

# 캡스톤디자인 역량 강화 프로그램 개발 연구 – 21C 핵심역량(4C Skills 및 문제해결능력) 함양을 중심으로 –

한수민

경북대학교 LINC사업단 CND연구소 산학협력초빙교수

## A Study on the Development of Capstone Design Competency Program – Focusing on 21C Core Competencies(4C Skills & Problem Solving Ability) –

Han, Soomin

Invited Professor, LINC CND Research Institute, Kyungpook University

### ABSTRACT

In this study, as a competency strengthening program to support learner-centered education, we developed the ‘Capstone-design competency Program’ for the purpose of cultivating the 4C skills and problem-solving ability required as core competencies of the 21st century. The program was based on the project method, and strategies were derived and materialized for each step through core competency analysis. Then, the validity was confirmed through the implementation of the program. As a result of the implementation of the program, it was confirmed that this program was effective in cultivating the core competencies of college students. In addition, it was confirmed that learners showed results such as specific reflection on core competencies, changes in perspective, and action plans, so that the possibility of actual application was high.

**Keywords:** Capstone design, Core competencies, 4C Skills, Project method, Extracurricular program

### 1. 서 론

‘초지능’, ‘초연결’, ‘초융합’으로 특징되는 4차 산업혁명 시대의 기술 발전과 환경 변화로 인해(Schwab, 2016; 한형상·김현, 2017) 지금까지 전문적인 지식·기술을 적용하여 해결하던 문제 상황들이 이제는 ‘지능정보화’로 특징되는 4차 산업혁명 시대의 기술로 해결 가능한 영역이 되었고, 삶의 영역도 가상 현실까지 경계가 확장되는 등 예측이 어렵고 불확실성이 큰 시대를 당면하고 있다.

이러한 변화로 고등교육 인재 양성에도 혁신이 요구되고 있다. 과거의 교육이 양질의 ‘지식’ 습득에 중점을 두었다면 이제는 문제상황을 파악하고 맥락에 맞는 지식과 정보를 활용·분석하여 창의·융합적으로 문제를 해결할 수 있는 ‘역량’이 요구되고 있다(Walker, 2010). 미국의 정부, 경제, 교육분야의 주요 정책결정자들이 결성한 연합체인 P21(Partner-ship for 21st Century Skills)에서는 미래 사회의 인재가 갖추어야 할 21C

핵심역량으로 4C Skills-Creativity, Critical thinking, Communication, Collaboration을 제시하였다. 우리나라에서도 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 신산업에 대응하는 융합지식과 함께 ‘4C 능력 등 문제해결형 인재 양성’, ‘융합형 인재 양성’을 강조하고 있고, 이러한 인재의 체계적 양성을 위한 대학 내 교육과정, 교육방법, 교육환경의 혁신을 요구하고 있다(한국연구재단, 2022).

대학에서도 실제적인 지식 및 목적하는 역량 함양을 위해 문제기반학습, 프로젝트 기반 학습 등 학습자 주도의 교수학습방법을 적용하여 수업을 설계·운영하고 있다. 특히, ‘캡스톤디자인’은 학부 과정에서 배운 전공 지식과 기술을 종합하여 학습자 주도적으로 작품 제작 또는 문제 해결을 추진하는 과정으로 교육과정의 최종 단계에서 운영된다. 캡스톤디자인은 운영 초기에는 전공 지식을 활용한 창의적 결과물 도출을 위한 활동으로 실시되던 것으로 최근에는 4C Skills 등 사회나 직무 현장에서 필요로 하는 역량들을 포함한 실무능력이 강조되고 있다. 2022년 대학 산학협력활동 실태조사 지침서에는 “1~2학년 동안 배운 전공교과목 및 이론 등을 바탕으로, 산업체(또는 사회)가 필요로 하는 과제를 대상으로 학생들이 스스로 기획과 종합적인

Received December 1, 2022; Revised December 20, 2022

Accepted December 22, 2022

† Corresponding Author: smhan7@knu.ac.kr

©2023 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

문제해결을 통해 창의성과 실무능력, 팀워크, 리더십을 배양하도록 지원하는 정규교과목”(p.72)으로 명시하고 있다. 이처럼 산학협력 선도대학 육성사업을 통해 캡스톤디자인을 목적에 맞게 운영할 것이 강조되면서 점차 설계 및 적용 방안이 구체화되고 있다. 그 예로 주제 선정 시 전공과 관련한 산업체나 지역 사회의 요구를 반영한 실제 문제 혹은 관련한 실제적인 문제를 활용하는 것, 문제해결 또는 작품 제작을 위한 과정에서 기획부터 설계, 제작하는 과제 수행의 전 단계를 학습자들이 팀 단위로 주도적으로 진행하고 경험할 수 있도록 하는 등 다양한 방안들이 적용되고 있다(김유경, 2014; 문경자, 2017; 박현아, 2019).

그러나 실제 캡스톤디자인을 비롯한 전공 수업에서 교수자가 전공자로서 지도하는 것 외에 4C Skills 등 요구되는 역량함양까지 고려하여 수업을 설계하고 적용하는 것이 쉽지 않다. 이러한 이유로 캡스톤디자인의 경우에도 전공 지식과 기술을 종합한 결과를 도출하는 것에 그치는 경우가 많다. 학습자들 또한 팀 활동에 대한 어려움으로 개인 단위로 실시하거나 팀활동의 경우 팀원들이 분할된 작업을 한 후 단순 병합하는 등 요구되는 역량을 고려하지 못한 수업이 실시되는 경우도 발생하는 것이 현실이다.

4차 산업혁명 시대의 인재 양성을 위한 대학 교육 방법의 혁신은 필수불가결하다. 특히 21C 핵심역량인 4C Skills 및 문제해결능력을 포함한 실무역량을 갖출 수 있는 캡스톤디자인 및 관련한 교과목의 효과적인 운영은 매우 중요하다고 할 것이다. 이를 지원하는 방안은 여러 가지가 있겠지만 그중 4C Skills 및 문제해결능력 등 역량이 요구되는 교과목을 이수하기 전에 학습자들이 역량 함양 및 경험을 할 수 있는 프로그램을 개발하여 제공할 수 있다.

이에, 본 연구에서는 21C 핵심역량인 4C Skills 및 문제해결능력 함양을 위한 비교과 프로그램으로서 ‘캡스톤디자인 역량 강화 프로그램’을 개발하고자 한다. 그리고 프로그램의 실제 적용을 통해 프로그램 개발의 타당성을 검토하고자 한다.

## II. 연구 방법

본 연구에서는 ‘캡스톤디자인 역량 강화 프로그램’ 개발을 위해 선행연구 및 문헌 검토를 통해 프로그램 방법을 선정하고 세부 전략을 도출하였다. 도출된 방법과 전략을 종합하여 프로그램을 설계하였다. 그리고 프로그램 실시를 위한 단계별 지원 방안을 구체화하고 지원 도구를 개발하였다.

개발한 프로그램 적용 및 결과 분석을 통해 프로그램 개발의 타당성을 검토하였다. 프로그램 적용은 K대학교 재학생 총 103명을 대상으로 하였으며, 2022년 8월 24일부터 25일까지 1박

2일간 실시하였다. 프로그램 최종 단계에서 21C 핵심역량으로 제시한 4C Skills과 문제해결능력 향상에 대한 자가진단과 만족도 조사를 실시하였다. 문항은 프로젝트 수행이 목적인 각각의 역량 향상에 도움이 되었는지를 Likert 5점 척도로 측정하였고, 이와 함께 각각의 역량 향상에 ‘특히 어떤 과정이 도움이 되었는지’ 주관식으로 답하도록 하였다. 주관식 응답은 수집된 활동지(프로젝트 계획서), 성찰일기, 결과물 등과 함께 질적 자료 분석을 위해 검사 항목과 관련한 진술문들을 범주화하여 나열하는 내용 분석(Content analysis)을 실시하였다. 그리고 질적 연구의 타당성 확보를 위해 Lather(1986)의 타당도 준거 중 진행적 주관성(progressive subjectivity)을 사용하였다.

## III. 캡스톤디자인 역량 강화 프로그램 개발

### 1. 프로젝트 학습방법 선정

프로젝트 학습(Project Method)은 Kilpatrick(1918)에 의해 제시된 학습자 중심 교육 방법이다. 그는 ‘프로젝트’를 ‘학생이 진심으로 하고자 하는 목적이 있는 학습 활동’으로 정의하였고, 학습자들이 혼자 또는 소그룹으로 완료할 수 있는 단위의 활동으로서 학습자가 목표 설정, 계획, 실행, 평가의 4단계를 모두 수행할 때 효과적이라고 하였다.

프로젝트 학습의 이러한 절차 및 특성은 캡스톤디자인에서 문제 선정부터 문제해결을 위한 계획 수립, 실행 및 평가에 이르기까지 전반적인 절차와 학습자가 주도적으로 진행되는 특성이 유사하여 학습자들에게 캡스톤디자인과 유사한 경험을 제공해 줄 수 있는 방법으로도 적절하다.

프로젝트 학습은 21C 핵심역량인 4C Skills 함양을 위한 방법으로도 주목되고 있다(Firda·Sunarti, 2022; Putri et al., 2021). 그 이유는 프로젝트 학습이 학습자가 설정한 주제를 동료들과 협력적으로 해결하는 과정에서 새로운 아이디어를 생성하고, 비판적으로 생각하고, 학습자간 협력이 이루어지도록 하고, 자신의 의견을 표현하며 상호작용하는 과정을 포함하면서 자연스럽게 학습이 이루어지기 때문이다(Beckett, 2000).

이에, 캡스톤디자인 역량 강화 프로그램 방법으로 ‘소그룹의 프로젝트 학습(Project Method)’을 선정하였다. 즉, 목표 설정, 계획, 실행, 평가의 4단계를 학습자가 직접 수행하는 프로젝트 학습의 기본 개념 및 절차를 따른다. 프로젝트 학습의 세부 과정은 구성주의에 기반한 학습자 중심 교육으로 설계하였고, 적용 시 이를 고려하도록 하였다.

### 2. 21C 핵심역량 함양 전략 도출

P21에서는 21C 핵심역량으로 4C Skills 및 문제해결능력을

Table 1 Core competencies and Program strategies

핵심역량		프로그램 설계 전략
창의력과 혁신	창의적 사고	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제 선정 및 문제해결 시 브레인스토밍 등 다양한 아이디어 도출 방법을 사용할 수 있도록 팀기반 학습방법 선정</li> <li>다양한 관점으로 사고하고 논의할 수 있도록 이질적인 팀 구성</li> <li>몰입, 탐색이 충분히 이루어질 수 있도록 현장 탐방 제공</li> <li>팀별 프로젝트 결과 공유를 통해 다양한 해결방안을 경험하도록 설계</li> </ul>
	창의적 협력	<ul style="list-style-type: none"> <li>충분한 논의를 통해 문제해결을 할 수 있도록 프로젝트 과정 구성</li> <li>실질적, 유용한 결과 도출이 가능한 실제 문제를 다룸</li> </ul>
비판적 사고 능력과 문제 해결 능력	합리적 사고	<ul style="list-style-type: none"> <li>실제 수요조사 및 정보, 근거자료 등에 기반한 합리적 사고 및 논의를 통해 문제를 해결하는 과정 포함</li> <li>팀원들간의 근거, 논거, 주장, 신념을 효과적으로 분석하고 평가하여 문제를 해결하는 과정 포함</li> <li>주요 대안적 관점을 분석하며 문제를 해결하는 과정 포함</li> <li>정보와 주장을 종합하고 연결시켜서 문제해결 결과를 도출하는 과정 포함</li> <li>최상의 분석을 기반으로 정보를 해석하고 결론을 도출하는 과정 포함</li> <li>실제적인 정보 및 근거자료 등에 기반한 프로젝트 결과 평가 기회 제공</li> <li>학습 경험과 과정에 대해 성찰하는 과정 제공</li> </ul>
	문제 해결	<ul style="list-style-type: none"> <li>새로운 환경에서 실제적인 요구를 반영한 주제 선정 및 문제 해결이 이루어지도록 새로운 프로젝트 환경 및 주제(Theme) 선정</li> <li>팀원간 다양한 논의와 검토를 통한 문제 해결을 할 수 있는 과정 포함</li> <li>실제 문제를 통한 문제해결 경험 제공</li> </ul>
의사 소통 능력과 협업 능력	명확한 의사 소통	<ul style="list-style-type: none"> <li>구성원들이 효과적으로 정보를 탐색 및 공유하여 문제해결에 활용하는 경험 제공</li> <li>다양한 상황과 맥락에서 구두, 서면 및 비언어적 의사소통 기술을 사용하여 생각과 아이디어를 효과적으로 표현하고 효과적으로 경청할 수 있는 경험 제공</li> <li>구성원간 정보 제공, 지시, 동기 부여, 설득 등 다양한 목적의 커뮤니케이션 경험 제공</li> <li>주제 선정 및 문제 해결시 다양한 온오프라인 매체와 자료 활용 경험 제공</li> <li>낯선 환경에서 문제를 해결하는 경험 제공</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>다른 사람과의 공동 작업을 위해 전공, 학년, 성별 등이 이질적인 팀 구성</li> <li>이질적인 팀 구성을 통해 효율적으로 작업할 수 있는 팀활동 제공</li> <li>공동의 목표 달성을 위해 협력할 수 있도록 팀활동 제공</li> <li>분리되지 않은 역할분담으로 협력적 팀활동이 이루어질 수 있도록 강의 및 코칭, 효과적인 팀활동 위한 활동지 제공</li> </ul>
프로젝트 학습 원리 - 내적동기 증시		<ul style="list-style-type: none"> <li>목적이 있는 학습활동 제공을 위해 실제 주제(Theme) 선정</li> <li>팀별 주제 선정부터 문제해결, 결과 정리 및 발표에 이르기까지 팀의 자율성 존중 - 학습자들이 자신의 관심과 흥미 고려한 주제를 선정하도록 하고, 문제 해결 과정을 학습자들의 경험 및 팀원간 합의에 따라 주도적으로 실시할 수 있도록 기회 제공</li> </ul>

제시하였다. 일반적으로 4C Skills은 Creativity, Critical Thinking, Communication, Cooperation의 네 가치를 일컫는데, P21에서는 Creativity and Innovation, Critical Thinking and Problem Solving, Communication and Collaboration으로 문제해결능력을 포함하여 제시하고 있다.

P21의 핵심역량 세부 내용에 따라 도출한 프로그램 설계 전략은 다음 Table 1과 같다.

### 3. 프로그램 설계 및 구성

선정한 프로젝트 방법과 도출된 전략을 범주화하여 정리한 결과, 최종적으로 도출된 전략은 총 8가지로서 ①팀기반 활동으로 설계, ②팀은 이질적으로 구성, ③프로젝트의 전 과정을 학습자 중심 활동으로 구성 - 주제 선정, 활동 계획, 실행, 자기 평가 및 동료평가 적용, ④낯설고 새로운 환경에서의 문제해결 경험 제공, ⑤실제 문제를 다룰 수 있도록 실제 주제(Theme) 선정, ⑥실제적 문제해결 경험을 위해 현장 탐방 제공, ⑦단순 역할분담이 아닌 협력적 팀활동 촉진, ⑧학습 성찰 적용이다.

도출한 방법과 전략을 적용한 프로그램 절차 및 단계별 추진 내용은 다음 Table 2와 같다.

Table 2 Capstone Design Program-‘비양도 Project’

프로젝트 단계	차시	단계별 주요 내용	지원 사항
사전 단계	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>캡스톤디자인 및 관련 핵심역량 소개</li> <li>프로젝트 주제(Theme) 제시 - ‘비양도 프로젝트’</li> <li>프로젝트 추진절차 및 고려할 점 제시 - 추진 방법 안내 및 관련 사례 소개 - 효과적인 팀활동 방안 및 고려할 점</li> <li>‘비양도 프로젝트’ 추진 일정 안내</li> <li>팀 구성(4인 1팀 구성을 기본으로 함)</li> <li>추진시 고려할 안전교육 실시</li> </ul>	사전 강의 및 팀구성
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>팀별 프로젝트 문제 탐색</li> <li>비양도 탐방</li> <li>팀별 프로젝트 문제 선정</li> <li>팀별 프로젝트 추진 계획 수립 - 팀별 프로젝트 실행방안, 역할분담을 포함한 팀 활동 계획 등</li> </ul>	현장 탐방 활동지
실행	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>팀별 프로젝트 실행 - 탐방활동 정리, 관련자료 조사, 팀별 추진 방안 논의 등 문제해결 활동</li> </ul>	팀활동 코칭
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>팀별 프로젝트 실행</li> <li>문제 해결방안 도출 - 문제 해결방안 논의, 결과정리, 발표 자료 작성 등</li> </ul>	
평가	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>결과발표</li> <li>자기평가 및 동료평가 실시</li> <li>프로젝트 결과 피드백 실시</li> <li>성찰일지 작성</li> <li>역량 자가진단 및 만족도 조사 실시</li> </ul>	동료 평가지, 성찰일지, 역량 진단지

Table 3 Project results and characteristics

팀	프로젝트명	주요 내용	프로젝트 수행 특징
1	비양도 스테이, 주민들의 삶 속으로	비양도 스테이 방안	주민 섭외 요구조사 실시
2	놀멍쉬멍 피크닉 in 비양도 프로젝트	플로깅, 돛자리 대여	환경친화 아이디어
3	힐링보도&비양코인	힐링보도, 비양코인	수요조사 인터뷰 -어촌계장
4	염생식물을 이용한 비양도 홍보 프로젝트	염생식물 이용한 홍보 및 포토존	전공지식 활용
5	관광객 유치방안 (소라, 소랏길)	소라마울 축제, 마스코트 설정, 스탬프 코스 올레길	유입인구의 구체적 수치 이용
6	비양도 둘레길 프로젝트	스탬프투어 살리기 프로젝트, DIY팔찌, 키링 상품	기존 사업 검토·활용
7	우와 저건 뭐지? -방문 방안 기획	엑스팟, LIVE헤드폰, QR코드 초대장	주로 바라보는 섬의 관심 방안 고려
8	비양도, À bientôt -매력밭굴, 또 가고 싶은 곳으로 만나기	편의시설, 민박, 해녀체험, 업사이클링, 자전거 및 전동 키포드, 앱 적용 어플 활용	자연 유지, 주민 요구 반영, 논문자료 검색하여 반영
9	비양도 주민 생활 개선	쓰레기 회수 캠페인, 응급시스템구축	관광객 보다는 주민 인터뷰를 바탕으로 생활 개선에 초점
10	Friends of 비양도	비양터쿰, 예술가의 섬, 개릴라전시	메타버스 관점 활용
11	혼저옵서 24시 응급센터	응급센터 24시간 응급의료센터(무인화상전화), 약배달 드론	의료문제 개선 필요 초점, 지역주민 인터뷰 반영
12	빛축제, 다리건설 + 친환경발전	빛축제, 빗터널 구축, 해상다리, 다리에 풍력발전 Fan, 해수전지	부족한 가로등, 낮은 접근성 분석
13	비양도 소방관리시스템 개선 제안	산불경보시스템, 해수 활용 물대포 설치	소방시설 개선 위한 상세조사 -의용소방대장 섭외, 인터뷰
14	Bee양도	드론쇼, 숙박시설, 웨딩촬영	지리적 특장점 고려한 사업기획
15	기업과 협업하여 비양도 알리기	스타벅스 팝업스토어	비양도 모양 메뉴 등 다양한 아이디어
16	비양도 관람 위한 친환경 스카이운행 열차	희생제동 롤러코스터	희생제동원리 등 전공지식 활용
17	비양도의 특색을 반영한 증강현실 기반 관광가이드 서비스	비양도 지형 디지털 박물관화 하여 게임에 활용, 빅데이터 활용	비양도 지질해설사 미팅, 전공지식 활용
18	팽생이 모자반 활용 화장품 개발을 통한 환경개선 및 소득향상	비양도의 환경문제가 되는 팽생이모자반 수거(드론 및 위성사진 이용), 화장품으로 개발	주민 인터뷰 수요조사, 논문조사 및 전공지식 활용
19	환경을 테마로 한 복합문화공간 조성	분교→복합문화공간(쓰레기 활용 작품 전시)	비양도 이미지 고려
20	비양도의 사계절 -사계절 방문 프로젝트	비양도사계절 하트포토존, 돌담LED, 돌코르방	경험할 수 없는 비양도 계절 조사, 고려
21	대나무 패키지	대나무패키지(칫솔, 식기 등)	비양봉 올라 대나무길 탐색, 희소성 반영한 홍보안 제시
22	동서남북 섬나들이	단기간 방문객 고려 -동서남북 나들이 (쉽터, 자전거도로 설치, 주민참여프로그램 운영, 홍보)	관광객 및 현지인 인터뷰, 주변 섬들과 비교하여 경쟁력 고려
23	비양도에서 특별한 경험 쌓기	폐가와 소리를 활용한 문화공간 (공방, 농활체험), 환경 고려한 자전거 관리	비양도만의 장점 고려
24	태양을 피하는 방법	쿨링포그, 태양전지 그늘막, 순환 관광 전기열차로 에너지절약 초점	경험을 통한 문제점 분석, 타지역 운영 시스템 조사, 활용
25	eco-friendly 비양도 개선 프로젝트	플로깅, 사진스팟 스탬프투어, 선착장보수, 벽화	보존 및 홍보 위한 현황 파악 중점
26	온라인에서 즐기는 비양도	게임 통해 비양도의 특정 장소 구축으로 접근성, 홍보성 향상	게임을 활용한 사전방문 효과 및 방문 유도 아이디어

#### IV. 캡스톤디자인 역량 강화 프로그램 적용

##### 1. 팀별 활동 결과

개발한 캡스톤디자인 역량 강화 프로그램 ‘비양도 프로젝트’ 적용 결과 26팀(103명) 전원이 완료하였다. 프로젝트 결과 및 수행 특징은 Table 3과 같다.

학습자들은 프로젝트 문제 선정 및 해결 시 자신들의 전공과 관심을 반영하였고, 현장의 실제적인 문제해결을 위해 적극적이고 체계적인 팀활동으로 프로젝트 절차를 수행하였다. 특히, 프로젝트 추진시 비양도 상세 관찰 및 온오프라인 자료 탐색, 현지인의 요구 분석과 관심 분야에 대한 실태조사를 통한 문제

선정, 현지 담당자 및 전문가 섭의를 통한 인터뷰 및 자문, 관련 분야 논문과 최근 동향 분석 자료 조사 및 반응을 통해 문제해결 방안을 모색하였다. 그리고 각자의 관심과 전공 반영, 융합적 노력, 다양한 의견 제시와 논의 과정을 거쳐 합의된 방향과 내용으로 결과를 도출한 점, 현장 재방문을 통해서 도출된 프로젝트 결과를 검토하는 등 프로젝트 전 과정에 적극적으로 참여하였고 그 결과도 전반적으로 우수하였다.

##### 2. 핵심역량 진단 및 만족도 결과

핵심역량 진단 및 만족도는 학습자 총 103명 중 응답 항목 누락이 없는 100명의 응답을 대상으로 하였다. 먼저, 핵심역량

Table 4 Core competency response results

문항 본 프로젝트 수행은	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	아니다	매우 아니다
1. 창의력 향상에 도움이 되었다.	80	15	5	0	0
2. 비판적사고능력 향상에 도움이 되었다.	82	16	2	0	0
3. 의사소통능력 향상에 도움이 되었다.	81	16	3	0	0
4. 협업능력 향상에 도움이 되었다.	83	16	1	0	0
5. 문제해결능력 향상에 도움이 되었다.	84	14	2	0	0

진단 결과는 Table 4와 같다.

응답 결과, 창의력 향상에 95%, 비판적 사고능력 향상에 98%, 의사소통능력 향상에 97%, 협업능력 향상에 99%, 문제 해결능력 향상에 98%가 긍정적인 것으로 나타났다.

각각의 핵심역량 함양에 효과적인 프로그램의 단계 및 세부 전략에 대한 학습자들의 응답을 범주화하여 정리한 결과는 다음 Table 5와 같다.

프로그램 전반에 대한 만족도는 만족한다는 응답이 97%(매우 그렇다 87%, 그렇다 10%)로 나타났다. 관련 의견으로 ‘나 스스로가 몰랐던 역량 발견’ 등 프로그램 참여를 통한 새로운 경험과 역량들과 관련한 자신의 인식 변화 등으로 역량 함양에 효과적이었던 점들이 제시되었다. ‘보통이다’ 2%(2명)과 ‘아니다’로

Table 5 Program specific steps and strategies related to core competency development

프로그램 단계 및 세부 전략	핵심역량				
	창의력	비판적 사고 능력	의사 소통 능력	협업 능력	문제 해결 능력
문제 선정	○			○	
문제 해결방안 탐색	○	○	○	○	○
문제 해결방안 도출 (아이디어 제시, 자료조사)	○	○	○	○	○
문제 해결방안 정리, 종합 (아이디어 선택, 정리 포함)	○	○	○	○	
결과 발표 준비			○	○	
결과 발표 (다른팀 결과 확인)	○				
동료 평가		○			
팀활동 전반	○		○	○	○
프로젝트활동 전반	○			○	○
실제 문제					○
팀별 회의	○	○	○	○	○
타 전공과의 교류, 융합	○			○	
새로운 주제, 낯선 환경	○				○
현지 인터뷰			○	○	
현장 탐방	○		○	○	○
제한된 시간					○

응답한 1%(1명)의 학생은 각각 ‘시간 여유 부족’, ‘시간이 매우 촉박’을 제시하였다.

프로그램에 대한 학생들의 의견을 종합하여 분석한 결과, ① 전공 학습에 대한 성찰 및 적용 계획, ②역량의 중요성 인식 및 추후 적용 계획, ③프로그램 전반에 대한 의견(만족, 아쉬움, 기타)의 세 가지로 분류되었다. 제한된 지면 관계상 대표적인 의견을 중심으로 제시하였으며, 작성자의 의도나 느낌이 왜곡되지 않도록 가능한 학생들이 작성한 내용을 그대로 옮겼다.

① 전공 학습에 대한 성찰 및 적용 계획

‘캡스톤디자인이 얼마나 협력과 의사소통이 중요한지 깨달았고, 문제해결을 하는 과정에서 나의 전공소양이 부족함을 느껴서 더 발전시켜야겠다는 생각을 하였다’.

‘우리 발표를 기획하고 구현하는 과정 뿐만이 아니라 다른 조의 캡스톤 디자인 발표를 통해 앞으로 자신의 전공과 함께 다른 전공분야의 사람들과 모여 사회문제를 해결할 수 있을 것 같았고, 지금 내가 하고 있는 전공분야를 더 열심히 공부하여 프로젝트에 도움이 되어야겠다고 생각했다’.

‘전과과에서 배우는 더 자세한 내용을 이러한 프로젝트에서 구체적이고 실현 가능하게 적용해보고 싶다’

② 역량의 중요성 인식 및 추후 적용 계획

‘캡스톤디자인이 정확히 뭘지 몰랐었는데 직접 단기간에 하면서 알게 되었고 동료간의 협업, 그리고 브레인스토밍을 하는 법을 배울 수 있어서 4학년의 졸업프로젝트에 요긴하게 사용할 수 있을 것 같다’.

‘캡스톤디자인이라는 무지했던 분야에 대해서 열띤 토론을 하고 의논하면서 개인의 역량도 중요하나, 집단지성과 협력이 중요함을 깨달음. 그리고 실제 환경에 적용되게 만드는 활동이 대학생으로서 역량 강화에 필수적이라는 생각을 하게 됨’.

‘새로운 사람과의 만남이 두려웠는데 협력하는 과정에서 의사소통능력을 이전보다 향상시킬 수 있었던 것 같다. 촉박한 시간에 아이디어를 구체화하고 발표 및 자료를 준비하는 과정에서 아이디어 도출과 빠른시간 내 질을 높이는 법을 체득할 수 있었다’.

‘커뮤니케이션 능력, 소통과 협력의 소중함을 배웠습니다. 직접 느껴보기 전까지는 알지 못하는 것이 많다는 것을 느꼈습니다’.

‘협력의 중요성을 배웠기에 앞으로 학습을 하면서 주변에 자문을 구하고 의견 교환을 하며 문제해결력을 향상시켜 적용할 것이다’, ‘프로젝트를 진행하는 데 있어서 막히는 부분이 있을 때 관련된 분야가 아니더라도 다양한 분야를 공부하는 사람으로부터 의견을 구하는 자세가 중요함을 배움’.

‘앞으로 문제에 직면한다면 혼자 알지 않고 많은 사람과 해결방안을 고안할 것입니다’

### ③ 프로그램 전반에 대한 의견

[만족]

‘여러 타과 전공생들을 만나며 공학적 지식, 전문을 넓힐 수 있었기에 즐겁고 의미 있었다.’

‘다른 조의 발표를 보면서 같은 섟으로도 이렇게나 다양하고 많은 주제가 나오는 것이 흥미로웠다.’

‘문제를 인식하고 해결하는 과정에서 팀의 효과를 느꼈고, 결과를 내면서 뿌듯했다. 프로젝트에 대해 전혀 아는 것이 없었고 잘 해낼 수 있을지 걱정했지만 끝까지 노력해 결과를냄으로써 기억에 남을거 같다.’

‘창의적인 아이디어를 생각해내기 위해서는 체험이나 방문 등 유연한 방식을 적용해야 한다는 것을 깨달았다.’

‘이제 4학년이 되면 각종 실험, 설계과목이 많은데 이번 경험을 토대로 조원끼리 협력을 해야 하는 과목을 더 잘해낼 수 있을 것 같다. 그리고 학습 뿐만이 아니라 살아갈때도 이번 디자인캡프가 협력에 대한 좋은 가르침이 된 것 같다’

[아쉬움]

‘프로젝트 시간이 너무 부족’,

‘시간이 여유로웠으면 실제 비양도에 적용할 수 있는 정도의 퀄리티를 낼 수 있었을 것 같아서 아쉽다’

[기타]

‘이런 프로그램이 많아졌으면 좋겠다.’

‘좀 더 활성화해서 더 많은 참여기회를 만들어 주시면 좋을 것 같다’

이상으로 21C 핵심역량 함양을 중심으로 개발한 ‘캡스톤디자인 역량강화 프로그램-비양도 프로젝트’는 실제 적용 결과 21세기 핵심역량인 창의력, 비판적 사고능력, 의사소통능력, 협업능력, 문제해결능력 향상에 효과적인 것으로 나타났다. 또한, 프로그램 개발 시 적용한 팀기반 프로젝트의 각 단계 구성, 학습자 중심의 전 과정 운영, 프로젝트 P21의 핵심 역량별 내용 요소에 기반하여 도출된 세부 전략 등에 대한 타당성 검토를 위해 프로그램 적용 후 ‘각각의 핵심역량 함양에 특히 도움이 된 과정’에 대한 학습자들의 응답을 분석하여 범주화한 결과 개발 시 선정한 방법 및 전략은 적용 결과 도출된 응답 결과가 일치되는 것으로 나타나 본 프로그램은 21C 핵심역량 함양을 포함한 캡스톤디자인 역량 강화 프로그램으로 타당한 것으로 확인되었다. 또한 만족도 및 종합의견 분석 결과, 학습자들은 캡스톤디자인에 대한 이해와 효과적인 참여 방안을 경험하였고, 핵심역량에 대한 인식, 관점 전환, 실천 계획 수립을 제시함으로써 본 프로그램을 통해 함양된 역량은 실천적 지식(한수민·임병노, 2016)으로 구성되어 향후 효과적, 구체적으로 적용될 수 있는 가능성이 높음을 확인하였다.

## V. 결론 및 제언

4차 산업혁명 시대를 맞아 미래사회에 필요한 지능정보화 관련 기술과 4C Skills 등 핵심역량을 함양한 인력 양성이 강조되면서 대학에 첨단기술 연구, 산업체 및 지역사회와의 협력을 통한 기여, 전문성과 핵심역량을 갖춘 인재 양성의 역할이 강조되고 있다. 과거에 전문적인 지식과 기술 습득 중심의 교육을 하던 방식에서 지식과 기술을 효과적으로 활용할 수 있는 능력, 창의적·비판적 사고와 협업을 통해 효과적으로 문제를 해결하는 능력이 요구되고 있는 것이다.

LINC사업에서 필수로 하는 캡스톤디자인도 그러한 요구가 반영된 교과목 중 하나이다. 대학의 전공분야 교수자들이 변화하는 교육 패러다임과 구성주의 인식론을 이해하고 학습자 중심 교육을 실천하는 것이 쉽지 않지만, 전공 능력을 종합하고 사회에서 요구되는 역량을 함양할 수 있도록 수업을 설계하여 효과적으로 운영하는 것은 필수불가결하다. 이러한 요구에 따라 학습자 주도의 활동 중심 수업이 가능한 전공 교과목들을 중심으로 교과목의 특성을 반영한 학습자 중심 수업을 설계하여 적용하는 시도가 꾸준히 이루어지고 있다. 그러나 이러한 방법들을 적용한 결과가 학습자들의 부정적인 참여, 낮은 강의평가 점수 등으로 그 효과성을 경험하지 못하는 경우도 많다 보니 교수자들이 학습자 중심 교육에 대해 부정적인 인식을 갖게 되어 적용을 꺼리거나 어려워하는 경우도 많다.

그 이유는 다양하겠지만 그중 하나로 학습자 특성으로 그동안 입시 위주의 지식습득 중심으로 교육을 받아온 학습자들의 학습 관성과 팀활동에 대한 잘못된 경험, 핵심역량에 대한 함양 기회 부족 등으로 팀활동을 비롯한 학습자간 상호작용에 대한 어려움에서 비롯된 경우를 들 수 있다. 이러한 상황을 고려하여 대학의 교수학습센터 등에서 학습자들의 역량 함양을 위한 다양한 프로그램을 제공하고 있지만 단순 특강에 머무르거나 체계적으로 개발된 프로그램 부족으로 충분한 역량함양 교육이 이루어지지 못하는 점도 간과할 수 없다.

본 연구에서 제시한 ‘캡스톤디자인 역량 강화 프로그램 - 비양도 프로젝트’는 21C 핵심역량으로 강조되는 4C Skills 및 문제해결능력 함양을 위해 개발한 것으로서 실제 적용을 통해 프로그램 개발의 타당성과 적용의 효과성을 확인하였다. 나아가 본 프로그램을 통해 함양된 핵심역량은 단편적인 인지나 경험 수준이 아닌, 핵심역량을 실제 실천할 수 있는 실천적 지식으로 함양된다는 점을 추가적으로 확인하였다.

이에, 본 연구에서 개발한 프로그램이 대학생들의 핵심역량 함양은 물론 캡스톤디자인을 비롯한 학습자 중심 교육을 위한 사전 지원 교육으로 효과적으로 적용되기를 기대한다. 덧붙여,

본 연구를 통해 도출된 프로젝트 방법 및 세부 전략이 핵심역량 강화를 목적으로 하는 비교과 및 교과 수업의 설계 방안으로 적절함을 확인한 만큼, 추후 기업 및 산업체 현장을 주제로 한 역량 강화 프로그램, 그리고 전공능력 강화를 포함한 현장형 캡스톤디자인 설계 방안 등으로 확장·적용되어 학습자들의 역량 강화에 기여할 수 있기를 제안한다.

## 참고문헌

1. 김유경(2014). 패션디자인 산·학·관 협력교육에 관한 연구-액션러닝 기반 패션디자인 프로그램 개발-. *한국과학예술포럼*, 18, 139-148.
2. 문경자(2017). 간호학에 적용한 캡스톤 디자인의 적용사례 및 결과. *한국콘텐츠학회논문지*, 17(6), 194-202.
3. 박현아(2019). 지식재산권을 연계한 항공서비스학과 융합 캡스톤디자인 교육 사례 연구. *한국융합학회논문지*, 10(9), 127-132.
4. 한국연구재단(2022). 2022년 대학 산학협력활동 실태조사 지침서.
5. 한수민·임병노(2016). 실천적 지식 구성을 위한 교수-학습 모형 개발. *교육공학회지*, 32(4), 867-896.
6. 한형상·김현(2017). 4차 산업혁명과 지식서비스. KEIT PD issue report 17(2), 21-43.
7. Beckett, G. H.(2000). *Project-based instruction in a Canadian secondary school's ESL classes: goals and evaluations*. Unpublished doctoral dissertation. The University of British Columbia.
8. Firda, S. U., & Sunarti, T.(2022). The Learning Implementation of Project Based Learning (PjBL) to Analyze Students' 4C Skills Ability. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(3), 567-576.
9. Kilpatrick, W. H.(1918). The project method. *Teachers college record*, 19(4), 1-5.
10. Lather. P.(1986). Issues of Validity in Openly ideological Research. *Interchange*, 17(4), 63-84.
11. Putri, R. K., Bukit, N., & Simanjuntak, M. P.(2021). The Effect of Project Based Learning Model's on Critical Thinking Skills, Creative Thinking Skills, Collaboration Skills, & Communication Skills (4C) Physics in Senior High School. *Advances in Social Science. Education and Humanities Research*, 591, 23-330.
12. P21. <https://www.21stcenturyskills.org>
13. Schwab, Klaus(2016). *클라우드 슈범의 제4차 산업혁명*. 송경진 역. 메가스터디북스.
14. Walker, M.(2010). A human development and capabilities 'prospective analysis' of global higher education policy. *Journal of Education Policy*, 25(4), 85-501.



**한수민 (Han, Soo-min)**

경희대학교 교육공학 박사

현 경북대학교 LINC사업단 CND연구소 산학협력초빙교수

관심분야: 교수설계, 이러닝, 캡스톤디자인

E-mail: smhan7@knu.ac.kr