

건설현장 외국인 근로자 대상 응급처치 및 심폐소생술 교육을 위한 Living-lab 프로젝트

조현석 · 오은나 · Feiyan Yi · Do Thi Thu Huyen · Liping Ren · 안숙희*

충남대학교 간호대학 간호학과

Living Lab Project for First Aid and CPR Education of Foreign Workers on a Construction Site

Hyunseok Cho · Eunna Oh · Feiyan Yi · Do Thi Thu Huyen · Liping Ren · Sukhee Ahn*

College of Nursing, Chungnam National University

ABSTRACT

Objectives: Based on the PRECEDE-PROCEED model, this study proposed educational interventions such as healthcare living lab projects for first aid and Cardiopulmonary resuscitation (CPR) education based on industry-academia collaboration in order to address health issues and contribute to industrial health.

Methods: We established a collaborative network of universities, construction companies, construction site managers, and foreign workers. We interviewed South Korean construction site managers and foreign workers to identify their healthcare needs. Based on the basic survey, we designed a first aid and CPR education program that met their health needs and delivered lectures with hands-on exercises for workers. We prepared manikins, automated external defibrillators (AEDs), and educational materials in Chinese and Vietnamese. We surveyed levels of knowledge before and after the education as well as satisfaction with the program.

Results: A total of 28 foreign workers participated in three on-site sessions over the course of four months. The post-surveys showed that participation in the living lab project significantly improved the subjects' knowledge of first aid and CPR ($t=4.60$, $p<.001$) compared to pre-test scores. They also confirmed that the training met the subjects' health education needs and that they were highly satisfied.

Conclusions: This study is the case report on a living lab project on first aid and CPR training for foreign workers at a construction site. The education program was conducted in multiple languages to improve the foreign workers' knowledge of first aid and CPR. The CPR training using manikins and AEDs increased the subjects' knowledge and satisfaction with the program. We propose a follow-up living lab project to address the further health needs of foreign workers.


Key words: Cardiopulmonary resuscitation, first aid, health promotion, health education, living lab

I. 조사개요


“리빙랩(Living lab)”은 생활 실험실, 일상생활의 실험실, 우리 마을의 실험실이라는 개념을 포함하며, 참가자의 일상생활에 실험적 연구를 통합하는 것을 의미한다


다(Shvetsova & Lee, 2021). 리빙랩은 기업, 공공 기관, 대학, 사용자 등 다양한 이해관계자가 참여하는 민-관-산-학 내에서 새로운 아이디어를 공동 창출, 테스트 및 검증하는 물리적 또는 가상 공간으로 기능한다. 이러한 방식은 혁신이 실제 사용자 요구와 경험에 밀접하


*Corresponding author: Sukhee Ahn, Tel: 042-580-8324, E-mail: sukheeahn@cnu.ac.kr
Chungnam National University College of Nursing, Jung-gu, Munhwa-ro 266, Daejeon, South Korea 35015
Received: September 20, 2024, Revised: October 21, 2024, Accepted: November 25, 2024


 Hyunseok Cho <https://orcid.org/0000-0002-8205-308X>

 Feiyan Yi <http://orcid.org/0000-0001-9774-9373>

 Liping Ren <https://orcid.org/0000-0002-7373-5580>

 Eunna Oh <https://orcid.org/0009-0000-0056-6731>

 Do Thi Thu Huyen <https://orcid.org/0009-0002-0981-0029>

 Sukhee Ahn <https://orcid.org/0000-0002-1694-0027>

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

게 맞춰질 수 있도록 보장한다(Leal Filho et al., 2023; Della Santa et al., 2024). 따라서, 리빙랩은 기술 혁신을 촉진할 뿐만 아니라 이러한 혁신이 사회적으로 관련성 있고, 지속 가능하며, 포용적인지 보장하여 현대 사회의 도전 과제를 해결하는 접근 방법의 하나이다(Leal Filho et al., 2023). 리빙랩은 전 세계적으로 광범위하게 채택되고 있으며, 특히 유럽에서는 유럽 리빙랩 네트워크(ENoLL)가 480개 이상의 회원 랩을 포함하고 있다(Abi Saad & Agogu , 2024). 미국에서도 이 추세가 확산되고 있으며, 매사추세츠 공과대학교(MIT)의 리빙랩 이니셔티브(Kim et al., 2023), 애리조나 주립대학교의 스마트 리빙랩 및 미시간 대학교의 리빙랩 이니셔티브는 사용자 중심의 혁신을 촉진하는데 앞장서고 있다(Beaudoin et al., 2022).

한국에서도 부산 리빙랩 네트워크와 대구 리빙랩 이니셔티브를 시작으로 국가 혁신 생태계에 기여하는 '한국 리빙랩 네트워크'(KNoLL)가 구성되어 있다(Yang et al., 2021). 한국의 리빙랩이 혁신 생태계에 미치는 영향을 조사한 결과, 특히 대학-산업체 간 협력을 통한 리빙랩 요소가 혁신에 긍정적인 영향을 미치고 있고(Shvetsova & Lee, 2021). 헬스케어 분야에서 리빙랩은 사용자의 일상생활과 요구를 기반으로 중재를 개발하는 중요한 역할을 한다(Kim et al., 2020). 최근에 도입된 한국의 시니어 리빙랩은 노인의 실생활에서의 행동을 관찰하여 효과적인 사용자 중심의 솔루션을 개발하는 데 중점을 두고 있다(Kwon & Ju, 2023). 또한, 웨어러블 기기와 스마트 홈 기술의 통합은 리빙랩이 사용자 중심의 연구를 통해서 건강 문제를 해결할 수 있는 잠재력을 더욱 높이고 있다(Kim et al., 2020). 본 연구에서는 이러한 리빙랩의 혁신 개념과 방법론을 건설현장 외국인 근로자를 위한 건강관리에 접목하고자 한다.

최근 한국 경제의 급속한 발전과 저출산-고령화로 인해 국내 노동시장의 변화, 특히 임업과 광업의 인력난 심화와 서비스업의 심각한 구인난으로 인해 많은 외국인 근로자가 한국으로 일자리를 찾아오고 있다(Ministry of Employment and Labor, 2023). 2021년부터 2023년까지 국가별 일반고용허가제 외국인 근로자(E-9) 도입 현황에 따르면 2021년 10,501명, 2022년 88,012명, 2023년 100,148명으로 외국인 근로자 수가 급증하고 있다(KOSIS, 2024). 이러한 고용허가제를 통해 한국에 오는 외국인 근로자의 대부분은

베트남, 캄보디아, 중국, 라오스 등 동남아시아 개발도상국 출신이다(Ministry of Employment and Labor, 2023). 이들의 국적 분포를 보면, 캄보디아 12,453명(12.4%), 베트남 10,901명(10.8%), 중국 291명(0.2%)이었다(KOSIS, 2024). 외국인 근로자가 한국행을 선택하고 있는 이유는 2022년 기준 한국의 1인당 GDP가 약 32,400달러로 베트남(약 4,160달러), 캄보디아(약 1,800달러), 그리고 라오스(약 2,100달러) 등의 개발도상국 대비 몇 배나 더 큰 경제 규모와 높은 임금을 받을 수 있기 때문이다(Hanryang, 2023).

현재 국내 외국인 근로자는 하루 평균 10.6시간 근로를 하고 있으며 외국인 근로자 중 23.9%, 성별에 따르면 남성의 19.3%와 여성의 24.1%가 주당 60시간 이상 근무한다고 응답했다. 나아가 외국인 근로자의 87.1%가 주말 근무를 하는 등 근로시간은 길고 휴식시간이 적었으며 18.8%의 외국인 근로자가 업무상 재해나 업무상 질병을 경험한 것으로 나타났다(Oh, 2021). 이와 관련하여 미등록 외국인 근로자 대상 심혈관 질환 위험도 평가에서 78.9%가 혈관이 경직된 것으로 나타났다(Lee et al., 2020). 또한, 외국인 근로자는 음주, 흡연, 운동 부족, 비만 등 잘못된 생활습관과 식습관으로 인한 건강 문제 발생에 취약한 것으로 드러났다(Aung et al., 2020). 그러나 국내 외국인 근로자들은 산업 현장이나 일상생활에서 건강 문제를 겪고 있음에도 잦은 병가로 인한 실직에 대한 두려움, 높은 의료비 부담, 낮은 한국어 언어 수준에 따른 소통 장애 등으로 인해 의료서비스 이용에 제약을 받고 있다(Simkhada et al., 2017).

건설근로자공제회 2024년 6월 통계에 따르면 건설 현장에서 일하는 외국인 근로자 비율은 16.1%이며(Construction Workers Mutual Aid Association, 2024), 건설업 종사 외국인 근로자 사망자 수는 2021년 42명, 2022년 47명, 2023년 55명으로 17%나 증가하는 등 지속적인 증가세를 보였다(Park, 2024). 또한, 2022년 건설업 분야에서 산업 재해 피해자 31,245명 가운데 11.2%가 외국인 근로자인 것으로 나타났다(Kim et al., 2023; No et al., 2024a). 이처럼 건설업의 경우 외국인 근로자 비율이 증가할수록 외국인 건설근로자의 업무상 재해 발생률이 증가하는 것으로 보고되어 외국인 근로자를 위한 실효성 있는 안전교육 프로그램을 확대할 필요가 있다(No et al., 2024b). 그러나 산업안전보건법 시행규칙 제26조가 건설업 기본고

육과 관련해 외국인 근로자에게 규정에 맞는 안전교육 내용을 활용하도록 권장하고 있음에도 불구하고, 외국어로 된 교재를 활용하는지 확인이 어렵고 외국어 구사가 가능한 강사 배치가 의무화되어 있지 않아 외국인 근로자가 교육 내용을 이해하였는지 확인하기 어렵다(No et al., 2024a).

외국인 근로자는 언어 장벽으로 인한 사회적 취약 계층으로 건강 관련 정보와 접근성에 어려움을 겪는다(Statistics Korea, 2020; Jeong & Kim, 2024). 한국 보건사회연구원이 실시한 2020년 외국인 근로자 실태조사 결과에서, 외국인 근로자 1,427명 중 1,276명(89.4%)이 건강 정보에 접근이 어렵다고 답했다(Korea Institute for Health and Social Affairs, 2020). 외국인 근로자가 건강 정보에의 접근이 어려움을 겪는 주된 이유는 의료 서비스 이용 시 언어적 어려움, 한국인 동료와 의사소통 부족, 낮은 주관적 건강 수준, 차별 경험, 짧은 국내 체류 기간 때문이었다(Kang & Baek, 2024). 이와 같은 문제를 해결하고자 본 연구는 건설현장 외국인 근로자를 대상으로 “Predisposing, Reinforcing, and Enabling Constructs in Educational Diagnosis and Evaluation-Policy, Regulatory, and Organizational Constructs in Educational and Environmental Development (PRECEDE-PROCEED) 모델”(Green & Kreuter, 2005)을 바탕으로 리빙랩 프로젝트를 기획하여 외국인 근로자 대상 건강교육 프로그램을 시행하고자 한다.

PRECEDE 구성 요소는 교육적 및 환경적 맥락에서 선행 요인, 강화 요인, 그리고 지원 요인을 평가하고 확인하는 데 중점을 둔다. PROCEED 구성 요소는 교육적 및 환경적 개발을 위한 정책적, 규제적, 조직적 측면을 다룬다. 이 모델의 커뮤니티 참여 강조는 리빙랩 방법론에 필수적인 참여적 접근 방식과 잘 맞아떨어진다. 이 모델은 계획, 실행, 평가 단계를 반복적으로 통합할 수 있도록 하여 우선순위를 설정하고 자원을 효과적으로 배분하며 프로그램 성공을 평가하기 위한 지표를 설정하는 데 도움을 준다.

PRECEDE 단계에서는 사회적 맥락을 평가하고, 대상자의 구체적인 건강 문제를 확인하며, 근로자의 행동과 환경 조건에 영향을 미치는 요소를 분석한다(Green & Kreuter, 2005). 이러한 철저한 평가는 건강 행동에 영향을 미치는 선행 요인, 지원 요인, 강화 요인을 이해하는 데 도움을 주어 프로그램의 관련성과 실행 가능성

을 보장한다. PROCEED 단계로 전환하면, 대상자에게 건강교육 프로그램을 시행하고, 그 과정을 모니터링하며, 이들의 지식, 태도, 행동에 대한 단기적 및 장기적 영향을 평가한다(Binkley & Johnson, 2013).

따라서 본 연구의 중재는 PRECEDE-PROCEED 모델을 바탕으로 건설현장에서의 건강 및 안전 요인을 체계적으로 다루어 보다 건강하고 안전한 작업 환경을 조성하는데 기여할 수 있다. 본 연구의 목적은 리빙랩 프로젝트를 통한 민-산-학 협력으로 외국인 건설근로자들의 건강을 향상하는 것이며, 주요 목표는 건강 정보 접근에 어려움을 겪는 외국인 근로자들의 특정 건강교육 요구를 확인하고, 이러한 요구를 효과적으로 해결하기 위한 맞춤형 소집단 건강교육 프로그램을 제공하여 효과를 평가하는 것이다.

II. 조사방법

1. 연구 설계

본 연구는 PRECEDE-PROCEED 모델 기반 리빙랩 프로젝트의 기획과 실행 및 성과를 보고하는 사례연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 대전 지역의 건설현장에서 근무하는 외국인 근로자와 건설현장 관리자이며 본 연구의 기획 단계의 사전 조사에는 15명, 실행 단계의 교육 프로그램에는 28명이 참여하였다.

3. 연구 방법

연구팀은 리빙랩 프로젝트의 원활한 진행을 위해 대학과 지역 건설 회사, 건설현장 관리자 및 외국인 현장 근로자로 구성된 이해관계자들 간 협력 네트워크를 구축하였다. 본 연구는 PRECEDE-PROCEED 모델(Figure 1)을 기반으로 4개월 동안 총 8단계로 진행되었다.

1) 프로젝트 기획

PRECEDE 단계(1~4단계)는 이해관계자들이 공통으로 인식하고 있는 문제를 진단하고 프로그램을 기획하였다. 각 단계는 1단계 사회적 진단, 2단계 역학적 진단, 3단계 교육·생태학적 진단, 그리고 4단계 행정·정책적 진단 및 중재 구성으로 진행하였다.

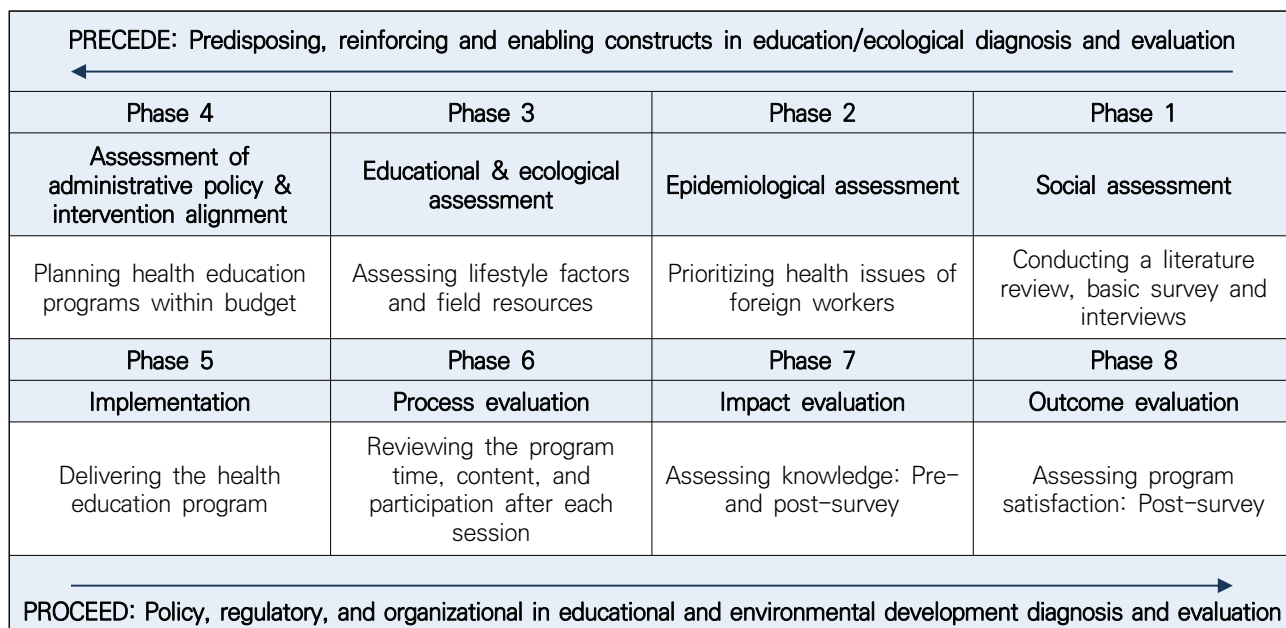


Figure 1. PRECEDE-PROCEED model in this study

먼저, 1단계 사회적 진단으로 프로젝트 참여자들의 요구, 삶의 질을 이해하기 위해 연구팀은 문헌 고찰 및 건설현장 사업자, 관리자, 외국인 근로자와 대면 인터뷰를 시행해 니즈 맵(need map)을 작성하고 건설현장 내 건강관리 요구를 조사하였다. 연구팀에 베트남어와 중국어를 할 수 있는 구성원을 통하여 외국인 근로자의 면담을 수행하여, 이들의 언어로 표현하는 건강관리 요구를 보다 자세하게 확인할 수 있었다.

2단계 역학적 진단으로 1단계에서 찾아낸 삶의 질에 영향을 미치는 구체적 건강 문제 및 건강요구 해결을 위한 건강 목표를 설정하고 우선순위를 정해, 제한된 자원을 사용할 가치가 가장 큰 건강 문제 또는 건강요구를 확인하였다. 연구팀은 건설현장관리자와 외국인 근로자 공통의 건강요구 중 건설현장에서 빈번히 발생하는 출혈 및 골절에 대한 응급처치와 심폐소생술(cardiopulmonary resuscitation, CPR) 교육에 대해 우선순위가 높게 나타났다. 이에 연구팀은 이러한 건강요구 충족을 위해 필요한 지식수준 향상을 목표로 설정하였다.

3단계 교육·생태학적 진단은 건강요구에 관련된 생활양식이나 환경요인을 분석하는 것으로 연구팀은 외국인 근로자의 생활양식을 파악하고, 건설현장에 설치된 근로자 건강 관련 시설, 응급처치 용품과 자동 심장 충격기(automated external defibrillators, AEDs) 위

치, 안전 교육장의 설비를 확인하며 건설현장 근로자의 건강요구 충족의 촉진 및 저해요인 및 활용 가능한 건강 자원을 확인하였다.

4단계 행정·정책적 진단 및 중재 구성에서 연구팀은 본 프로그램에 참여를 희망하는 외국인 근로자의 규모와 현장 교육 가능한 일시를 건설현장관리자와 조율하였으며, 가용 예산에 맞춰 찾아가는 건설현장 건강교육 프로그램을 구성하였다. 따라서 연구팀은 베트남, 중국 근로자의 참여가 가능함을 확인하였고, 응급처치 및 심폐소생술을 주제로 이론 강의와 모형 실습을 병행하는 방식으로 기획되었다. 특히, 외국인 근로자들의 건강 문해력을 고려해 읽기 자료, 포스터와 시청각 비디오 자료 및 설문지를 각각 중국어와 베트남어로 제작하였으며 심폐소생술 실습용 마네킵과 AEDs 모형을 준비했다. 본 건강교육 프로그램은 현장 적용 전 사전 시연에서 건강교육 전문가(간호대학 교수 1인)의 지도, 첨삭에 따라 수정, 보완되었다.

2) 프로젝트 수행

PROCEED 단계(5~8단계)에는 개발된 교육 프로그램의 수행과 결과 평가가 이루어진다. 각 단계는 5단계 프로그램 실행, 6단계 과정 평가, 7단계 영향 평가, 그리고 8단계 결과 평가(outcome evaluation)로 진행하였다.

5단계 실행 단계에서는 수립한 교육계획을 현장에 적용하였다. 건설현장 외국인 근로자 대상 건강교육은 해당 건설현장의 안전 교육실에서 별도의 휴식시간 동안 이루어졌다. 중국어와 베트남어를 할 수 있는 구성원이 이들 모국어로 준비된 교안에 따라 시청각 자료를 이용하여 강의하였고, CPR 실습 역시 심폐소생술 실습용 마네킹과 실습 물품을 활용하여, 이들 모국어로 교육을 제공하였고 직접 실습을 하게 하면서 술기를 지도하였다. 교육은 회 당 8-10명씩 소집단으로 이루어졌고, 교육시간은 40분이 소요되었다. 세 차례에 걸쳐 서로 다른 외국인 근로자를 소집단으로 구성하여 총 3회의 교육을 시행하였다. 또한, 이들의 모국어로 제작된 유인물을 배포하고, 학습 자료에 접근할 수 있도록 QR 코드 제공, 근로자 휴게실에 교육 포스터를 게시하여 근무기간 중 지속적인 학습이 이루어질 수 있게 하였다. 다만, 건설현장 사정상 교육 당일에 참여를 희망한 캄보디아 근로자들의 경우 한국어를 통한 의사소통이 가능한 것으로 확인되어, 이들에게는 한국어로 교육을 제공하였다.

6단계 과정 평가에서 연구팀은 현장 교육이 끝난 후 토의를 통해 계획된 교안과 비교하여 교육이 진행되었는가를 확인하였으며, 미흡했던 점 및 보완할 점을 고려해 다음 회차 교육에 반영하였다. 7단계 영향 평가에서 연구팀은 교육 전후 외국인 근로자들의 설문 작성 결과를 분석하여, 본 교육 프로그램이 외국인 근로자의 지식수준에 미친 영향과 교육 목표 달성 여부를 확인하였다. 마지막 8단계 결과 평가는 PRECEDE-PROCEED 모델의 궁극적 목표인 건강과 삶의 질 향상을 평가하는 것으로, 본 연구에서는 교육 프로그램에 참여하는 동안 외국인 근로자가 경험한 만족도의 수준을 조사하였다.

4. 자료 수집

본 프로젝트의 자료 수집은 건설현장 관리자와 연락을 통해 사전 면담과 조사 및 교육 일정을 상호 확인하여 외국인 근로자의 현장 근무 일정에 따라 2023년 9월부터 2023년 12월까지 진행되었다.

기획 단계에서는 사회적 진단을 통한 건강교육 프로그램 구성을 위한 기초 자료를 수집하고자, 대상자의 일반적 특성과 건강 관련 특성에 대한 설문을 배포하였다. 이를 통해 본 연구는 외국인 근로자를 대상으로 사회적 및 역학적 진단을 통해 성별, 국적, 연령대와 건설

현장 업무 환경, 희망 교육 주제 등을 조사하였다. 건강 관련 특성으로는 흡연·음주 빈도, 근골격계 통증, 만성질환 여부, 한국어 문해력 수준을 파악하였다. 이후 역학적 진단을 위해 현장을 방문하여 대면 면담과 녹취에 동의한 외국인 근로자와 건설현장관리자를 대상으로 건설현장의 일과, 근무 환경, 건강교육 요구에 대한 반구조적 인터뷰를 진행하였다.

실행 단계에서는 건강교육 프로그램에 참여를 희망하는 외국인 근로자들을 대상으로 교육 전후 설문을 통한 건강 지식수준, 교육 참여에 따른 만족도에 대한 자료를 수집하였다. 건강교육 전후의 지식수준 변화는 4지 선다형 설문으로 평가했으며, 출혈, 골절, 심폐소생, 제세동기 등 총 4문항으로 구성되었다. 또한, 교육 직후 만족도는 매우 만족(4)에서 매우 불만족(1)까지 1문항 4점 척도로 평가하였다. 본 프로젝트의 교육 프로그램에 참여한 모든 참여자에게는 다과, 휴대용 응급처치 용품 및 개인위생 용품 등이 소정의 답례품이 지급되었다.

이에 연구 자료에는 기획 단계에서 외국인 근로자에게 시행한 사전 설문 15건, 외국인 근로자 인터뷰 3건과 한국인 건설사 대표 인터뷰 1건이 있었고, 실행 단계에서는 외국인 근로자의 교육 참여 전후 건강 지식점수와 프로그램 만족도 설문지 28건이 있었다.

5. 자료 분석

본 연구의 수집된 자료는 IBM SPSS 26.0을 사용하여 분석하였고, 통계적 유의 수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성, 건강 관련 특성, 교육 만족도에 대해 빈도 분석, 기술 통계분석을 시행하였다.
- 2) 대상자의 교육 전, 후 건강 지식수준의 차이를 확인하기 위해 대응표본 t 검정을 시행하였다.

III. 조사결과

1. 프로그램 기획 단계

1) 사회적 진단: 건설현장 외국인 근로자의 일반적 특성

본 교육의 기획을 위한 사전 설문에 참여한 외국인 근로자는 15명의 남성으로 각각 베트남 국적자가 66.7%, 중국 국적자가 33.3%였다. 연령대는 20대(46.7%), 30대(20.0%), 40대(20.0%), 50대 (6.7%), 그리고 60대(6.7%)로 나타나, 20대가 가장 많았다(Table 1).

Table 1. Characteristics of foreign construction workers: Basic survey (N=15)

Variables		N (%)
Gender	Male	15 (100)
	Female	0 (0)
Nationality	Vietnamese	19 (67.9)
	Chinese	4 (14.3)
Age groups	20s	7 (46.7)
	30s	3 (20.0)
	40s	3 (20.0)
	50s	1 (6.7)
	60s	1 (6.7)

2) 사회적 진단: 건설현장 외국인 근로자의 건강 관련 특성
본 교육의 기획을 위한 사전 설문에 참여한 외국인 근로자의 건강 관련 특성 중 일일 흡연 횟수는 ‘10개비 이하’(40.0%)가 가장 많았다. 평소 음주 횟수는 ‘월 2-4회’ (60.7%)가 가장 많았다. 근골격계 통증은 ‘있음’(73.3%)이 가장 많았고 이 중 ‘어깨 통증’(63.6%)이 가장 많았다. 만성질환은 없었으며 한국어 문해력의 경우 ‘문해력 없음’(86.7%)이 가장 많았다(Table 2).

3) 역학적 진단: 현장 방문 및 면담 결과

건설현장의 일과는 오전 6시부터 오후 5시 30분까지 약 12시간 동안 이루어졌다. 6시 출근 후 안전 관리자에 의한 체조 및 장비 점검이 1시간 동안 진행되었고 오전 7시부터 오후 5시 30분까지의 작업 시간 중 30분 휴식 2번과 1시간의 점심시간이 있었다. 외국인 근로자들은 경우 일과 후 피로와 숙면을 위해 동료와 술자리를 가지는 등 음주를 하고 있었으며, 스트레스 완화를 위해 20년 이상 습관적인 흡연을 해오고 있었다. 이들은 음주와 흡연이 지속적인 현장 근무에 보다 도움이 된다고 여기며 금주 및 금연을 원하지 않았다.

현장에서 주로 발생하는 안전사고의 유형에는 타박상, 끼임, 골절 등 다양하였다. 현장에 비치된 근로자 건강 관련 용품에는 혈압 측정기 2대와 음주측정기 1대, 체온계 1대, 제세동기 및 응급처치 용품 소량이 건설현장에 비치되어 있었다. 그러나 외국인 근로자들은 제세동기의 위치 및 사용 방법을 정확히 알지 못하였으며, 실제 사용해본 적은 없었다. 근무 시작 전 혈압 측정 이외 기타 건강지표 확인은 많은 인원과 촉박한 현장의 근무 일정상 어려웠다. 현장 규모에 따

Table 2. Health related characteristics of foreign construction workers: Basic survey

(N=15)

Variables		N (%)		
Cigarettes smoked per day	Non-smoking	0 (0)		
	10 or less	6 (40.0)		
	11-20	4 (26.7)		
	21-30	5 (33.3)		
	≥31	0 (0)		
Frequency of drinking	Non-drinking	1 (6.7)		
	0-1 times/month	0 (0)		
	2-4 times/month	9 (60.7)		
	2-3 times/week	4 (26.7)		
	≥4 times/week	1 (6.7)		
Muscular-skeletal pain	Yes	11 (73.3)	Shoulder	7 (63.6)
			Neck	3 (27.3)
			Back	1 (9.1)
	No	4 (26.7)		
Chronic disease	No	15 (100)		
	Yes	0 (0)		
Level of Korean literacy	No proficiency	13 (86.7)		
	Basic level	2 (13.3)		
	Intermediate or advanced level	0 (0)		

Table 3. Levels of First aid and CPR knowledge before and after the session

(N=28)

Variable	Range	Mean±SD	t	p-value
Knowledge before the session	0-4	1.96±1.07	4.60	<.001
Knowledge after the session	1-4	2.78±0.99		

라 보건관리자는 부재하였으며, 매월 1회 진행되는 안전교육은 한국어로 진행되어 외국인 근로자들이 정확한 내용을 파악하기 어려웠다. 현장의 안전교육 자료 역시 한국어로 비치되어 외국인 근로자들의 이용이 어려웠다.

외국인 근로자와 한국인 건설현장관리자의 건강교육 요구 사정 결과, 공통으로 요구되는 ‘작업 중 발생할 수 있는 심정지 상황에 대한 교육(CPR) 및 심혈관 질환 예방법’과 ‘응급처치방법’이 협의를 통해 부여된 우선순위에 따라 본 교육 프로그램의 주제로 선정되었다.

2. 프로그램 실행 결과

1) 일반적 특성

본 건강교육 프로그램에 참여한 외국인 근로자는 28명의 남성으로 각각 베트남(67.9%), 캄보디아(17.9%) 그리고 중국(14.3%) 국적을 보고하였다.

2) 영향 평가: 건강 지식수준

외국인 근로자의 건강 지식수준은 교육 전 4점 만점 중 평균 1.96±1.07점을 보인 반면, 교육 후에는 평균 2.78±0.99점으로 나타났다. 교육 전후 평균 차이에 대해 신뢰구간 95% 대응표본 T 검정 결과, 참여자의 응급처치 및 심폐소생술에 대한 지식이 유의하게 향상되었음을 확인하였다($t=4.60$, $p<.001$)(Table 3).

3) 결과 평가: 교육 만족도

모든 참여자가 본 교육에 대해 매우 만족(85.7%) 또는 만족함(14.3%)을 보고하였다.

IV. 고 찰

본 연구는 대학, 건설 회사, 그리고 외국인 근로자 간의 긴밀한 협력을 통해 이루어졌다. 건설현장에서 리빙랩 프로젝트를 통한 협력은 다양한 자원을 효과적으로 활용하여 교육 프로그램을 설계하고 실현하는 데 크게 기여하였다. 특히, 산업계-학계 간 협력은 실질적인 현장의 요구를 반영한 교육 프로그램을 개발하는 데 중요

한 역할을 하였다.

외국인 근로자들의 인터뷰와 설문 조사와 건설현장관리자 면담을 통해 의견을 반영하여 근로자와 산업체가 공통으로 응급상황 대처를 건강요구 우선순위로 확인하고, 응급처치와 심폐소생술 교육 프로그램을 개발하였다. 이러한 접근 방식은 근로자와 관리자의 관심과 참여를 높이는 데 중요한 역할을 하였다. 본 연구에서는 응급처치와 심폐소생술 교육에 이론적인 지식만으로는 부족하다는 점을 인식하고, 이론과 실습을 병행하여 실생활에 적용할 수 있는 능력을 증진하는 것에 중점을 두었다. 이에 따라 교육받은 근로자들이 실제 현장에서 응급상황에 자신 있게 대처할 수 있게 되었고, 산업 안전사고 예방과 같은 건설 회사의 기대를 충족시키는 데에도 기여하였다. 특히, 산업 보건 담당자가 부재한 현장에서 근로자 대상 응급처치 교육은 건강증진과 작업 효율성 향상을 위한 필수적인 요소로 작용하였다.

본 연구팀이 건강 전문성을 갖춘 대학 구성원들과 건설현장의 이해관계자와 함께 도출한 건강요구 우선순위에 기반한 리빙랩을 실행한 점이 특이점이라 할 수 있다. 연구팀은 대상자와 이해관계자 간의 협력적 과정을 통해 실질적 문제를 해결하기 위한 혁신적 방안 탐색과 실행을 PRECEDE-PROCEED 모델을 적용하여, 리빙랩이 이론적 근거하에 효율적으로 이루어졌다. 특히, 리빙랩의 사회적 관련성, 지속 가능성, 문화적 다양성 및 개별성은(Liedtke et al., 2012) 외국인 근로자와 같은 취약 계층에게 맞춤형 해결책을 제공하는 데 매우 적합하다. 또한, 다양한 이해관계자가 참여한 민-산-학 협력은 프로그램의 효과를 극대화하는 데 중요한 역할을 한다(Kim, 2021; Kim & Kang, 2022). 본 연구에서도 이러한 협력을 통해 외국인 근로자들의 언어적·문화적 장벽을 최소화하고 이들의 요구를 충족시키기 위해 다양한 이해관계자의 참여를 유도하였다. 이는 단순히 기술적 교육을 제공하는 것을 넘어, 실제 사용자의 요구와 상황을 반영한 포괄적인 건강교육을 가능하게 하였다.

리빙랩 연구의 주요 한계 중 하나는 연구 이후에 충분한 모니터링이 이루어지지 않는다는 점이다(Seong

et al., 2016). 이 문제를 해결하기 위해, 연구 참여자들의 지속적인 역량 강화와 프로그램 효과를 유지할 수 있도록 정기적인 재교육 프로그램을 도입하는 것이 필수적이다. 더불어, 산업 안전 측면에서 리빙랩의 효과성을 높이기 위해서는 사용자 피드백을 기반으로 객관적인 평가 방법을 도입하는 것이 중요하며, 단일 데이터 소스에 의존하지 않고 다양한 소통 방식을 통해 사용자 기호, 욕구, 행동을 종합적으로 파악하여 프로그램을 개선해야 한다(Bae et al., 2022). 이러한 접근은 리빙랩이 사용자 중심의 문제 해결과 실질적인 성과 창출을 위해 더욱 효과적으로 기능할 수 있도록 지원할 것이다.

외국인 근로자들이 언어적, 문화적 장벽으로 인해 건강 정보에의 접근에 어려움을 겪고 있음을 고려할 때 (Ha & Oh, 2021; Ju et al., 2024; No et al., 2024c), 이들의 실질적인 요구를 반영한 응급처치와 심폐소생술 교육 프로그램을 그들의 언어로 제공한 점이 관련 지식 향상과 만족도 향상에 중요한 역할을 하였다. 진행된 교육 프로그램의 효과성을 평가한 결과, 교육 전·후 이해도 설문 조사에서 응급처치 및 심폐소생술에 대한 지식이 유의미하게 향상된 것으로 나타났다. 이는 40분간의 짧은 교육 세션에도 불구하고, 이론 교육과 실습을 병행한 교육 방법이 실질적인 기술 습득에 효과적이었음을 시사한다. 특히, 심폐소생술 교육용 마네킨과 자동제세동기를 활용한 실습 교육이 교육의 실용성을 높이고, 참가자들이 실제 응급상황에서 대응할 수 있는 능력의 향상에 기여한 것으로 나타났다. 또한, 교육 만족도가 높게 나타나 교육에 참여한 근로자들에게 교육 프로그램이 그들의 건강교육 요구를 잘 충족시켰음을 확인할 수 있다. 이는 교육 내용이 현장 상황과 건강요구도가 잘 부합했음을 의미하며, 이러한 긍정적인 피드백은 향후 리빙랩 프로젝트의 유용성과 함께 교육 프로그램의 질을 더욱 높이는 데 중요한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

그러나 프로그램의 효과를 극대화하기 위해서는 몇 가지 추가적인 개선이 필요하다. 첫째, 교육 자료를 다양한 언어로 제공하여 언어적 장벽을 줄이고 외국인 근로자들이 내용을 쉽게 이해할 수 있도록 해야 한다. 둘째, 주기적인 재교육을 통해 근로자들이 최신 정보를 지속해서 습득할 수 있도록 하고, 교육 내용을 시청각 자료로 보완하여 이해도를 높이는 것이 중요하다. 셋째, 산업 보건 담당자가 부재한 경우, 이를 보완하기 위해

자원봉사자 또는 전문 강사를 연계하여보다 체계적이고 지속적인 산업장 내 건강교육이 이루어질 수 있어야 한다. 넷째, 교육 프로그램의 내용을 시각적으로 쉽게 이해할 수 있는 자료를 작업장에 부착하고, 관련 영상을 제공하여 경각심을 높여 자주 발생할 수 있는 위험에 대비할 수 있도록 해야 한다. 이러한 지침은 근로자들이 근무 환경의 위험을 인식하고 적절히 대응할 수 있는 지식과 기술을 갖추는 데 도움이 될 것이다. 다섯째, 교육 전후의 지식 변화뿐만 아니라, 실제 현장에서의 응급처치 기술 수행 능력과 교육 후 일정 기간의 응급상황 대응 빈도 및 효과성을 관찰하고 평가하는 지속적인 모니터링 체계를 운영할 필요가 있다. 이를 통해 교육 프로그램의 실질적인 효과성을 더욱 명확히 측정하고, 프로그램 개선에 필요한 구체적인 정보를 제공할 수 있을 것이다. 마지막으로, 건설현장뿐 아니라 일상생활에서의 건강관리와 관련된 교육도 포함해, 근로자들이 전반적인 건강을 관리할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 해야 한다.

이와 함께, 본 연구에는 몇 가지 한계점이 존재한다. 첫째, 연구 대상자의 수가 28명으로 제한적이었고, 연구 결과를 일반화하는 데 있어 한계가 있을 수 있다. 향후 연구에서는 대상자의 수를 더욱 확대해 더욱 포괄적으로 데이터를 수집할 필요가 있다. 둘째, 본 연구의 언어적 지원은 주로 베트남인과 중국인을 대상으로 이루어졌기에, 다른 국적의 외국인 근로자들에게는 교육 프로그램이 충분히 전달되지 못한 한계가 있다. 향후 연구에서는 다양한 국적의 근로자들에게 효과적으로 교육 내용을 전달하기 위해 다국어 지원을 확대하고, 언어적 접근성을 강화하는 방안을 모색할 필요가 있다. 셋째, 교육의 장기적인 효과에 대한 평가가 이루어지지 않았다. 따라서 향후 연구에서는 장기적인 추적 평가를 통해 교육의 지속적 효과를 검증할 필요가 있다.

V. 결 론

본 연구는 건설현장 외국인 근로자와 산업계-학계 간 협력을 통해 외국인 근로자의 미충족 건강 요구를 해결할 수 있는 리빙랩 프로젝트이다. 이 과정에서 본 연구팀은 건강 요구도 중에서 우선순위가 높은 응급처치 및 심폐소생술 교육 프로그램을 맞춤형 건강 교육 프로그램으로 선정하였다. 이를 구현하기 위해 민-산-학 협력체를 중심으로 리빙랩 접근 방식을 활용하여 교육 프로

그램을 개발하고 실행하였으며, 그 결과 유의미한 효과를 입증하였다. 특히, 외국인 근로자의 모국어로 강의와 실습을 진행하고 교육 자료를 제공함으로써 교육 내용에 대한 외국 근로자들의 이해를 높였으며, 지식과 만족도 향상이라는 긍정적인 결과를 확인할 수 있었다. 이러한 협력은 향후 다양한 산업 현장에서의 안전 및 건강 증진 프로그램 개발에 중요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다. 나아가 후속 리빙랩 프로젝트를 통해 건설현장 외국 근로자들의 다양한 건강 요구를 지속적으로 반영하고 지원할 필요가 있다.

감사의 글

본 논문은 충남대학교 간호대학 BK21 FOUR 사업단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2021-0312-03).

References

- Abi Saad E, Agogué M. Living labs in science-industry collaborations: Roles, design, and application patterns. *Technovation*. 2024;135:103066 (<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.103066>)
- Aung TNN, Shirayama Y, Moolphate S, Lorga T, Yuasa M et al. Acculturation and its effects on health risk behaviors among Myanmar migrant workers: A cross-sectional survey in Chiang Mai, Northern Thailand. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(14):5108 (<https://doi.org/10.3390/ijerph17145108>)
- Bae GR, Yang JY, Song KS, Kim JM, Lee JH et al. A scoping review of living lab literature in Korea: Focused on health and welfare. *Health Soc Welf Rev*. 2022;42(4):248-265 (<http://doi.org/10.15709/hswr.2022.42.4.248>)
- Beaudoin C, Joncoux S, Jasmin JF, Berberi A, McPhee C et al. A research agenda for evaluating living labs as an open innovation model for environmental and agricultural sustainability. *Environ Chall*. 2022;7: 100505 (<https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100505>)
- Binkley CJ, Johnson KW. Application of the PRECEDE-PROCEED planning model in designing an oral health strategy. *J Theory Pract Dent Public Health*. 2013; 1(3):14-25.
- Construction Workers Mutual Aid Association. Quarterly Statistics: Analysis of Insured Person Trends (as of the end of June 2024) [Internet]. 2024 Sep 03 [cited 2024 Sep 11]. Available from: URL:<https://cwma.bigzine.kr/section/data/view?id=2363&wzc=&page=1>
- Della Santa S, Tagliazucchi G, Marchi G. How does the space influence living labs? Evidence from two automotive experiences. *R&D Manag*. 2024;54(2): 227-242 (<https://doi.org/10.1111/radm.12554>)
- Green LW, Kreuter MW. Health program planning: An educational and ecological approach. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2005.
- Ha JC, Oh YH. A case study on intercultural communication between Korean workers and foreign workers. *Cult Exch Multicult Educ*. 2021; 10(1):83-102 (<https://doi.org/10.30974/kaice.2021.10.1.4>)
- Hanryang. How should we treat the 165,000 foreign workers in 2024? Campaigns. 2023 Dec 1. p. 42, 92, 93, 125. [cited 2024 Sep 11]. Available from: URL:<https://campaigns.do/discussions/955>
- Jeong H, Kim YS. Structural model of health promotion behaviors among foreign workers: A multiple-group analysis by residence duration. *J Korean Acad Nurs*. 2024;54(1):73-92 (<https://doi.org/10.4040/jkan.23101>)
- Ju SH, Noh YH, Jang JH, Hyun BR. Analysis and policy implications of industrial accident trends among foreign construction workers. *Korean J Local Gov Adm Stud*. 2024;38(1):237-259 (<http://doi.org/10.18398/kjlgas.2024.38.1.237>)
- Kang E, Baek M. Factors related to difficulties in acquiring health information among foreign workers. *Health Soc Sci*. 2024;63-88 (<https://doi.org/10.37243/kahms.2023.64.63>)
- Kim J, Kim YL, Jang H, Cho M, Lee M et al. Living labs for health: An integrative literature review. *Eur J Public Health*. 2020;30(1):55-63 (<https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz105>)
- Kim JD, Yoo YS, Ko BS, Yang WB. Analysis and countermeasures of fatal accidents among foreign workers in manufacturing due to industrial accidents. *J Korean Soc Saf Manag Sci*. 2023;25(2):39-48 (<http://dx.doi.org/10.12812/ksms.2023.25.2.039>)
- Kim JH, Kang YE. A study on the strategy direction of the living lab in the local community through the performance analysis: focused on the living lab project in Gyeongsangnam-do. *J Assoc Korean Geogr*. 2022;11(4):465-478 (<http://doi.org/10.25202/JAKG.11.4.5>)
- Kim MS. A study on the design of public service for children's traffic safety smart city with living lab. *J Brand Des Assoc Korea*. 2021;19(1):223-232 (<http://doi.org/10.18852/bdak.2021.19.1.223>)

- Korea Institute for Health and Social Affairs. Survey on the status of foreign workers and Koreans' perception of social rights of migrant workers: Commission project. Korea Institute for Health and Social Affairs (KIHASA). 2020 Jun 17. [cited 2024 Sep 11]. Available from: URL:<https://www.kihasa.re.kr/news/bidding/view?seq=14836>
- KOSIS. Current status of foreign workers (E-9) under the general employment permit system by country. Statistics Korea. 2024 Feb 7. [cited 2024 Sep 11]. Available from: URL:https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=118&tblId=DT_11827_A003&conn_path=I2
- Kwon JY, Ju DY. Living lab-based service interaction design for a companion robot for seniors in South Korea. *Biomimetics*. 2023;8(8):609 (<https://doi.org/10.3390/biomimetics8080609>)
- Leal Filho W, Ozuyar PG, Dinis MAP, Azul AM, Alvarez MG et al. Living labs in the context of the UN sustainable development goals: State of the art. *Sustain Sci*. 2023;18(3):1163-79 (<https://doi.org/10.1007/s11625-022-01240-w>)
- Lee C, Jeong S, Kim J, Park J. The socio-cultural conditions of life's ruins and health deterioration: a focus on undocumented migrant workers in a industrial complex, Gyeonggi-do. *Compar Cult Stud*. 2020;26(2):81-137 (<https://doi.org/10.17249/CCS.2020.12.26.2.81>)
- Liedtke C, Welfens MJ, Rohn H, Nordmann J. Living lab: User-driven innovation for sustainability. *Int J Sustain High Educ*. 2012;13(2):106-118. (<https://doi.org/10.1108/14676371211211809>)
- Ministry of Employment and Labor. Introduction of 165,000 foreign workers (E-9) next year; allowing foreign workers in industries facing difficulties in hiring local labor, such as restaurants. Ministry of Employment and Labor. 2023 Nov 27. p. 1-6. [cited 2024 Sep 11]. Available from: URL:https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news_seq=15860
- No YH, Jang JH, Lee JY. A survey of the current state and improvement measures of safety education for foreign construction workers in South Korea. *J Korean Soc Ind Acad Technol*. 2024a;25(3):402-414 (<https://doi.org/10.5762/KAIS.2024.25.3.402>)
- No YH, Jang JH, Lee JY. A study proposing improvement measures based on a survey of managers' perceptions for developing safety education content for foreign construction workers. *J Korean Soc Ind Acad Technol*. 2024b;25(5):152-167 (<https://doi.org/10.5762/KAIS.2024.25.5.152>)
- No YH, Jang JH, Lee JY. Analysis of current VR-based safety education for foreign construction workers and directions for its advancement. *J Korean Soc Ind Acad Technol*. 2024c;25(4):155-164 (<https://doi.org/10.5762/KAIS.2024.25.4.155>)
- Oh S. Foreign workers work 50 hours a week... female labor conditions worse than males. *Yonhap News*. 2021 May 12. [cited 2024 Sep 11]. Available from: URL:<https://www.yna.co.kr/view/AKR2021051109000371>
- Park HS. Surge in fatal accidents among foreign construction workers: urgent need for government measures. *Daily Economic*. 2024 Oct 21. [cited 2024 Nov 28]. Available from: URL:https://m.dnews.co.kr/m_home/view.jsp?idxno=202410181336556390928
- Seong JE, Han KY, Jeong SH. A case study on Korean living labs for local problem-solving. *J Sci Technol Stud*. 2016;16(2):65-98 (<http://doi.org/10.22989/jsts.2016.16.2.003>)
- Shvetsova OA, Lee SK. Living labs in university-industry cooperation as a part of innovation ecosystem: Case study of South Korea. *Sustainability*. 2021;13(11):5793 (<https://doi.org/10.3390/su13115793>)
- Simkhada PP, Regmi PR, van Teijlingen E, Aryal N. Identifying the gaps in Nepalese migrant workers' health and well-being: A review of the literature. *J Travel Med*. 2017;24(4):1-23 (<https://doi.org/10.1093/jtm/tax021>)
- Statistics Korea. Results of the 2020 survey on the status of immigrant stay and employment. Statistics Korea. 2020 Dec 21. [cited 2024 Sep 11]. Available from: URL:https://sri.kostat.go.kr/board.es?mid=a10301030400&bid=11109&act=view&list_no=386890
- Yang J, Seong J, Officer CR. Living lab as the cluster of innovating, valorising and internationalising the higher education sector: The living lab collaboration between Korean and Dutch universities. *Digit Living Lab Days Conf*; 2021. p. 236-244.

<저자정보>

조현석(MSN,RN), 오은나(BSN, RN), Feiyan Yi(MSN, RN), Do Thi Thu Huyen(MSN, RN), Liping Ren(PhD, RN), 안숙희(PhD, RN, WHNP)