

# 적정기술 교육과 공학봉사의 융합 모델

## 제조고려설계 수업과 네팔솔라봉사단의 예



**안 성 훈**  
 서울대 기계항공공학부 교수  
 ahnsh@snu.ac.kr

미국 미시간 대학 항공우주공학 학사  
 미국 스탠포드 대학 항공우주공학(기계공학) 박사  
 (현) 서울대 기계항공공학부 교수  
 네팔솔라봉사단 단장  
 한국정밀공학회 녹색생산기술부문 회장  
 한국정밀공학회, 한국복합재료학회,  
 한국기계공학회, 국경없는과학기술자회 이사  
 관심분야: 설계 및 생산, 3D 프린팅,  
 나노/마이크로 가공, 녹색생산기술, 적정기술



**이 경 태**  
 서울대 기계항공공학부 박사과정  
 lekyta83@snu.ac.kr

서울대 기계항공공학부 학사  
 서울대 경영대학 학사  
 (현) 서울대 기계항공공학부 박사과정  
 네팔솔라봉사단 학생대표  
 관심분야: 스마트 재료, 3D 프린팅, 적정기술

### 적정기술(appropriate technology) 소개

‘90%를 위한 기술’, ‘따뜻한 기술’, ‘중간기술’, ‘모두를 위한 기술’은 모두 적정기술을 의미하는 말이다[1-3]. 첨단?거대 기술에 대한 반성으로 나타난 적정기술의 개념은 1973년 경제학자 슈마허(Ernst Friedrich Schumacher, 1911~1977)가 출간한 ‘작은 것이 아름답다(Small is Beautiful)’에서 ‘중간기술(intermediate technology)’로 표현된 것에서 시작된다[2]. 적정기술은 특정 집단의 문화적, 환경적 상황을 반영하며, 주로 저개발국이나 개발도상국에서 소규모, 저비용, 노동집약적, 친환경적으로 적용할 수 있는 기술을 뜻한다.

적정기술의 보급과 적용은 다양한 방법으로 이루어지고 있는데, 선진국에서 국가가 주체가 되어 행해지는 공적개발원조(official development assistance, ODA)와, 비정부기구(non-governmental organization, NGO)나 사회적 기업(social enterprise)의 활동이 있다[3-10]. 대학 등

교육기관에서는 학생들을 대상으로 적정기술을 교육하고 이에 관련된 활동을 하도록 하는 형태로도 이루어진다. 그림 1은 각 주체에 따른 과제 의 규모와 사회적인 파급 효과를 개략적으로 보인다.

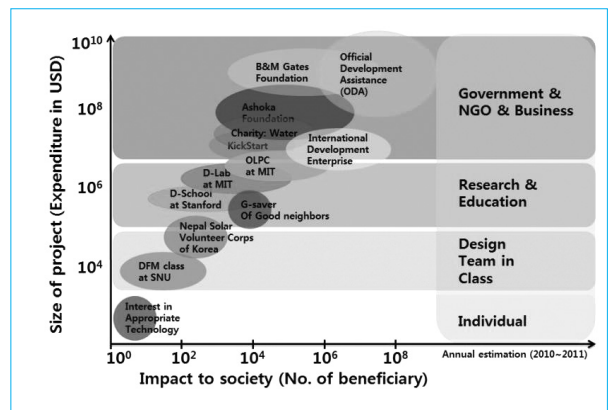


그림 1. 여러 기관들의 적정기술 관련 활동과 파급효과를 개략적으로 비교하는 그림([6-15]에서 유추)

적정기술은 미국의 스탠포드 대학이나 MIT의 예에서 보듯이 공학교육과 밀접한 관계를 발전시키고 있다[14, 15]. 적정기술을 교육과정에서 배우지는 않은 것으로 보이지만, 스탠포드 대학의 기계 공학 박사 출신인 마틴 피셔(Martin Fisher)는 닉 문(Nick Moon)과 함께 1991년 아프로텍(ApproTEC)을 설립하였고, 그 이후 수십만 명의 사람들을 가난에서 벗어날 수 있도록 'Super Money Maker' 와 'MoneyMaker Hip Pump' 를 보급하는 '킥 스타트(KickStart)' 라는 NGO를 만들어 활동하고 있다. 공학교육에서 얻은 경험을 바탕으로 제품을 개발하고 어려운 사람들에게 실질적인 도움을 주고 있는 것이다. 근래에는 스탠포드 공대와 경영대 등이 함께 Entrepreneurial Design for Extreme Affordability 라는 수업을 통해 적정기술 제품을 개발하고 개발도상국에 적용하고 있다. 또한 MIT의 D-Lab 에서는 사탕수수 숯, 태양광 살균장치, 드럼통 세탁기 등의 제품이 개발도상국의 사람들을 위해 개발되었다. 이처럼 대학교에서 공학교육을 통해 적정기술을 가르치고, 새로운 아이디어를 도출하고, 시제품을 만드는 일련의 과정이 교육의 수준에서 그치는 것이 아니라, 적정기술을 바탕으로 공학봉사활동을 수행하고, 사회적 기업을 창업하고, 개발도상국 사람들을 위해 공헌하는 활동의 시발점이 된 예들을 찾아 볼 수 있다.

본 고에서는 공학교육에 적정기술을 어떻게 접목할 것인가에 대하여, 서울대학교의 제조고려설계 수업과 네 팔솔라봉사단의 예로 설명하고자 한다.

### 적정기술의 교육 예

서울대학교 공과대학 기계항공공학부의 대학원에서 개설되는 '제조고려설계(Design for Manufacturing, DFM) - 적정기술의 응용' 수업도 외국 대학의 적정기술 제품 개발 수업과 유사한 내용으로 진행된다[17, 18]. 학기 중에 다양한 국가에서 온 학생들이 한 조를 이루어 그들의 국가에서 겪는 어려운 점, 불편한 점을 기초로 함께 제품 또는 장치를 개발한다.

원래 DFM은 제품을 개발하는 과정에 도움을 주는 개념으로써 제조 시 령상/재료/생산비용에서 발생할 수 있는 문제를 설계 단계에서 미리 알고 수정하여 제조비용

과 시간을 최소화하는 설계를 주요 내용으로 다룬다[19]. 이론 수업과 함께 제품을 설계하고 시작품을 제작하고 발표하는 프로젝트 형식으로 진행되는데, 2006년부터 진행된 과제의 주제는 창의적 제품, 장애인 편의 장비(Quality of Life Technology, QoLT), 의료장비 등을 거쳐 2011년부터는 적정기술을 응용하는 제품을 포함하고 있다.

적정기술 교육의 주요 내용은 개발도상국에서 사용하기에 적합한 기술에 대한 것과 경제적, 문화적, 환경적 요소와 문제점들을 이해하는 것이 더해지게 된다. 적정기술을 주제로 하는 DFM 수업에서 다루는 주요 내용은 다음과 같다.

- 공학 설계 및 해석, 제조 공정
- 친환경, 에너지 절감, 지속가능성을 제품에 반영
- 재료의 특성
- 시제품 제작
- 비용 예측
- 현지의 경제, 문화, 환경에 대한 이해
- 특허 및 지적 재산권
- 벤처기업, 사회적 기업의 모델 및 창업

다양한 전공의 아프리카, 동남아, 유럽, 중남미 출신의 학생들이 공대 학생들과 팀을 이뤄 진행하며, 특히 개발도상국에서 우리나라에 유학 온 학생들이 팀에 포함되면서 개발도상국에서 해결되면 좋을 만한 문제점과 기술이 자연스럽게 학기 초에 도출된다. 2011년 수업에서 제작된 과제 중 일부를 사용하여 적정기술을 제품개발에 응용한 예를 소개하고자 한다[17].

1) '물 운반 자켓' 은 수자원이 부족한 사막 지역이나 고산지역에서 물을 기르는 일이 많은 시간과 노동력을 필요로 하다는 점에 착안하여, 특히 지형 조건 때문에 물을 담아서 끌고 올 수 없는 산지의 경우를 위해 조끼 형태의 물 운반 도구를 만들었다.

2) 아프리카, 세네갈에서 유학 온 한 학생이 세네갈의 풍족한 과일들을 오래 보관하지 못하여 버려지는 것을 안타깝게 생각한 것에서 시작되었고, 우리나라 학생들과 함께 '태양열 과일 건조장치' 를 개발하였다(그림 2).