

리빙랩 기반 공학설계교육의 경험과 평가 : 학생들은 언제, 어떻게 배우는가?

한경희^{*†}·최문희^{**}

^{*}연세대학교 공학교육혁신센터

^{**}서울대학교 아시아연구소

A Case Study of a Living Lab based Engineering Design Class : When and How do Students Learn?

Han Kyonghee^{*†}·Choi Moonhee^{**}

^{*}Engineering Education Innovation Center, Yonsei University

^{**}Asian Center, Seoul National University

ABSTRACT

This study introduces an engineering design class which is experimental in a sense that it is planned and implemented with three key concepts such as learner-centered education, living lab and community based learning. With the class run in being connected with one regional community in Seoul, it focuses on its educational effects acquired through the living lab-based approach. And this research investigates the student's experiences of when, what and how they learn in a learner-centered class. It shows that, rather than taking professor's one dimensional lectures in classroom, the students learn actively when they face with the problem in the field. Students have come to carry out engineering design from the perspective of stakeholders, not from the supplier or producer's perspective in the process of meeting with the problem in reality. Team based collaborative activities are crucial in the entire design process. More importantly, students' design products have been transformed into more useful and meaningful ones as stakeholders of the local community have participated into the students' works. However, we need to recognize that there are some important issues that need to be solved institutionally and systematically in order for such educations to spread. This study suggests several educational arrangements for those issues.

Keywords: Learner-centered Education, Living Lab, Community-based Learning, Learning experience, Engineering Design Class

1. 서 론

꽤 오랫동안 도전받지 않고 당연하게 여겨져 왔던 교육의 대전제가 있다. 즉, 체계적인 커리큘럼과 교재, 적합한 강의실과 실험 환경, 교수의 엄격한 수업 운영과 공정한 평가 방법이 도입되기만 하면, 학생들이 충분히 잘 배울 수 있을 것이라는 가정이 그것이다. 이 때문에 정부와 대학의 교육정책은 대학이 그 같은 요소들을 제대로 갖추 수 있도록 지원하거나 유도하는 방향으로 전개되었다. 하지만 21세기에 접어들면서 이것만으로는 충분하지 않으며 대학교육 패러다임의 일대 전환이 필요하다는 주장이 강력하게 제기되기 시작했다.

결론부터 이야기하자면, 새로운 대학교육의 방향은 교수, 이론, 강의실, 분과 학문 중심이 아닌 학생, 실험, 현장, 학제적 협력 혹은 융합 중심으로 재편되어야 하고 교수 중심의 수동적 학습이 아닌 학생 중심의 능동적 학습이 이루어질 수 있도록 변화되어야 한다는 것이다. 이러한 논의는 시선을 교수로부터 학생으로 옮겼다는 점에서 커다란 교육 패러다임의 변화라고 부를 만하다. 무엇보다 창의적이고 도전적인 리더십을 갖춘 인재를 양성해야 한다는 교육 담론이 설득력을 얻고 공학교육 개혁 이슈의 전면에서 등장한 것과도 관련되어 있다.

하지만 현실에서 그와 같은 교육의 혁신을 단행하기란 여간 어려운 일이 아니다. 제도와 문화뿐 아니라 교육의 핵심 주체인 교수와 학생 모두 바뀌어야 하는 문제인 데다 기존의 익숙한 방식으로부터 벗어나는, 소위 관성의 법칙을 거스르는 일이기 때문이다. 게다가 교수자의 상당한 노력과 인내를 필요로

Received May 28, 2018, Revised June 30, 2018

Accepted July 6, 2018

† Corresponding Author: khan01@yonsei.ac.kr

할 뿐 아니라 그 성과마저도 불확실하기까지 하다.

하지만 교육자의 입장에서 볼 때, 기성세대와 다른 삶을 살아갈 학생들에게 보다 나은 교육을 제공할 수 있는 경험과 노하우를 쌓을 수 있다면 그 기회를 소홀히 여길 수 없다. 이 연구는 이러한 인식에서 출발하였다. 한 공과대학의 학제적 공학 설계수업을 대상으로 새로운 교육적 실험을 시도함과 동시에 그 성과를 분석하여 그로부터 미래 대학교육의 나아갈 방향을 검토하려는 것이다. 이 수업은 지역 현장과 연계하여 문제를 발굴, 정의하고 해결하는 방식, 그리고 학생 중심의 능동적 학습을 격려하는 새로운 방법을 도입하도록 기획되었다. 이러한 시도는 수년에 걸쳐 강의를 지속적으로 개발, 개선하고 피드백하는 일련의 과정들 속에서 모색된 것이다.

이 연구의 주요 목적은 첫째, 리빙랩 개념을 바탕으로 새롭게 설계한 수업 방법이 학생들에게 실제로 어떤 영향을 미쳤는지를 세밀히 살펴보는 것이고 두 번째는 학생들이 언제, 어떻게 스스로 학습의 시기를 선택하고 배우기 시작하는지의 계기를 발견하려는 것이다. 이를 통해 자발적, 능동적 학습의 동기를 제공하는 교육의 성과, 그리고 그에 대한 학생들의 평가를 분석함으로써 향후 공학교육이 지향해야 할 새로운 방향과 방법을 도출해 내고자 한다. 이를 위해서는 기존 교육과정의 내포한 문제점에 대한 분석에 머물지 않고 그러한 문제를 해결할 수 있는 구체적인 대안과 방법을 이끌어내고 시도할 필요가 있다. 이 연구는 국내외에서 활발히 연구되고 있는 사회기술혁신 패러다임의 공학교육, 구체적인 생활 현장과 연계된 공학설계교육의 방법과 성과를 분석하려는 것이며 이를 기반으로 앞으로 나아갈 공학교육의 나아갈 방향을 깊이 논의해 보는 데 관심이 있다.

II. 이론적 배경

1. 대학교육 패러다임 변화: 학습자 중심 교육

대학교육에 대한 사회적 요구가 변화하면서 이에 대응하는 새로운 교육적 실험의 필요성이 제기되고 있다. 교수 중심, 강의 중심의 정형화된 교육 패턴에서 학습자 중심, 현장 중심의 상호작용적, 협력적 교육을 도입하려는 다양한 시도들이 이루어지고 있다. Armstrong(2012)은 교수자 중심의 전통적 교육이 학습자 중심으로 변화되고 있음을 강조한다. 새로운 패러다임 하에서 교육의 목표는 단지 많은 지식의 보유가 아니라 지식의 융합과 활용이 중요한 부분을 차지한다. 교실 내 학습이 사회와 연계된 개방되고 유연한 활동과 연결되고 주로 지식 제공자나 안내자의 역할을 수행했던 교수는 집단 지식 창출의 조정자로 변화되기도 한다(신선경, 2013). 학습자들의 참여와 능동적 학습에 대한 관심은 학생들의 창의성과 능동성, 의사소통

능력, 문제해결력, 협력과 리더십 등을 제공할 수 있는 학습 기회를 어떻게 제공할 것인가로 모아지고 있다(박경선·나일주, 2011; 김성중·김현진, 2016).

하지만 대부분의 교수들은 학습자 중심의 수업을 설계하고 진행하려고 할 때, 평소에 생각하기 어려웠던 몇 가지 낮은 이슈들에 직면하게 된다. 학습자 중심 수업은 어떤 방식으로 이루어져야 하는가, 수업에서 학생들은 언제, 어떻게 배우는가, 교수가 기대하는 학습 목표와 학생들이 실제로 배우고 있는 내용은 서로 일치하는가, 학생들의 성과를 어떻게 평가할 것인가와 같은 많은 질문을 만나게 된다. 이 질문들에 답하는 것은 학습자 중심 수업을 설계하는 데 있어서 핵심적인 요소가 된다.

학습자 중심 수업을 진행하려면 교수는 먼저 수업에서 해결해야 할 문제를 발굴하고 정의하는 과정에 학생들이 적극 참여할 수 있도록 환경을 조성해야 한다. 학생들은 스스로 문제를 정의하고 그 문제에 관해 토론하면서 확장적 사고를 수행할 수 있고 창의적인 아이디어를 도출하게 된다. 또한 학생들이 무엇을 배우고 있는지를 확인할 수 있도록 중간 점검을 실시하고 지속적으로 학생들과 대화할 필요가 있다. 학생들을 일반적으로 끌고 가기보다는 그들이 부딪히는 어려움에 주목하고 이를 적절히 해결해 나갈 수 있도록 멘토 혹은 코디네이터로서의 역할을 담당할 필요가 있다(신선경, 2013). 평가에 있어서 다양한 관련 집단으로부터 피드백을 얻을 수 있도록 하고 무엇보다 학생들이 평가의 공정성을 신뢰할 수 있도록 하는 것이 중요하다.

학습자 중심 수업을 위해 교수는 좋은 수업에 대한 학습자들의 인식과 요구에 주목할 필요가 있다. 교수들은 일반적으로 교수 방법과 수업의 효과성에 관심을 지니지만 학생들은 심적으로 만족스럽고 자신에게 의미 있는 수업, 즉 학생이 주도하고 상호작용이 활발한 수업을 선호한다고 한다. 즉, 배웠다는 느낌을 가져야 한다는 것이다(김진국·남상준, 2007; 오은주, 2009). 이들의 연구를 요약해보면, 학생이 수업에 활발히 참여하면서 경험하게 되는 교수와 학생, 학생들 사이의 활발한 상호작용, 그 가운데 일어나는 소통적, 성찰적 학습이야말로 학습자 중심 수업의 중요한 성과라고 할 수 있다.

2. 대학혁신모델로서 리빙랩의 대두

이번에는 대학 연구와 교육을 혁신하려는 다양한 시도 가운데 하나로 주목받고 있는 리빙랩에 대해 살펴보고자 한다. 리빙랩(living lab) 개념은 본래 사용자 주도 혁신 논의에서 등장한 것으로 최근 연구개발 분야뿐 아니라 사회혁신 정책, 교육 분야에서 크게 관심을 받고 있다. 여기에서 리빙랩이란 말 그대로 살아 있는 실험실, 생활 실험실로서 연구개발 활동에 대학, 연구소, 산업체, 시민 등이 공동으로 참여하는 개방형 혁신

플랫폼을 그 특징으로 한다. 리빙랩 플랫폼에서는 지금까지 일반적 수용자에 불과한 것으로 여겨지던 사용자, 주민, 생산자, 판매자를 중요한 연구 주체의 하나로 바라본다(성지은 외, 2015). 그 결과, 리빙랩을 구성하는 핵심 요소는 다수의 이해관계자, 사용자 참여, 실생활에서의 실험과 공동창조(co-creation), 탐사, 평가 등으로 다양화된다(Westerlund & Leminen, 2011; 정병걸, 2017).

이 개념이 주목을 받게 된 배경에는 기존 연구개발활동의 한계를 직시하게 된 것과 관련되어 있다. 과학기술정책연구원의 성지은 박사는 “보건복지, 헬스케어와 관련한 많은 연구개발이 누가 쓸 것인지에 대한 고민 없이 진행되어 왔”다며 리빙랩 플랫폼을 성공 시키려면 무엇보다 “최종 사용자를 유형별로 구분하고 정의하는 작업이 매우 중요하다”는 점을 강조하고 있다(정명곤, 2018).

따라서 리빙랩의 아이디어는 공급자 중심 관점에서 주로 기업과 연구소에서 이루어지던 기술혁신 활동을 실제 삶의 현장과 연계함으로써 첫째, 기술개발활동과 혁신활동이 보다 현실적인 맥락과 이슈와 결합되어 실제 사용자들의 수요를 충족시킬 수 있도록 하고, 둘째 사용자 자체를 이해당사자로 전제하여 그들이 사실상 연구의 다양한 과정과 활동에 참여할 수 있도록 조직화하는 방식이다. 이때, 리빙랩을 활용한 방식은 그 영역 및 목표에 따라 기술제품 서비스 사업화 및 비즈니스, 사회문제해결 및 지역·사회혁신, 수요의 구체화 및 커뮤니티 조직화, 테스트베드 및 실증, 지속가능한 시스템 전환을 위한 실험 등으로 분류된다(성지은 외, 2017).

이렇게 주로 공공기관의 연구개발 프로젝트로 활용되던 리빙랩 플랫폼이 최근 대학 연구 및 교육 분야에 접목되기 시작했다. 대학의 효율적 운영과 개혁을 위한 기획으로부터(Univ. of British Columbia, Cornell Univ.) 지역사회에 대한 책임을 증진하고 사회적 실험장으로 적용하기 위한 목적(Univ. of Luxembourg, 한동대)에 이르기까지 그 활용성은 매우 다양하다(성지은 외, 2017).

대학은 리빙랩 플랫폼을 통해 지역사회와 사용자에게 필요한 분야를 탐색하고 발굴하며 혁신적인 실험을 조직하고 다양한 이해당사자들의 의견을 조율하고 중재하며 연구를 수행할 수 있다. 교수와 학생들은 이와 같은 연구개발의 전 과정을 경험하고 공동으로 학습할 수 있는 기회를 갖게 된다. 이를 통해 대학은 지역사회 및 도움이 필요한 사회 곳곳에 유기적으로 결합될 수 있는 연구-교육-현장 연계의 개방적 플랫폼을 구축할 수 있게 되고 학생들에게는 보다 다양하고 도전적인 경험을 제공할 수 있게 된다. 이러한 이유로 인해 리빙랩을 활용한 대학교육에 관심이 커지고 있다.

3. 지역 공동체와 협력하는 공학설계 교육의 확장

위에서 검토한 리빙랩 논의가 연구개발의 혁신 논의에서 시

작된 반면 지역 공동체와 연계한 교육 모델의 개발과 확장은 대학에서 더 일찍부터 시작되었다. 그 목적은 대학교육을 사회 현장과 더 친숙하고 가깝게 연결함으로써 학생들이 사회 문제의 복합적 특징을 잘 이해하고 뛰어난 문제해결능력을 갖도록 하기 위한 것이다.

지역 공동체 협력 기반의 경험 학습을 지향하는 대학교육과정의 특징은 이론과 실천, 지식과 경험의 결합을 대학 외부의 자원과 연계하여 실행하려는 모습을 보인다. 여기에서 외부자원이란 지역 공공기관 및 민간기관의 전문가, 제도, 인프라 등을 의미한다. 종래에 공과대학이 추진해 온 외부와의 협력은 대부분 기업을 통해 추진되었지만 최근에는 이러한 협력활동이 지역사회와 우리 삶의 이슈들과 곧바로 연결되지 않는다는 문제가 지적됨에 따라 공공의 이슈, 지역 사회의 이슈에 더욱 관심을 갖게 되었다. 이러한 변화는 공학의 역할과 책임성에 대한 사회적 인식이 커졌기 때문이기도 하다. 즉, 인간과 세계의 미래를 구성할 기술의 발전과 영향력에 대해 공학이 공적인 책임성과 공공의 이익을 추구하는 데 보다 근본적인 역할을 하길 기대하고 있는 것이다.

이러한 배경에서 지역 공동체 기반의 공학설계교육의 특징을 이해할 필요가 있다. 이 교육의 목적은 한편으로 공학이 지역 공동체의 발전에 실제로 기여할 수 있는 성과를 만들어내는 것이지만 다른 한편으로는 현장 중심의 교육을 통해 공과대학 학생들의 역량을 높여려는 것이다. 실제로 커뮤니티 혹은 지역 공동체 기반 설계교육은 그 목적에 있어서 산업적 수요를 염두에 둔 기존의 설계 수업과는 다른 특성을 지닌다. 그것은 다음의 <Table 1>과 같이 요약될 수 있다(Lucena et al., 2010).

Table 1 Design Objectives for Industry and for Community

실러버스에 실제 기재된 항목들	커뮤니티를 위한 설계에 적합하도록 추가 제안된 항목들
학생의 창의성 개발	학생들의 공감을 발전시키고 커뮤니티 역량을 이해하는 것
열린 결말을 가진 문제들의 사용	다양한 커뮤니티 입장들을 경청함으로써 커뮤니티의 문제를 정의하는 것
설계 방법론의 개발과 사용	참여적 실천 및 방법의 개발과 사용
설계 문제의 진술과 명세의 공식화	커뮤니티가 자신의 문제, 세부사항, 희망 등을 명료화 할 수 있도록 허용하는 조건의 공식화
대안적 해결책에 대한 고려	해결책이 커뮤니티와의 협력을 통해 나올 수 있다는 것을 확인하는 것
타당성 고려(시간, 비용, 무게, 제조 용이성, 법적 요구사항 및 안전 요구사항의 관점에서 종종 규정된다)	자신의 고려사항에 무게를 두고 어느 것이 가장 중요한지를 결정하기 위해 커뮤니티로부터 의견을 반영하는 것
상세한 시스템 서술	커뮤니티에 대한 상세한 사회-문화적 서술

지역 공동체 기반 설계가 중요하게 고려해야 할 요소들은 다음과 같다. 첫째, 기존의 공학적 문제해결방법, 즉 문제가 주어지면 그것을 해결할 추상적 모델을 구성하고 그에 적용할 과학적 원리를 명료화하고 문제를 단순화하여 해결하는 등의 방식에 머물지 말아야 한다는 것이다. 왜냐하면 실제 현실의 문제는 수학처럼 견고하거나 명확하지 않으며 하나의 올바른 방법만이 존재하는 것이 아니라 문제를 다른 방식으로 인식하고 정의하는 다양한 사람들의 입장이 존재하기 때문이다. 이러한 차이와 다양성을 수용할 수 있도록 공학설계는 개방성과 성찰을 바탕으로 보다 포괄적이고 전체론적인 접근법을 취할 필요가 있다.

둘째, 학생들이 지역 공동체나 특정 집단을 위해 설계하거나 일반적으로 도움을 주는 계획가(planner), 기부자의 관점을 갖지 않도록 유의해야 한다. 대개 계획가들은 효율성을 우선적으로 고려하면서 기술적 해결이 커뮤니티의 문제 해결에 최선이라는 과잉 확신에 기초하여 문제를 해결하려는 경우가 많다. 마찬가지로 도움을 주는 기부자의 태도를 취하는 경우에도 유사한 문제가 발생한다. 이런 경우, 지역 공동체의 결핍 요소에 우선 주목하게 되고 커뮤니티 자체가 갖고 있는 사회적, 문화적, 경제적 맥락과 이슈에는 소홀해지기 쉽다. 그 결과 실제 커뮤니티가 필요로 하는 효과와 괴리된 결과물이 만들어져 쓸모없게 되는 경우가 적지 않다(이우성, 2014; 전치형, 2014).

셋째, 설계의 중심에 지역 공동체가 위치해야 하며 실제로 지역 공동체에 도움이 되어야 한다는 점이다. 지역과 괴리된 환경과 조건에서 만들어진 설계 결과가 과연 해당 지역에 도움이 될 수 있을 것인지에 관해 진지하게 고려해 볼 필요가 있다. 반면 지역 공동체 기반 교육에 참여한 학생들은 얻는 것이 많다. 현장에 대한 풍부한 경험을 쌓을 뿐만 아니라 도출된 아이디어를 실제로 적용할 기회도 갖게 된다. 하지만 지역 공동체의 전문가나 구성원들에게는 어떤 유익이 있을까? 모두가 기대를 갖고 시작한 일에 있어 나름대로의 성취감이 필요하다는 점을 인정해야 한다. 그렇지 않다면, 이와 같은 현장 기반의 설계 교육은 일회성에 그치고 지속가능하지 않게 될 것이다. 따라서 지역 공동체 기반 설계교육은 학생뿐 아니라 지역 구성원들의 이해와 관심을 파악하고 이를 설계 목표에 반영하려는 노력이 필요하다.

넷째, 공학설계의 대상이 되는 지역 공동체 자체가 동질적이거나 단일하지 않다는 점에 주의를 기울여야 한다. 짧은 기간 동안 설계를 수행하면서 지역의 다양한 목소리를 모두 담기는 어려운 일이다. 하지만 비록 소수일지라도 다양한 집단의 의견을 반영하고 협상하고 조율하려는 노력은 지역 공동체 기반 공학설계의 성공적 실행을 위해 대단히 중요한 구성요소이다. 설

계에 있어서 유연성을 확보하고 지역과 집단의 문화적, 사회적 맥락을 담는 것은 설계의 적용가능성과 지속가능성을 높이는 데 크게 기여하지만 기존의 전통적 설계수업에서는 무시되기 쉬운 요인들이었다. 이러한 고려사항들은 지역 공동체 기반 공학설계를 구성함에 있어서 매우 도전적인 영역에 속한다.

III. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

이 연구는 서울시 소재 Y대학교에서 공과대학 공통 설계교과목인 <미래설계공학>에 참여한 공과대학 2학년 이상의 학생 26명을 대상으로 2017년 9월부터 2018년 2월까지 관찰하고 분석한 것이다. 수업은 12월에 완료되었지만 한국과학창의재단의 과학클럽사업에 선정된 지원금을 바탕으로 세 개의 팀은 2018년 2월까지 프로젝트에 참여하여 과제를 진행하였다.

공학설계과목인 <미래설계공학>은 2012년부터 개설되어 운영된 교과목으로 그 목적은 지역사회에 대한 문화적, 역사적 이해를 기반으로 공학적 상상력과 설계능력의 향상을 도모하여 글로벌 및 국내 지역 사회에 기여할 수 있는 바른 엔지니어를 양성하는 데 있다. 이 수업을 통해 학생들은 우리가 살고 있는 사회의 문제를 발굴하고 해결하기까지의 전 과정을 다루게 된다. 하지만 학생들이 실제 현장과 괴리되어 있는 경우에는 소외된 이웃이나 지역에 대한 추상적이고 통념적 사고에서 벗어나기 어렵다는 문제가 나타났다. 이에 2017년 2학기 수업은 서울 구로구 독산4동이라는 지역을 선정하여 주민센터 및 주민자치회의 참여와 협력을 바탕으로 지역의 문제를 탐색하고 해결하는 방향으로 추진하였다. 독산4동은 8400여 세대, 2만 여명의 인구를 보유하고 단독 및 연립의 주거형태가 다수인 오래된 지역사회이다. 서울의 다른 지역에 비해 다소 낙후되고 외진 곳이라는 이미지가 있었지만 이를 극복하기 위한 주민 중심의 개선 활동이 활발하게 일어나고 있으며, 전국 최초의 민간인 동장(임기 2016-2017년)이 리더십을 발휘하고 있다는 특징이 있었다.

참여한 26명의 학생들은 모두 여섯 팀으로 나누어져 활동했는데, 본 연구는 그 중 독산4동을 대상으로 2017년 9월부터 2018년 2월까지 총 6개월 간 활동에 참여한 세 팀에 대해 연구를 진행하였다. 연구의 초점은 학습자 중심으로 기획된 지역 리빙랩 기반의 공학설계수업에서 학생들이 ‘무엇을’ 그리고 ‘어떻게’ 학습하는지를 분석하는 것이었다. 이 수업은 강의식 교육을 최소화하였으며 학생들의 현장 탐색과 조사, 지역 주민과의 만남을 강조했고 필요한 분야에서 현장 전문가와의 토론이 가능하도록 사전에 준비했다.

2. 연구방법

학생들이 대학에서 스스로 더 잘 학습하여 그 결과가 우리 사회에 선순환 될 수 있도록 교육과정을 구축하는 것이 이 연구의 관심이었다. 따라서 우리는 실제로 학생들이 수업에서 무엇을, 어떻게 배웠는지를 분석하기 위해 팀 활동보고서(팀)와 자기성찰보고서(개인)를 작성하도록 하였고, 수업이 완료된 이후에는 질적 연구 전문가와 함께 초점 집단 면접을 실시하였다. 그리고 수업에 대한 만족도를 파악하기 위한 설문조사를 시행하였다.

팀 활동보고서는 모임의 목표와 주요 사항, 모임에서 나온 주요 내용, 조의 고민, 해결 방안 및 추후 과제, 다음 모임에서의 계획 등을 기록하게 했다. 학생들 입장에서는 주기적인 활동계획서 작성을 통해 자신들의 진전과 어려움을 스스로 체크하고 효과적으로 접근할 수 있는 이점이 있고 또한 교수와 조교 입장에서는 팀 활동을 점검하고 적절한 시점에 조언을 하거나 도움을 줄 수 있는 장점이 있다. 그리고 연구의 입장에서 보면, 각 팀들이 어떻게 자신들의 문제를 설정하고 해결해 가는지의 문제를 분석할 수 있었다.

자기성찰보고서는 수업이 완료될 무렵 학생들이 작성한 것으로, 수업의 목적이 학생들에게 어떻게 이해되고 인식되었는지, 그리고 어떤 의미와 한계가 있었는지를 살펴볼 수 있는 좋은 자료가 되었다. 학생들에게는 사전에 연구에 대한 자기성찰보고서 활용 동의를 받았다. 성찰보고서는 다음과 같은 형식으로 제시되었다.

〈아래에 적힌 항목들을 자유로운 형식으로 작성할 것〉

- 학기의 시작부터 주제 선정까지
- 현장과의 의사소통 과정 (현장과의 만남의 시작, 헤어짐/어려움과 극복의 노력, 혹은 자화자찬)
- 팀 내에서의 의사소통 과정 (어려움과 극복의 노력, 혹은 자화자찬)
- 프로젝트 결과나 전공지식 차원을 넘어 전반적으로 이 수업을 통해 무엇을 배웠나요? 스스로 어떻게 달라졌나요?
- 만약 이 상태로 시간여행을 해서 학기의 시작으로 돌아갈 수 있다면, 더 나은 프로젝트 수행을 위해 우리 조는 어떻게 달라질 수 있을까요? 다시 말해, 스스로에게 “아, 이렇게 해 보았다면 더 좋았을 걸” 하는 아쉬운 점이 있나요?
- 한 학기 간 내가 했던 일 중에 스스로 칭찬해 주고 싶은 점은 무엇인가요?
- 조 원 중에서 다른 수업의 프로젝트에서도 함께 하고 싶은, 칭찬하고픈 학우가 있나요? 어떠한 면에서 그런가요?

〈추가 질문〉

- 교수님 혹은 조교에게 하고 싶은 말이 있나요?
- 후배들을 위해 수업이 조금 더 나은 방향으로 가려면 어떻게 달라질 수 있을까요?

수업이 완료된 이후에는 초점 집단 인터뷰를 실시하여 이 수업에 대한 기대와 동기에서부터 수업활동에 대한 평가, 그리고 문제해결을 위한 공학적, 기술적 구현에 대한 의견에 이르기까지 폭넓은 주제를 깊이 있게 논의하였다. 이상의 과정을 거쳐 본 연구는 비정형화된 학습자 중심의 수업, 리빙랩 기반의 개방형 수업을 통해 학생들이 무엇을 경험하고 얻는지, 그리고 향후 이와 같은 수업이 중점을 두거나 개선해야 할 점이 무엇인지를 도출하였다.

IV. 연구결과

1. 지역 기반 설계 결과

이 수업은 독산4동을 대상으로 세 개의 설계 프로젝트를 진행했는데, 그 결과를 먼저 간략히 요약하겠다. 첫 번째 팀은 스마트 벽과 게시판을 설계하고 제작했다. 학생들은 독산4동을 여러 차례 방문하여 조사한 결과, 좁은 골목길, 시설 노후화, 밤길 안전, 주민센터 활동에 대한 홍보 부족, 편의시설 부족 등의 요인을 해결해야 할 우선 과제로 선정하게 되었다. 이후 토론과 주민 피드백을 거쳐 그 해결 방안으로써 공간을 덜 차지하고 어두운 길을 밝게 하며 주민들의 편의를 돕고 주민센터와의 소통을 도울 수 있는 제품 및 서비스를 제안하게 되었다.

설계 초기에는 태양광을 이용해 전력을 공급하고 몇 가지 기능을 추구한 스마트 기동(일종의 작은 전봇대)을 생각했지만 주민발표회 및 주민센터와의 논의에 따라 설계를 변경하게 되었다. 설치의 편의성과 이용성이 높은 벽이나 게시판 형태의 설계가 더 낫겠다는 주민들의 의견이 많았기 때문이다. 아래 [그림1]은 독산동 조사와 주민센터 회의, [그림2]는 실제 설치된 제품 사진이다.

이렇게 해서 만들어진 제품이 스마트 벽과 게시판이다. 주민들의 편의를 고려해 게시판 형식을 택했고 낮 동안 태양광으로 에너지를 모아 두었다가 저녁의 일정한 시간 동안 빛이 들어온다. 그리고 게시판에는 와이파이가 설치되었고 핸드폰을 충전할 수 있다.

스마트 벽과 게시판을 제작하는 것보다 더 어려웠던 일은 설치 장소를 선정하는 것이었다. 설치 장소에 대한 주민들의 이견이 있어 갈등의 소지가 있었지만 결국 전문가와 설계팀이



Fig. 1 Students visit, investigate and consult with local residents



Fig. 2 Actual installation of smart bulletin

의견을 조율하고 설득하면서 향후 독산4동의 발전에 도움이 되는 길을 선정하게 되었다. 그리고 그 길을 중심으로 이번에 설계한 다른 프로젝트 결과들을 함께 적용하였다. 다음에 소개할 우리동네 미술관 프로젝트도 그러한 사례에 속한다.

두 번째 팀은 비싼 갤러리 대여료로 어려움을 겪는 예술인들, 특히 미술 전공 대학생들과 쉽게 미술관이나 전시관을 찾기 어려운 일반 주민들의 문제에 주목하여 이들을 연결시키는 애플리케이션과 비즈니스 모델을 기획하였다. 설계 초기에는 식당이나 카페의 벽, 건물의 옥상, 건물의 계단 같은 잉여 공간을 활용하는 방안을 모색하고 애플리케이션 개발에 집중했으나 일단 시범 모델을 성공적으로 구축한 이후에는 이 모델을 독산4동 우리 동네 미술관으로 확장하여 주민들이 쉽게 접할 수 있는 우리 동네 전시로 변경하였다. 특히, 1970년대 구로공단 지역이라는 낙후된 이미지가 아닌 '살기 좋고 재미있는 우리 동네' 이미지와 가치를 만들어내는데 목표를 두었다.

이번 학생들의 설계를 통해 마을의 환경과 특성을 반영한 쉬운 전시회가 가능하다는 점을 주민들과 함께 공유함으로써 보다 나은 마을 환경을 조성하는 데 도움이 되었고 스마트 게시판 및 벽 설치 장소와 전시회 장소를 함께 리플렛으로 제작하여 주민들에게 홍보하였다.



Fig. 3 Our town fair leaflet

다음으로 세 번째 팀은 골목의 불법 주차로 인한 불편, 사고 지대의 사고 위험을 해결할 수 있는 주차 문제 솔루션을 목표로 설정했다. 오래된 골목길이 많은 독산4동은 주차 문제로 오랫동안 골치를 썩고 있다고 했다. 학생들은 공유경제라는 아이디어에 착안하였다. 독산동 주민 중 본인이 소유하고 있는 개인 주차 구역을 사용하지 않는 시간 동안 합리적 가격으로 대여하고 사용자들은 사설 주차장보다 저렴하게 사용할 수 있도록 하자는 것이었다. 이를 목적으로 주차 매칭 애플리케이션을 개발하였다.

하지만 실제로 독산동에 적용하기에는 여러 가지 문제가 있었다. 기술적으로, 경제적으로 이 애플리케이션을 실시간 서비스로 제공하기 어렵다는 문제뿐 아니라 더 중요하게는 주민과 사용자 사이의 신뢰 문제, 분쟁 시 갈등 해결 방안, 사고 발생 시 책임 소재 등 많은 문제들이 산적해 있었기 때문이다. 이에 학생들은 주차 공간의 문제를 단지 물리적 공간 개념으로만 볼 것이 아니라 사람들 사이의 관계로 보자고 제안하면서 주민 간 공유주차 구역 알람 표지판을 독산4동 안에 확산하여 설치하고 이를 따르는 주민에게 일정한 인센티브를 부여하는 방안을 제시하였다.

이상으로 학생들의 설계 내용을 간략히 요약하였고 다음은 수업의 평가 결과에 대해 살펴보자. 이 수업은 독산4동을 리빙랩으로 보고 지역 수요에 기반한 설계를 목표로 한 학습자 중심의 강의였다. 전통적 강의가 갖는 수업 방식, 즉 강의를 통한 학습은 최소화되었고 현장 전문가를 통한 토론 수업과 중간 발표 및 토의, 현장 방문, 마을 발표회 등이 주를 이루었다. 교수는 필요에 따라 학생들의 활동에 대해 코멘트하거나 설계의 기본 방향에 대해 안내하고 학생들의 고충을 나누고 공유했지만 적극적인 문제 해결의 안내자 역할은 수행하지 않았다. 이와 같은 강의 여건에서 학생들의 수업 만족도가 어떻게 나올지 우려가 되었지만 결과는 아래 표에서 제시한 바와 같이 대학 평균 강의만족도에 비해 매우 높은 것으로 나타났다.

설문 분석에 따른 강의 만족도 조사 이외에 학생들의 자기성찰보고서와 심층 인터뷰에서도 마찬가지로의 결과가 나왔다. 그 이유가 무엇인지를 다음 절에서 분석해 본다.

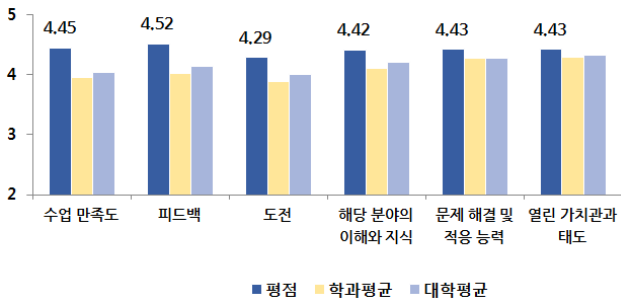


Fig. 4 Comparison of lecture satisfaction

2. 학생들은 언제, 어떻게, 누구로부터 배우는가?

이 연구는 2017년 9월부터 2018년 2월까지 진행된 수업을 운영하고 관찰하면서 학생들이 무엇을, 어떻게, 누구로부터 배우는지를 파악하는 데 초점을 맞추었다. 먼저 학생들이 언제, 어떻게 배우는지에 대해 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 학생들은 설계 대상을 직접 접촉하는 과정에서 많은 것을 배우고 있었다. 즉, 강의실에 앉아 생각하는 것과 현장을 방문하며 배우는 것 사이에는 큰 차이가 있다는 것과 생각지도 못한 많은 문제들이 관련되어 있다는 것을 이해하게 된다. 한 학생은 냉장고를 만든다고 해도 냉장고를 둘 장소가 없다면, 아무 의미가 없다는 것을 깨달았다고 표현하기도 했다.

“아마 독산동을 가장 많이 방문했던 팀이 저희였던 것 같아요. 개인 주차 공간 위치를 어떻게 어플 내에 띄울 수 있을지, 개인 주차 공간 외에 활용할 수 있는 공간들(학교 주차장, 교회 주차장)에는 무엇이 있는지, 직접 눈으로 보지 않고서는 알 수 없었습니다. 학기가 끝나갈 때에는 날씨도 함께 추워져 콧물을 흘리며 독산동을 돌았던 기억들이 이제는 추억으로 느껴집니다. 그렇게 바로 뛰며 진행했던 프로젝트는 결과와 상관없이 대학에 들어와 진행했던 어떠한 프로젝트보다 보람있고 흥미로웠던 경험이었습니다(산업공학과 4학년 김OO).”

둘째, 학생들은 스스로 문제를 발견하고 정의하는 과정에서 배운다. 처음에는 안심하고 귀가할 수 있는 서비스를 제안했던 팀은 주차장에 걸쳐 현장을 방문하고 주민과 대화하는 과정을 거쳐 주차 매칭 서비스로 그 주제를 변경하였다. 그리고 문제를 발견했다고 해도 그것을 어떻게 정의할 것인가는 또 다른 문제였다. 스마트 월(smart wall)을 계획했던 팀은 벽을 단절의 의미로부터 연결과 소통의 의미로 전환시키는 방식으로 설계를 진행하여 주민들로부터 큰 호응을 받았다.

셋째, 학생들은 크고 작은 실패와 그 실패를 인정하고 분석하는 과정에서 배운다. 지금까지 실패는 부끄러운 것으로 여겨져 숨겨지는 경우가 많았다. 하지만 실패는 공학 발전 과정에

필수 불가결한 요소이며 실패 분석을 통해 더 나은 방향으로 나아갈 수 있다. 주차 매칭 서비스를 설계했던 팀은 현장 조사에 기초해 애플리케이션을 개발함으로써 문제를 잘 해결할 수 있으리라고 기대했지만 현실은 그렇지 않았다. 주차장의 사용과 그에 따른 관리 책임, 수익 공유 등의 이슈들이 등장했다. 이러한 과정 속에서 학생들은 주차 매칭이라는 기술적 시스템이 더 완비된다고 해도 결국 문제를 해결하기 어렵다는 사실을 인식하게 되었다. 기술이 실패하는 것은 단순히 기술적 문제가 아니라 사회적, 환경적 요인에 의해서도 발생하게 된다. 학생들은 주민 발표회에서 이 문제를 제기하면서 주민들 사이의 신뢰 관계를 쌓고 협력하는 일의 중요성을 강조하였다.

다음으로 학생들이 지역 연계 수업에서 무엇을, 어떻게 학습하는지의 과정을 살펴보도록 하자. 첫째, 학생들은 수요자나 사용자의 관점을 채택함으로써 설계에 대한 생각이 매우 달라질 수 있다는 사실을 배웠다. 학생들에게 중요하게 여겨지던 제품이나 가치가 막상 사용자들에게는 쓸모없는 것으로 이해되기도 한다는 것이다.

“우리가 너무 스마트란 단어에 집중을 해서 최첨단의 기술만을 고집했는지에 대해 반성을 하게 되었다. ...깊은 고민 끝에 우리는 ‘사용자’에서 답을 찾았다. 우리가 아무리 최첨단의 비싸고 고급 기술들을 쓸 수 있는 서비스를 제공해도 사용자가 필요 없다면, 이 제품은 결국엔 필요가 없어진다. 따라서 사용자가 원하는 서비스를 제공할 수 있는 지역 사용자 맞춤형 스마트 벽을 제작하기로 하였다(도시공학과 4학년 소OO).”

사용자의 관점을 고려하면서 학생들은 자신들이 추구한 안전, 경제성 등의 개념이 실제 사용자들에게는 다르게 해석되거나 인식될 수 있다는 것을 깨닫게 된다. 자신들에게 안전해 보이는 것이 다른 사람들에게 그렇지 않게 보일 수 있다. 편리성의 사례를 생각해 보자. 정보기술에 익숙한 대학생 세대는 애플리케이션을 통한 문제해결에 익숙한 편이다. 하지만 노인층의 경우에는 애플리케이션의 사용뿐 아니라 글씨 크기나 디자인에도 영향을 받는다. 그래서 학생들에게 어느 정도 성공으로 보이는 제품이나 서비스도 다른 사용자들에게 쓸모없는 것으로 보일 수 있다. 스마트월을 계획한 팀도 처음엔 벽에서 출발했지만 주민들의 이야기를 들으며, 더 유용한 제품으로 변경할 수 있었다.

둘째, 학생들은 수업에서 협력의 필요성과 실제 효과를 학습하였다. 협력이란 교육에서 지속적으로 강조되어온 가치이지만 지역 현장을 통한 활동을 통해 협력의 실질적 의미를 깨닫게 되는 것을 볼 수 있었다. 독산4동 현장에 대해 정보를 얻고 주민자치회와 만나고 제품 및 서비스를 설치하기까지 주민센터

의 도움이 없었다면 매우 어려웠을 것이다. 비록 생각이 서로 다르더라도 지역의 다양한 이해당사자들과 협력하지 않는다면, 아무리 뛰어난 제품과 서비스를 설계할 지라도 구현할 수 없었다.

또한 학생들은 서로 다른 팀 활동을 통해서도 배웠다. 팀별로 서로 다른 주제를 선정하여 작업을 하고 있었지만 독산4동이라는 환경과 주민들의 요구를 이해해야 한다는 점은 같았기 때문에 학생들은 다른 팀들이 어떤 문제에 관심을 가지고 있는지를 함께 공유할 수 있었다. 그리고 그 과정에서 자신들의 아이디어를 발전시킬 뿐만 아니라 다른 팀에게도 도움을 주는 등 상호협력을 통해 더 효과적으로 작업할 수 있었다. 세 팀은 독산4동 길과 환경에 대한 정보를 공유하면서 주민 활용도가 높고 연결성이 좋은 길을 찾아 그곳에 자신들의 설계를 적용할 수 있었다.

셋째, 학생들은 설계자로서뿐만 아니라 사용자, 생산자, 사업가로서의 경험을 함으로써 많은 것을 배울 수 있었다. 시제품 설계가 완료되어도 완제품을 제작하여 현장에 설치하는 과정은 예상하지 못한 많은 어려움을 수반하였다. 학생들은 사업가 혹은 생산자의 입장에서 문제를 풀어야 했고 주민들을 설득해야 했다. 뜻대로 되지 않는 일들이 적지 않았다. 제품을 제작하는 과정에서 발생한 기술적 문제를 해결하는 데 있어서 가격은 비록 저렴하지만 멀리 위치한 업체보다 지역에 뿌리를 둔 업체와 협력하는 것이 더 나을 수 있다는 점을 배웠다. 한편, 마을 전시회를 준비한 팀은 구로공단의 역사를 담고 있는 독산동에 주목해 관련 전시회를 준비했지만 과거의 모습보다는 다가올 미래의 모습을 더 담고 싶어 하는 주민들의 의견에 따르기로 결정했다.

결과적으로 학생들은 강의실이 아니어도 현장과 밀착된 설계 작업을 수행하는 과정을 통해 서로에게 배우고 현장에서 배우고 설계 과정에서 만난 수많은 사람들로부터 배웠다. 한 학생의 평가는 이 점을 잘 설명해 주고 있다.

“수업은 조금 ‘덜’ 가르치되 팀 차원의 자발적인 참여로 수업이 진행되었습니다. 교수님도 처음에는 우리 수강생들을 방생하는 것이 아닌지 우려하셨지만 전혀 걱정하실 필요가 없다고 생각합니다. 마지막 사이버 투자회에 가까워질수록 저는 팀원들과의 토론과 체험들을 통해 단순히 책 한 장에서 배울 수 있는 것보다 훨씬 다양하고 방대한 정보들을 습득할 수 있었습니다. 아이디어의 선정과정부터 발표과정 까지 다양한 인간관계를 배울 수 있는 과정이었으며 의사소통능력과 함께 팀 단위로 문제를 해결하는 능력까지 기르는 기회였습니다. 타의적인 배움보다는 자발적인 배움이 의미가 있다고 생각합니다(기계공학 2학년 양OO).”

이번 수업을 통해 우리는 전통적 방식의 수업이 아닌 새롭게 시도된 리빙랩 기반의 학습자 중심의 배움이 효과적으로 이루어

어질 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이 수업에서 시도한 리빙랩의 요소는 첫째, 독산4동 주민자치회 및 주민센터라는 플랫폼을 구축했다는 것, 둘째 주민을 연구개발의 핵심 주체로 설정했다는 것, 셋째 사용자의 피드백과 최종 평가를 중요한 요소로 고려했다는 점이다. 이러한 리빙랩의 요소는 이번 공학설계수업을 기존의 경험 기반 학습과 구별하는 요소가 되었다. 하지만 이러한 강의와 수업 방식을 지속하고 확산하기 위해서는 해결되어야 할 과제들이 적지 않다. 다음 절은 그 내용을 검토하고자 한다.

3. 리빙랩 기반 대학교육의 해결 과제

첫 번째로 제시하고자 하는 것은 대학에서 리빙랩 기반, 혹은 지역 기반 공학설계수업을 확장하려면 무엇보다 평가를 어떻게 할 것인지에 관한 대안을 갖고 있어야 한다는 점이다. 가시화되지 않고 정량화되기 어려운 성과를 어떻게 평가할 것인가가 중요하다. 예를 들어, 학생들은 현장을 방문하고 신뢰를 구축하는 데 많은 시간과 노력을 기울이게 되는데, 그것을 평가할 수 있는 방안이 필요하다. 이 수업의 경우에는 팀 활동보고서를 정기적으로 작성하게 함으로써 교수가 학생들의 활동을 파악할 수 있도록 했다. 그리고 학생들이 최종 제출할 설계에 대한 평가 요소를 다음과 같이 설정하여 사전에 제시하였다.

Table 2 Design evaluation criteria

지역 기반 문제해결형 설계 평가 요소
1) 경제성: 현지 지역에서 쉽게 공급할 수 있는 비용인가?
2) 윤리성, 건강, 안전에 대한 고려 정도
3) 사회적 요소: 해당 마을 주민들이 쉽게 받아들일 수 있는 설계인가?
4) 지속가능성: 사용하는 에너지, 쓰레기 배출, 수명 등
5) 구현가능성: 저비용으로 구현 가능한가?
6) 성능: 실제 주민들에게 도움이 될 수 있는 성능을 가지고 있는가?

또한 이 수업은 단순히 성적 평가를 위한 것이 아니라 설계의 질을 높일 수 있도록 학생들에게 적절한 피드백을 제공하는 장치들, 예를 들어 전문가 집단의 피드백, 마을 주민 발표회, 사이버 투자회(동료 학생들을 초대하여 모의 투자하는 과정)를 도입하였다. 흥미로운 것은 각 집단의 피드백 내용이 때로는 상충한다는 점이었다. 그런데 학생들은 이를 통해 자신들이 다루고 있는 사회 문제의 특성과 방향성에 대해 더 잘 이해하게 되는 긍정적 효과가 나타났다. 그럼에도 불구하고 학생들은 성적에 민감할 수밖에 없다. 이 수업의 경우, 대학 측에 수업의 취지와 내용, 설계에 실제 소요되는 시간 등을 설명하여 절대 평가과목으로 운영할 수 있게 되어 비교적 성적에 대한 큰 부

담 없이 수업에 몰입할 수 있는 환경이 조성되었다.

둘째, 리빙랩이나 지역 기반의 설계 수업을 설정할 때 교수는 공학이 다루는 사회 문제들이 질서정연한 문제해결의 과정으로 접근되기 어렵다는 점을 잘 이해하고 있어야 한다. 초기에 사용자의 수요나 필요를 전제하여 접근했지만 설계의 모든 과정에서 그와 같은 전제가 흔들릴 수도 있고, 이해당사자들 사이에서 서로 다른 요구가 등장하기도 하며 시제품을 만드는 데 실패할 수도 있다. 하지만 이런 과정을 돌발변수가 아닌 일상적으로 일어날 수 있는 일로 가정하고 그에 대해 대비해야 한다는 것이다. 특히, 교수의 태도는 학생들의 의지나 관점에 영향을 미치기 때문에 사전에 그와 같은 문제에 대한 대응 방안을 만들어놓을 필요가 있다.

셋째, 지역이나 특정 커뮤니티를 기반으로 설계를 수행할 때에는 그 지역이나 커뮤니티와의 협력 관계가 매우 중요하다. 특히, 공공기관의 지지가 있어야 주민들과의 만남이나 설계의 실제 적용이 용이하다. 주민 및 이해당사자들과 만날 수 있는 플랫폼을 만드는 일은 모든 일에 앞서 우선되어야 한다. 이와 같은 플랫폼이 구축된 곳에서는 활동이 훨씬 수월하지만 아직까지 그런 곳은 많지 않다. 앞으로 풀어야 할 과제라고 생각한다.

넷째, 우리는 흔히 어떤 지역이나 커뮤니티가 갖추고 있지 못한 것, 즉 결핍으로부터 문제를 해결하려는 경향이 있다. 하지만 사실은 그 지역이 가지고 있는 역량, 장점에 주목할 필요가 있다(Lucena et al., 2010). 왜냐하면 그러한 역량을 활용하여 지역에 필요한 부분을 채우거나 발전시킬 때 지속가능성이 높아지고 주민들의 자발적 참여를 이끌어내기 쉽기 때문이다. 리빙랩, 지역기반 공학설계가 주민이나 사용자의 참여를 반드시 필요로 한다는 점을 고려해야 한다.

끝으로 지역 문제에 대한 세심한 접근을 위해서는 공학 분야 뿐 아니라 인문사회 분야, 혹은 지역 문제 관련 전문가와 협력하여 수업을 진행하는 것이 크게 도움이 된다. 지역의 이슈와 문화 등을 이해하고 이를 기술적 해결과제와 연결하는 데에도 전문성이 필요하기 때문이고 이를 통해 학생들은 학제적 협력의 가치와 그 효과를 실제로 학습할 수 있다는 장점을 지닌다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 학습자 중심 교육, 리빙랩, 지역 공동체 기반 교육을 키워드로 디자인한 학제적 공학설계수업의 경험을 소개하고 그 함의를 분석하였다. 독산4동을 리빙랩으로 선정하고 지역 주민 모임과 주민센터를 플랫폼으로 활용함으로써 학생들은 그들 스스로 문제를 발견하고 정의하는 것 이상으로, 실제

사용자들과의 협력 관계가 공학설계의 구체적인 내용과 방향을 어떻게 변화시키는지의 과정을 생생하게 경험할 수 있었다.

우리는 이 연구를 통해 현장과 괴리된 상아탑 속 공학 교육과 연구의 경직된 틀을 벗어나 보다 협력적이고 개방된 리빙랩 플랫폼을 구축하는 것이 학생들에게 더 나은 학습 기회를 제공할 수 있다는 점을 인식할 수 있었다. 다른 측면에서 이 실험적 수업의 결론은 대학교육에 대한 새로운 사회적 수요에 대응하는 하나의 방향을 제시하는 것이었다. 즉, 학생들을 더 잘, 더 많이 가르치기 위해 교수가 조금 덜 가르쳐도 괜찮다는 것이다. 학생들은 강의실 대신 그들이 만나고 접한 다양한 환경과 상황으로부터 스스로, 그리고 서로에게 배우기 시작했다.

학생들은 삶의 현장과 접하는 과정에서 공급자나 생산자 관점뿐 아니라 이해당사자의 관점에서 설계를 수행하였다. 이 과정은 기술이 사회를 변화시키고 사회가 기술에 영향을 미치는 복합적인 사회-기술 혁신의 한 과정을 보여주는 것이기도 하다. 지역 공동체의 이해당사자들이 공학설계 프로젝트에 참여함으로써 설계의 결과물들은 더 쓸모 있고 의미 있는 것으로 변화되었다. 특히, 지역을 리빙랩으로 설정함으로써 학생들은 서로 개별 프로젝트를 진행하면서도 지역이라는 큰 틀 안에서 서로의 설계를 지역 안에서 연계할 방안을 고민할 수 있었다.

하지만 이런 방식의 설계교육을 확산하는 데는 많은 어려움이 따른다. 지역과 대학교육을 연결하는 플랫폼이 아직 취약하다. 교수의 입장에서 보면, 강의실 수업보다 훨씬 많은 집중력과 시간 투자를 요구한다. 취업 준비에 몸과 마음이 바쁜 학생들은 잦은 현장 탐방이 쉽지 않을 것이다. 지역과 현장의 이해당사자들을 접촉하고 선정하는 일도 쉽지 않다. 하지만 이러한 어려움을 인식하고 해결할 방안을 모색하는 과정은 지금의 사회에서 결코 간과할 수 없는 일이고 공학적 문제해결 과정과도 긴밀히 연결되어 있다.

따라서 지금의 시대가 요구하는 창의적이고 재기 넘치는 윤리적인 공학 인재를 양성하려면 지역과 대학, 기업을 연결하는 플랫폼 구축이 더욱 활성화되어야 할 것이다. 이를 통해 공공기관은 대학교육 플랫폼에 참여하고 대학은 새로운 교육 패러다임의 도입과 정착을 통해 교수와 강의를 지원하며, 교수는 학습자 중심의 교육에 더욱 도전적일 필요가 있다.

이 논문은 산업통상자원부의 재원으로 연세대학교 공학교육혁신센터(창의공학리더 양성사업)의 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호: N0001310)

참고문헌

1. 김성중·김현진(2016). 국내 학교교육에서의 테크놀로지 기반 학습자 중심 학습환경 연구의 동향 분석. *교육공학연구*, 32(3), 611-641.
2. 김진국·남상진(2007). 좋은 지리수업에 대한 현장 지리교사들의 개념: 포커스 그룹 논의를 중심으로. *한국지리환경교육학회지*, 15(2), 153-166.
3. 박경선·나일주(2011). 교수-학습 환경에서의 맥락설계원리 및 모형개발 연구. *교육정보미디어연구*, 17(1), 1-37.
4. 성지은·송위잔·김종선·박인용(2015). ICT 분야의 한국형 리빙랩 구축 방안 연구. 미래창조과학부.
5. 성지은·송위잔·정병걸·최창범·윤찬영·정서화·한규영(2017). 국내 리빙랩 현황 분석과 발전 방안 연구. 과학기술정책연구원.
6. 신선경(2013). 공학도를 위한 학습자 중심 글쓰기 교육의 방법과 내용. *작문연구*, 19, 301-330.
7. 오은주(2009). 학습자 중심 수업을 위한 교수역량 탐구. *사고개발*, 5(2), 107-134.
8. 이우성(2014). 적정기술 사업화 사례와 문제점: 캄보디아 사업. *과학기술정책*, 24(1), 46-57.
9. 전치형(2014). 소외된 90%, 따뜻한 기술, 최고의 솔루션. *과학기술연구*, 14(2), 127-164.
10. 정명곤(2018). 플랫폼 씨앗 틈은 소방·시니어 리빙랩(하). 산학뉴스, 2018. 7. 10.
11. 정병걸(2017). 사회혁신의 장으로서 리빙랩과 패러독스. *과학기술학연구*, 17(1), 41-69.
12. Armstrong, J. S.(2012). "Natural Learning in Higher Education", *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Heidelberg: Springer.
13. Lucena, Juan and Schneider, Jen and Leydens, Jon. A.(2010). *Engineering and Sustainable Community Development*. Morgan & Claypool Publishers.
14. Westerlund, M. and Leminen, S.(2011). "Managing the Challenges of Becoming and Open Innovation Company: Experiences from Living Labs", *Technology Innovation Management Review*, October: 19-25.



한경희 (Kyonghee Han)

1990년: 이화여자대학교 물리학과 졸업

1993년: 연세대학교 사회학과 석사

2000년: 연세대학교 사회학과 박사

2002년: 미국 UC Davis Post-Doc

현재: 연세대 공학교육혁신센터 조교수

관심분야: 공학과 엔지니어의 역사, 공학윤리, 공학교육, 공학문화

E-mail: khan01@yonsei.ac.kr



최문희 (Moonhee Choi)

1996년: 연세대학교 사회학과 졸업

1998년: 연세대학교 사회학과 석사

2009년: 미국 일리노이대학교 사회학 박사

현재: 서울대학교 아시아연구소 선임연구원

관심분야: 의료사회학, 전문직, 여성학

E-mail: moonhc2009@naver.com