

# 공학 교육의 혁신은 K-12의 기술교육을 이해하는 것으로부터



**임윤진**

한국교육과정평가원 교수학습본부 부연구위원  
techlim@kice.re.kr

2003-2017 중·고등학교 교사  
중·고등학교 기술·가정 교과서 집필위원  
충남대학교 사범대학 강사  
청주교육대학교 교육대학원 강사  
대한공업교육학회 편집위원

관심분야: 기술교육, 공학교육, 발명교육, 메이커교육

공학교육은 유년기의 경험에서 시작된다. 그러기에 초중등학교에서 공학 체험이 어떻게 이루어지고 있는지 관심과 이해가 절실한 시점이다.

한국공학한림원 차세대공학교육위원회에서 2015년에 발간한 「차세대 공학교육 혁신방안 연구」는 우리나라 공학교육의 실태를 점검하고, 혁신을 위한 구체적인 노력이 담겨있다. 그 중 14쪽에 제시된 ‘1-4. 중등 교육과정과 공학교육과의 연계’ 방안은 공학교육의 출발점이 대학의 입학이 아니라 초중등학교가 되어야 하며, 이미 선진국들은 초중등학생을 대상으로 공학에 대한 이해와 사회적 의미, 즐거움의 경험을 지원하고 있으므로 우리나라의 공학교육도 “중·고등학교부터의 교육과정에 대한 관심과 연구가 필요하다”라는 내용이다.

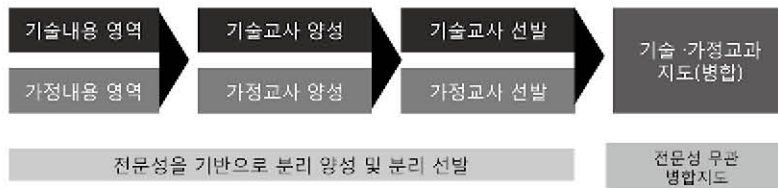
그럼 선진국들은 어떤 과목에서 공학교육을 체험하

고 있을까? 대표적인 미국과 영국의 사례를 살펴보자. 미국의 경우 각 주별로 다양하지만 중등학교 교육과정에 ‘Engineering’ 또는 ‘Technology & Engineering’이라는 과목을 두고 운영하고 있다. 영국의 경우 ‘Design & Technology’라는 과목을 통하여 공학적 설계와 제작 경험을 제공하고 있다. 이 두 나라의 공통적인 과목명은 ‘Technology’이며, 우리나라에서는 ‘기술’로 번역된다. 즉, 우리나라의 ‘기술’ 과목도 미국과 영국처럼 공학에 대한 기초적인 이해와 즐거운 경험을 제공하려는 목적을 두고 있다.

그럼에도 불구하고 ‘기술’ 교과가 공학 교육의 교두보가 되지 못하는 이유는 무엇일까? 필자는 여러 가지 이유 가운데 공학 교육자가 주목해야 할 이유를 2가지로 제시하고자 한다.

첫째는 ‘기술·가정’이라는 과목명칭이 그 원인이 될 수 있다. 2003년부터 교육부는 초등학교 1학년부터 고등

표 1. 기술·가정 교과목의 독립성과 모순점



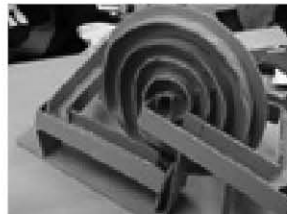
학교 1학년까지 10년 동안 10개의 과목을 의무 교육한다는 방침으로 국민공통교육과정에 ‘기술’과 ‘가정’을 ‘기술·가정’이라는 한 개의 과목명으로 병합하였고 그 형태가 지금도 이어지고 있다. 이것이 공학 전공 및 가정학 전공자에게 모두 이상하게 들리겠지만 현 상황은 그러하다. 그런데 정말 모순인 것은 학생들이 배우는 1개의 과목인 ‘기술·가정’ 과목의 내용은 정확히 1/2 ‘기술’, 1/2 ‘가정’으로 양분되며, 교사 양성도 ‘기술교사’와 ‘가정교사’가 각각 별도로 양성되어 중등임용시험에 기술교사와 가정교사가 분리 선발되었다가, 현장에서는 또다시 ‘기술·가정’의 한 과목을 지도하는 교사로 재직하고 있다는 것이다.

둘째는 학생들이 배우고 경험하는 ‘기술·가정’의 ‘기술 영역’의 내용에 대하여 대학(원)의 ‘공학교육’ 전문가 및 관련자들의 인식부족 또는 관심, 참여 부족과 관련될 수 있을 것이다. 현재의 초중등학생들은 교육부의 2015 개정 교육과정의 실과(기술·가정)/정보과 교육과정에 근거하여 학습을 하고 있다. 해당 자료에서 초등 실과와 중·고등학교 기술·가정교과의 ‘기술’영역에서 다루고 있는 내용을 제시하면 다음과 같다.

표 2. 초중고 기술과 교육내용 체계

초등학교(5~6학년)	중학교(1~3학년)	고등학교 1학년
<ul style="list-style-type: none"> <li>·생명 기술 시스템</li> <li>·식물 가꾸기</li> <li>·동물 돌보기</li> <li>·수송 기술과 생활</li> <li>·수송 수단의 안전 관리</li> <li>·소프트웨어의 이해</li> <li>·절차적 문제해결</li> <li>·프로그래밍 요소와 구조</li> <li>·일과 직업의 세계</li> <li>·자기 이해와 직업 탐색</li> <li>·발명과 문제해결</li> <li>·개인 정보와 지식 재산 보호</li> <li>·로봇의 기능과 구조</li> <li>·친환경 미래 농업</li> <li>·생활 속의 농업 체험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·제조 기술 시스템</li> <li>·제조 기술 문제해결</li> <li>·건설 기술 시스템</li> <li>·건설 기술 문제해결</li> <li>·미래의 기술과 생명 기술</li> <li>·수송 기술 시스템</li> <li>·수송 기술 문제해결</li> <li>·신·재생 에너지</li> <li>·통신 기술 시스템</li> <li>·통신 기술 문제해결</li> <li>·미디어와 이동 통신</li> <li>·기술의 발달</li> <li>·기술과 사회 변화</li> <li>·기술적 문제해결</li> <li>·발명 아이디어의 실현</li> <li>·기술의 이용과 표준</li> <li>·적정기술</li> <li>·지속가능한 발전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·첨단 제조기술</li> <li>·첨단 건설기술</li> <li>·첨단 생명기술</li> <li>·첨단 수송기술</li> <li>·첨단 통신기술</li> <li>·기술과 직업</li> <li>·산업 재해</li> <li>·자동차 안전과 생활</li> <li>·창의공학 설계</li> <li>·발명과 창업</li> <li>·기술 개발과 표준</li> <li>·지속가능한 발전</li> </ul>

내용을 살펴보면 초등학교 실과에서는 ‘생명공학, 수송, 정보, 발명, 로봇’ 등에 대한 체험이 이루어지고 있고, 중학교에서는 ‘제조, 건설, 수송, 통신, 기술과 역사, 발명과 문제해결, 기술과 사회’에 관한 내용이, 고등학교에서는 ‘제조, 건설, 수송, 통신 분야 심화’, ‘창의공학, 자동차와 안전, 산업재해, 기술개발과 표준화, 지속가능발전’ 등을 주요 학습의 내용으로 다루고 있다. <표 2>의 내용 체계를 보면 기술 과목을 통하여 다양한 공학에 대한 이해와 문제해결 활동을 경험할 수 있다고 볼 수 있다. 그렇다면 실제 위 내용들은 어떻게 지도되고 있을까? 기술교사들의 공동학습조직인 전국기술교사모임(<http://www.ktta.or.kr>)에 소개된 기술교사들의 다양한 활동 사례를 제시하면 다음과 같다.



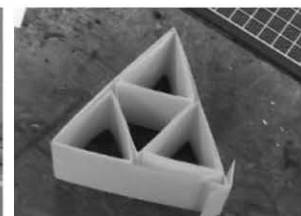
기술이 계속 자동으로 순환되는 마블 머신 만들기



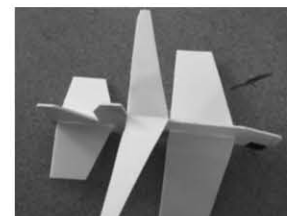
무전원으로 선별되는 동전 자동 감별기



먹으면서 배우는 컬러볼 트러스 구조



구조역학을 이용하여 튼튼한 종이 구조물 만들기



항공원리를 이용한 무동력 글라이더 만들기



아두이노와 에어컨 필터를 활용한 공기청정기 만들기

그림 1. 기술교과 수업에서 이루어지고 있는 공학 교육 활동 사례 (자료출처: 전국기술교사모임 홈페이지)

우리나라 교육에서 가장 많이 벤치마킹한 선진국은 미국이다. 미국의 중등학교 공학교육은 기술교육에서 기술공학교육 또는 공학교육이라는 명칭으로 변경되었고 그 주체가 기술교사와 공학교육자들의 공동 노력에서 기인하였다. 실제 ITEA(International Technology Educators Association)이라는 단체는 ITEEA(International Technology and Engineering Educators Association)으로 변경하였고, 기술공학 또는 공학기술에 대한 교육내용 표준 개발과 다양한 교육 자료 개발 및 정책 발굴 등의 노력으로 미국의 STEM 교육을 선도하고 있다(ITEEA 홈페이지: <https://www.iteea.org/>).

교육부(2017)는 2022년부터 고교학점제라는 제도를 통하여 고등학생들의 다양한 학습기회 제공과 진로 체험을 강화하고자 계획하고 있다. 4차 산업혁명 시대의 도래로 공학의 중요성이 더욱 커지고 있고, 학교 교육에서는 창의성과 문제해결력을 강조하는 교육으로 변화하고자 노력하고 있다. 그러나 ‘공학’에 대한 올바른 이해와 체험을 할 수 있도록 고등학교 교육에서 관련 교과목이 개설될지는 미지수다. 현재의 입시제도 형태에서 이루어지는 수학과 과학과목의 심화 교육만으로 공학의 세부 전공에 대한 기초적인 이해가 이루어질 수 있을까?

인터넷에서 떠도는 웃픈 이야기다. 매일 자동차 그림을 그리는 학생에게 어떤 선생님이 그러셨다고 한다. “너는 자동차 좋아하니까 기계공학과 가라” 이 말에 학생은 무

심코 그렇게 대학에 지원했는데, 자동차는 안 그리고 매일 수학문제만 풀었다고. 언제 자동차 그리는지 교수님께 물어보니 “전공 성적 나쁘면 자동차 그릴 일이 없다”고.

우리 어른들은 공학 교육이 무엇인지 초중등 학생들에게 배우고 체험시킬 의무가 있다. 그러나 그러기 위해 우리 모두가 초중등 교육에 앞장설 필요까지는 없다. 다만, 공학 교육에 대한 긍정적 인식과 올바른 체험이 이루어질 수 있도록 전문가로서의 관심과 지원이 이루어져야 할 것이다. 효율성과 창조적 대안이 공학의 중요 가치라는 점에서 현재 이루어지고 있는 K-12(초중고) 기술교과 교육에 대한 관심과 이해 그리고 협력이 효과적인 대안이 될 수 있을 것이다.

#### 자료출처

1. 한국공학한림원 차세대공학교육위원회(2015), 차세대 공학교육 혁신연구. 한국공학한림원.
2. 교육부(2015), 실과(기술·가정)/정보과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호[별책 10]
3. 교육부(2017), 고교학점제 추진 방향 및 연구학교 운영계획 발표. 2017-11-27 교육부 보도자료.
4. 전국기술교사모임 홈페이지. <http://www.ktta.or.kr> / 자료검색일. 2019.6.26.
5. ITEEA(International Technology and Engineering Educators Association) 홈페이지. <https://www.iteea.org/> 자료검색일. 2019. 6.25.