

영국의 청소년 공학 탐험프로그램 소개



손 소 영

한국공학교육학회 청소년공학교육연구회 위원장
sohns@yonsei.ac.kr

연세대학교 수학과 학사
영)Imperial College 경영과학 석사
미)Pittsburgh대 산업공학 박사
(현) 연세대학교 정보산업공학 교수

1. 서론

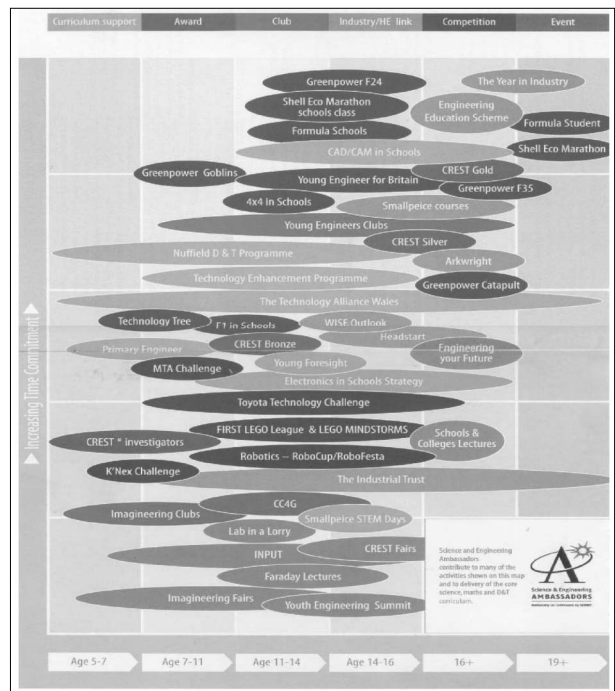
현재 한국 과학 기술의 수준은 세계 10위 권으로 진입한 상황이다. 이와 같은 선진국 반열 합류는 다른 여러 학문의 힘도 크지만, 대부분 공학기술분야가 이끌었다고 해도 과언이 아니다. 시간이 흐를수록 공학의 중요성이 증가함에도 불구하고 현재 국내에서는 초, 중, 고등학교 기간 동안 수학, 과학과 같은 순수 자연 과학만을 학습할 뿐, 공학에 대한 정보를 접할 기회가 많지 않고, 또한 과학 분야를 응용하여 공학에 적용시키는 탐구과정 역시 부족한 실정이다. 공학에 관한 정보 및 교육은 해당분야를 전공으로 선택한 일부 공대생들만이 접하고 있는 실정이다. 이러한 형태의 한국의 초, 중등교육은 공학기술분야의 약화와 더불어 해당 산업 분야의 국제 경쟁력 약화를 초래할 수 있다.

이에 국내 실정에 적합한, 청소년을 위한 공학탐험프로그램의 디자인이 시급한 바, 본 논문에서는 가장 오랜 역사를 가지고 있는 영국의 청소년 공학탐험프로그램 실태를 벤치마킹 하여 소개하고자 한다.

본 연구는 청소년 공학 저변화를 통해 공학분야 질적 향상을 도모 할 수 있고, 국내 산업 발전 및 선진국민 생활에 기여하는데 초석이 될 것으로 기대 된다.

2. Shape the Future

영국의 경우 Shape the Future라는 initiative하에 청소년들의 성장과정 단계 별로 여러 비영리단체를 통해 그림1에 나타난 바와 같이 다양한 공학관련 프로그램을 제공하고 있다.



▲ 그림 1 Shape the future의 프로그램

Shape the Future는 Royal Academy of Engineering (RAENG)의 BEST(Better Engineering, Science, Technology) 뿐만 아니라 British Association of Science Advancement (BA), Engineering and Technology Board 등 여러 기관의 활동을 집대성 해놓은 것으로써, 중요한 몇 가지 프로그램을 살펴보면 다음과 같다.

BEST 프로그램은 초, 중, 고교 및 대학교 과정을 통해 연속적으로 과학, 공학, 기술(Science, Engineering and Technology, SET)분야 인지도를 향상시키기 위한 다양한 활동 과정의 연속체라 할 수 있다. BEST 프로그램은 청소년들의 연령대별로 다양한 프로그램을 제공하고 있으며, 본 논문에서는 7세부터 19세까지의 초, 중, 고등 학생에 해당되는 탐험프로그램인 Young Engineers 와 Smallpeice Trust, Headstart 기관의 활동을 중심으로 조사하였다. 더불어 초등학교 및 관련교사에 적용될 수 있는 Primary Engineers를 조사하였다.

Primary Engineers는 미래 공학분야의 인재가 될 초등학교 학생을 지도하는 교사들을 대상으로 공학분야에 대한 교육을 주 활동으로 내세우고 있다. Primary Engineers는 비영리 조직으로 활동하고 있으며 The Learning Grid, DCSF((Department for Children, Schools and Families), SSAT 및 여러 기업에서 지원을 받고 있다. 현재 Primary Engineer에서 실시하고 있는 교사들을 위한 프로그램 두 가지 예는 (1) Computer Control Course and Primary Engineer Challenge Activities (2) Structures and Mechanisms Course and Challenge Activity 로 영국에서 고려하고 있는 고전적인 공학분야에 대한 일면을

알아 볼 수 있다.

이 두 가지 프로그램은 모두 만 이틀에 걸쳐서 진행된다. 프로그램은 공학적 모형의 설계를 다루고 있으며, 교사들은 Design and Technology, Computer Control and Basic Electrics에 관한 책과 CD를 제공받는다. 교사들은 각 주제에 대한 체계적인 접근을 통해 수업의 내용을 기록하고 구상하였던 모형을 실제로 만들어 보며, 그 결과물은 동료교사와 학생들에게 공개된다.

Young Engineers는 BEST프로그램의 일부로써 영국 도처의 학교에 있는 과학, 공학, 전자 및 기술분야 동아리 활동의 전국적인 네트워크를 지원하고 있다. 현재 1,750개의 학교에 27,000개 이상의 클럽들이 있으며 7



▲ 그림 2 Young Engineers 전시

활동 이름	내 용
Dragsters	클럽 멤버들은 일반적인 모터와 배터리를 사용하고 있는 dragster를 만들고 개량한다.
Spaghetti Tower	구조물에 있어서 다양한 모양들의 힘과 정확한 측정의 가치를 가르치기 위한 활동이다. 가장 높은 타워를 만드는 팀이 우승한다.
Toobz' Satellite	Toobz' tool과 빨대를 이용하여 위성을 설계하고 만드는 활동이다.
Hover Brush Monster	새로운 'Freaky Friends'라는 움직이는 괴물을 개발해 달라고 요청하는 고객들의 요구를 받아 Young Engineers들이 매우 큰 국제적인 장난감 회사의 디자인을 위한 공학인으로 이러한 움직이는 괴물을 만드는 활동이다. 이 활동을 통해 전기 회로와 마찰에 대해 배울 수 있다.
Exploding Film Canister	뉴턴의 세 번째 법칙을 증명하는 활동이다.
Ship Ahoy!	주어진 기초 부품을 가지고 가장 높은 돛대와 가장 긴 트랩을 가진 보트를 설계하고 만드는 활동이다.

▲ 표 1 Young Engineers의 주요 활동

세부터 19세까지의 학생들이 활동하고 있다. Young Engineers의 목적은 청소년들에게 공학 커리어의 중요성과 재미를 인지하도록 고무하는 것이다. 청소년들은 활동 과제를 통하여 교실 활동을 연장시키고 팀 활동, 의사소통, 수리적 사고능력의 핵심 skill을 개발하면서 과학, 공학, 기술을 실제 생활 문제에 적용하는 것을 경험하게 된다.

Young Engineers의 왕성한 활동은 여러 스폰서의 도움을 받고 있으며 대표적인 스폰서로 Lloyd's Register Education Trust, the Royal Navy, Airbus, BAA 등이 있다. Young Engineers의 CEO인 Mr. Stu Ellins는 청소년의 흥미는 쉽게 변하기 때문에 1회 활동의 반응에 만족하지 말아야 하며 지속적인 활동 추진이 필요하다고 강조하고 있다.

The Smallpeice Trust는 공학인 기업가 Smallpeice의 기부금으로 만들어진 기관으로 BEST 프로그램의 일부를 진행하며 공학분야 직업을 갖도록 촉구하기 위해 과학, 기술, 공학, 수학(Science, Technology, Engineering, Mathematics, STEM) 세션 및 대학 시설을 빌려 4일간 산업체 신입사원들로부터 공학분야에 대한 소개를 받고 실제 실험에 참여하는 두 가지의 활동을 실시하고 있다. 4일간의 Residential courses는 대학의 공간을 임대하여 이루어지고 있으며, 학년별 학생수준에 따라 기초와 심화과정으로 나뉜다. 기초과정은 Engineering Experience과정으로써 9학년 학생들이 실제 기업에서 가지고 온 문제들을 해결하기 위해 회사 입사 일년차인 엔지니어들과 함께 팀 별 활동을 통해 일반 공학 디자인 및 성능시험을 해보는 프로그램이며, 심화과정 중 하나는 10-11학년 학생들의 프로그램으로 우주항공, 슈퍼컴퓨팅과 같은 좀더 전문분야를 탐험하는 프로그램이다. 학생들과 나이 차이가 그다지 나지 않는 선배 격인 엔지니어들의 만남과 실제 경험을 통해 공학분야를 효과적으로 알리고 흥미를 유발하게 해 준다. 신입엔지니어들의 이런 봉사 활동은 영국에서 엔지니어 자격을 유지하기 위해 필요한 과정이기도 하지만 이런 봉사활동을 통해 본인 분야에 대한 자긍심 및 성취감을 높일 수 있어 일석이조라고 본다.



▲ 그림 3 Smallpeice Trust활동

2008년 Harper Adams대학에서 9학년 학생들을 대상으로 4일 동안(3월 17일~ 20일) 열린 Smallpeice Trust의 Residential course인 Engineering Experience에 방위산업체 Babcock Marine, Royal Navy, Jaguar Land Rover에서 제공한 Design & Make 프로젝트를 위해 입사 일년차인 엔지니어들이 supervisor로 5인 1조의 학생 팀을 지도하는 프로그램이 진행되었다.

각 기업의 엔지니어 봉사자들은 Design process에 대해 간략한 소개를 하여 학생 팀들이 시간과 예산 제약조건 하에 주어진 과제를 디자인하고 제조할 수 있도록 도와주고 결과물에 대한 시험 및 평가를 해주는 역할을 하였다. 학생들은 3일 간 만든 작품에 대한 발표를 한 후에 참여한 프로그램에 대한 feedback 설문지를 제출한다. 이런 설문을 통하여 학생들의 과제 이해 정도를 점검하고 동시에 그들의 이해를 높일 수 있는 기회를 제공하고 있었다.

엔지니어 봉사자들이 4일 간 변화되는 9학년학생들의 의사소통 skill, 팀 워크 skill, 창의력, 프로젝트 skill을 사회적 관점에서 관찰하여 student monitoring form을 작성하여 프로그램의 효과를 객관적으로 평가하고 있는 것도 이채로웠다.

Headstart 역시 BEST 프로그램의 일부를 운영하고 있는 비영리단체로 학생들에게 수학, 과학에 대한 흥미를

유발시킴과 동시에 이를 기반으로 한 직업을 알리고 있다. 이 프로그램 역시 4일 동안 대학교에서 실시하게 된다. Smallpeice Trust 의 Residential Course와는 다르게 Headstart는 대학 교수가 직접 참여하여 학생들에게 공학분야를 소개하고 있다. Headstart는 16, 17세의 학생들에게 기회가 주어지며, 수학, 과학에 관심이 있는 학생들, 대학 탐방에 관심 있는 학생들에게 유익한 활동이 되고 있다. 프로그램에 참가한 학생들은 대학 캠퍼스에 머물면서, 실질적인 문제 해결 활동의 참여, 강의와 세미나의 참석, 지역 회사의 방문, 대학생 체험생활, 대학교수와 최근 졸업생과의 만남 등과 같은 활동을 하게 된다. 학생들은 이를 통하여 직업에 대한 조언을 들을 수 있으며, 또한 스폰서를 만날 수 있다. Smallpeice Trust에서 대학은 장소 제공 외의 특별한 기여가 없었던 것에 비해, HeadStart의 경우에는 대학 교수가 직접 참여하여 학생들과 함께한다는 것이 특징이다. Headstart의 통계 자료에 따르면, 참가자중 88%는 Headstart 프로그램이 학생들에게 공학분야로의 진로결정에 강한 영향을 주었다고 응답하였으며, 69%는 자신들의 학과 선택에 도움을 주었다고 응답하였다. 또한 참가자 중 86%는 공학이나 과학분야를 자신의 첫 번째 직업으로 삼고 싶다고 말하였다. Headstart는 26개의 스폰서들이 있다.

영국은 RAENG 이외에 British Association for the Advancement of Science(the BA)에서도 청소년 공학교육 프로그램을 선보이고 있는데, the BA는 과학적 방법으로 일반적 문제를 해결하도록 추진함과 동시에 과학분야의 종사자들 사이의 상호 협력을 용이하게 하는 것을 목적으로 하는 기관으로, 청소년 공학교육분야 활동 역시 RAENG의 BEST 활동과 협조 체계하에 CREST (Creativity in Science and Technology 활동 진행을 하고 있다. 이러한 모든 활동이 각 지역별로 활성화 될 수 있도록 STEMNET(Science, Technology, Engineering and Mathematics Network) 은 지역별 SETpoint를 두어 SEAs (Science & Engineering Ambassadors)를 통해 일련의 활동을 지원을 하고 있다. Young Engineers, Smallpeice, Headstart 활동을 통해 얻어지는 결과물은 CREST gold, silver, bronze 상 후보가 되며 학생들은 과제의 성격에 따라 과학과 기술 두분야 중 택일하여 제출을 할 수 있

다. 전국의 후보자들은 BA가 주최하는 Young Scientists & Engineers Fair 에서 결선 대회에 참여하게 된다. 최근 Primary Engineers 의 활동까지 포함하기 위해 초등학교 아동들의 과제를 위한 상도 만들어 운영이 시작 되었다. 또 다른 특징으로는 여학생과 이민자를 위한 프로그램을 특화하고 있다는 점이다.

3. 결론

이와 같이 영국의 다양한 청소년 공학교육 프로그램 및 지원 활용의 효율성을 극대화하기 위하여 최근 영국 Department for Children, Schools and Families (DCSF) 은 그 산하에 STEM Center를 두어, 영국의 모든 학교 및 대학에서 온/오프라인으로 공학교육 자원(Resource)을 이용할 수 있도록 투자하겠다고 밝혔다.

영국 청소년 공학 교육 사례에서 보았듯이, 영국의 청소년 공학 교육이 활발히 이루어진 이유는 여러 비영리 조직의 활발한 참여 및 여러 기업의 자발적인 참여뿐만 아니라 국가차원의 재정과 인프라 구축 또한 뒷받침이 되고 있기 때문이다. 한국도 영국과 같은 프로그램을 벤치마킹 할 필요성이 있다. 한국에서는 한국의 실정에 맞는 청소년 공학 탐험프로그램을 만들어야 하며 또한 청소년 대상뿐만 아닌 초, 중, 고등학생들을 가르치고 있는 교사들을 위한 최신 공학 분야에 대한 정보 및 자료를 제공하기 위한 교사 워크숍 또한 개최해야 할 것이다. 이를 통하여 청소년들이 공학에 대한 전반적인 개념을 일찍 인지할 수 있고 교사들 역시 워크숍에 참여하여 첨단공학 분야에 대한 숙지를 할 수 있어 청소년 진로지도에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

References

- EDT, <http://www.etrust.org.uk/>
- Headstart, <http://www.headstart.org.uk>
- Primary Engineers, <http://www.primaryengineer.com/>
- The BA, <http://www.the-ba.net/>
- The Royal Academy of Engineering, <http://www.raeng.org.uk/>
- The Royal Academy of Engineering Best Programme, <http://www.raengbest.org/>
- The Smallpeice Trust, <http://www.smallpeicetrust.org.uk>
- STEMNET, <http://www.stemnet.org.uk>
- Young Engineers, <http://www.youngeng.org/>