

# 중학생을 위한 제로에너지 주택디자인 STEAM 교육프로그램 개발 연구\*\*

## A Study on the STEAM Program Development of Zero Energy House Design for Middle School Students

**Author** 이윤희 Lee, Yun-Hee / 이사, 신구대학교 공간디자인과 실내건축전공 조교수, 이학박사  
이명아 Lee, Myung-A / 부위원장, 신구대학교 공간디자인과 건축전공 겸임교수  
한혜련 Han, Hae-Ryon / 감사, 한성대학교 인테리어디자인전공 교수, 공학박사  
이재경 Lee, Jae-Kyung / 정회원, 한성대학교 일반대학원 인테리어디자인전공 박사과정\*

**Abstract** STEAM education is an effective teaching method to develop self-problem-solving skills through creative thinking. In order to revitalize STEAM education, various program models are being developed recently. The purpose of this study is to develop a STEAM education program based on the project-based learning method that includes the process of solving global environmental problems. The STEAM element was extracted by linking the zero energy house design with the middle school curriculum, and the STEAM education program was developed considering career activities. It was analyzed whether the developed program can improve STEAM core competence and job preparation ability. The education program was conducted for middle school students and the program was evaluated through questionnaires. In order to strengthen the STEAM competency, project-based learning method was applied and it was able to enhance the active problem solving ability of learners. In addition, opportunities for career experience could be provided through career exploration programs and various activities. Through this STEAM education program, it is expected to contribute to cultivating human resources with convergence knowledge and core competency.

**Keywords** 융합인재 교육, 친환경 디자인, 제로에너지 설계, 핵심역량, 진로역량, 프로젝트 기반 학습  
STEAM, Environmental Friendly Design, Zero Energy Design, Core Competency, Career Competency, Project Based Learning

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경과 목적

우리나라는 첨단과학과 통신기술 발달로 인해 전례 없는 지식·정보의 홍수로 다양한 사회문제에 직면하였다. 또한 이러한 산업현장의 급격한 변화로 교육 정책이 대응하지 못하면서 수급 불균형을 초래하였다. 2017년 10월 16일 경제협력개발기구(OECD)에 의하면, 우리나라 15-24세 청년층 실업률은 8월 10.7%로 전월보다 증가하

면서 회원국 중 상승폭이 두 번째로 크게 나타나<sup>1)</sup> 이에 대한 대책 마련이 시급한 상태이다. 이에 정부는 미국에서 시작된 융합형 인재 개발을 위한 STEM 교육프로그램에 A를 포함하여 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Art), 수학(Mathematics) 등 교과 간 연계 강화를 통해 역량을 키울 수 있는 융합인재교육(STEAM)을 교육정책과 프로그램에 도입하였다. 이러한 변화는 교육과학기술부가 2011년 업무보고에서 초·중등 STEAM 교육 강화 추진을 발표하며 급속히 전개되었다.

\* 교신저자(Corresponding Author): jjae1224@hanmail.net

\*\* 이 논문은 2014년도 한국과학창의재단 STEAM 아웃리치 프로그램 개발과제연구 지원에 의하여 연구되었음.

1) 김도훈 기자, 한국 8월 실업률 3.8%로 0.2%p ↑ ...상승폭 OECD 최  
대수준, 연합뉴스, 2017.10.16, <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/10/14/0200000000AKR20171014053800009.HTML?input=1195m>

또한 초중고 교육과정에 진로체험 프로그램을 도입하고 다양한 진로체험교육의 기회를 제공하도록 하였다.

STEAM(융합인재교육)은 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높여 학습동기를 유발하고, 융합인재가 갖추어야 할 핵심역량 위주의 학습내용으로 재구조화하여 융합적 사고와 문제해결능력을 배양하기 위해 도입<sup>2)</sup>되었으며, STEAM 교육 활성화를 위해 연구 및 다양한 STEAM 프로그램의 수업모델 개발이 다양하게 진행되고 있다.

앞서 언급한 바와 같이, STEAM 교육은 창의적 사고능력을 배양하여 스스로 문제해결능력을 기르는 것으로 미래 사회의 여러 문제들을 다각도 측면에서 대처하기 위해서도 필요한 교육 방법이다.

따라서 본 연구는 지구환경 문제해결과정을 도입한 프로젝트 학습법을 기반으로 STEAM 교육프로그램을 개발하고자 한다. 특히 최근 지구환경문제해결의 핵심과제인 제로에너지 주택디자인의 과정을 중학교 교과과정과 연계하여, 예술적 기법을 접목하여 창의적으로 설계하고 감성적 측면을 연결하여 해결해 나가는 STEAM 프로그램으로 개발하여, 궁극적으로 융합적 소양과 핵심역량을 갖춘 인재를 양성하는데 기여하고자 한다.

## 1.2. 연구 방법과 내용

본 연구는 중학생을 위해, 미래환경디자인의 핵심과제인 제로에너지 주택설계를 진로체험교육과 연계하여 프로젝트식 STEAM 교육프로그램을 개발하였다. 이러한 연구목표를 달성하기 위해 다음과 같은 연구 방법과 내용으로 진행하였다.

첫째, STEAM 교육의 특성과 진로교육 및 친환경 건축 교육의 중요성을 파악하고, 능동적인 학습 역량 강화에 효과적인 프로젝트 학습법의 내용을 정리한다.

둘째, 중학교 교육과정에서 친환경 설계와 관련한 주제를 중심으로 관련 교과의 단원과 학습내용을 정리하고, 이에 STEAM 요소를 적용하여 단계별 세부 프로그램을 구성하였다.

셋째, 세부 프로그램의 순서에 따라 학습 내용과 활동을 프로젝트 학습법의 체계로 적용하여 제로에너지 주택 디자인 STEAM 교육프로그램을 개발하였다.

넷째, STEAM 교육의 학습 준거에 의거하여 개발된 STEAM 교육프로그램을 검토하고, 프로젝트 학습법과 연계하여 적용된 학습내용을 분석하였다.

마지막으로, 개발된 교육프로그램이 창의적인 미래 융합인재가 갖추어야 할 융합 STEAM 핵심역량과 직업준비 역량을 향상시킬 수 있는지를 분석하였다.

이러한 과정은 전문가들의 협업과 STEAM 교육프로그램 전문가의 프로그램 활동 내용에 대한 자문을 통해

2) 교육과학기술부, 2011년 업무보고, 2010.12, p.34

수정·보완하여 프로젝트 학습법을 적용한 중학생을 위한 제로에너지 STEAM 교육프로그램을 개발하였다. 또한 교육프로그램을 실제 중학생을 대상으로 실시하고, 교육 후 설문조사로 프로그램에 대해 평가하였다.

## 2. 문헌 고찰

### 2.1. 융합 프로그램을 위한 창의적 체험활동

#### (1) STEAM 교육

우리나라 교육 여건에 적합한 융합인재교육으로 백운수 외(2011) 연구에서는 4C-STEAM 교육을 제안하였다. 4C-STEAM 교육은 창의적 설계(Creative Design)와 감성적 체험(Emotional Touch)을 통해 과학기술과 관련된 다양한 분야의 지식, 과정, 본성에 대한 흥미와 이해를 높여 창의적이고 종합적으로 문제를 해결할 수 있는 융합적 소양(STEAM Literacy)을 갖춘 인재를 양성하는 교육<sup>3)</sup>으로 융합(Convergence), 창의(Creativity), 배려(Caring), 소통(Communication)의 4가지 핵심역량을 추구한다. 창의는 문제해결능력을 포함하며, 융합은 맥락적인 지식을 이해, 설계, 응용 및 활용하는 것을 의미한다. 배려는 자신과 남을 이해하고, 소통은 의사소통능력과 대인관계능력을 기반으로 한다.<sup>4)</sup> 4C-STEAM 교육의 구성요소는 내용 통합, 창의적 설계, 감성적 체험으로 이루어지며, STEAM 개념에 창의적 설계와 감성적 체험을 강조하는데 중점을 둔다. 이에 교육과학기술부와 한국과학창의재단은 '융합인재교육 실행방향 정립을 위한 기초연구'에서 STEAM 교육을 위한 세 가지 학습 준거를 제시하였다. 상황 제시는 주어진 상황을 자신의 문제로 인식하여 몰입할 수 있도록 동기부여를 해준다. 창의적 설계는 종합적인 문제해결력을 배양하며, 스스로 문제를 인식하고 해결함으로써 창의적으로 사고하는 습관 형성에 기여하게 된다. 감성적 체험은 상황 제시를 통해 문제를 인식하고 창의적 설계과정을 통해 문제를 해결하는 과정에 몰두하면서 학생들은 성취의 기쁨을 느끼게 되며, 성과에 대한 보상 효과를 유발하여 새로운 도전 의식을 갖게 한다.<sup>5)</sup>

#### (2) 창의적 체험활동과 진로교육

창의적 체험활동은 교과 외 영역인 재량활동과 특별활동을 통합한 교육과정으로 창의성과 체험활동을 강조하며, 단위 학교 교육과정의 자율성 부여, 학습자 중심의 교육과정, 배려와 나눔을 실천하는 활동으로 창의 인재

3) 백운수 외 8명, 우리나라 STEAM 교육의 방향, 학습자중심교과교육학회 학습자중심교과교육연구, 제11권, 제4호, 2011, p.162

4) 백운수 외 8명, 융합인재교육(STEAM) 실행방향 정립을 위한 기초연구, 한국과학창의재단, 교육과학기술부, 2012, pp.21-22

5) Ibid., pp.68-69

를 양성하는데 의의가 있다.<sup>6)</sup> 교육과정은 자율활동, 동아리활동, 봉사활동, 진로활동으로 구성된다. 진로활동은 자기 이해 활동, 진로 정보 탐색 활동, 진로 계획 활동, 진로 체험 활동의 4가지 영역을 통해 자신에 대한 이해를 바탕으로 진로를 계획하고 준비하며, 적절한 시기에 진로를 선택하고, 선택한 진로에 대해 적응하고 발전할 수 있도록 도와주는 활동이다.<sup>7)</sup>

직업세계가 빠르게 변화하는 사회에서 진로활동은 미래 삶의 방향과 목표 설계를 위해 필요한 역량으로 학교 교육에서도 필요하다. 중학교는 진로결정에 있어 중요한 시기인 만큼 진로탐색을 중심으로 교과목과의 학습내용과 교과 외 창의적 체험활동을 연계하여 이루어져야 한다. 체험활동과 현장경험을 통하여 긍정적인 자아개념과 진로·직업에 대한 적극적인 태도를 형성하고, 합리적으로 설계 및 주도적으로 개척할 수 있는 역량을 발전시키도록 한다.<sup>8)</sup> 따라서 학교에서 양질의 진로교육을 위해 체험활동 중심의 프로젝트 수업으로 설계하여 진로에 대한 관심과 적성에 맞는 전공 및 직업 탐색 계기가 부여되어야 하며, 이론과 실습을 통합한 다양한 진로교육 프로그램으로 교육 효과를 극대화 시켜야 한다.

### (3) 친환경 관련 주제의 STEAM 교육프로그램 선행연구

전 지구적 환경문제를 예방하고 해결하기 위해 다양한 방법의 친환경 건축이 이루어지고 있다. 친환경 건축은 지속가능한 개발의 의미로서 주변 환경과의 연계, 에너지자원 절약, 환경부하 최소화 등을 고려하여 융·복합적 사고로 접근해야 한다. 이에 여러 분야와 연계 가능한 STEAM 교육에 기초하여 친환경 디자인을 본 프로그램 주제로 선정하고, STEAM 교육프로그램 중에서 친환경과 관련된 선행연구를 <표 1>로 정리하였다.

<표 1> 친환경과 관련된 STEAM 교육프로그램의 선행연구

연구자	논문명	주제	교수학습법	적용대상	차시
박혜연 (2013)	STEAM에 기초한 환경융합 프로그램 개발-태양광 주택 모형 만들기	태양광 주택 모형 만들기	프로젝트 학습법 (Project Based Learning)	중학교 3학년	총 5차시
김우석 외 3명 (2013)	창의·인성 및 STEAM 교육을 위한 제로에너지하우스 만들기 프로그램 개발	제로에너지 하우스 만들기	프로젝트 학습법 (Project Based Learning)	중학교 과학 동아리 학생	총 12차시
조경란 (2014)	중학생을 대상으로 한 STEAM프로그램 개발	친환경 주택을	프로젝트 학습법	중학교 1학년 1개	총 3차시

6) 교육과학기술부, 초·중·고 창의적 체험활동 교육과정 해설, 교육과학기술부 고시 제 2009-41호, 2009, pp.135-136  
 7) 교육과학기술부, 손에 잡히는 창의적 체험활동(중학교), 2010, p.82  
 8) 교육과학기술부, 학교 진로교육 목표와 성취기준, 2012, p.41

	및 적용-친환경주제를 소재로 한 STEAM자료 개발	만들어보자	(Project Based Learning)	학급	새로
	2009 개정교육과정 중학교 1학년 2학기 열과 우리 생활을 중심으로 융합인재교육 학습준거(틀)에 의거하여 학습과정을 구성함. 학생들의 창의적 사고 활동과 STEAM에 대한 인식 변화, 학생들의 주관적 평가를 사전·사후 검사 및 설문과 면담을 통해 분석함.				
임경미 외 1명 (2014)	자원과 에너지를 주제로 한 STEAM 교육프로그램 개발 및 적용	자원과 에너지	교과 연계형 (도입-전개-발전-정리)	초등학교 5학년 2개 학급	총 12차시
	2007 개정교육과정 초등학교 5학년 자원과 에너지 관련 학습 내용을 중심으로 분석하고, STEAM 수업 설계 준거틀을 바탕으로 교수·학습 모형을 구안하여 주제 중심 STEAM 교육프로그램을 개발함. 개발된 프로그램은 사전·사후검사로 프로그램의 타당성 효과를 검증함.				
성진선 외 1명 (2015)	태양광에너지를 활용한 융합인재교육 프로그램 개발에 관한 연구	햇살 가득한 우리 동네 (에너지낭비)	프로젝트 학습법 (Project Based Learning)	초등학교 4학년	총 10차시
	디자인을 기반으로 주제중심 교육프로그램을 제시함. PDIE 모형(준비/Preparation), (개발/Development), (실행/Implementation), (평가/Evaluation)의 연구절차를 기반으로 STEAM 학습준거(틀)에 따라 학습과정을 구성함. 프로그램 적절성 평가는 질적 연구를 통해 타당성을 검증함.				
이윤희 외 3명 (2016)	초등학생을 위한 기후 변화대응 환경디자인 STEAM 교육프로그램 개발 연구	(3·4학년) 튼튼한 타워 만들기 (5·6학년) 따뜻한 교실 만들기	문제기반학습 (PBL:Problem based learning)	초등학교 (3·4학년) / (5·6학년)	3·4학년 총6차시 / 5·6학년 총6차시
	2012 개정 초등학교 교과과정에서 지구환경의 미래와 기후변화에 관련한 교육내용을 분석하여 STEAM 학습에 맞게 프로그램을 개발함.(3·4학년·화산과 지진, 5·6학년·계절의 변화) STEAM 학습준거에 문제기반학습(PBL)의 6단계 과정을 적용하여 융합인재교육의 핵심역량을 분석함.				

본 연구는 <표 1>과 같이 유사한 주제와 교수학습법을 기반으로 하고 있으나, 4단계(목적설정-계획-실행-평가)의 프로젝트 학습법으로 구성되어 전체 수업과정에서 건축디자인 프로세스를 적용한 연계학습이 가능하도록 하였다. 프로그램 도입부에는 친환경 건축가 강연과 실제 친환경 건축물 사례견학을 통해 주제 관련 지식 습득, 건축물 체험 등의 진로 관련 선행학습을 제공하였다. 또한 구상, 표현방법, 모형·보드제작 등 디자인 조형 활동에 필요한 피드백을 할 수 있도록 팀별로 멘토를 연계하였다. 멘토-멘티와의 상호관계를 통해 협업, 의견소통, 정보제공 및 경험을 공유하며, 단계별 학습활동을 통해 진로탐색과 진로체험을 할 수 있는 기회를 제공하였다.

## 2.2. 프로젝트 학습

### (1) 프로젝트 학습의 개념

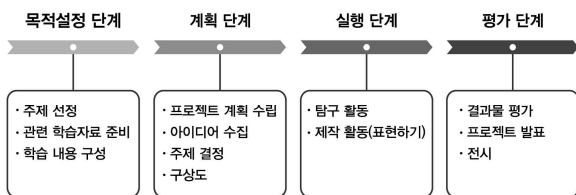
프로젝트(project)란 ‘앞으로 던지다’라는 뜻에서 출발하여 ‘생각하다’, ‘연구하다’, ‘구상하다’의 의미로 확장되며, 무엇인가 마음속에 생각하고 있는 것을 구체화하고 실현하는 활동을 학습자 스스로 계획하여 수행하는 활동을 의미한다.<sup>9)</sup> 프로젝트 학습은 Dewey의 이론적 바탕 위에 Kilpatrick이 체계화 한 후 Katz와 Chard에 의해 오늘날에 맞게 재조직한 것이다.<sup>10)</sup> 프로젝트 학습은 학

9) 박순경, 학습자주도적 학습 활동으로서의 프로젝트법에 대한 고찰, 교육과정연구, 17권 2호, 1999, p.22  
 10) 이희희, <환경>프로젝트 학습활동이 초등학생들의 자기환경화에 미치는 효과, 대구교육대 석사논문, 2005, p.5

습자가 과제에 참여하여 다양한 학습자원과 주제들에 대해 탐색하고 학습과정을 스스로 평가하고 동료 학습자들과의 협력을 통해 과제를 수행하는 효과적 교수-학습방법<sup>11)</sup>으로 현대적인 학습방법의 하나이다. 프로젝트 학습을 통한 교육은 주도적이며 학습동기 유발이 용이하고, 유연한 사고, 문제해결력, 결과물 성취감, 협동심, 책임감, 인내심을 기를 수 있다. 반면 학습자의 능동적인 계획과 실천에 따라 많은 시간과 노력이 소요되고, 학습과정에서 역할분담이 제대로 안될 경우 우수학생에게만 집중될 수 있는 단점이 있다. 이에 장·단점을 파악하여 학습 효과를 도모할 수 있는 주제와 학습전략, 난이도를 조절한 학습구성이 필요하다.

### (2) 프로젝트 학습 과정

프로젝트 학습 과정은 Kilpatrick의 4단계 순서를 바탕으로 교과특성에 따라 단계를 변형하여 3단계에서 6단계까지 다양하게 적용되고 있다.<sup>12)</sup> 단계별 프로젝트 학습 과정은 <그림 1>과 같다.



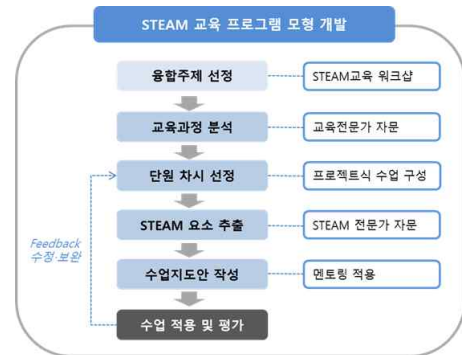
<그림 1> 단계별 프로젝트 학습 과정

1단계는 목적설정 단계이다. 학습자의 관심과 수준을 고려한 주제 선정 및 관련 학습자료 준비, 학습내용을 구성한다. 2단계는 계획 단계이다. 앞의 단계에서 진행한 내용을 바탕으로 학습자는 주제와 관련된 내용을 확인·검토하고, 토론이나 브레인스토밍을 통해 아이디어 수집 및 정보를 공유한다. 주제를 결정하고, 구상도 작성 등 계획을 수립한다. 3단계는 실행 단계이다. 탐구활동과 제작 활동을 통해 창의적인 디자인을 표현하며, 학습자가 능동적·주도적으로 학습할 수 있는 환경조성 및 멘토링으로 지속적인 학습 활동이 가능하도록 한다. 4단계는 평가 단계이다. 프로젝트 전체 과정을 통해 완성된 결과물을 평가, 발표, 전시하는 단계이다. 결과물에 대한 평가가 수행되며, 학습자는 프로젝트 수행 과정과 내용을 정리하여 발표한다. 프로젝트 결과물을 공유하고, 상호간의 의견 교환 및 피드백 과정을 진행하며 마무리한다.

## 3. 제로에너지 주택디자인 STEAM 교육프로그램 개발

11) 윤희정, 웹기반 프로젝트 학습에서 학습의 실재성(Authenticity), 학습동기, 성취도와와의 관계 규명, 이화여대 석사논문, 2006, p.6  
 12) 이나리, 프로젝트 기반 학습이 비판적 사고력에 미치는 영향, 이화여대 교육대학원 석사논문, 2010, p.18

## 3.1. 제로에너지 주택디자인 STEAM 교육프로그램 개발절차



중학생을 대상으로 한 제로에너지 주택디자인 STEAM 교육프로그램을 개발하기 위해 개발 초기에 한국과학창의재단에서 주최한 STEAM 교육 워크샵에 참가하여 개발연구진들의 STEAM 교육에 대한 이해의 깊이를 증진시켰으며, 교육과정 분석 시에는 개발연구원 5인과 교육전문가 1인으로 구성된 자문회의를 갖고 중학교 교육과정에 대한 검토를 함께 진행하였다. 또한 각 차시별 주제에 따른 STEAM 요소 추출 및 적용 단계에서는 STEAM 전문가 2인의 자문을 받았으며 이를 토대로 수업의 세부적인 학습내용과 방법 등을 선정하였다.

전체 수업 프로세스는 학생들의 자발적 참여와 학습동기를 높여줄 수 있는 프로젝트식 수업 방법으로 구성하였으며, 기존 선행연구에서 언급되었던 자료준비 및 역할 분담 등의 프로젝트 수업의 문제점을 보완하기 위해 멘토링 기법을 적용하였다.

<표 2> STEAM 교육프로그램 개발 일정

과정	일시	참석자	내용
STEAM 워크샵	14.08.22	개발연구원 5인 STEAM전문가 2인 창의재단담당자 2인	한국과학창의재단 STEAM교육 프로그램 개발 워크샵 참여
교육전문가 토의	14.08.25~ 14.08.30	교육전문가 1인 개발연구원 5인	중학교 교육과정 분석 교수학습법 토의
STEAM전문가 자문	14.08.25~ 14.08.30	STEAM전문가 2인 개발연구원 5인	융합주제 및 차시별 학습주제에 따른 STEAM 요소 추출
프로그램 시행	14.10.03~ 14.10.09	개발연구원 5인 대학생 멘토 11명 스텝 및 지원 4명	중학생 33명 대상 STEAM 프로그램 시행(총 2일, 8차시)
수정 및 보완	14.10.13~ 14.12.31	개발연구원 3인 창의재단 담당자 1인	프로그램 수정 및 보완 STEAM 프로그램 교재 3종 개발 완료

### (1) 프로그램 융합주제 선정

친환경 디자인과 관련한 주제의 STEAM 교육프로그램 개발을 위해 중학교 과학 교과과정에서 미래 환경과 관련된 단원을 파악한 후 예비주제들을 논의하였으며, 이들 주제 중 타 교과와 융합적으로 연계가능하여 STEAM 수업에 적합하다고 판단된 주제인 「제로에너지 주택디자인」을 최종 융합주제로 선정하였다.

「제로에너지 주택디자인」은 미래 지구환경에 대한 문제인식을 시작으로 이에 대처할 수 있는 방법을 공학, 과학, 디자인 등 다양한 관점에서 접근하여 창의적으로 설계함으로써 지속가능한 환경에 대한 의식을 고취시키고, 주택 내 에너지 절약디자인과 기술방안에 대한 문제 해결력을 높일 수 있는 주제로 판단된다.

(2) 중학교 교육과정 분석

교과과정은 교육과학 기술부 고시 교육개정 내용 중 가장 최근 개정안인 2012 개정내용을 중심으로 분석하였다. 과학 교과 중 융합주제인 제로에너지 주택디자인과 연계할 수 있는 단원으로 기권과 우리생활, 열과 우리생활, 일과 에너지 전환을 선정하였으며, 융합적 사고 및 창의적 문제해결을 위해 사회, 기술·가정, 수학, 미술, 진로 등의 다양한 과목과 연계하여 프로그램 학습목표를 설정하였다. 각 과목의 주제와 연계가능한 단원 및 단원별 학습 목표는 아래 <표 3>과 같다. 특히 기존의 STEAM 교과에 사회와 진로 부분이 추가되었는데, 사회 과목의 경우 설계에 필요한 물품을 스스로 계획하고 예산을 수립하여 견적서를 작성하고, 구매하는 등의 경제 활동을 직접 체험할 수 있도록 하였으며, 진로과목의 경우 친환경 주택디자인 프로그램을 통해 친환경 건축가에 대한 이해 및 업무 프로세스를 경험해 볼 수 있도록 하였다.

<표 3> 중학교 교과과정 분석

과목	단원	단원 학습 목표
과학	기권과 우리생활	지구온난화가 우리생활에 미치는 영향을 알아보고 미래의 변화 예측해보기
	열과 우리생활	일상생활에서 열에너지와 관련된 사례를 열의 이동 방법과 관련지어 이해
	일과 에너지전환	여러 가지 형태의 에너지 종류와 특징을 알고 인류의 미래에서 에너지의 중요한 역할이해
사회	환경문제와 지속가능한 환경	다양한 공간 스케일에서 발생하는 환경문제를 이해 하고 지속가능성의 관점에서 해결책 모색
	시장경제의 이해	시장의 가격결정의 원리와 효율적인 자원배분 이해
기술·가정	에너지와 수송 기술	신재생 에너지에 대한 체험활동 및 수송 기술과 관련된 문제를 창의적으로 해결
	건설기술과 환경	친환경 건설기술체험과 문제해결 활동
미술	주제표현	창의적인 발상으로 주제의 특징과 목적 표현하기
	표현방법	표현 방법과 매체를 창의적으로 활용하고 계획을 세워 표현하기
	조형 요소와 원리	조형요소와 원리의 시각적 효과를 이해하고 창의적으로 표현하기
수학	기본도형	점, 선, 면, 각을 이해하고, 점, 직선, 평면의 위치 관계를 설명
진로	친환경건축가 (디자이너)	친환경 건축이해 및 친환경 건축가 역할 알기

(3) 차시 선정 및 STEAM 요소 추출

제로에너지 주택디자인의 융합주제 하에, 4개의 소주제로 나누어 총 8차시의 수업을 구성하였다. 1~3차시는 주제에 대한 이해, 관련 자료 및 정보 수집, 친환경 건축물 견학, 프로젝트 방향 설정 등으로 진행되었으며, 이를 토대로 4~8차시에서는 친환경 주택 디자인 프로세스를

진행하였다. 각 차시별 주제에 따라 연계가능한 STEAM 요소를 추출하여 적용하였으며, 적용 내용은 다음의 <표 4>와 같다.

<표 4> 중학생 대상 프로그램 차시별 STEAM 적용

융합 주제: 친환경 주택디자인						
차시	세부 주제	STEAM 요소 적용				
		S	T	E	A	M
1~3차시	지속가능한 지구 친환경 건축과 대체에너지 환경디자인요소와 에너지	○	○	○	○	
4차시	스토리텔링과 형태발상	○	○	○	○	○
5~7차시	형태 발상 및 표현	○	○	○	○	○
8차시	탐구과정 정리 및 발표	○	○	○	○	

3.2. 제로에너지 주택디자인 STEAM 교육프로그램 모형개발



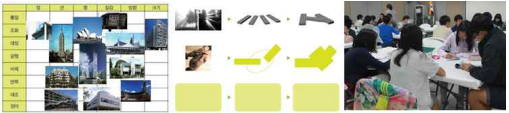

(1) 중학교 STEAM 프로그램 모형


융합주제 선정, 교육과정 분석, 단원 차시 선정, STEAM 요소 추출 및 적용 등의 프로그램 개발 과정을 거쳐 최종 프로그램 모형을 개발하였으며, 세부 수업 내용은 다음 <표 5>와 같다. 각 차시별 학습내용에는 STEAM의 구성 요소 및 상황제시, 창의적 설계, 감성적 체험의 학습 준거 내용이 포함되어 있으며, 활동에서는 교사 수업지도안, 학생용 워크북 내용 및 프로그램 진행 사진을 첨부하였다.

중학교 교육과정 중 진로활동과 관련하여, 1차시에 친환경 건축가의 강연을 통해 친환경 건축을 이해하고 친환경 건축가의 역할을 탐구해 볼 수 있도록 하였다. 2차시에는 실제 친환경기법을 통해 지어진 친환경건축물 사례를 건축가와 함께 직접 탐방해 봄으로써 친환경 건축 이론이 접목된 실제 건축물을 체험해 볼 수 있는 기회를 제공하였다. 또한 프로젝트 수업의 전 과정을 통해 실제 건축디자인 프로세스를 직접 경험해 볼 수 있도록 하였으며, 특히 견적서 작성 및 재료 구매, 프로젝트 완료 후 주택 가격 책정 및 판매 등의 활동을 통해 건축디자인 외 경제활동 측면에서의 체험도 해 볼 수 있도록 학습내용을 개발하였다.

<표 5> 중학생 대상 STEAM 프로그램 모형의 세부 내용

차시	과목	주제	학습내용
1차시	과학 사회 진로	지속 가능한 지구환경, 친환경 건축, 친환경 건축	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 미래 환경디자인에 대해 알아보기(동영상+강의)</li> <li>② 지구환경 변화에 대비한 미래 환경디자인을 고찰해보자(동영상).</li> <li>③ 친환경 건축 분야와 친환경 건축가의 역할을 알아보기(강연).</li> <li>④ 친환경 건축의 중요성과 필요성 공감하기</li> <li>친환경 건축가 Job Shadowing 통한 진로탐색하기</li> </ul>
	활동예시		

2차시	과학 기술 · 가정	친환경 건축, 대체 에너지	<b>STI</b> 신재생에너지에 대해 알아보기 <b>○</b> 실제로 적용된 사례를 견학을 통해 친환경건축에 대해 이해하고 건물에 적용된 신재생에너지의 종류와 원리를 알아보자. Tip)친환경건축, 제로에너지하우스의 기준과 신재생에너지의 종류와 특징을 실제 적용된 사례 견학을 통해 체득할 수 있도록 한다.
	활동 예시		
3차시	과학 기술 · 가정	물리적 환경디자인 요소와 에너지	<b>STI</b> 친환경 디자인의 중요성과 물리적 환경디자인 요소의 에너지 절약에 관한 아이디어 적용방안에 대해 고찰하기 <b>○</b> 기후 차이에 따른 전통민가의 형태 차이를 알아보고 디자인과 에너지절감의 상관관계에 대한 이해를 통해 친환경디자인의 중요성을 인식한다. <b>○</b> 주택에 영향을 미치는 환경디자인 요소와 에너지의 상관관계에 대해 고찰해본다. <b>○</b> 팀 프로젝트 진행 방향 설정하기 <b>○</b> 지속가능한 환경을 위한 디자인의 중요성 공감하고 진행방안을 설정하기 <b>○</b> 프로젝트 세부 목표 공유, 프로젝트 추진과정에서의 장애요인을 예측해보고 해결방안 및 멘토링 요구사항을 정리하기
	활동 예시		
4차시	과학 수학 미술	스토리텔링과 형태발상	<b>STI</b> SNS상에서의 팀별 활동 결과를 정리해보자. <b>STI</b> 팀별 프로젝트 결과물인 제로에너지 주택이 가져야 할 기능은 무엇인가? 이러한 기능이 가장 효과적으로 작동될 수 있는 주택의 형태는 어떤 것인가? <b>○</b> 주택에 영향을 미치는 물리적인 환경디자인 요소를 살펴보고 에너지를 절약하기 위한 디자인방법을 알아보자. <b>○</b> 제로에너지 주택의 기능과 이에 알맞은 형태는 어떤 것인지 아이디어를 모아보자. <b>○</b> SAI 사물이 가지고 있는 디자인 요소와 원리를 적용하여 형태를 발상해 보자. <b>○</b> 디자인 모티브를 이용해 형태를 발상한다. <b>STI</b> 프로젝트 결과물 도출을 위한 실행계획을 수립하기 <b>○</b> 프로젝트 세부 추진단계별 과제도출 및 과제별 역할분담 <b>○</b> 프로젝트 추진과정에서의 장애요인을 예측해보고 해결방안 및 멘토링 요구사항을 정리해본다.
	활동 예시		
5~7차시	과학 수학 미술	형태 발상 및 표현	<b>○</b> SAI 제로에너지 주택의 형태와 과학적 해결방안을 정리해보자 <b>○</b> 제로에너지 주택디자인의 구체적인 아이디어를 정리해보자. <b>○</b> SAI 제로에너지 주택의 구상도 및 공간계획안과 건축자재 구메리스트를 작성해보자. <b>○</b> 확정된 형태의 구상도 그리기 <b>○</b> 제작을 위한 건축자재 구메리스트를 작성해보자. <b>STI</b> 제로에너지 주택디자인의 모형제작하기 <b>○</b> 제로에너지의 과학적 친환경 기술을 접목한 주택디자인 모형 제작하기 <b>○</b> 디자인은 다양한 근거자료를 기반으로 한 논리적인 작업과정을 수행하는 것임을 기억하도록 한다.
	활동 예시		
8차시	과학 사회	탐구과정 정리 및 발표	<b>STI</b> 제로에너지 주택디자인의 탐구활동 정리 <b>○</b> 제로에너지 주택디자인의 과정을 정리하고, 탐구활동을 하였던 내용을 정리해보자. <b>○</b> 디자인발상과 과학원리 적용의 탐구과정을 정리하고, 활동보고서, 프레젠테이션 자료를 완성한다.

		<b>STI</b> 제로에너지 주택의 합리적 가격 결정 및 판매 <b>○</b> 프로젝트 결과물을 홍보하고 판매하기 Tip)적절한 역할분담을 통해 탐구과정을 독창적인 방법으로 프레젠테이션 자료제작을 완성하고 합리적인 가격을 책정하여, 인상적인 홍보 발표로 판매가 가능하게 한다. <b>○</b> 가격결정 원리와 효율적인 자원배분을 이해하며, 경제적 디자인의 중요성을 인식한다. <b>○</b> 팀별 프로젝트 결과물을 공유하고 상호피드백과정을 통해 향후 탐구동기를 유발한다.
활동 예시		

\*S:기초적 과학지식 I:창의적 문제해결요소, A:창의적 표현요소, T:수학적 사고요소  
 \*\*C:상황제시, I:창의적 설계, E:감성적 체험

## (2) 학습준거 기준 프로그램 검토

개발된 프로그램이 STEAM 교육 방식에 부합하는 지 검토하기 위해 융합인재양성이라는 STEAM 교육의 목적을 지향하고 있는지 체크해 볼 필요가 있다. 융합인재양성의 교육개념은 2장에서 언급한 상황제시(Co), 창의적 설계(CD), 감성적 체험(ET)의 세 가지 학습 준거를 바탕으로 검토해 볼 수 있다.

1~3차시에는 미래지구환경에 대한 상황제시를 통해 문제를 인식하고 스스로 문제해결의 필요성을 가질 수 있도록 하였으며, 4~7차시는 관련 기초지식을 바탕으로 창의적 설계과정을 통해 주어진 문제를 해결할 수 있도록 하였다. 마지막 8차시에서는 탐구과정 정리 및 발표를 함으로써 창의적 문제 해결을 통해 성공의 경험이라는 감성적 체험을 할 수 있도록 하였다.

<표 6> 중학생 대상 STEAM 프로그램 차시별 학습 준거 적용

차시	주제	학습 준거		
		Co	CD	ET
1~3차시	지속가능한 지구 친환경 건축과 대체에너지 환경디자인요소와 에너지	●	●	●
4차시	스토리텔링과 형태발상	○	●	○
5~7차시	형태 발상 및 표현	○	●	○
8차시	탐구과정 정리 및 발표	○	●	●

## 4. STEAM 프로그램의 적용 및 분석

본 STEAM 프로그램은 자발성과 창의성을 중심으로 하여 전체를 통합적으로 이해하고 문제해결을 할 수 있도록 하는 프로젝트 학습법에 기반하여 개발되었다. 이에 본 프로그램에 프로젝트 학습법을 어떻게 적용시켰는지 단계별 프로젝트 수업 과정을 통해 분석하였다. 또한 본 프로그램을 통한 역량강화 측면을 분석하기 위해 한국형 STEAM인 4C-STEAM의 핵심역량 강화 및 중등 교과과정에 맞게 진로 및 직업 부분 교육이 어떻게 접목되었는지 살펴보았다.

#### 4.1. STEAM 프로그램의 프로젝트식 수업 적용

프로그램 도입부에서 미래환경디자인 관련 동영상을 시청하고 팀별로 미래지구환경 변화를 예측함으로써 주어진 문제를 학생 자신의 일로 인식하여 스스로 문제를 해결하고자 하는 동기를 부여하였다. 이러한 상황제시를 프로젝트 수업의 목적설정 단계에 적용하였다. 창의적 설계과정은 프로젝트 계획단계와 실행단계에서 실행될 수 있도록 하였다. 계획단계에서는 제로에너지 주택의 기능 및 형태에 대한 아이디어를 수집하여 주택의 기본 형태를 확정하고 구상도를 작성하였으며, 실행단계에서는 공간계획안을 기반으로 에너지절약을 위한 과학적 해결방법을 적용하여 구체적인 제작 방법을 결정하고, 모형을 제작하였다. 이 과정에서 학습자에게 도움을 주기 위해 멘토를 연계하여 폭넓은 디자인 학습활동이 가능하도록 하였다. 마지막 평가단계에서는 결과물 전시 및 발표를 통해 프로젝트 완성에 따른 성공의 경험 및 새로운 도전에 대한 자신감을 고취할 수 있도록 하였다.

<표 7> 중학생 대상 STEAM 프로그램의 프로젝트 수업 적용

STEAM 준거	프로젝트 수업 과정		적용 내용
상황 제시	목적 설정 단계	주제 선정	미래환경디자인 관련 동영상을 보고 미래지구 환경의 변화를 예측해 봄으로써 지속가능한 환경에 대한 중요성을 인식하고 학습자의 관심과 학습동기를 유발
		관련 학습자료 준비	건축가 강연을 통한 환경디자인과 친환경건축가, 신재생 에너지 등 주제관련 지식 습득 및 선행학습 자료 준비
		학습 내용 구성	실제 친환경건축물의 견학을 통해 친환경 건축 및 신재생에너지에 대한 이해를 도모하는 등 학습자 수준을 고려하여 학습 내용 구성
창의적 설계	계획 단계	프로젝트 계획 수립	앞 단계에서 수집한 친환경 건축 관련 개념 및 내용을 정리하고 검토하여 제로에너지 주택에 대한 프로젝트 방향 설정
		아이디어 수집	제로에너지 주택의 기능 및 형태에 대한 아이디어를 포스트잇에 개인별 3개씩 쓰고 붙인 후 브레인스토밍을 거쳐 주택형태의 모티브 확정
		주제결정	디자인 요소와 원리에 기반하여 주택의 기본 형태를 확정하고 기능에 맞는 주택 디자인 컨셉을 설정 팀원간 역할 분담 및 재료선정, 재료구매 계획서 등을 작성
		구상도	모형제작을 위한 기본 구상도(도면)를 그리고 이를 기반으로 공간 계획안을 작성 결과 도출물을 위한 계획 수립
성공의 경험	실행 단계	탐구활동	공간계획안을 기반으로 에너지 절약을 위한 과학적 해결방법을 적용하여 구체적인 제작방법을 결정 탐구과정에서 학습자가 능동적, 주도적으로 실행하여 표현할 수 있도록 지원(멘토)
		제작활동	구매한 자재(모형재료)를 가지고 공간 계획안을 활용하여 제작 모형을 완성하고 시점(View point)을 다양하게 하여 사진 촬영 멘토의 격려와 조언으로 지속적인 학습활동이 가능하도록 배려
성공의 경험	평가 단계	결과물 평가	학습자 평가(동료평가)와 교수평가로 수행 디자인 및 제작 비용, 기능성, 심미성을 기준으로 결과물 평가

프로젝트 발표	디자인 발상과 과학원리 적용의 탐구과정과 내용을 정리하여 프레젠테이션 보드를 완성 프레젠테이션 보드 및 모형을 전시하고 탐구내용과 결과에 대해 논리적으로 발표
전시	프로젝트 결과물을 공유하고 상호 의견교환 및 피드백 과정을 진행하며 마무리 프로젝트 완성에 따른 성공의 경험 및 새로운 도전에 대한 자신감 고취

#### 4.2. STEAM 프로그램을 통한 역량강화

중학교 STEAM 프로그램 통해 4C-STEAM의 핵심역량인 융합(Convergence), 창의(Creativity), 배려(Caring), 소통(Communication)의 4가지 역량요소와 중학교 진로 교육활동의 목표와 성취수준에 근거하여 직업 준비역량이 강화될 수 있는지 분석하였다. 다음 <표 8>과 같다.

우선 핵심역량은 미래 환경에 대한 동영상 감상을 통해 다양하고 폭넓은 관점에서 문제를 인식할 수 있게 해 주고, 여러 가지 친환경 기법 및 형태, 제작 재료 등을 활용하여 스스로 설계 및 제작 작업을 수행함으로써 ‘융합’ 역량을 강화할 수 있으며, 토론 및 브레인스토밍을 거친 후 친환경 기법 및 형태를 창의적으로 활용하여 스케치, 보드, 모형 등 산출물을 만들어 냄으로써 ‘창의’역량을 강화할 수 있다. 동영상 감상을 통해 팀원과 느낀 점을 공유하고 친환경 건축물 팀별 견학 및 토론, 프레젠테이션 등을 통해 ‘소통’의 역량을 높일 수 있으며, 역할 배분과 협력학습, 프레젠테이션 경청을 통해 ‘배려’ 역량을 강화할 수 있다. 특히, 상황제시 단계에서는 ‘소통’, 창의적 설계 단계에서는 ‘창의’, 성공의 경험 단계에서는 ‘배려’의 핵심역량에 좀 더 중점을 두고 있다. 또한 본 프로그램의 창의적 체험활동인 ‘진로활동’을 통해 직업 준비역량을 강화할 수 있다. 팀원들과의 자기주도적 토론 및 협력학습, 발표 등을 통해 ‘자기이해 활동’을 할 수 있으며, 친환경 건축물을 견학하고 다양한 친환경 건축기법에 대해 배우면서 ‘진로정보 탐색활동’을 할 수 있다. 또한 건축가 강연을 통해 진로에 대한 설계, 상담 등 ‘진로 계획 활동’을 할 수 있으며, 친환경 건축가의 작업 프로세스를 직접 경험해 봄으로써 자신의 흥미, 특기, 적성에 적합한 진로탐색을 해 볼 수 있는 ‘진로체험활동’의 기회를 갖게 된다. 특히, 상황제시 단계에서는 ‘진로정보 탐색활동’, 창의적 설계 단계에서는 ‘진로체험활동’, 마지막 성공의 경험 단계에서는 ‘자기이해활동’에 중점을 두어 직업준비역량을 강화할 수 있다.

이러한 진로활동을 통해 자아 정체성 확립 및 직업에 대한 준비 역량을 형성할 수 있다.

<표 8> 중학생 대상 STEAM 프로그램 역량강화 분석

증거	요소	세부 활동	STEAM 핵심역량				직업준비역량(진로활동)			
			융합	창의	소통	배려	자기이해 활동	진로정보탐색 활동	진로계획 활동	진로체험 활동
상황 제시	실생활 연계	미래 환경 동영상 감상	V		V			V		
	흥미 몰입	건축가와 친환경 건축물 견학			V			V	V	
	빈도		1	0	2	0	0	2	1	0
창의적 설계	창의성	다양한 친환경 기법 및 형태 활용	V	V				V		
	학습자 중심	토론 및 브레인스토밍		V	V		V		V	
	산출물	아이디어 스케치, 프레젠테이션 보드, 모형		V					V	
	도구 활용	다양한 제작 재료 활용	V						V	
빈도		2	3	1	0	1	1	0	3	
성공의 경험	문제 해결	스스로 설계, 제작	V	V					V	
	협력 학습	역할 배분과 협력을 통한 과제 수행				V	V			
	도전의식	프레젠테이션을 통한 성공의 경험 및 자기평가			V	V	V			
	빈도		1	1	1	2	2	0	0	1
빈도합		4	4	4	2	3	3	1	4	

### 4.3. STEAM 프로그램 적용 평가

「제로에너지 주택디자인」 STEAM 프로그램은 중학생 33명을 대상으로 프로그램 시행 후 STEAM 아웃리치 프로그램 설문지<sup>13)</sup>를 활용하여 설문조사를 실시하였다. 평가항목은 22개 문항 중에서 본 연구 분석에 적합한 문항을 4가지 영역으로 구분하여 재구성하였고, 수집된 자료는 5점 리커트 척도(매우 그렇다 5점, 그렇다 4점, 보통이다 3점, 아니다 2점, 전혀 아니다 1점)를 사용하여 통계 분석하였다. 정리된 내용은 <표 9>와 같다.

<표 9> 중학생 대상 STEAM 프로그램 적용 평가 N=33

영역	문항		평균
	영역	문항	
전반적 평가	만족도	오늘 수업 활동에 대해 만족한다.	4.9
	흥미도	수업 내용은 흥미 있었다.	4.9
운영 내용 평가	융합	수업에 참여하는 동안 다양한 과목(과학, 수학, 예술 등)의 내용이 필요했다.	4.3
	새로운 경험	이번 수업을 통해 학교에서 경험하지 못했던 활동을 하였다.	4.9
	교수학습법(활동방식)	이번 수업은 다양한 활동(토론, 실습, 체험) 중심의 수업으로 진행되었다.	4.8
진로	진로 관심	이번 수업을 통해 해당 분야(실내건축, 디자인)의 진로에 대해 관심이 생겼다.	4.3
	과학기술직업	장래직업으로 과학기술관련 직업을 선택할 것이다.	3.9
문제 해결 능력 향상도	창의·자주적 문제해결	능동적·주도적으로 자신만의 아이디어나 해결방안을 만든다.	4.1
	협동·소통	친구들과 함께 공부할 때 서로 소통하면서 의논하고, 협력하면서 문제를 해결한다.	4.3

\*한국과학창의재단(2014 STEAM 아웃리치 프로그램 사후 설문(중등)) 재구성

13) 한국과학창의재단, 2014 STEAM 아웃리치 프로그램 사후 설문조사(중등), 2014

프로그램에 대한 전반적인 평가를 살펴보면 수업 활동에 대한 만족도와 수업 내용의 흥미도가 각각 4.9점씩으로 높게 나타나 STEAM 프로그램에서 수행되는 다양한 활동 및 경험이 대부분 학생들의 만족과 흥미를 이끌어 내는데 긍정적인 역할을 한 것으로 보인다.

프로그램 운영 내용 평가 중 융합에 관한 문항에서는 4.3점으로 나타나 이는 STEAM 프로그램 수업 과정에서의 세부 활동과 학습내용의 연관성을 높이기 위해서는 각 교과 간 융합을 중심으로 다양한 과목의 내용이 필요하다는 것을 알 수 있다. 새로운 경험 및 교수학습법(활동방식) 관련 문항에서는 각각 4.9점과 4.8점으로 전반적으로 높은 점수가 나타나 STEAM 프로그램을 통해 학생들은 토론, 실습, 체험 등 다양한 활동 중심의 수업으로 새로운 경험을 하게 되어 STEAM이 추구하는 학습방식이 학생들의 만족에 부합하고 있음을 알 수 있다.

진로 영역에서의 관심도는 4.3점으로 프로그램 도입 부분에 실시한 STEAM 주제와 연계된 건축가 강연 및 친환경 건축물 사례 탐방과 STEAM 프로그램 과정에서 수행되는 구상, 설계, 조형표현, 제작 등 다양한 디자인 활동이 실내건축, 디자인 분야와 관련된 진로에 관심이 생겼다는 것을 알 수 있다. 이는 진로에 대한 이론교육이 아닌 체험과 경험으로 학생들 스스로 미래 진로를 설계해 나갈 수 있는 기회를 제공하고 있다는 점에서 STEAM 프로그램이 도움이 되었다고 판단된다. 과학기술 관련 직업 선택 문항에서는 3.9점으로 건축에 초점을 맞춘 STEAM 프로그램으로 인해 다른 평가보다 결과가 낮게 나타났다. 이에 학생들의 흥미와 관심을 고려하여 도입부에 수업과 관련된 과학영역의 추가적인 이론이 필요하며, 더 나아가 수업시간에 과학기술 관련 직업에 대한 체험 위주 활동과 경험을 통해 진로 인식 변화를 느낄 수 있는 교육이 제공되어야 함을 알 수 있다.

문제 해결 능력 향상도 영역에서는 능동적·주도적으로 자신만의 아이디어나 해결방안을 만드는 창의·자주적 문제해결이 4.1점, 친구들과 공부할 때 서로 소통하면서 의논하고, 협력하면서 문제를 해결하는 협동·소통이 4.3점으로 나타났다. 이처럼 STEAM 프로그램 학습활동에 필요한 폭넓은 사고와 창의력은 주도적인 학습을 가능하게 하며, 팀별로 구성된 모둠활동에서 아이디어 산출 시 자료의 한계와 한정된 지식에서 비롯되는 문제점은 전문가의 조언과 학습자 간의 의사소통 및 협업을 통해 문제 해결능력을 향상시킬 수 있었다. 이는 결과물이 산출되기까지의 전 과정에 4C-STEAM의 핵심역량이 프로그램 안에 내재되어 영향을 미치고 있음을 의미한다. 더불어 지식습득의 한계와 경험이 부족한 학습자(멘티)에게 도움을 주기 위한 활동으로 멘토 역할에 대한 기준과 교육은 필요하다고 판단된다.



## 5. 결론

본 연구에서는 세계적으로 시급한 환경문제를 해결하고 지속가능한 지구환경 보전을 위한 미래환경디자인 교육 모델로서 「제로에너지 주택디자인」 STEAM 프로그램을 개발하였다. 이는 융합적 소양을 갖춘 창의적 인재 양성과 핵심역량 강화를 위한 교육의 일환으로, 융합주제에 맞는 중학교 교과과정을 바탕으로 단원과 학습내용, STEAM 요소를 추출하여 교육프로그램을 구성하였다. 이를 적용한 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 창의 인재 역량 강화를 위해 STEAM 교육프로그램은 다양한 학문의 융합 시스템으로 개발되어야 하며, 자발성과 창의성을 중심으로 통합적 이해를 이끌어내는 프로젝트 학습법을 적용함으로써 학습자의 능동적인 문제해결력을 높일 수 있다.

둘째, 다양한 정보와 통합 지식으로 접근해야 되는 문제 상황들이 많아지는 시점에서 STEAM 교육프로그램 수업 적용을 통해 학생들은 상황에 따른 문제해결방안을 모색해 나갈 수 있는 능력을 기를 수 있었다. 이는 학습활동 준거에 의해 수행되는 유연한 사고와 탐구·체험활동, 디자인 조형표현 등의 여러 세부 활동들이 융합, 창의, 소통, 배려의 핵심역량을 기르는데 영향을 미치고 있음을 의미한다.

셋째, 중학교 교육과정에 포함된 진로교육의 방향은 진로탐색 프로그램과 다양한 창의 체험 프로그램의 기회를 제공하고 있다. 이에 효과적인 진로활동의 목표 달성에 대한 피드백이 매우 중요하므로 전문 교육 프로그램 제공과 더불어 전문 인력 배치를 위한 체계적인 멘토링 운영, 전문가와의 교류가 활성화 되어야 한다.

넷째, 「제로에너지 주택디자인」 STEAM 교육프로그램은 미래 환경 의식 향상과 환경 보전을 위한 학습이지만 환경문제 이외에도 여러 문제들을 학습 주제로 선정하여 교과과정과 연계된 STEAM 교육프로그램이 다양화 되어야 한다. 이를 통해 학생들은 문제인식과 다양한 분야의 학습에 따른 정보공유가 가능해지며, 프로그램 내에서 수행되는 체험을 통해 자신의 적성과 능력에 부합되는 진로설계를 할 수 있는 기회가 제공될 수 있다.

## 참고문헌

1. 교육과학기술부, 초·중·고 창의적 체험활동 교육과정 해설, 교육과학기술부 고시 제 2009-41호, 2009
2. 교육과학기술부, 손에 잡히는 창의적 체험활동(중학교), 2010
3. 교육과학기술부, 2011년 업무보고, 2010.12
4. 교육과학기술부, 학교 진로교육 목표와 성취기준, 2012
5. 김우석 외 3명, 창의·인성 및 STEAM 교육을 위한 제로에너지 하우스 만들기 프로그램 개발, 환경교육, 26권, 3호, 2013.9
6. 박순경, 학습자주도적 학습 활동으로서의 프로젝트법에 대한 고찰, 교육과정연구, 17권, 2호, 1999

7. 박혜연, STEAM에 기초한 환경 융합 프로그램 개발, 한국교원대 교육대학원 석사논문, 2013
8. 백운수 외 8명, 우리나라 STEAM 교육의 방향, 학습자중심교과교육학회 학습자중심교과교육연구, 제11권, 제4호, 2011
9. 백운수 외 8명, 융합인재교육(STEAM)실행 방향 정립을 위한 기초 연구, 한국과학창의재단, 교육과학기술부, 2012
10. 성진선 외 1명, 태양광에너지를 활용한 융합인재교육 프로그램 개발에 관한 연구, 브랜드디자인학연구, 통권 제33호, 13권, 1호, 2015.3
11. 윤희정, 웹기반 프로젝트 학습에서 학습의 실제성(Authenticity), 학습동기, 성취도와 관계 규명, 이화여대 석사논문, 2006
12. 이나리, 프로젝트 기반 학습이 비판적 사고력에 미치는 영향, 이화여대 교육대학원 석사논문, 2010
13. 이윤희, <환경>프로젝트 학습활동이 초등학생들의 자기환경화에 미치는 효과, 대구교육대 석사논문, 2005
14. 이윤희 외 3명, 초등학생을 위한 기후변화대응 환경디자인 STEAM 교육프로그램 개발 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제25권, 6호, 2016.12
15. 임경미 외 1명, 자원과 에너지를 주제로 한 STEAM 교육프로그램 개발 및 적용, 실과교육연구, 제20권, 3호, 2014.8
16. 조정관, 중학생을 대상으로 한 STEAM프로그램 개발 및 적용, 전북대 교육대학원 석사논문, 2014
17. 교육부, <http://www.moe.go.kr>
18. 국가교육과정정보센터(NCIC), <http://ncic.go.kr>
19. 한국과학창의재단, <https://www.kofac.re.kr>
20. 연합뉴스, 2017.10.16, <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/10/14/0200000000AKR20171014053800009.HTML?input=1195m>

[논문접수 : 2017. 09. 19]  
 [1차 심사 : 2017. 11. 04]  
 [2차 심사 : 2017. 11. 15]  
 [게재확정 : 2017. 11. 20]