

# 학생주도 창의융합 프로젝트 교육 모델 개발

## Development of Learner-centered Hybrid Project Learning Program

신 선 경\*

Sun-kyung Shin\*

요 약

본고는 학생주도 창의융합 프로젝트식 교육 모델의 설계와 시행을 통해 21세기에 요구되는 창의적 공학인재 양성을 위한 교육의 새로운 방법론을 제시하고 그 성과에 대해 고찰하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 먼저, 공학적 창의성에 대한 개념과 R&D 3.0 및 교육3.0의 구체적 내용을 검토하였다. R&D 3.0과 교육 3.0의 내용 검토를 통해 기술과 인문을 융합할 수 있는 융합 역량과 국제 협력 역량 강화를 지향하는 학생 주도의 프로젝트식 교육의 필요성을 확인하였고, 공학적 창의성에 대한 논의를 통해 기술의 사회인문학적 맥락을 읽을 수 있는 인문사회적 소양 교육과 경험 중심의 현장 교육 및 집단적 창의성을 함양할 수 있는 팀 기반 교육의 필요성을 도출하였다. 이를 바탕으로, 학생주도 창의융합 프로젝트인 공학도를 위한 Global Engineering Project(이하 GEP) 프로그램을 설계하고 이를 3차에 걸쳐 시행한 후, 시행 결과를 바탕으로 프로그램의 성과와 기대 효과를 정리하였다.

**Key Words:** Engineering Creativity, Convergence, R&D3.0, Education3.0, Global Engineering Project,

### ABSTRACT

This article reviews the current issues of engineering education: engineering creativity, R&D 3.0 and Education 3.0 and confirms need of refining quality of engineering education through learner-centered hybrid project learning. this article suggests the Global engineering project(GEP) program as an ideal hybrid project learning model that develop student's creativity and convergence capability. GEP program is learner-centered interdisciplinary program that whole processes are managed by interdisciplinary students team aiming to global engineers who are globally competent and locally relevant so that they can function effectively in any country by local activity in developing country. The program consist of four main parts: 1)pre activity, 2)local activity from abroad, 3)design and producing prototype and 4)participating in the design contest or academic conference with the products. As a result, students' global competence, teamwork skill and capability of creative problem solving are remarkably improved.

---

\* 한국기술교육대학교 교양학부 (skshin4@kut.ac.kr),

제1저자 (First Author) : 신선경

교신저자 : 신선경

접수일자 : 2012년 12월 11일

수정일자 : 2012년 12월 20일

확정일자 : 2012년 12월 24일

## I. 서론

매체의 발달, 글로벌화, 지식기반사회의 도래 등 사회 변화가 급속히 진행되고 있으며 산업과 기술 분야의 지형도 역시 변화하고 있다. 이러한 변화에 발맞춰 공학교육의 방향과 내용 또한 창의, 융합, 개방이라는 키워드를 중심으로 제편의 필요성이 제기되고 있다.

본고는 학생주도 창의 융합 프로젝트식 교육 모델의 설계와 시행을 통해 21세기에 요구되는 창의적 공학인재 양성을 위한 교육의 새로운 방법론을 모색하고 그에 대한 성과에 대해 고찰하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 먼저, 공학적 창의성에 대한 개념과 R&D 3.0 및 교육3.0의 구체적 내용을 검토함으로써 21세기 공학교육을 통해 강화되어야 할 역량들이 무엇인가를 확인하고 이를 바탕으로, 그러한 주요 역량들을 동시에 함양할 수 있는 학생주도 창의 융합 프로젝트 프로그램의 한 모델인 Global Engineering Project(이하 GEP) 프로그램을 설계하여 이를 시행한 결과를 정리하면서 공학교육의 새로운 대안을 제시하고자 한다.

## II. 공학적 창의성에 대한 이해

이제까지 공학 교육에서 창의성에 대한 논의는 주로 새로운 제품의 설계나 발명과 관련하여 문제의 발견과 정의, 아이디어의 창출 및 창의적 문제해결 능력 개발에 집중되어 왔다. 그러나 공학적 활동은 단지 제품의 설계나 발명에 한정된 활동이 아니며 “사회적 요구를 충족시키기 위해 우리를 둘러싸고 있는 물리적 세계를 변화시키는 인공물을 설계하고 (design) 제조하며(construction) 조종하는(operation) 제반 활동을 통틀어 조직하는 총체적 활동”[1]으로 공학적 활동은 설계와 발명 이외에도 설계된 인공물의 제조 과정은 물론 그것을 이용해 사회적 요구를 충족시키는 활동까지를 모두 포함하는 다양한 활동들의 총합이다. 예를 들어, 자동차를 설계하는 공학자가 있는가하면 수요에 따라 대량 생산하기 위해 여러가지 기법을 개발해 최저의 비용으로 자동차를 제조하여 공급할 수 있도록 노력하는 공학자도 있고 이미 만들어진 자동차를 유지 보수하는 공학자와 비전문가를 위해 자동차의 성능과 운전 방법을 교육하는 공학자도 있다. 이러한 맥락에서 공학자의 창의성은 단지 새로운 문제의 발견과 아이디어 창출

과 관련된 창의성 이외에도 제조 및 유지 보수, 비전문가들을 위한 교육이나 판매 등, 공학인의 활동 전반에 걸쳐 발휘되어야 할 능력인 것이다.

제품을 설계하고 제조하여 이용하게 되기까지 공학자들은 수많은 이해관계 당사자들 사이의 다양한 요구와 갈등을 조정할 수 있는 능력이 필요하다. 실제 공학적 활동에서 요구되는 작업들은 책을 통해 배우는 과학적 원리들과는 달리 ‘불확실성과 애매모호한 문제들과 관련된 것이기 때문이다.[2] 따라서 성공적 공학자가 되기 위해서는 기술적 문제뿐만 아니라 사회적, 정치적, 경제적 문제들을 함께 풀어나갈 수 있는 능력이 필요하다. 발명가 토마스 에디슨은 단지 전구를 발명했기 때문이 아니라 전력 시스템이라는 사회기술적 시스템을 만들어 냈기 때문에 성공하였고 그 과정에서 기존의 가스 등불보다 낮은 가격으로 조명을 제공할 수 있다는 경제적 문제와 맨하튼 지역의 정치가를 설득하여 전기 조명 시스템 설치에 대한 허가를 받는 정치적 문제, 더 나아가서는 전력을 생산해 배전하고 전기 펠라멘트를 개발하는 기술적 문제를 동시에 해결하였다. 과학기술과 사회를 연구하는 학자들은 이러한 공학자의 특성을 이종공학자(heterogeneous engineer)[3] 혹은 시스템 구축자(system builder)[4]라든 말로 표현하기도 한다. 이런 의미에서 공학적 창의성이란 남들이 생각하지 못한 인공물을 만들어 내는 것뿐 아니라 이미 존재하는 인공물을 복잡한 사회, 문화, 정치, 경제적 맥락 속에 구현함으로써 새로운 종류의 시스템을 만들어 내는 과정에서 발현되는 것으로 이해할 수 있다.

한편, 공학적 창의성에서 중요하게 생각해 볼 또 다른 측면은 바로 제조의 과정에서의 창의성이다. 일반적으로 제조 과정은 매우 수동적이고 기계적인 활동으로 생각되어 창의성이 불필요한 과정으로 잘못 이해되는 경향이 있다. 하지만 매우 단순한 제품의 제조 과정에서도 매우 복잡하고 어려운 문제들이 나타나고 이에 대한 해결을 위해 매우 높은 수준의 공학적 창의성이 요구되는 경우가 많다. 이때, 요구되는 창의성은 정밀한 과학적 지식과 함께 오랜 경험을 통해 몸으로 체득된 기술적 지식과 관련된 것으로 실험이나 논증을 통해 정리된 명시적 지식인 과학지식과 언어로 명료하게 정리될 수는 없으나 오랜 훈련과 경험을 통해 체득된 기술인 암묵적 지식이 함께 발휘되는 또 다른 종류의 창의성이다. 예를 들어, 대표적 첨단산업인 반도체 산업에서도 효과적인 제조공정의 개발을 위해서는 과학적 원리와 함께 오랜 기간 숙련된 장인적 기술이 수반되어야 한다. 이러한

사정은 제약, 항공기 제조 등 다른 과학기반 첨단 산업의 경우에서도 마찬가지이며[5] 이러한 현상을 Blue collar science라고 일컫기도 한다.[6] 따라서 공학적 창의성에는 현장의 경험을 바탕으로 몸으로 체득된 암묵적 지식을 겸비한 소위 '생각하는 손'[7]의 개념이 포함되어야 하는 것이다.

마지막으로 공학적 창의성과 관련하여 생각해 보아야 할 것은 다원주의적 입장에서 창의성이다. 창의성의 개념은 크게 세 가지 관점에서 논의된다. 첫째, 고전주의적 관점에서 창의성이란 새로운 것을 만들어 낼 수 있는 남다른 재능을 가진 개인의 능력을 지칭한다. 발명왕 에디슨이나 스티브 잡스와 같은 개인이 이러한 관점에서 창의성을 가진 사람이라 할 수 있다. 두 번째, 자유주의적 관점에서 창의성은 더 이상 특별한 사람의 숨겨진 능력이 아니라 개개인이 모여 이루어지는 집단적 발현의 하나로 이해된다. 다수의 개인들이 각각 행한 선택들이 모여 발현시키는 집단적 문제 해결 능력을 의미한다. 집단 지능[8] 혹은 시장, 자기 조직화 체계[9]라고 지칭되기도 하는 것이다. 세 번째, 다원주의적 관점에서 창의성은 자유주의적 관점의 문제점에 대한 대안적 관점으로, 개인 간의 차이에 집중하여 서로 상이한 지식 혹은 정보를 가지고 있는 개인들이 모여 집단을 이룰 때, 이 집단이 가지게 되는 문제해결 능력을 의미한다. 단, 이때, 개인의 차이는 수직적 차이가 아닌 수평적 차이로, 다양한 사고를 하는 사람들의 집단을 의미하며 평균을 넘어서는 뛰어난 다양한 사람들이 모인 집단을 말하는 것은 아니다. 다양한 사고를 하는 개인들로 구성된 집단이 전문가로 구성된 집단보다 평균적으로 더 좋은 해결책을 만들어 낸다는 연구 결과도 보고 된 바 있다.[10]

공학적 문제해결 과정은 대부분은 팀 단위로 이루어지며 이때, 발휘되어야 하는 창의성은 고전주의적 의미에서의 개인적 창의성이라기보다는 다양한 사고를 하는 개인으로 구성된 집단이 발휘하는 집단적 창의성이다. 따라서 공학 교육에서 강조되어야 할 것은 남다른 생각과 능력을 가진 창의적 개인에 의한 개인적 창의성뿐 아니라 서로 다른 개인이 협력을 통해 발휘하는 집단적 창의성으로, 이를 함양하기 위한 교육 과정의 개발이 공학교육에서 심도있게 연구되어야 한다.

이상의 논의를 통해 창의적 공학인 양성을 위한 교육은 첫째, 남들이 생각하지 못한 새로운 아이디어를 창출하고 새로운 제품을 만들어 내는 창의적 발상 교육뿐 아니라 그 제품을 복잡한 사회, 문화, 정치,

경제적 맥락 속에 구현함으로써 새로운 종류의 시스템을 만들어 낼 수 있는 통합적 사고 훈련과, 둘째, 현장에서의 경험을 통해 몸으로 체득된 기술적 지식을 갖추으로써 생각하는 숙련된 손을 가진 공학자가 될 수 있도록 하는 실제적 경험과 활동 중심의 체험 학습(hands-on learning) 마지막으로, 공학적 문제해결 상황에서 각각 다른 생각을 가진 다른 사람들과 협력을 통해 집단적 창의성을 발휘할 수 있는 창의적 팀워크를 기르는 일에 집중되어야 함을 알 수 있다.

### III. 교육 3.0 및 R&D 3.0 시대의 교육 패러다임

21세기형 융합 인재 양성 요구와 웹 2.0시대의 도래로 교육 분야에서는 소위 교육 3.0 세대로의 패러다임 전환이 일어나고 있다.[11] 교육 3.0은 교육의 중심이 교수에게서 학생으로 전환되는 것을 비롯하여, 학생들이 서로 개별적으로 학습하며 경쟁하기보다는 협력을 통해 학습함으로써 집단적 창조성을 발휘하게 하는 교육 패러다임으로, 학습의 내용은 지식 자체보다는 지식을 창출하는 과정을 배우는 것에 초점을 맞추고 이를 위해 학습자 주도 프로젝트 수행을 중심으로 교육의 형식을 전환하는 교육이다. 학생 스스로 문제를 정의하고 그 문제에 대해 토론하며 확장적 사고를 통해 창의적인 아이디어를 도출하고 문제를 해결하는 프로젝트식 교육에서 교수는 화두를 던지고 질문에 대한 멘토링을 하거나 교육 과정의 코디네이터 역할만 하게 되며 평가도 교수의 일방적 평가에서 학생 스스로가 동료 평가를 평가하는 집단동료평가 형식으로 바뀌게 된다. 교육 3.0과 그 이전 교육의 패러다임의 차이를 정리하면 아래 표1과 같다.

표 1. 교육 3.0 교육 패러다임의 특징  
Table 1. Paradigm of Education 3.0

교육3.0 이전	교육 3.0 패러다임
교수 중심 교육	학습자 중심 교육
지식 소유가 중요	지식의 융합 활용이 중요
내용(content) 중심	맥락(context) 중심
routine Manual skill	Non-routine Interactive skill

표 2. R&D 분야의 세대별 특징  
Table 2. transition of R&D Generation

구분	R&D 1.0	R&D 2.0	R&D 3.0
R&D의 성격	기술 의존, 개량	독자기술, 추격형	창의 선도형
기술 형태	단위 기술 중심형	기술과 기술 융합형	기술과 인문 융합형
개방 정도	독자 개발	국내 협력	국제 협력
수익의 원천	생산	품질개선, 원가절감	창조적 아이디어

한편, R&D 3.0 시대의 도래도 공학교육의 새로운 방향 전환을 요구한다. 창의 선도형 R&D를 지향하는 R&D3.0 세대는 기술과 기술의 융합이 강조되던 R&D 2.0과는 달리 인문과 기술의 융합이 강조된다. 정부가 주도하는 R&D 사업에는 인문 사회 분야 전문가가 반드시 포함되어야 한다는 조건을 붙일 만큼 산업 기술 분야에서의 인문학의 수요가 늘어나고 있는 추세이다. 이와 더불어, 개방의 정도에 있어서도 국내 관련 기관끼리의 협력을 넘어 국제 협력이 강조된다.

따라서 R&D 3.0 시대에 필요한 공학자 양성을 위한 공학교육은 사회 경제적 지식을 포함한 인문학적 소양 교육과 국제 협력이 가능한 글로벌 역량 강화 교육 및 공학적 창의 교육에 중점을 두어야 함을 알 수 있다.

#### IV. 학생주도 창의융합 프로젝트 교육 모델 : Global Engineering Project

이상에서 21세기 교육 및 R&D 분야의 새로운 변화에 맞는 공학적 창의 교육의 요소에 대한 고찰을 통해 새로운 공학 교육의 방향을 논의하였다. R&D 3.0 세대의 특징을 통해서는 기술과 인문을 융합할 수 있는 융합 역량과 국제 협력 역량 강화를 위한 새로운 교육 과정 개발의 필요성을, 교육 3.0의 교육 패러다임을 통해서는 학생 주도의 프로젝트식 교육의 필요성을 각각 논의하였다. 이에 앞서, 공학적 창의성에 대한 논의를 통해 기술의 사회인문학적 맥락을 읽을 수 있는 인문사회적 소양 교육과 경험 중심의 현장 교육 및 집단적 창의성을 함양할 수 있는 팀 기반 교육의 필요성도 논의되었다. 이러한 논의를 바탕으로 21세기 공학도가 갖추어야 할 능력을 통합적으로 훈련할 수 있는 교육 프로그램을 구상해 볼 수 있다. 본고는 창의적 공학도를 위한 학생주도 창의융합 프로젝트 교육 과정의 한 모델로 Global Engineering Project(이하

GEP) 프로그램을 설계하고 한국기술교육대학교 학생들을 대상으로 3년간 3차에 걸친 시험적 실행을 통해 얻은 교육적 실효성에 대해 논의하고자 한다.

##### 1. GEP프로그램 개발 목적

GEP프로그램은 기술적 문제해결을 필요로 하는 개도국의 한 지역을 중심으로 현실적 문제를 탐구하고 이에 대한 공학적 해결방안을 모색하여 제품의 설계 및 구현의 단계까지 수행하는 학습자 중심 프로젝트 교육 프로그램으로, 앞서 언급한 21세기 공학교육의 방향과 창의, 융합, 개방, 윤리 등 공학 교육의 4대 중요 키워드를 통합적으로 반영한 교육 프로그램으로 설계되었다. 현장에서의 체험학습을 중심으로 지역이해를 통한 글로벌역량, 현지의 정치, 사회, 경제적 문제를 이해하여 설계에 반영하는 인문융합 역량, 현장의 실제적 문제를 발견하고 이를 해결할 수 있는 창의적 문제 해결 능력 및 인간을 위한 기술, 기술을 통한 가치 창출을 추구하는 윤리적 역량 등을 통합적으로 기르는 것을 목적으로 한다.



그림 1. GEP 프로그램의 개발의 주요 개념 및 목적  
Fig. 1. Core & Goal of GEP

##### 2. GEP프로그램의 운영 방향 및 내용

GEP 프로그램의 시행은 각 단계별로 다음의 세 가지 기본 방향을 기반으로 한다. 첫째, 참여 학생 선발에 있어 학년과 성별, 전공별 다양성을 기본으

로 삼아 전학년에 걸친 다학제적 팀 구성을 원칙으로 한다. 기존의 프로젝트 수행 프로그램의 경우 결과물 위주의 운영으로 인해 전공 지식과 프로젝트 수행 능력 면에서 상대적으로 우월한 고학년에게 더 많은 기회가 주어졌던 것과는 달리 본 프로그램의 경우 저학년과 고학년에게 고르게 기회를 주고 다양한 전공의 학생들이 함께 현실적 문제를 풀어나가도록 함으로써 융합적 팀활동능력을 기를 수 있게 하였다. 다음으로, 프로젝트 계획과 수행 및 결과 정리의 전 과정은 전적으로 학생 주도로 수행하는 것을 원칙으로 한다. 본 프로그램의 목적 중의 하나가 학생의 자기주도 학습 능력을 기르는 것이 있으므로 프로젝트 수행의 전 과정은 철저히 학생 주도 활동으로 구성하고 지도교수와 멘토는 학생들의 활동을 돕는 조력자로서의 역할만 하도록 하였다. 셋째, 프로젝트 수행의 전 과정은 상세한 문서화 작업을 강조하여 참여학생 스스로가 철저히 기록하여 상세한 결과 보고서를 작성하도록 하였다. 기록과 정리 활동을 통해 각 단계별로 이루어지는 작업에 대한 자기 성찰 능력과 설명 능력을 기르고 자신의 활동을 메타적 입장에서 객관화할 수 있는 능력을 기르는 효과를 기대할 수 있기 때문이다.

GEP 프로그램 시행은 아래와 같은 순서로 진행되었다.



그림 2. GEP 프로그램 진행도  
Fig. 2. Process of GEP

### 1) 학생 선발

학생 선발은 앞서 전체 학생을 대상으로 지원동기와 활동 계획 및 프로젝트 수행과 관련된 자신의 경력 등을 주 내용으로 하는 지원서를 받아 서류 심사를 거쳐 3배수를 선발하고 다시 면접을 거쳐 참여인원을 선발하는 방식으로 진행한다. 이때, 지원서 내용이나 면접 결과를 점수화하여 상위 30%를 선발하는 방식을 취하지 않고 프로젝트 수행 과정에서

예상되는 각 구성원의 역할을 중심으로 각 역할에 적합한 사람을 선발하는 방식으로 하여 팀활동을 통해 자신의 강점을 충분히 발휘하여 팀 운영 기여하는 한편, 부족한 점에 대해서는 그 부분에 강점을 갖고 역할을 수행하고 있는 동료로부터 배울 수 있는 동료학습(peer learning) 방식이 가능하도록 하였다.

### 2) 국내 사전 활동

국내 사전활동은 학생 선발 후 현지 방문 활동 이전까지의 1-2개월 동안 이루어지며 사전 교육과 현지 활동 계획 등 두 개의 활동으로 구성하였다. 먼저 사전 교육 활동의 경우, 활동지역에 대한 지역 정보 수집 및 활동 계획 수립을 위해 현지 활동가 초청 세미나 등을 교내에서 개최하고, 개도국의 지역 개발 및 빈곤 퇴치 등 인문 사회적 문제와 지역 프로젝트의 수행 방법 및 적정기술에 대한 워크숍 등은 외부기관의 프로그램 참여를 통해 실시하였다. 한편, 이 기간 동안 팀 구성 및 각 팀별 프로젝트 주제 선정, 현지 활동 계획 및 준비 등도 함께 이루어졌다. 사전활동의 질과 양에 따라 현지 활동의 성과가 결정되므로 철저한 사전 활동이 강조되었다.



그림3.사전활동: 자체 세미나(좌) 및 기관 워크숍 참여(우)  
Fig. 3. Pre activity(left) & Workshop in Cannan(right)

### 3) 현지 활동

현지 활동은 주로 개발도상국의 소외지역을 중심으로 이루어지며 대상 지역 선정은 현지 사정과 교육 예산 등을 감안하여 진행하였다. 한기대 GEP 프로그램의 경우 필리핀의 담베지역과 인도의 파르티나 지역을 주 활동지로 선정하였는데, 이 지역들은 국가 내에서도 가장 낙후된 지역으로 다양한 기술적 시도가 가능하다는 것과 현지 활동가의 거점이 있어 의식주 해결 및 프로젝트의 수행을 위한 현지인과의 협력이 용이하다는 두 가지 점을 고려하여 선정하였다. 현지 활동에서 가장 기본이 되는 원칙은 모든 활동 과정에 현지인의 참여와 협조를 기본으로 한다는 것과 현지에서의 의식주는 현지의 방식에 따른다는 것이다. 첫 번째 현지인의 협력과 참여를 바탕으로

하는 이유는 현지 활동 후 프로젝트의 결과가 지역 사회에 적용되고 활용될 때 현지인이 주체가 되지 않으면 그 기술은 지속가능한 것이 될 수 없고 일회성 활동에 그치게 되므로 지속가능한 프로젝트의 수행을 위해서는 반드시 현지인의 참여가 불가피하다. 현지의 생활방식에 따라 의식주를 해결하는 것은 참여학생들의 문화 이해와 지역에 대한 철저한 체험을 통해 새롭게 요구되는 글로벌 역량을 강화하기 위한 것이다. 한편, 아무리 철저한 사전 준비가 있었다고 해도 예측불허의 상황 발생과 그에 대한 신속한 대응 등 현장만이 갖는 문제들이 있게 마련이다. 현지 활동은 이러한 현장성에 대한 이해와 유연한 대처에 대한 실질적 훈련이 이루어진다는 면에서 교육적 의의를 갖는다. .



그림4. GEP 현지 활동 Fig.4. GEP Field work

#### 4) 과제 확정 및 프로토타입 제작

현지 조사를 통해 정리한 현장의 문제를 중심으로 문제 정의하고 그에 대한 기술적 해결방안 모색과 과제 확정, 프로토타입의 설계와 구현에 걸친 전 과정은 현지에서 이루어지는 것이 가장 이상적이다. 현지 사정에 맞는 재료로 프로토타입을 제작하고 이를 현지인들의 피드백을 통해 수정 보완해 나가는 과정은 현지를 떠난 상태에서는 두 세배의 시간적 물질적 비용이 소요되는 작업이기 때문이다. 이 과정에서 중요한 것은 현지와의 네트워크 형성과 지속적 소통이며 프로토타입의 제작이든 현지에서의 기술적 구현이든 모두 현지 적용 가능하고 현지인에 의해 유지 보수가 가능한 지속가능한 기술이어야 한다는 것이다. 따라서 설계 및 제작 단계에서는 물론이고 최종 결과물에 대한 현지인 특히 주 사용자들의 이해와 평가가 반드시 포함되어야 한다.

아래 그림5 왼쪽은 Korea-Tech GEP2기이 Ground Sensing을 통해 만든 담페지역 지도로 이

지도가 제작되기 전까지 현지 주민들은 마을 지도가 없어 자신들이 사는 지역의 지형과 산업, 인구 정보에 대해 무지한 상태였다. 한편, 그림5 오른쪽 그림은 3기의 바나나탐이 제작한 Chulha(인도 전통 화덕)로 한국의 온돌의 구조를 응용하여 전통 화덕의 연기문제와 연료 절약문제를 동시에 해결하였다. 지도를 제작하는 과정과 출하의 프로토타입을 만드는 과정에서 현지인들의 전폭적인 협조와 평가로 결과물 자체가 현지인들이 활용할 수 있는 제품으로 완성된 예이다.

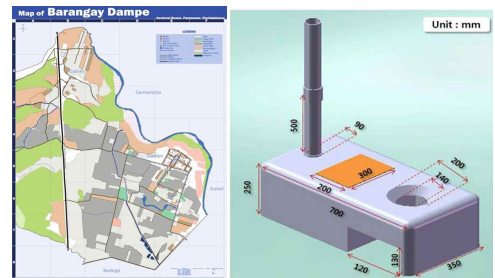


그림5. 결과물: 담페지역지도(좌) 인도파타나지역민을 위한 개량 2구화덕

Fig.5. Products: Map of Dampe(left) & 2for 1 Stove(right)

## V. 결과 및 효과

이상에서 정리한 학생주도 융합창의 프로젝트인 GEP의 실행 결과는 참여 학생들이 활동 과정에서 설계 제작한 제품과 활동 결과 보고서, 결과물을 통한 학회 발표 및 경진대회 참가 등의 사후 활동에 대한 평가를 통해 확인할 수 있다. 학생 주도로 이루어진 현지 조사활동 및 제품 설계와 프로토타입 제작, 반복적 실험과 수정 보완 과정을 통해 인문학적 요소와 기술적 요소들을 융합하여 자신의 생각을 창의적으로 구현하는 창의융합적 능력이 배양되고 동시에 직접 몸과 손을 사용하여 제조의 전 과정을 직접 경험함으로써 기술적 창의성과 자기주도적 문제 해결 능력을 배양할 수 있었다.

두 번째, 보고서 작성을 통해서 얻은 교육적 효과로, 문서화 작업의 기법과 중요성에 대한 인식은 물론, 자신들이 수행하는 작업을 매타적 입장에서 객관적으로 돌아보고 타인의 입장에서 좀더 설명하기 쉬운 언어와 방법으로 소통하는 능력을 배양할 수 있었다. 학생들의 작성한 보고서는 국경없는 과학기술자회가 개최하는 “2012 적정기술 국제 컨퍼런스”를 비롯한 여러 학술회의에서 학생들에 의해 발표되



있으며 이러한 학술 발표를 통해 일반 학부학생들이 경험하기 어려운 학술적 의사소통의 경험을 갖게 되는 효과를 얻을 수 있었다.

한편, 이러한 학생주도 프로젝트 수행 활동은 현지 사용자 측면에서도 기대효과가 매우 크다. 세계지도에 존재하지 않는 자신들의 거주 지역의 환경 정보를 반영한 마을 지도 제작을 통해 지역의 경제, 지리적 정보를 활용 및 공유할 수 있게 되고, 열효율도 낮고 연기문제가 매우 심각하여 주민들의 호흡기 질환을 유발하던 전통화덕의 문제점을 개선한 2구화덕의 개발로 주민들의 건강과 경제적 문제를 동시에 해결함으로써 현지 주민의 삶의 질 향상이라는 실질적 효과도 거둘 수 있었다.

### 참고 문헌

[1] Vincenti Walter G. *What Engineers Know and How Know It*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, p.6, 1990.

[2] Bucciarelli Louis L., *Designing Engineers*, Cambridge, MA: MIT Press, p.13, 1994.

[3] Law John, "Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion" in Bijker & Hughes & Pinch eds., *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge MA: MIT Press, pp. 111-134, 1987.

[4] Hughes T. P., "The Electrification of America: The System Builder," *Technology and Culture* 20, pp. 124-161, 1979.

[5] Le'cuyer C. & Brock D. C., eds. "High Tech Manufacturing," *History and Technology* 25(3), 2009.

[6] Leslie S. W., "Blue Collar Science: Bringing the Transistor to Life in the Lehigh Valley," *Historical Studies in the Physical and Biological Science* 32(1) pp. 71-113, 2001.

[7] Sennett Richard, *The Craftsman*, New heaven: Yale University Press, 2009.

[8] Surowiecki J., *The Wisdom of Crowds*, NY: Doubleday, 2004.

[9] Bienhocker, E. D., *The Origin of Wealth*, MA: Harvard Business School Press, 2006.

[10] Hong, L. & Page, S., "Group of diverse problem solvers can outperform groups of high-ability problem solvers," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(46), pp. 16385-16389, 2004.

[11] Derek Keawts & J. Philipp Schmi, "The genesis and emergence of Education 3.0 in higher education and its potential for Africa," *First Monday*, pp. 112-3, 2007, <http://frodo.lib.uic.edu/ojsjournals/index.php/m/rt/printerfriendly/1625/1540> (2012. 02. 06).

[12] 이민화, "공학교육의 새로운 패러다임", *공학교육* 18권6호, 2011, pp.4-5.

[13] 김용근 "R&D 3.0 시대의 공학교육", *한국공학교육학회 춘계학술대회 발표자료*, 2011.

### 신 선경 (Sun-kyung Shin)



1997년 2월 : 서울대학교 국어국문학과 국어학 박사  
 2008년 3월~현재 : 한국기술교육대학교 조교수  
 <관심분야> 공학교육, 공학커뮤니케이션, 응용 언어학