요망되고 있다.

대학의 기능이 교육, 연구 그리고 봉사라고 일컬어 지나, 그동안 학내외적으로 연구기능만이 강조되어 왔다. 따라서 학내 또는 외부 기관의 연구비 지원도 대부분 연구를 위한 연구의 지원이고 교육을 위한 연구비는 학내 외부를 막론하고 거의 지원이 되지 않았다. 그러나 시대적인 변화와 함께 최근의 공학교육에 대한 관심과 그 중요도에 대한 새로운 인식은 공학교육에 대한 연구<sup>1)</sup> 및 연구비의 지원이 필수적임을 시사하고 있다.

본고에서는 과학 공학 및 수학 분야의 연구 뿐만 아니라 교육에 대한 연구에도 상당한 연구비를 배정하고 있는 미국 과학재단(NSF)에 대해 알아보고 특히 이 재단의 교육에 대한 연구비 지원사업을 조사하여 소개하고자 한다. 이를 통하여 한국과학재단, 학술진흥재단, 교육부, 통산산업부, 정보통신부 등을 위시한 우리나라 정부의 연구비 지원기관 및 주요 대기업에서도 국가경쟁력의 근간인 공학교육에 대한 연구비 배정을 지금보다 상향 조정하고 이것의 제도화를 촉구하고자 한다.

## 2. 미국과학재단

미국 연방정부의 10개의 연구비 지원기관 중의 하나인 미국과학재단(NSF: National Science Foundation)[1]은

연간예산이 33억달러에 달하며 매년 2만여건의 연구 및 교육 프로젝트를 지원하는, 특히 과학과 공학의 전 분야에 걸쳐 연구비를 지원하는 곳으로는 유일한 연방정부 기관이다. 주로 기초연구 지원을 목적으로 하고 있으며 정부가 일차적인 수요자인 국방, 환경, 우주분야 그리고 정부가 아닌 영역(private sector)에서는 수행하기 힘든 장기간이 필요한 연구, 성공확율이 낮은 연구 등을 지원하며 이외에 국민의 건강과 과학화도 주요 목표이다. 미국 정부 주도 총 연구개발비의 3%, 기초연구비의 22% 정도를 담당하고 있다. 대통령이 임명하는 총장과 부총장 이외 비상근 이사회가 있으며 각 학문 영역별로 다음과 같은 7개의 지원부(Directorate)<sup>2)</sup>가 있다.

- 생물과학 지원부  
(Directorate of Biological Sciences)
- 컴퓨터 및 정보과학/공학 지원부  
(Directorate of Computer & Information Science/Engineering)
- 교육 및 인력자원 지원부  
(Directorate of Education & Human Resources)
- 공학 지원부  
(Directorate of Engineering)
- 지구과학 지원부  
(Directorate of Geosciences)
- 수학 및 물리과학 지원부  
(Directorate of Mathematical & Physical Sciences)

1) 공학교육에 관한 연구는 구체적으로 새로운 코스 및 커리큘럼의 개발, 설계(Design)교과의 개발, 연구와 연계된 학부교육방안의 개발, 멀티미디어 교육지원체제의 개발, 학연산간의 학부 및 대학원 교육협력방안 등을 들 수 있을 것이다.

2) Directorate는 '이사회' 또는 '관리부'로 옮기는 것이 좋을 듯 하나, 관행상 및 한국과학재단의 조직을 참조하여 여기서는 지원부로 쓰겠다.

• 사회, 행동 및 경제과학 지원부  
(Directorate of Social, Behavioral & Economic Sciences)  
각 지원부내에는 다시 세부 학문 영역  
별로 지원과(Division)가 3-6개정도씩  
있다.

교육과 관련이 깊은 지원부는 교육  
및 인력자원 지원부이며 이곳에는

- 교육제도 개혁과  
(Division of Educational Reform)
- 초중등 및 비정규교육과  
(Division of Elementary, Secondary, & Informal Education)
- 대학원교육과  
(Division of Graduate Education)
- 인력자원개발과  
(Division of Human Resource Development)
- 연구 평가 정보교환과  
(Division of Research, Evaluation & Communication)
- 학부교육과  
(Division of Undergraduate Education)

와 같은 과가 있고, 다른 지원부에서는  
유일하게 공학지원부내에 공학교육 및  
연구센터 담당과(Division of Engineering Education & Centers)가 있다.

### 3. NSF의 예산 구성

‘변화하는 세계 속에서의 NSF’를  
금년도의 핵심전략으로 내세운 미국과  
학재단의 1997년도 예산은 33억2천5백  
만달러(한화 약3조원)이며 세부내역은

다음과 같다.

내역	금액(단위, 백만달러)
연구프로젝트 지원	1,868 (56%)
연구시설	661 (20%)
교육 및 훈련	657 (20%)
행정 지원	139 (4%)
합계	\$3,325 (100%)

NSF의 금년도 예산의 편성 원칙가  
운데 주목 할만한 사실 몇가지를 든다  
면 다음과 같다. 전체적으로는 ‘21세기  
의 도전에 대한 준비(Preparing for  
the Challenges of the 21st Century)’를  
기치로 한 3대 목표가 학습(Learning),  
환경(Environment), 과학과 공학을  
위한 정보(Information for Science and  
Engineering)이며 이중 하나인 학습의  
세부 지표로는

- 학습과 지능시스템(Learning and Intelligent System)
- 교육을 위한 기술(Technology for Education)
- 연구와 교육의 통합(Integration of Research and Education)

가 있다. 특히 젊은 교수들에게 강의와  
연구를 연결하는 연구를 지원하는  
CAREER (Faculty Early Career  
Development)라고 하는 프로그램을 시  
작하였으며 금년도의 예산은 작년의 거  
의 두배가 되는 7천3백만달러(한화 657  
억원)이다. 이외에도 연구와 교육의 통  
합에 성과를 올린 대학에 지원할 예  
산으로 500만달러가 책정되어 있다.

### 4. 교육관련 예산

NSF는 유치원부터 대학원에 이르기

까지, 과학 수학 및 공학의 교육과 훈련을 우선적으로 지원하고 있으며 관련 예산은 6억 5,700만달러(한화 5,913억 원)로 그 내역은 다음과 같다.

항 목	금 액(백만달러)
유치원-고교	376
학부	159
대학원/박사후기	106
기타 교육 훈련지원	17
합계	\$657

이 예산은 물론 연구 프로그램과 연계된 교육 및 훈련 목적의 연구비로 지원된다. 참고로 1994년도의 연방정부 전체 예산중 교육관련 예산은 22억3,400만달러(한화 2조106억원)이며 기관별 부담내역은 다음 표와 같다.[2]

### 5. NSF의 공학 교육 및 학부 교육에 대한 연구지원

#### (1) 공학 교육 연합

NSF의 지원하에 학부공학교육의 체계적인 혁신과 공학전공 학생의 확보를 위하여 공학교육연합(Engineering Education Coalition)이 만들어 졌다.

(3) 5년간 총1,500만 달러씩 지원되는

공학교육연합에는 1990년에 SYNTHESIS (문제 해결을 위한 지식의 합성)와 ESCEL (디자인교육)이, 1992년에는 SUCCEED (21세기 교과과정의 개발)와 GATEWAY (통합과정으로서의 공학)가, 1993년에는 FOUNDATION (교과과정통합, 팀 워, 협동학습 및 기술기반 문제 해결을 통한 공학교육의 변화)이, 1994년에는 산업공학 교육을 위한 3개의 연합-NEW MANUFACTURING EDUCATION, SCCEME, ENGINEERING ACADEMY OF NEW ENGLAND-이 지정 되었다.[4]

#### (2) 공학교육 연구지원

공학 교육의 연구지원은 균형잡히고 직업관이 투철하며 넓은 시각을 가진, 나아가서 기업과 학계 그리고 사회의 지도자가 될 자질을 갖춘 엔지니어의 양성을 목적으로 하고 있다. 이 지원은 공학교육 및 연구센터 지원과(Division of Engineering Education and Centers)가 맡고 있으며 이의 구체적인 사업으로는 신입교수의 연구-교육 연계 경력의 초기 개발 프로그램(CAREER), 여학생, 소수계 및 장애인들의 대학원과정 진학독려, 장비구입

표1. 1994년도 미국 연방정부 예산중 교육관련 예산 분석

(금액 : 100만달러)

	합 계		농무부	상무부	국방부	교육부	에너지	보건부	내무부	환경부	항우국	과학재단	스미소니언
	금액	비율	USDA	DOC	DOD	ED	DOE	HHS	DOI	EPA	NASA	NSF	SI
계	2,234	100%	24	6	539	356	128	464	90	10	84	622	10
초중등	848	36%	1	0	26	344	45	27	23	8	19	353	1
학부	475	20%	15	0	145	12	58	33	8	1	28	174	0
대학원	943	41%	8	6	369	0	19	402	12	1	37	88	0
시민	69	3%	0	0	0	0	6	2	46	0	0	6	9

표 2. NSF의 1995년도 학부교육 연구지원 예산

(금액 : 1,000달러)

프로그램	예산	응모 과제수	신청액	선발과제수		과제당 연구비	과제당 평균연구비	연구기간
				신규	계속			
ATE	15,500	115	165,000	39	26	50-3,000	287	1-3
CETP	18,000	19	89,000	4	3	4,000- 5,000	2,570	5
CCD	22,450	582	220,000	118	27	30-5,000	155	1-5
ILI	21,200	1,645	88,900	484	3	5-300	43	1-3
UFE	7,100	125	23,000	50	6	18-204	127	1-3
합계	84,250	2,486	585,900	705	54		111	

개선 지원, 학부 교육중심대학의 연구 지원, 학부생의 연구참여 경험 지원, 고등학생의 연구 참여 지원 등이 있다.

### (3) 학부교육 연구지원

학부교육지원과에서 지원하는 프로그램에는 고급 기술 교육(Advanced Technological Education: ATR) 교사 협동연구(Collaboratives for Excellence in Teacher Preparation: CETP) 코스 및 커리큘럼 개발 (Course and Curriculum Development: CCD) 실험 기기 및 실험실 개선 (Instrumentation and Laboratory Improvement: ILI) 학부담당 교수 능력 개발 (Undergraduate Faculty Enhancement: UFE) 등이 있으며 이들 각 분야에 대한 통계는 다음의 표2와 같다. [5]

기술 패권주의의 시대에 있어 국가의 장래가 유능한 엔지니어의 양성에 달려 있다는 사실은 재론의 여지가 없을 것이다. 이제 우리 공과대학은 균형 감각을 가지고 있고 직업관이 투철하며 시각을 세계로 향한, 나아가서 기업과 학계 그리고 사회의 지도자가 될 자질을 갖춘 엔지니어의 양성에 진력해야 할 때다.

한국과학재단, 학술진흥재단, 교육부, 통산산업부, 정보통신부 등을 위시한 우리나라 정부의 연구비 지원기관 및 공과대학의 졸업생을 채용하는 대기업은 국가경쟁력의 근간인 공학교육에 공과대학과 공동으로 협력하고 특히 공학교육에 대한 연구비 배정을 현재와 같이 거의 없거나 아주 미미한 상태에서 대폭 상향 조정하여야 할 것이다.

### 참고자료

- [1] NSF Web site, <http://www.nsf.gov/> (안에 들어가 보면 알고 싶은 거의 모든 정보가 충실하게 정리되어 있음, 분야에 따라 연구

## 6. 마침말

우리나라도 이제 “21세기의 도전에 대한 준비”를 해야 시점에 도달 했다.

보고서의 내용까지 검색 가능)

- [2] FCCFET, "Investing in Our Future: Science, Mathematics, Engineering, and Technology Education," FY 1994 Budget Summary (94년도 미 예산안중에서 각 부처별로 과학, 수학, 공학 및 기술교육과 관련된 예산을 집계하여 분석한 보고서. 과학, 공학 및 기술 연방협의회 (FCCFET; Federal Coordinating Council for Science, Engineering and Technology)가 작성하여 백악관의 과학 기술정책실장(Director, Office of Science and Technology Policy) 겸 대통령 과학기술보좌관(Assistant

to the President for Science and Technology)에게 보낸 것.)

- [3] 이장규, "우리나라 공학교육 현황 및 개혁방안," 공학교육방법 Workshop 자료집, 한국공학기술학회, 1995.8.30.
- [4] Joseph Bordogna, "Systemic Change for Engineering Education," 전국공과대학장협의회 심포지엄 강연자료, 1994. 5. 30.
- [5] Division of Undergraduate Education, "Undergraduate Education: Program Announcement and Guidelines," NSF 96-10

