

# 고교생을 대상으로 한 STEM 교육의 적용 사례 연구

유규선\* · 전오성\*\* †

\*전주대학교 토목환경공학과

\*\*전주대학교 기계자동차공학과

## Practical Study on STEM Education Program for High School Students

Kyuseon Yoo\* · Oh Sung Jun\*\* †

\*Dept. of Civil & Environmental Engineering, Jeonju Univ.

\*\*Dept. of Mechanical & Automotive Engineering, Jeonju Univ.

### ABSTRACT

This paper deals with STEM(science, technology, engineering and mathematics) education program scheduled by ICEE (innovation center for engineering education) of Jeonju University and applied to the first-year students of high school in Jeonju. The outline of the program has been expressed, and the response of lecturers and students have been discussed. Students have experienced the various engineering topics with experiments, and had the chance to trigger to think over their majors in the future university.

**Keywords:** STEM, Science, Technology, Engineering, Mathematics. High school student

## I. 서 론

STEM(science, technology, engineering and mathematics) 교육은 미국에서 처음 제시되었다. ‘무엇이 가장 중요한가: 미국의 미래를 위한 교육(National commission on teaching and America's future, 1996)’에 의하면 1991년 13세의 학생에게 실시된 수학과 과학 시험 결과에서 미국이 13위에 그치면서 과학과 수학에 대한 학생들의 수행능력의 제고 필요성이 절실히 거론된 것으로 사료된다. 동일 시험에서 한국이 최고의 성적을 거두었다. 최근 Palley(2008)는 “과거 우리 경제를 끌어온 성장 패러다임은 이제 상실되었다”라고 하면서 STEM 교육을 통한 국제경쟁력 향상을 강조했다. 이와같은 일련의 분위기와 함께 미국과학재단은 STEM 교육을 위한 실천계획을 발표하였다(National Science Foundation, 2007).

우리나라에서도 STEM 교육에 대한 중요성을 인식하고 교육과학기술부는 2011년 업무보고를 통해 STEAM(science, technology, engineering, arts and mathematics) 교육을 미래 지향적인 목표로 설정하였다.

현재 우리나라에서는 아직까지 STEM 교육에 대한 프로그램이 제대로 개발되어 있지 않은 상태이며 이제 막 그 필요성이

알려진 상태라고 하겠다.

전주대학교 공학교육혁신센터에서는 STEM 교육을 통해 중 고등학생의 이공계 기피현상을 감소시키고 공학에 대한 마인드를 제고하고자 “전주대학교 교수님과 함께 하는 공학교실”이라는 제목으로 프로그램을 개발하여 실시하였다. 본 논문에서는 학생모집 방법, 장소, 주제 등을 서술하고 본 프로그램을 운영한 후의 결과 및 제안사항을 기술하고자 한다.

## II. STEM 교육의 주제 및 방법

### 1. STEM 교육의 주제

전주대학교 공학교육혁신센터에서는 “전주대학교 교수님과 함께 하는 공학교실”이라는 제목으로 STEM 교육프로그램을 개발하였다. 본 프로그램은 총 4가지 주제로 이루어졌으며 전주대학교 공과대학 교수들이 교육에 참여하였다. 그 주제는 아래 Table 1에 나타난 바와 같이 건물에서의 에너지문제, 나노의 세계, 로봇의 세계, 태양에너지로 구성되어 최근 우리나라에서 현안이 되고 있는 주제를 다루었다.

### 2. STEM 프로그램의 대상 및 참여 학생 선정

프로그램은 어느 정도 과학 및 공학에 관심을 가지고 자신의 진로를 고민하기 시작한다고 생각되는 고등학교 1학년을 대상

Received 23 August, 2011; Revised 19 September, 2011

Accepted 5 December, 2011

† Corresponding Author: junos@jj.ac.kr

Table 1 Subject of STEM program

제목	내용	강사
도시 및 건축물 내의 에너지	열과 에너지 및 일 바람과 에너지의 흐름 열섬 현상 도시·건축계획	김상진 교수
인간과 함께 하는 로봇	의료용, 농업용, 전투용 로봇 스텝모터 운용 링크 시스템 (기하학)	김진수 교수
신에너지의 세계	신 에너지의 개념과 종류 태양에너지 특징 및 작동원리 전기, 전류, 전압, 전력량	전용석 교수
인류의 미래: 나노 기술	나노의 세계 탄소 나노 튜브 적용 대상 및 미래	이해성 교수

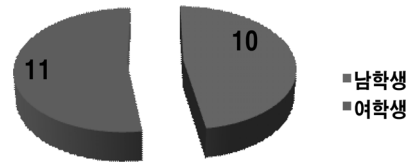


Fig. 1 proportion of male and female students

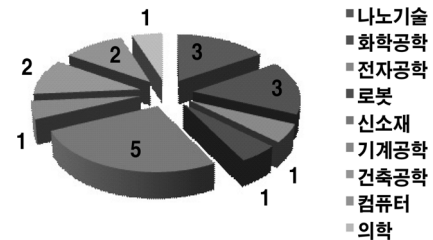


Fig. 2 Distribution of desired major

Table 2 Time table of STEM program

	1일차 (2011. 1. 15 (토))	2일차 (2011. 1. 22 (토))
1교시	도시 및 건축물 내의 에너지	신에너지의 세계
점심	(식사 후 30분 정도의 프로그램 진행 가능)	
2교시	인간과 함께 하는 로봇	인류의 미래: 나노 기술

으로 하였다. 참여 학생의 선발을 위하여 전주시에 있는 고등학교에 공문을 보내 본 프로그램의 취지를 알리고 학교 당 두 명의 학생을 추천하도록 요청하였다. 장소는 전주대학교 창의공장을 이용하였으며 공간문제를 고려하여 30명 정도로 참여인원을 제한하였다.

프로그램의 일정은 학기 수업에 장애를 주지 않도록 방학 중으로 하고 학생들이 학습시간을 쉽게 할애할 수 있다고 판단되는 토요일을 정하여 매회 5시간을 할당하여 2회에 걸쳐 진행되었다(Table 2 참조). 각각의 주제에 대한 강좌는 기초적인 실험(60분)을 실시하고, 관련된 주제에 대한 특강(60분)과 마무리(30분)로 구성하였다.

### 3. 본 프로그램을 위한 지원 내용

본 프로그램이 처음으로 이루어지는 만큼 교재개발을 할 수 있도록 교수자에게 교재개발지를 지원하였으며, 학생들의 자발적인 실험활동을 유도하기 위하여 재료비를 지원하였다.

프로그램의 운영을 돕기 위하여 학부생들을 훈련시켜서 운영요원으로 활용하였으며, 참여 고교생들에게는 중식과 간식이 제공되었으며 프로그램의 수료자에 대해서는 총장 명의의 수료증을 수여하여 참여였다.

## III. STEM 교육프로그램의 추진 결과 및 제안사항

### 1. 참여 학생 분석

실질적으로는 6개 고등학교의 1학년 21명이 참여하였는데, Fig. 1에 나타낸 바와 같이 남학생 10명, 여학생 11로 구성되었다. 남학생에 비하여 여학생의 참여가 더 많았는데, 이는 여학생이 그동안 공과대학을 기피하고 문과 위주의 지원에서 벗어나 공과대학에 대한 관심이 높아졌다는 것을 볼 수 있다고 하겠다. 향후 공과대학 차원으로 여학생에 대한 진로지도 등의 구체적인 방안을 마련하는 것이 바람직하다고 판단된다.

참여 학생의 향후 희망학과를 조사한 결과, 나노기술 3명, 전자공학 1명, 로봇 1명, 신소재 5명, 화학공학 3명, 기계공학 1명, 건축공학 2명, 컴퓨터 2명, 의학 1명으로 나타났다(Fig. 2). 응답한 학생 총19명 가운데 나노기술과 신소재라고 응답한 학생이 각각 3명과 5명으로 전체 학생의 38.1%를 차지하고 있는데, 이는 비교적 첨단학문이면서 새로운 학문에 대한 관심이 많음을 알 수 있었다.

### 2. 담당교수

본 프로그램에 참여하여 진행한 교수들은 진행된 교육 프로그램에 대하여 비록 짧은 시간이지만 대체적으로 필요한 프로그램이며 뜻있는 시간이었다고 평가했다. 몇 가지 개선할 사항으로 지적된 것은, 첫째로 학생들이 참여하기 전에 그 내용을 개략적으로 공부하고 올 수 있도록 하자는 것으로, 갑자기 너무 생소한 내용을 접하게 됨에 따른 이해력 부족을 해소하자는 것이다. 둘째는 학생들이 토론할 수 있는 시간을 줄 수 있도록 하자는

Table 3 교육 후 작성한 참가 후기의 내용 요약

번호	의견 요약
1	실험을 결들인 재미있는 시간이었다.
2	공학의 분야가 매우 다양하다는 인식을 갖게 되었다.
3	공학은 기계만 다루는 것이 아니라 여러 학문과 연계되어 있다는 점을 알게 되었다는 점에서 공학에 대한 편견을 해소할 수 있었다.
4	장래의 희망이 공학이 아니었는데, 생각이 조금 바뀔 것 같다.
5	공학의 여러 분야에 관심을 갖게 되는 계기가 되었으며, 구체적으로 어떤 전공을 택할지 생각하게 되었다.

것이다. 일방적인 강의를 듣는 것으로는 학생들의 관심유발과 공학에 대한 마인드 제고라는 목적을 달성하기에 부족한 면이 있다는 것이다. 같은 맥락에서 실습의 양이 많게 구성되도록 배려하는 것이 필요하다는 제안이 있었다. 학생과 교감하면서 더 많은 것을 배울 수 있는 것이 강의보다는 실습이기 때문이다.

### 3. 학생들이 작성한 후기 분석

이틀 동안의 교육이 끝나고 참가한 모든 학생들을 대상으로 참가후기를 작성하도록 하였다. 총 21명의 학생이 작성한 내용을 요약하면 Table 3과 같다.

표에서 알 수 있는 바와 같이 “공학에 대한 편견을 해소할 수 있었다”라는 서술이나 “장래의 희망이 공학이 아니었는데 생각이 바뀔 것 같다”는 등의 표현으로부터 본 STEM 교육의 목적 중에 하나였던 공학에 대한 마인드 제고에 좋은 효과를 거두었다고 판단할 수 있을 것으로 사료된다. 더불어 “구체적으로 어떤 전공을 택할지 생각하게 되었다”라는 서술에서 알 수 있듯이 자신의 전공을 대학입학 전에 고민하고 알아보는 계기를 마련해 줄 수 있었던 것으로 판단된다.

## IV. 결 론

지역의 고교생을 대상으로 공학에 대한 마인드를 제고하기 위하여 방학 중 고교생이 참여할 수 있는 STEM 프로그램을 개발하여 운영하였다. 공학에 대한 올바르고 긍정적인 이해를 갖게 하고자 학생들이 흥미를 나타낼만한 내용으로 프로그램을 구상하였다.

주입식 이론 위주의 교육을 받고 있는 고교생들에게 실험을 겸한 다양한 내용의 프로그램으로 신선하게 다가간 점에서 학생들에게 좋은 반응을 끌어낼 수 있었다. 참여 학생들의 후기를 토하여 공학에 대한 이해와 도전 의욕을 갖게 하는 기회를 제공하였다는 것을 알 수 있었다.

학생들에게 사전에 프로그램 내용의 요약정도를 제공하면 짧은 시간에 이루어지는 프로그램에서 효과를 최대한으로 유도할 수 있을 것이며, 토론이나 실습의 시간을 효율적으로 사용하기 위한 연구를 한다면 보다 효과적인 프로그램이 될 것으로 기대된다.

## 참고문헌

1. National commission on teaching and America's future (1996), What matters most: Teaching for America's future. New York, U.S.A.
2. National Science Foundation (2007), A national action plan for addressing the critical needs of the U.S. Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education System.
3. Palley, T. (2008), America's exhausted growth paradigm. The Chronicle Review, April, 11.



유규선 (Kyuseon Yoo)

1999년: KAIST 건설 및 환경공학과 공학박사  
 2000년~현재: 전주대학교 토목환경공학과 부교수  
 관심분야: 미생물연료전지, 생물학적 폐수처리  
 Phone: 063-220-2579  
 Fax: 063-220-2056

E-mail: k-yoo@jj.ac.kr



전오성 (Oh Sung Jun)

1991년: KAIST 기계공학과 공학박사  
 1995년~현재: 전주대학교 기계자동차공학과 교수  
 관심분야: 진동소음, 회전기계, 공학교육  
 Phone: 063-220-2614  
 Fax: 063-220-2056

E-mail: junos@jj.ac.kr