

# 프로젝트 기반 학습을 적용한 지리학 기반의 융합인재교육(G-STEAM) 프로그램 개발 및 적용: ‘녹색 도시 프로젝트’를 중심으로\*

이두현\*\*

## Development of the G-STEAM Program and Its Application with the Application of Project Based Learning: Focusing on ‘Green City Project’\*

Du Hyun Lee\*\*

**요약 :** 본 연구는 2015년 STEAM교사연구회 지원사업의 일환으로 2013년부터 연구된 지리학 중심의 융합인재교육 프로그램을 개발하고 현장 적용하여 그 효과성을 검증하는데 목적이 있다. 이를 위해 ‘녹색 도시 프로젝트’라는 프로젝트 기반 학습 주제를 선정하였고, 사회과에서는 한국지리, 세계지리, 경제, 과학교과에서는 생명과학, 공학·기술교과의 공업, 수학교과의 수학1, 예술의 미술, 국어교과의 화법과 작문을 대표 과목으로 선정하여 프로젝트 기반 학습의 융합을 시도하였다. 지리학을 중심으로 한 융합인재교육(STEAM) 프로그램을 개발한 후 이를 현장 수업에 적용하여 동질 집단을 대상으로 효과성 검사를 진행하였고, 그 결과 실험 집단이 비교집단보다 유의미한 결과를 보였다. 현장 교사 전문가들은 본 프로그램의 활동준거가 융합인재교육의 체계를 충분히 반영하여 현장 적용에 우수한 것으로 평가하였다.

주요어 : G-STEAM, 녹색도시 프로젝트, 프로젝트 기반 학습, 지리학

**Abstract :** This study as part of the project supported by 2015 STEAM Teachers' Research Group aims to develop the G-STEAM program which has undergone since 2013 and verify its effectiveness through the field application of the program. In this regard, this research selected a topic for project based learning called 'Green City Project' and attempted for the convergence of project based learning by selecting representing subjects of several curricula: Korean geography, world geography, and economics from social studies, life science from scientific studies, industry from industrial and technological studies, math 1 from mathematical studies, fine arts from artistic studies, and speech and writing from Korean language studies. This study developed G-STEAM program and applied it to the classroom to test its efficacy on the homogeneous group, and as a result, the experimental group showed more meaningful outcomes than the comparative group. Expert teachers in the classroom viewed the activity criterion of this project as one that sufficiently reflects the mechanism of STEAM and is very effective in applying to the field.

Key Words : G-STEAM, Green City Project, Project based learning, Geography

\*본 연구는 2015학년도 한국과학창의재단의 지원을 받아 수행된 보고서를 재구성한 것임.

\*\*수원 영생고등학교 교사(Teacher, Youngsaeng High School, kissmenet@hanmail.net)

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성과 목적

세계화, 정보화의 패러다임 변화에 따라 21세기는 문화적 소양과 다원적 가치에 대한 이해를 갖추며, 세계와 소통하는 시민으로서 배려와 나눔의 정신을 바탕으로 공동체 발전에 기여하는 것을 중시한다(김성원 등, 2012; 백운수 등, 2011; 박희두·이두현, 2014). 따라서 문제 상황을 정확히 인식하고 분석하며, 문제를 해결할 수 있는 창의적 인재의 필요성이 대두되었다. 즉, 학문의 영역을 넘나드는 융합적 사고와 상상력을 바탕으로 창의성을 발휘할 수 있는 시대로의 교육시스템의 새로운 변화가 필요한 시점이다(이두현, 2015).

이에 교육과학기술부(2010)에서는 융합적 사고와 문제해결능력을 함께 키울 수 있도록 학습 내용을 핵심역량 위주로 하는 재구조화에 대한 필요성을 강조하면서 STEAM 교육을 그 방법으로 제시하였다. 2011년 한국에서 융합인재교육으로 명명된 STEAM 교육<sup>1)</sup>은 미국의 STEM 교육<sup>2)</sup>에 예술 영역을 의미하는 'A(Art)'를 추가하여 도입된 것이다. 2011년 교육과학기술부에서는 이를 융합인재교육으로 명명하였다(한국과학창의재단, 2011). 융합인재교육과 관련된 제반 업무를 실질적으로 담당하고 있는 한국과학창의재단에서는 2011년부터 융합인재교육 연구시범학교와 교사 연구회, 미래형 과학교실, 해외 STEAM 연구회 등을 지원하며 다양한 교육 프로그램을 개발하고 이를 교육 현장에 보급하고 있다(이두현·박희두, 2014). 각각의 학문 분야에서도 연구 활동이 다양하게 이루어지고 있으며 그 성과도 높게 평가되고 있다.<sup>3)</sup>

최근에는 융합인재교육에서 의미하는 과학, 기술, 공학, 예술<sup>4)</sup> 교과목의 융합뿐만 아니라 예술과 독립된 영역으로서 국어, 문학, 화법과 작문 등 국어과 교과목과 사회, 한국사, 경제, 법과 정치, 한국지리 등의 사회과 교과목과의 융합이 요구되고 있다(이두현·박희두, 2014). 스마트 시대에 만들어진 인기 제품들이 사람들의 다양한 요구와 심리를 충분히 분석하여 이를 제품에 반영한 것으로, 궁극적으로 인간을 대상으로 연구하는 인문학과 사회과학의 역할을 강조되었기 때문이다(박희두·이두현, 2012; 이두현·박희두, 2014; 2015). 따라서 현재의 융합인재교육은 학문의 영역을 넘어서 탈학문적 경향을 보이며, 인문학과 사회과학이 새로운 요소로 적용될 수

있도록 하는 방법론이 연구되고 있다. 그 중심에 본 연구자가 제안한 종합학습이라는 학문적 성격을 띠고 있는 지리학 중심의 융합인재교육(G-STEAM)이 하나의 대안이 되고 있다. 지리학의 학문 계통은 지질학, 수문학, 기후학, 토양학, 해양학, 생태학, 식물학, 동물학 등 자연과학(또는 자연지리) 계통과 인구학, 도시학, 촌락학, 경제학, 역사학, 고고학, 정치학, 사회학, 교통학 등의 인문학 및 사회과학(또는 인문지리) 계통으로 이루어져 있다. 또한 지리학은 공간정보 구현의 기본이 되었던 지리정보시스템(GIS)과 지역색의 연구에 기반이 되었던 색채지리학 등 기술공학과 예술 등의 학문 영역도 모두 포함하고 있다(박희두·이두현, 2012; 이두현·박희두, 2014; 2015). 따라서 융합인재교육이 추구하는 문제 상황을 인식하고 인문사회와 자연과학을 융합해 아이디어를 내어 문제를 해결하고자 하는 창의적 인재 양성의 목적에 있어서 지리학이 그 방향성을 제시해주고 있다(이두현·박희두, 2014; 2015).

그럼에도 불구하고 지리학 중심의 융합인재교육 연구는 융합인재교육에서 그 역할을 충분히 담당해내지 못하고 있다. 사업을 운영하는 정부 기관의 지원이 교사연구회 지원 사업에 머물러 있기 때문이다. 지리학 중심의 학문적 제반 연구나 지리학 교실과 같은 지원 사업이 전혀 이루어지지 않고 있는 실정이다. 교육과정 상에서 사회과학의 학문에 들어가 있어 인문사회계열의 학생들이 자연과학을 접해 볼 수 있는 유일한 교과임에도 불구하고 당국에서는 이를 인식하지 못하고 있는 상황이다.

이와 같은 상황에서 필자는 2013년부터 한국과학창의재단의 융합인재교육 교사연구회 책임연구원으로 활동하면서 교사연구회 내에서 지리학 중심의 융합인재교육(G-STEAM) 프로그램을 개발하고 현장 적용을 통해 이론적 모델을 정립해나가고 있다. 본 연구도 2015년 한국과학창의재단의 교사연구회 사업의 일환으로 연구자가 책임연구원으로 활동하여 지리학 중심의 융합인재교육(G-STEAM) 프로그램을 개발하고 현장 적용한 것이다. 따라서 본 연구는 한국형 융합인재교육의 이론적 모델 발굴을 위해 지리학 중심의 융합인재교육(G-STEAM) 프로그램을 개발하고 이를 현장 수업에 적용하여 그 효과성을 검증하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 설정한 연구 문제는 다음과 같다. 첫째, 지리학 중심, 즉 교과목으로는 지리 교과목 중심의 융합인재교육 프로그램을 개발한다. 둘째, 개발된 융합인재교육 프로그램을 교육 현

장에 적용하고, 그 효과성을 검증한다.

반을 선정하여 한 반을 실험반, 나머지 한 반을 통제반으로 설정하여 연구를 진행하였다. 실험반(30명)은 STEAM 프로그램을 적용한 학습활동을 전개하였고, 통제반(30명)은 전통적 교사중심의 설명식 일제학습을 실시하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 절차

본 연구는 지리학 중심의 융합인재교육인 'G-STEAM 융합모형'을 적용하여 수업 모델을 개발하는 것으로 다음과 같은 절차로 진행하였다(그림 1). G-STEAM 프로그램의 적용을 두고 인문·사회과학 분야에서 지리, 과학 분야에서 물리, 예술 분야에서 미술, 기술 공학 분야에서 기술 등의 교사 및 전문가의 지속적인 협의를 통해 수행하였다. 첫째, 융합인재교육 관련 국내의 문헌을 고찰하였고, 수업 모델 개발의 필요성에 대해 인식하였다. 둘째, 교사연구회의 협의를 통해 연구를 설계하고 협의과정을 통해 수업 모델을 설계하였다. 셋째, 수업 모델에 따라 교수학습 프로그램을 제작하고 현장 수업을 진행하였다. 넷째, 본 프로그램의 검증을 위해 학습자 분석 및 전문가 분석을 진행하였다. 개발 프로그램의 타당도 검토를 높이기 위해 기존 연구자 외에 외부 전문가로는 각 영역별 현장 자문 교사 5명, 전문가 1명(교수 1명)을 선정하였다.

### 2. 연구 대상

본 연구는 수원시에 소재한 Y고등학교 2학년을 대상으로 사전 검사 후 SPSS 프로그램에 의한 동질집단 두

### 3. 검사도구 및 연구 검증

개발된 프로그램이 학생들의 창의적 설계, 감성적 체험, 내용 융합적 측면에서 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 김방희 등(2012)의 초등학교 실과의 T-STEAM 프로그램 개발, 조수현·박창언(2013)의 백워드 설계에 기반한 융합인재교육 프로그램 개발, 이두현·박희두(2014; 2015)의 지리학 기반 융합인재교육 프로그램 개발 등에서 STEAM 교육 효과성 분석 도구로 사용된 검사지를 본 연구에 맞게 수정·보완하여 활용하였다. 검사 도구의 평가 항목은 STEAM 교육의 학습 준거틀인 감성적 체험(5), 내용적 융합(5), 창의적 설계(5)와 수업에 대한 만족도(5) 영역 등 총 20가지 문항<sup>3)</sup>으로 구성하였다. 설문 문항의 타당도를 검증하기 위해 현장 교사 5명, 전문가 8명(석사 5명, 박사 2명, 교수 1명)에게 평가 영역 및 문항에 대한 타당도를 검증받았다(이두현·박희두, 2014; 2015).

### 4. 자료 수집 및 분석

본 연구는 전후검사 통제집단 설계를 적용하였으며, 2015년 5월 1주부터 2015년 8월 4주까지 모두 7차시(차시당 90분) 주제의 수업을 적용한 후, 그 결과를 분석하였다. 구체적인 실험 설계 모형은 다음과 같다(표 1).

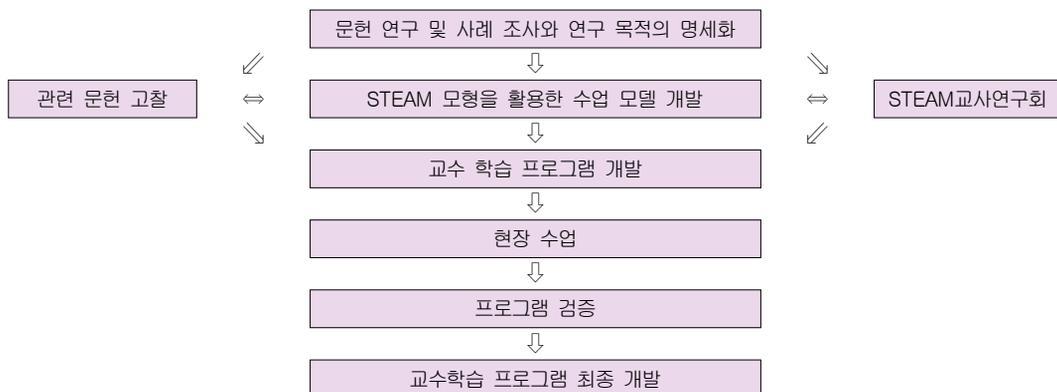


그림 1. 연구 절차

표 1. 실험 설계

연구 대상 및 방법	사전 검사	실험 처치	사후 검사
실험반	O1	X	O2
통제반	O1		O2

\* O1 : 사전 효과성 검사  
 X : STEAM 프로그램 적용  
 O2 : 사후 효과성 검사

기존 수업에 대한 인식 조사를 위한 사전 검사와 G-STEAM 프로그램 활용 수업에 대한 학습자의 인식의 유의 수준을 5%로 설정하여 대응 표본 T-검정으로 분석하였고, 분석을 위한 통계 패키지는 SPSS를 사용하였다. 본 검사는 전체 프로그램 실시 전후로 두 차례 실시되었으며 사전 검사는 2015년 5월 6일 2교시에 실시하고, 사후 검사는 2015년 8월 26일 2교시에 20분간 실시하였다.

으며 교과 수업시간에 STEAM수업을 통해 사회과학과 STEAM 교과목의 내용을 연계하여 가르치되 현재 국가 수준에서 제시하는 융합인재교육(STEAM) 프로그램의 세부요소를 최대한 반영하고자 하였다. 프로그램 구성은 한국과학창의재단에서 제공한 융합인재교육(STEAM) 체크리스트<sup>9)</sup>를 바탕으로 제작하였다. 수업 설계는 프로그램 유형을 학습자 상황과 본 단원의 주제 특색에 맞게 재구성하였으며 이를 위한 구조도를 제작하였다(그림 2). 이는 과학적 개념 이해를 주된 초점으로 두고 실생활과 연계한 융합적 사고력을 배양하기 위해 각 교과목의 개념 요소와 글로벌 이슈 등 탈교과적 요소들을 통할 수 있도록 하는 형태이다. 수업모형 설계시 주제 선정에서는 융합 교과의 내용이 상호 유기적인 연관을 통해 학습 내용의 이해 및 사고의 확장을 기대할 수 있도록 하였다. 선정된 주제에 따른 수업 설계를 위해 관련 교과들을 기능적 측면을 분석하고 활용 가능한 교육적 기능을 결합

### III. G-STEAM 프로그램을 활용한 수업 개발

#### 1. 학습 내용 추출과 적용 모형

##### 1) G-STEAM 프로그램의 수업 설계 및 모형

본 연구를 위해 G-STEAM 프로그램 유형을 적용하였

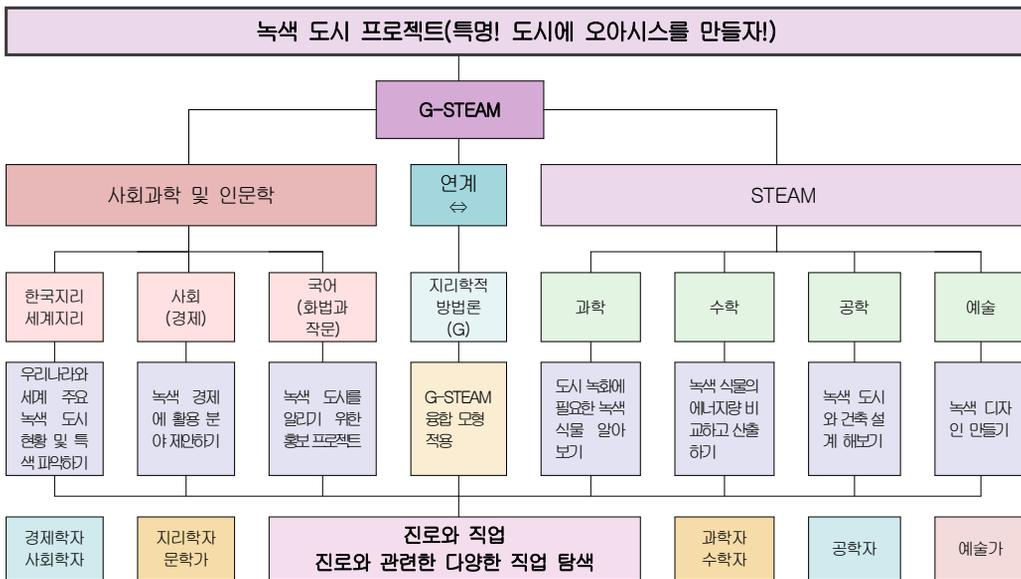


그림 2. G-STEAM 프로그램의 설계 구조도

하였다. 단순 교과 지식 습득보다는 수업을 통해 다양한 교과를 탐구하는 능력을 기르고 자료를 수집 및 분석하는 과정에서 STEAM의 문제해결을 경험하게 하였고, 더불어 학습자 중심의 다양한 활동 제공을 통한 사회성, 협동성, 의사소통능력을 신장시킬 수 있도록 하였다. 융합인재교육을 진행하는 모든 교과들이 자연스러운 학습의 흐름을 갖추도록 하였다(이두현·박희두, 2014; 이두현·박희두, 2015 재인용). 더불어 각각의 차시마다 교과와 관련된 진로 분야를 함께 제시하여 진로 탐색도 함께 이루어질 수 있도록 하였다. 이와 같은 기준에 따라 선

정된 본 프로그램의 주제는 '녹색도시 프로젝트-특명! 도시에 오아시스를 만들자!'이다.

## 2. 프로그램 구성 및 안내

### 1) 교육과정 및 프로그램 구성

STEAM 프로그램을 개발하기 위해 고등학교 지리, 과학, 수학, 공학, 예술 교과의 단일별 교육내용을 분석하였으며 각 교과별 관련 활동을 정리하였다(표 2). 프로그램 구성은 한국과학창의재단에서 제작한 프로그램 구

표 2. 교육과정 분석

수업단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~2	한국지리 세계지리	한국지리 8. 국토의 지속가능한 발전  세계지리 6. 갈등과 공존의 세계	환경 보전 및 지속 가능한 발전을 위해 제시되고 있는 다양한 방안을 설명하고, 바람직한 국토 계획 및 국토 공간의 미래에 대해 토론할 수 있다. 지역 및 지구적인 환경 문제의 유형을 사례를 통해 파악할 수 있다.	1. 도시의 환경적, 문화적, 경제적 측면에서의 문제점을 파악할 수 있다. 2. 세계 녹색도시의 사례들을 통해 다양한 측면에서의 녹색 도시의 조건을 분석할 수 있다. 3. 문제점을 해결하기 위해 자신의 생각을 논리적으로 표현할 수 있다. 4. 모듈별로 제시한 해결방안을 발표하고 상호 평가를 할 수 있다.
3~4	한국지리 경제	한국지리 8. 국토의 지속 가능한 발전  2. 경제 주체의 역할과 의사 결정	환경 보전 및 지속 가능한 발전을 위해 제시되고 있는 다양한 방안을 파악할 수 있다. 기업의 역할과 의사 결정에 영향을 미치는 요인을 제시할 수 있다.	1. 도시의 물순환 구조와 원리를 이해하여 발표할 수 있다. 2. 물순환 구조를 개선시키는 원리를 도시 체계에 적용하여 설명할 수 있다. 3. 우리 주변에서 쉽게 개선할 수 있는 물순환 방해 요소를 찾아 낼 수 있다. 4. 우리 도시를 형성해가는 과정에서 합리적 의사결정과정에 참여하고 자신의 의견을 발표할 수 있다.
5~6	생명과학 I (고등학교 2학년)	(4) 자연 속의 인간 / (가) 생태계의 구성과 기능	생물과 환경과의 상호관계를 설명할 수 있다.  개체군과 군집의 특성을 이해한다.  생태계에서 물질의 순환과 에너지 흐름을 설명할 수 있다.	1. 녹색도시를 구성하는 다양한 생태요소를 알아본다. 2. 외국의 녹색 도시를 가꾸기 위해 생태계를 보호하려는 노력을 찾는다. 3. 우리나라에 적합한 생태계의 구성 요소의 기능별로 배치하여 가장 효율적인 녹색 도시를 만드는 방법에 대해 구상한다. 4. 모듈별로 정리한 아이디어를 발표하고 상호 평가를 할 수 있다. 5. 정보 전달의 과정을 통해 자신의 진로와의 연계성을 파악하고 그 중요성을 깨달을 수 있다.
7~8	수학 I (고등학교 2학년)	(나) 방정식과 부등식 / [3] 여러 가지 방정식	간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.  미지수가 3개인 연립일차방정식과 미지수가 2개인 연립일차방정식을 풀 수 있다.	1. 생태계를 보호하기 위해서 식물들이 만들 수 있는 에너지의 양과 내가 소비하는 에너지 양을 계산할 수 있다. 2. 사람 한명이 호흡을 통해 살아가는데 필요한 에너지를 계산하고, 식물 한그루가 낼 수 있는 에너지의 양을 조사해본다. 3. 모듈별로 채식주의자들이 생각하는 지구를 위한 노력에 대한 인터뷰를 해보고 채식주의자가 아니더라도 지구 환경을 위해 인간의 육식을 줄이기 위한 노력에 대해 알아본다. 내가 할 수 있는 노력에 대해서도 생각해본다. 4. 모듈별로 제시한 아이디어를 발표하고 상호 평가를 할 수 있다.
9~10	공업	공-5-3. 전문 제도 (건축설계 제도)	건축도면을 이해하고 그릴 수 있는 지식과 기능을 습득하여 적용할 수 있다.	1. 녹색공원(옥상공원 및 수직공원)을 제작하기 위해 건축의 기본 과정(전자 회로도, 설계도)을 이해하고, 이를 토대로 자신만의 건축모형을 제작할 수 있다. 2. 사회(경제), 지리 등의 사회과학과 더불어 과학, 기술 및 공학, 예술, 수학 등을 함께 융합한 프로젝트를 진행할 수 있다. 3. 자신만의 아이디어로 만든 녹색공원 작품을 제작할 수 있다. 4. 모듈별로 제작한 작품들을 발표하고 상호 평가를 할 수 있다.

표 2. 교육과정 분석(계속)

수업단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
11~12	디자인	2. 어떻게 표현할까?	입체 표현의 재료와 용구, 제작 과정에 따른 표현의 특징을 이해한다.  입체 표현의 특징을 살려 창의적으로 표현할 수 있다.	1. 녹색도시를 구성하는 환경적 요소에 대하여 말할 수 있다. 2. 녹색 도시와 관련된 협업 결과물을 중심으로 융합하여 친환경 디자인에 적합한 시설이나 장소를 선정한다. 3. 모듈별로 선정된 아이디어를 모듈별로 협동하여 다양한 기법과 재료로 미니어처를 제작해 본다. 4. 모듈별로 제작한 작품들을 발표하고 상호 평가를 할 수 있다.
13~14	화법과 작문 (고등학교 2학년)	2. 정보 전달을 위한 화법 / (1) 매체 자료를 활용한 내용 구성 (3) 정보를 전달하는 말의 표현 전략	다양한 매체 자료를 효과적으로 활용하여 청자의 이해를 돕도록 내용을 구성한다.  청자의 이해를 돕기 위한 언어적, 반언어적, 비언어적 표현 전략을 사용한다.	1. 녹색도시를 소개하는 다양한 방법에 대해 설명할 수 있다. 2. 녹색 도시에 대해 배웠던 다양한 지식을 활용하고 이를 융합하여 제작한 우리 집을 소개하는 글을 작성한다. 3. 정보 전달을 위해 다양한 매체를 활용하여 글을 작성하고 발표하면서 전문가로서의 성취감을 느낄 수 있다. 4. 작품을 제작하는 과정에서 다른 사람의 새로운 아이디어와 견해를 수용하면서 서로를 배려하고 존중하는 마음을 가질 수 있다. 5. 정보 전달의 과정을 통해 자신의 진로와의 연계성을 파악하고 그 중요성을 깨달을 수 있다.

성 양식을 활용하되 기존 양식을 활동지와 교사 자료를 구체적으로 보강하여 프로그램 안내, 수업 지도안, 활동지, 교사 자료의 네 가지 영역<sup>7)</sup>으로 제시하였다.

2) 프로그램 구성 자료

프로그램 안내는 한국과학창의재단에서 개발한 양식을 본 연구팀에서 이를 재구성하여 프로그램명, 적용 학년 및 시기, 관련 과목, 주제 개요, 제작 의도, 내용 목표와 과정 목표로 구성된 학습 목표, STEAM 과목 요소,

STEAM의 단계요소인 준거틀, 차시별 계획 총괄표 등을 제시하였다(표 3, 표 4). 상황 제시, 창의적 설계, 감성적 체험 등 STEAM의 단계 요소에 따라 진행되는 한국과학창의재단에서 제시한 STEAM 수업 지도안에 창의인성교육 강화에 따른 개방성과 배려, 유창성, 흥미, 확산적 사고, 문제해결능력, 존중과 협력, 의사소통능력 등의 창의인성요소를 포함하여 재구성하였다. 활동지는 수업 지도안의 내용을 바탕으로 학습자의 자기 주도적이고 창의적인 활동이 가능하도록 상황제시, 창의적 설계, 감성

표 3. 프로그램 안내<sup>8)</sup>

프로그램명	녹색 도시 만들기 프로젝트
적용학년/시기	고등학교 2~3학년 / 1~2학기
관련과목	사회(한국지리, 세계지리, 경제)/국어(화법과 작문)/과학(생명과학)/기술·공학(건축)/예술(미술·디자인)
주제 개요	<p>도시는 우리가 살고 있는 장소로 다양한 문제들이 산재되어 있는 공간이다. 도시 문제 등 최근 환경 문제가 주요 이슈로 등장하면서 생태도시, 즉 녹색 도시로 만들기 위한 노력들이 진행되고 있다. 이에 우리는 지속적인 가능한 도시를 위해 방법으로 '녹색 도시 프로젝트 - 특명! 도시에 오아시스를 만들자!'라는 주제로 본 프로그램을 개발하였다. 녹색 도시란 공해 발생과 자연 파괴를 줄여 인간이 자연과 조화롭게 살아가도록 하기 위해 조성되는 도시를 말한다. 녹지 공간이 70% 이상되며, 태양·풍력 등의 무공해 발전, 식수와 생활용수를 따로 공급하는 중수도 시스템, 도로포장을 최대한 줄인 도로와 전차·모노레일의 무공해 교통망, 도심 속 농경지, 무공해 첨단시설을 갖춘 인텔리전트 빌딩 등을 갖춘 도시다.</p> <p>이제 녹색 도시는 미래 도시의 방향으로 자리를 잡고 있다. 이에 따라 정부에서는 '지속가능 녹색 도시 건축 세미나, 건축 전시회를 개최하고 있다. 친환경 건축 분야 설비 전시, 친환경 녹색 건축물 짓기 체험 등이 진행된다. 전시회에는 포천, 가평의 그린리모델링 시범사업 사례와 녹색건축, 코오롱 등 태양광 등 자재 설비, 난방비 제로 '패시브 진원주택' 시공 사례를 전시한다. 더불어 녹색건축 체험전에는 사전 신청을 통해 선발된 일반인 30여 명이 참여해 '목조 친환경 녹색건축물'을 짓는다. 구조체, 단열체, 창호, 마감재, 열회수 환기시스템 등 건물을 직접 짓고 완성작을 전시한다. 세미나에서는 독일, 네덜란드, 국립수목원 등 국내외 친환경 도시건축 및 마을 만들기 우수 사례가 소개된다. 또 포천, 가평에서 진행된 그린리모델링 시범사업 사례와 패시브하우스도 자세히 소개한다.</p>

표 3. 프로그램 안내<sup>8)</sup> (계속)

<p>제작 의도</p>	<p>본 프로그램에서 한국지리와 세계지리 수업을 통해 우리가 살고 있는 도시에서 발생하는 환경 문제에 대해 생각해보고 세계의 다양한 환경 도시를 보면서 우리 도시가 나아가 방향에 대해 생각해 볼 수 있고, 경제 수업을 통해 녹색 도시가 경제적으로 어떠한 의미가 있는지, 녹색 경제로 활용할 수 있는 사례를 조사할 수 있다. 과학 수업을 통해 녹색 도시를 만들기 위해 필요한 에너지량을 파악하고, 도시 오아시스를 만들기 위해 수직 정원이나 옥상 정원 등에 활용할 수 있는 식물들을 제안해 볼 수 있으며, 수학 수업을 통해 도시 오아시스를 통해 생산될 수 있는 에너지량을 직접 계산해 볼 수 있다. 또한, 건축과 예술 수업을 통해 도시 정원, 옥상 정원, 수직 정원 등의 환경 건축물들을 건축해 볼 수 있고, 화법과 작문을 통해 직접 만든 녹색 도시를 홍보하는 방법을 제안해보는 활동을 경험해 볼 수 있다.</p> <p>이러한 과정을 통해 학습자는 인문적 소양과 더불어 과학 원리, 공학적 부분, 예술적 부분을 자연스럽게 접목시킬 수 있는 융합적 사고력을 배양하고 창의력을 키워나갈 수 있다. STEAM 교육과정 속에서 스스로 탐구하고, 이해하고 활용할 수 있는 융합적 사고력을 키우며 관찰력, 분석력, 비판적 사고력, 창의력이 동시에 길러질 수 있다. 무엇보다 우리가 살고 있는 도시의 문제를 해결해가면서 자신들의 진로와 관련된 활동을 함께 진행하면서 포트폴리오를 제작하는 과정에서 만족감과 성취감이 느낄 수 있도록 구성하였다.</p>								
<p>내용 목표</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 도시에 나타나는 문제를 파악하고 녹색 마을로의 변화를 위한 개선 방안을 제안할 수 있다.</li> <li>2. 녹색 도시가 갖는 경제적 의미를 파악하고 녹색 경제 활용 방안을 제안할 수 있다.</li> <li>3. 수직정원, 옥상 정원 등의 도시 오아시스에 활용할 수 있는 식물들을 찾아보고 이를 제안할 수 있다.</li> <li>4. 도시 오아시스의 위치를 좌표평면 상에 표현하고, 좌표를 이용하여 최적 위치를 선정할 수 있다.</li> <li>5. 스케치업 프로그램의 사용법을 익혀 도시 생태계를 고려한 나만의 녹색 도시 건축을 만들고, 친구들과 공유할 수 있다.</li> <li>6. 비주얼씽킹 방법을 통한 협업 활동으로 도시 그린 디자인 작품을 제작하여 이를 발표할 수 있다.</li> <li>7. 정보 전달의 글쓰기 방법을 활용하여 녹색 도시 '우리 집은 그린 하우스!'를 소개하는 작품을 제작하고 이를 발표할 수 있다.</li> </ol>								
<p>과정 목표</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 도시 문제를 분석해나가는 과정에서 우리가 살고 있는 도시의 중요성을 깨닫고, 도시 문제에 대한 관심을 가지며 이를 해결하기 위한 방안에 대해 제안하면서 성취감을 느낄 수 있다.</li> <li>2. 녹색 도시의 경제적 가치를 깨닫고 이를 활용할 수 있는 방안에 대해 제안해 나가는 과정에서 상대방 견해를 수용하는 과정에서 배려심을 가지게 되며, 법학 전문가로서의 성취감을 느낄 수 있다.</li> <li>3. 도시의 자연 환경을 보존하면서도 도시 오아시스에 적용할 식물들을 고민하면서 문제 해결 능력을 키워갈 수 있다.</li> <li>4. 도시 오아시스를 표현하는 방법으로 평면좌표를 활용하면서 수학의 다양한 활용에 이해하고, 오아시스를 만들 때 고려해야할 다양한 환경 조건을 바탕으로 독도의 특징을 알고 의사 결정 능력을 키울 수 있다.</li> <li>5. 건축의 기본과정을 경험해볼 수 있고, 설계도를 그리고 재료를 선택하는 동안 도시 오아시스에 대해 생각해보는 기회를 가질 수 있으며 이를 통해 학생들은 창의적이고 융합적인 사고력을 기를 수 있다.</li> <li>6. 녹색 도시에 대한 시각적 이미지와 텍스트를 시각화함으로써 녹색 도시의 정당성과 중요함을 인지하고, 이를 디자인하여 제품으로 제작하는 협업 과정에서 타인의 의견을 배려하고 창조적으로 수용하는 태도를 기르며, 도시에 대한 정보가 시각화된 제품을 생활 속에서 전시 및 활용하는 과정 속에서 우리 땅에 대한 애착심을 내면화 할 수 있다.</li> <li>7. 녹색 도시 '우리 집은 그린 하우스!'를 소개하는 작품을 제작하는 과정에서 우리 가 살고 있는 지역의 환경에 대한 소중함을 느끼고 그 가치를 깨닫는다. 더불어 작품을 제작하는 과정에서 다른 사람의 새로운 아이디어와 견해를 수용하면서 서로를 배려하고 존중하는 마음가짐을 가지고, 마케팅 전문가로서 성취감을 느낄 수 있다.</li> </ol>								
<p>과목요소</p>	<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>식물</td> </tr> <tr> <td>T/E</td> <td>구상 설계, 설계도, 모형도 제작</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>공공 디자인</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>경제성 자료 분석 및 해석</td> </tr> </table>	S	식물	T/E	구상 설계, 설계도, 모형도 제작	A	공공 디자인	M	경제성 자료 분석 및 해석
S	식물								
T/E	구상 설계, 설계도, 모형도 제작								
A	공공 디자인								
M	경제성 자료 분석 및 해석								

표 4. STEAM 차시별 계획 총괄표

차시	과목	단원	소주제	학습 내용
1~2 차시	한국지리, 세계지리	한국지리 8. 국토의 지속가능한 발전  세계지리 6. 갈등과 공존의 세계	4) 환경 보전 및 지속 가능한 발전  4) 다양한 환경 문제와 공존을 위한 노력	<p>STEAM 도시가 가지고 있는 문제점을 분석하기. 문제점을 해결하기 위한 환경적, 문화적, 경제적 조건을 파악하기. 모듈별로 문제점 해결에 필요한 요소들을 발표하기</p> <p>Co 도시가 가지고 있는 문제점을 자료를 통해 파악한다.</p> <p>CD 세계 녹색 도시의 사례들을 조사하여 해결방안을 제시한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>도시 문제를 환경적, 문화적, 경제적 측면 등 다양한 관점에서 파악해본다.</li> <li>녹색 도시를 만들기 위한 방안을 제시한다.</li> <li>모듈별 평가 점검표를 만들어 상호 평가한다.</li> </ul> <p>ET 모듈원들이 다양한 의견 제시하고, 토론하는 과정에서 상대방의 의견을 존중하고 자신의 의견을 논리적으로 표현할 수 있는 능력과 문제해결력을 기를 수 있게 된다.</p> <p>Tip! 모듈별로 주제를 정하고 각각의 주제의 특성을 고려하여 필요한 자료를 선택한다.</p>
3~4 차시	한국지리, 경제	한국지리 8. 국토의 지속 가능한 발전  경제 2. 경제 주체의 역할과 의사 결정	4) 환경 보전 및 지속 가능한 발전,  2) 기업의 역할과 의사 결정	<p>STEAM 지속가능한 사회를 만들기 위한 공익 광고 내용 생각하기, 다양한 측면에서의 지속가능성을 포함한 광고 만들기. 모듈별로 지속가능한 사회를 만들기 위한 공익광고 작품을 발표하고 잘된 점과 아쉬움 점 이야기하기</p> <p>Co 지속가능한 발전에 대한 소개를 한다. 지속가능한 사회를 만들기 위한 공익 광고 제작이라는 상황을 제시한다.</p> <p>CD 지속가능한 발전에 대해 정확히 정의하고 사회적, 경제적, 문화적 측면 등 다양한 측면에서의 지속가능성을 분석 파악한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 측면에서의 지속가능성의 요소를 파악하여 광고를 위한 스토리보드를 작성한다.</li> <li>각자 역할을 분담하고 공익 광고 작품을 제작한다.</li> <li>모듈별 평가 점검표를 만들어 상호 평가한다.</li> </ul> <p>ET 모듈원들이 각각 내용 구성과 설계에 필요한 역할을 분담하고, 협동하는 체계적이고 종합적인 활동을 통하여 작품이 완성되어 질 수 있음을 알게 되고 이를 통해 의사소통은 물론 생동감 있는 홍보 작품을 작성함으로써 자신만의 작품을 제작하는 것에 대한 자신감과 지적 만족감, 성취감 등을 얻을 수 있다.</p> <p>Tip! 모듈별로 주제를 정하고 각각의 주제의 특성을 고려하여 필요한 자료를 선택한다.</p>
5~6 차시	한국지리, 생물	한국지리 8. 국토의 지속 가능한 발전  생물 4. 자연 속의 인간	1) 생태계의 구성과 기능	<p>STEAM 현재 우리나라에 필요한 환경상의 문제점을 찾고, 세계의 녹색 도시를 구성하고 있는 다양한 생태계의 요소들을 알아보기</p> <p>Co 외국의 다양한 녹색 도시를 제시한다.</p> <p>CD 주제에 따라 모듈별 세부 주제 및 조사 내용 선택한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>역할을 분담하여 외국의 녹색 도시를 가꾸기 위해 생태계를 보호하려는 노력을 찾는다.</li> <li>우리나라에 적합한 생태계의 구성 요소의 기능별로 배치하여 가장 효율적인 녹색 도시를 만드는 방법에 대해 구상한다.</li> <li>모듈별 평가 점검표를 만들어 상호 평가한다.</li> </ul> <p>ET 모듈원들이 각각 내용 구성과 설계에 필요한 역할을 분담하고, 협동하는 체계적이고 종합적인 활동을 통하여 미션이 완성되어 질 수 있음을 알게 되고 의사소통을 통해 자신감과 지적 만족감, 성취감 등을 얻을 수 있다. 또한 다양한 생물들의 기능을 알고 생명의 소중함을 깨닫는다.</p> <p>Tip! 모듈별로 주제를 정하고 각각의 주제의 특성을 고려하여 필요한 자료를 선택한다.</p>

표 4. STEAM 차시별 계획 총괄표(계속)

차시	과목	단원	소주제	학습 내용
7-8 차시	생물, 수학	생물 4. 자연 속의 인간  수학 2. 방정식과 부등식	3) 여러 가지 방정식	<p>⑤STEAM 녹색 도시를 만들기 위한 생태계를 보호하기 위해서 식물이 만들 수 있는 에너지의 양과 내가 소비하는 에너지 양을 계산할 수 있다. 또한 내가 살아가기 위해 소비되는 음식의 양을 통해 녹색 도시를 만들기 위한 노력을 생각해본다.</p> <p><b>Co</b> '나의 한 끼와 지구의 하루'라는 주제를 바탕으로 '나 하나가 살아가는데 필요한 식물의 양은 얼마일까?' '소고기로 한 끼를 먹기 위해 필요한 식물의 양은?'이라는 질문을 제시한다.</p> <p><b>CD</b> 사람 한명이 호흡을 통해 살아가는데 필요한 에너지를 계산하고, 식물 한그루가 낼 수 있는 에너지의 양을 조사해본다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 모둠별로 채식주의자들이 생각하는 지구를 위한 노력에 대한 인터뷰를 해보고 채식주의자가 아니더라도 지구 환경을 위해 인간이 육식을 줄이기 위한 노력에 대해 알아본다. 내가 할 수 있는 노력에 대해서도 생각해본다.</li> </ul> <p><b>ET</b> 모둠원들이 각각 내용 구성과 설계에 필요한 역할을 분담하고, 협동하는 체계적이고 종합적인 활동을 통하여 미션이 완성되어 질 수 있음을 알게 되고 의사소통을 통해 자신감과 지적 만족감, 성취감 등을 얻을 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 우리가 살아가기 위해 필요한 에너지를 공급하는 식물에게 감사함을 느끼고, 생태계를 보호하려는 노력에 대하여 생각할 수 있다.</li> </ul> <p><b>Tip!</b> 모둠별로 주제를 정하고 각각의 주제의 특성을 고려하여 필요한 자료를 선택한다.</p>
9-10 차시	공업	공-5-3. 전문 제도 (건축설계 제도)	3) CAD로 정투상도 그리기	<p>⑤STEAM 옥상공원과 수직공원의 필요성 이해하기, 나만의 옥상공원 및 수직공원을 만들기 위한 아이디어 창출하기, 융합형 녹색공원 제작하기, 모둠별로 완성된 작품을 발표하고 잘된 점과 아쉬움 점 이야기하기</p> <p><b>Co</b> 도시 사람들이 쉴 수 있는 녹지공간이 필요하지만 녹지공간을 만들 공간이 도시에 많이 부족하다는 자료를 제시한다. 나라면 어떻게 해결할 것인지 고민해본다.</p> <p><b>CD</b> '특명! 녹색 도시를 알려라'라는 대주제에 따라 모둠별 아이디어를 생각하고, 작품 제작 순서를 정한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 융합의 내용을 접목시켜 창의적으로 아이디어를 생각해본다.</li> <li>· 역할을 분담하고 작품을 제작한다.</li> <li>· '녹색 공원 만들기' 공모전을 개최하여 모둠별로 제작한 작품(옥상공원 및 수직공원)을 발표한다.</li> <li>· 모둠별 평가 점검표를 만들어 상호 평가한다.</li> </ul> <p><b>ET</b> 모둠원들이 각각 내용 구성과 설계에 필요한 역할을 분담하고, 협동하는 체계적이고 종합적인 활동을 통하여 작품이 완성되어 질 수 있음을 알게 되고 이를 통해 의사소통을 물론 생동감 있는 작품을 만들어 봄으로써 자신만의 작품을 제작하는 것에 대한 자신감과 지적 만족감, 성취감 등을 얻을 수 있다.</p> <p><b>Tip!</b> 모둠별로 주제를 정하고 각각의 주제의 특성을 고려하여 필요한 자료를 선택한다.</p>
11-12 차시	디자인	디자인 2. 어떻게 표현할까?	20) 디자인의 시각으로	<p>⑤STEAM 녹색 도시 공간을 구성하기 위한 변화할 환경적 요소 생각하기, 융합형 친환경 디자인 작품 제작하기, 모둠별 녹색 도시 미니어치 작품을 발표하고 잘된 점과 아쉬움 점 이야기하기</p> <p><b>Co</b> 세계의 친환경 도시와 환경디자인 작품들을 제시한다. 자신이 환경 디자인 전문가라는 상황을 제시한다.</p> <p><b>CD</b> '답답한 껍질을 벗고, 녹색옷을 입다'라는 대주제에 따라 모둠별 세부 주제 및 집필 내용 선택한다.</p>

표 4. STEAM 차시별 계획 총괄표(계속)

차시	과목	단원	소주제	학습 내용
				<ul style="list-style-type: none"> <li>· 도시의 여러 모습이 담긴 사진을 촬영하여 환경디자인을 접목할 장소를 탐색한다.</li> <li>· 디자인을 적용하기 전에 작품의도, 전달 메시지 등을 확인한다.</li> <li>· 역할을 분담하고 녹색 도시 디자인 작품을 제작한다.</li> <li>· 녹색 도시 미니어처 전시회를 개최하여 모듈별로 제작한 친환경 디자인 작품을 발표한다.</li> <li>· 모듈별 평가 점검표를 만들어 상호 평가한다.</li> </ul> <p><b>ET</b> 장소 선정에서부터 디자인 완성에 이르기까지 모듈원들이 각각 디자인 요소와 설계, 제작에 필요한 역할을 분담하고, 협업을 통하여 작품을 완성함으로써 창의성과 자긍심을 함양할 수 있게 하고, 다양한 융합적 시도를 통하여 창의적이고 심미적인 안목을 기를 수 있도록 한다.</p> <p><b>Tip!</b> 모듈별로 주제를 정하고 각각의 주제의 특성을 고려하여 필요한 자료를 선택한다.</p>
13~14차시	화법과 작문	화법과 작문 2. 정보 전달을 위한 화법	1) 매체 자료를 활용한 내용 구성 3) 정보를 전달하는 말의 표현 전략	<p><b>STEAM</b> 녹색 도시 홍보를 위한 작품의 내용 생각하기, 융합형 독도 홍보물 제작하기, 모듈별 녹색 도시 홍보 제작 작품을 발표하고 잘된 점과 아쉬운 점 이야기하기</p> <p><b>Co</b> 녹색 도시 홍보 프로젝트 '우리 집은 그린 하우스!' 공모전에 대한 안내 자료를 제시한다. 자신이 도시 마케팅 전문가라는 상황을 제시한다.</p> <p><b>CD</b> '우리 집은 그린 하우스'라는 대주제에 따라 모듈별 세부 주제 및 집필 내용 선택한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 융합의 내용을 접목시켜 우리 집을 홍보할 수 있는 방법으로 창의적으로 설계해본다.</li> <li>· 역할을 분담하고 우리 집 홍보 작품을 제작한다.</li> <li>· 공모전을 개최하여 모듈별로 제작한 작품을 발표한다.</li> <li>· 모듈별 평가 점검표를 만들어 상호 평가한다.</li> </ul> <p><b>ET</b> 모듈원들이 각각 내용 구성과 설계에 필요한 역할을 분담하고, 협동하는 체계적이고 종합적인 활동을 통하여 작품이 완성되어 질 수 있음을 알게 되고 이를 통해 의사소통을 물론 생동감 있는 홍보 작품을 작성함으로써 자신만의 작품을 제작하는 것에 대한 자신감과 지적 만족감, 성취감 등을 얻을 수 있다.</p> <p><b>Tip!</b> 모듈별로 주제를 정하고 각각의 주제의 특성을 고려하여 필요한 자료를 선택한다.</p>

적 체험과 진로 탐색 및 평가 등의 절차에 따라 구성하였고, 교사 자료는 활동지 예시와 과정 자료, STEAM 평가 방법을 포함하였다.

#### IV. 프로그램 적용

##### 1. 프로그램 적용 및 수정 사항

###### 1) 프로그램 적용 및 산출물

본 프로그램을 개발한 후 2015년 5월 1주부터 2015년

8월 4주까지 모두 7개 주제 14차시를 수월시 Y고등학교 2학년 학생들을 대상으로 적용하였다(표 5).

'세계의 녹색 도시' 주제에서는 세계의 다양한 녹색 도시의 사례를 살펴보고, 모듈원들과 녹색 도시의 현황들을 조사하는 활동을 통해 녹색 도시가 기본적으로 갖추고 있는 조건들을 찾아보는 모습을 보였다. 프로그램의 첫 차시로 녹색 도시에 대해 호기심을 가질 수 있도록 세계의 녹색 도시의 사례를 살펴보고 자유롭게 상상해보는 활동에서 흥미도가 높았으며, 프로젝트를 해결해 나가야겠다는 동기 부여도 높게 나타났다(a, b).

'녹색 경제를 말하다.' 주제에서는 학생들이 녹색 도시

표 5. 수업 주요 활동 및 주요 산출물

차시	구분	주제	주요 활동	활동 및 산출물 사진	
1-2	문제 상황의 이해	녹색마을만들 기 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 세계의 녹색 도시 사례 탐구하기</li> <li>· 우리나라의 녹색 도시 현황 탐구 하기</li> <li>· 녹색 도시 조건 비교하고 발표하기</li> <li>· 학습 과정 및 산출물 평가지 작성 하기</li> </ul>		
			(a) 모듈별 활동	(b) 탐구하고 제안하기	
3-4		우리 동네 물을 사수하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 녹색 도시의 의미 파악하기</li> <li>· 녹색 경제 활용 사례 조사하기</li> <li>· 녹색 경제의 활용 사례 발표하기</li> <li>· 발표 및 평가하기</li> </ul>		
			(c) 모듈별 활동	(d) 탐구하고 제안하기	
5-6	문제 해결을 위한 활동	녹색 식물 이야기 '생태계의 연결고리, 녹색식물'	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 도시를 구성하는 생태계 요소 파 악하기</li> <li>· 외국의 사례 조사하기</li> <li>· 우리나라에 적합한 생태계 구성하 고 배치하기</li> <li>· 발표 및 평가하기</li> </ul>		
				(e) 모듈별 활동	(f) 탐구하기
7-8		'지구를 위한 노력' 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식물의 에너지량 산출</li> <li>· 인간이 소비하는 에너지량 산출</li> <li>· 상호 비교하여 에너지 절약 방안 발표하기</li> <li>· 학습 과정 및 산출물 평가지 작성 하기</li> </ul>		
			(g) 모듈별 활동	(h) 탐구하고 계산하기	
9-10	문제 해결	수직 정원과 옥상 정원 만들기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신재생 에너지 마을 계획하기</li> <li>· 우리집 작품 설계하기</li> <li>· 우리집 작품 제작하기</li> <li>· 학습 과정 및 산출물 평가지 작성 하기</li> </ul>		
				(i) 모듈별 활동	(j) 녹색 하우스 제작하기
11-12		녹색 도시 그린 디자인	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 아이디어 및 디자인 구안하기</li> <li>· 그린 디자인 작품 제작하기</li> <li>· 디자인 발표 및 상호 평가하기</li> <li>· 학습 과정 및 산출물 평가지 작성 하기</li> </ul>		
			(k) 모듈별 활동	(l) 그린 디자인 제작하기	
13-14	결과	녹색 도시 홍보 프로젝트 "우리 집은 그린하우스!"	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 아이디어 및 디자인 구안하기</li> <li>· 녹색 도시, 우리 집 알리는 글쓰기</li> <li>· 녹색 도시, 우리 집 홍보물 발표 활동</li> <li>· 학습 과정 및 산출물 평가지 작성 하기</li> </ul>		
			(m) 모듈별 활동	(n) 홍보 포스터 제작	

가 갖는 경제적인 의미를 살펴보고, 그 사례들을 직접 조사해보며, 제안하는 활동으로 모둠원들과 서로 협력해가면서 문제를 해결하는 모습을 보였고, 창의적인 아이디어를 담은 결과물이 제작되었다(c, d). '옥상 녹화, 수직 정원, '녹색 금융과 보험', '녹색마을 이야기', '육류에서 채식으로', '녹색 마케팅' 등을 제안하였다. 문제 상황에 대한 활동으로 내용이 어렵지 않아 학생들이 자유롭게 상상해보고 이를 발표하는데 있어서 참여도가 매우 높게 나타났다.

'녹색 식물 이야기' 주제에서는 학생들이 녹색 도시를 구성하는 생태요소를 파악하고 생태계의 구성 요소를 기능별로 배치하여 효율적인 녹색 도시를 만드는 방법에 탐구하고자 하는 의욕을 보이고 자발적으로 문제를 해결해나가는 모습이 관찰되었다(e, f). 모둠별 활동을 통해 서로 협력해나가면서 우리나라에 적합한 녹색 도시를 제안하는 과정에서 창의적인 아이디어를 내고, 사회과학과 자연과학을 융합하는 능력을 보여주었다.

'녹색 에너지' 주제에서는 학생들이 수학적 이론을 바탕으로 실생활과 연계된 활동을 진행하면서 수학에 대한 흥미를 가지고 적극적으로 참여하는 모습을 보였다(h, i). 사람 한 명이 호흡을 통해 살아가는데 필요한 에너지의 양을 계산하고, 식물 한 그루가 낼 수 있는 에너지의 양을 계산해 보는 활동 등이 학생들의 수학적 호기심을 자극하였다. 수학적 원리를 이용해 에너지의 양을 계산이 쉽지 않은 과정임에도 불구하고 쉽게 해결하는 모습을 보였다.

'옥상 정원, 수직 정원 만들기' 주제에서는 학생들이 자신의 만들고 싶은 집에 옥상 정원과 수직 정원을 직접 설계하고 만들어보는 과정으로 다양한 사례들을 보며 자신만의 아이디어를 담아낸 산출물이 제작되었다(i, j). 구글 스케치업이라는 건축 프로그램을 처음 접하기 때문에 사전에 활용이 가능하도록 안내서를 제작해 집에서 간단히 사용해 볼 수 있도록 사전 안내를 하고, 어렵지 않은 과제를 제시해 산출물을 완성할 수 있었다.

'녹색 도시, 그린 디자인' 주제에서는 학생들이 자신이 만든 녹색 도시의 여러 가지 시설을 직접 디자인해보는 활동으로 환경 디자인과 공공 미술 프로젝트라는 미술 창작 활동을 통해 녹색 도시를 아름답게 꾸민 작품들이 제작되었다(k, l). 도시를 아름답게 꾸민 다양한 디자인의 사례를 보여 사진과 영상으로 보여 주었을 때 반응이 좋았고, 참여하고자 하는 욕구가 높아 보였다. 이를 적

용하여 '가로등 만들기', '녹색 인테리어 만들기', '정원 디자인하기' 등의 창의적인 아이디어를 내는 등 수업의 효과가 높게 나타났다. 이것은 1시부터 진행된 활동이 서로 연계되고 융합되면서 학생들이 관련 지식을 충분히 습득하였고, 이를 창의적인 사고로 풀어낼 수 있는 과정이 만들어졌기 때문으로 보인다. 무엇보다, 수업이 완성될 수 있었던 것은 각 과정에서 교사의 충분한 사례 안내가 있었기 때문으로 보인다.

녹색 도시 홍보 프로젝트 '우리 집은 그린하우스!'라는 주제에서는 학생들이 지금까지 학습했던 과정을 바탕으로 자신이 만든 그린 하우스를 정보 전달을 위한 화합을 활용해 홍보 글을 제작하고 발표하는 활동으로 '우리 집'이라는 소재로 인해 학생들이 흥미 있게 작품을 제작하고 발표하는 모습이 발견되었다(m, n). 이것은 지금까지 활동을 통해 직접 자신의 사는 집과 그린 하우스에 대해 관심을 가지고 조사하고 작품을 만들었던 과정이 충분했기 때문으로 보인다. 더불어 학생들은 정보 전달을 위한 수단으로 다양한 매체를 활용하면서 청자의 호기심과 관심을 자극하면서 흥미로운 수업이 진행되었다. 딱딱한 글쓰기가 되지 않을까 생각했지만 정확한 정보를 제공하면서도 각자의 스토리를 담아 작품을 완성하는 모습을 보였다.

## 2) 프로그램 현장 적용 결과에 따른 수정 사항

수업 적용 후 수업 교사 및 참관 교사의 협의회를 통해 프로그램 및 수업 과정상에서 도출된 문제점을 분석하였다. 도출된 문제점은 프로그램 개발진의 회의를 거쳐 내용을 수정하였다. 수정된 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 융합 수업을 구성하다보니 전체적으로 수업 내용이 많아 개발된 내용을 해당 차시에 모두 수업하기에는 어려움이 있어 개발된 자료를 줄이도록 하였다. 완전한 작품을 제작해보는 것이 의미 있는 일이지만 그 과정 자체가 길고 어렵기 때문에 전체 작품을 만드는데 주력하지 말고, 모둠별로 일부분석 만들도록 하고 이를 종합하는 방향으로 수정하였다.

둘째, 프로젝트형 융합 수업인 만큼 보다 적극적인 융합이 이루어지도록 '완전 융합'의 형태로 제작하였다. 교과간의 융합이 두 차시 연계 수업할 때 한 차시씩 나누어지는 형태를 지양하고 두 교과가 서로 중간에 개입하는 적극적인 융합이 진행되도록 내용을 재구성하였다.

셋째, 개발한 학습지에 사용된 이미지에 대한 저작권

확보가 필수적임을 확인하고 개발진이 직접 사진을 촬영하거나 필요한 사진은 해당 사이트의 협조를 얻도록 하였다. 개발된 자료에 사용된 이미지의 저작권 확보가 안 된 점이 있다는 사실을 파악하고 이를 수정하도록 하였다. 문제는 저작권 문제가 강화되면서 학습지 개발에 활용할 수 있는 이미지 자료가 극히 한정되다보니 제작한 자료가 불성실해 보인다는 점과 가독성이 떨어지는 문제 등이 발생할 수 있어 최대한 개발진이 필요한 이미지를 직접 제작하고, 공공기관의 협조를 얻도록 하였다.

## V. 연구 결과

### 1. 학습자 대상의 융합적 소양 사전·사후 검사 결과

본 융합인재교육 프로그램을 개발하여 현장 적용 후 실험반과 통제반을 대상으로 융합적 소양의 변화에 대해 정량적 평가를 실시하였다. 영역은 감성적 체험과 내용적 융합, 창의적 설계, 수업 만족도로 사전과 사후 검사를 통해 결과를 알아보았다. 실험반과 통제반, 두 집단의 동질성을 파악하기 위해 독립표본 t-검증을 통해

그 차이를 분석해 보았다. 사전 검사의 차이는 모든 영역에서 유의확률  $p > .05$ 를 보여 실험반과 통제반의 유의한 차이는 없었다. 따라서 두 집단은 실험을 진행하기에 비교적 동질적인 집단으로 간주할 수 있으며, 실험을 진행하는데 문제가 없었다.

실험반은 개발된 융합인재교육 프로그램으로 수업을 진행하였고, 통제반은 일제식 강의형 수업으로 진행하였다. 그 결과 실험반에서는 전후 유의미한 결과가 도출될 수 있었다. 그 결과를 살펴보면 실험반의 유의확률은  $p < .05$ 로 사전검사와 사후검사에서 유의미한 결과를 보였고, 통제반의 유의확률은  $p > .05$ 로 사전검사와 사후검사에서 큰 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과로 볼 때 실험반에 수업한 본 프로그램이 융합인재교육의 세 가지 융합적 소양에 있어서 유의미한 영향을 끼쳤다고 판단할 수 있다.

실험집단과 통제집단에서 융합 프로그램 전과 후에 차이가 있는지 검증하기 위하여 짝진 T검증(paired t-test)을 실시하였다. 분석결과, 실험집단에서는 4가지 준거에서 모두 95% 신뢰 구간에서 사전-사후에 유의미한 차이가 나타났으며 ( $t = -9.976 \sim -14.325, p < .001$ ), 반면 통제집단에서는 사전-사후에 유의미한 차이가 나타나지 않았다. ( $t = .903 \sim -1.769, p > .05$ ) 즉 실험집단

표 6. STEAM 요소별 사전 검사 차이

영역		N	M	SD	T	P
감성적 체험	실험	30	11.10	2.833	.846	58
	통제	30	10.53	2.330		
내용적 융합	실험	30	10.93	2.434	.368	58
	통제	30	10.67	3.133		
창의적 설계	실험	30	11.07	2.612	-.042	58
	통제	30	11.10	3.418		
수업 만족도	실험	30	12.33	3.177	.654	58
	통제	30	11.77	3.530		

표 7. 실험반과 통제반의 프로그램 실시 전후 비교

영역		실험반				통제반			
		N	M	SD	T	N	M	SD	T
감성적 체험	사전	30	11.10	2.833	-14.325	30	10.53	2.330	-1.734
	사후	30	15.13	3.461		30	11.20	3.605	
내용적 융합	사전	30	10.93	2.434	-10.089	30	10.67	3.133	-.903
	사후	30	15.30	3.843		30	10.93	2.504	
창의적 설계	사전	30	11.07	2.612	-9.799	30	11.10	3.418	-1.489
	사후	30	14.93	3.956		30	11.57	4.644	
수업 만족도	사전	30	12.33	3.177	-9.976	30	11.77	3.530	-1.769
	사후	30	14.70	3.825		30	12.27	4.354	

은 프로그램 실시 이전보다 프로그램 실시 이후에 평균이 많이 상승하였으며, 통제집단은 평균이 상승하지는 하였지만 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

이와 같은 결과 값이 나타난 이유는 통제반에서 진행했던 강의식 수업이 아니라 프로젝트 방식의 수업으로 학생들이 주도적으로 문제를 해결하는 수업 방식을 진행하였기 때문이다. 문제 상황에서 호기심으로 자극해 동기를 부여할 수 있도록 스토리텔링의 기법을 사용하였고, 문제를 해결해나가는 과정에서는 학생들이 아이디어를 마음껏 발산하고 탐구와 실험 과정을 통해 해결해 나가면서 융합적 사고가 이루어졌다. 다양한 지식을 적용하여 창의적인 사고를 통해 제안해 본 것들을 직접 작품으로 제작해보면서 성취감을 느끼고 만족도가 높아진 것으로 판단된다.

## 2. 교사들의 수업 관찰 후 협의 분석

본 연구에 대한 효과를 알아보기 위해 현장 자문단 5명(2014~2015년 우수교사 자문단)의 교사를 대상으로 개발 프로그램에 대한 자문의 결과를 분석해 보았다. 평가 내용은 한국과학창의재단의 STEAM 교육 활동준거인 상황제시, 창의적 설계, 감성적 체험으로 그 분석 결과는 다음과 같다.

첫 번째, '상황 제시'에서는 1~7단계로 이루어지는 수업의 과정이 체계적이면서 구체적 상황이 연출되어 흥미로운 도입이 돋보인다고 평가하였다. 교과목은 사회과학에서 과학, 수학, 공학, 예술, 다시 사회과학과 인문학이 자연스럽게 연계되고 각각의 세부 주제가 서로 융합되어 의미 있는 상황이 펼쳐진다고 평가하였다. 프로그램이 자체가 호기심을 자극하기에 훌륭하고, 성취 목표를 달성하는데 매우 우수하다고 판단된다고 평가하였다.

*P교사:* 상황제시에서 개발자의 번뜩이는 사고가 돋보이는 우수한 프로그램임. 무엇보다 각 차시들이 스토리텔링 형식으로 상황들이 제시되어 있어 융합교육의 취지에 적합해보임

*S교사:* 전 차시가 유기적으로 연계되어 상황이 매끄럽게 연결되는 방식에 적절해 보임. 제시되는 상황들도 호기심을 자극할 수 있는 사례들로 판

단됨

*C교사:* '녹색 도시'라는 주제는 일반적으로 평이한 주제임에도 불구하고, 인문학부터 시작해 STEAM, 사회과학까지 연계된 모습이 돋보이며, 각 차시가 호기심을 자극할 수 있는 상황이 제시되었음

*K교사:* 전세계의 '녹색 도시'를 보면서 '녹색 도시'에 대한 흥미도를 높이는 상황이 매우 적절하다고 파악되고 유기적으로 마지막의 '녹색 도시' 홍보하기까지 절묘하게 어우러져 유익한 프로그램이었음

*L교사:* 각 차시별로 문제를 제기하는 상황 자체가 학생들의 호기심을 충분히 유발시키기에 적절해 보임. 다만 상황제시의 내용이 많은 편이어서 현장 수업에서 수업을 담당하는 교사의 취사선택이 어느 정도 필요할 것으로 보임

두 번째, '창의적 설계'에서는 학생들이 주어진 문제 상황을 제시함에 있어서 상상력을 발휘할 수 있도록 자연스럽게 연계되어 있고, 창의력을 증진시킬 수 있는 과정 체계가 우수하다고 평가하였다. 특히, 프로젝트 형식의 수업이 문제 상황을 자발적으로 해결해나갈 수 있는데 훌륭한 수업 방법이었으며, 각 차시에서 브레인스토밍과 마인드맵을 사용하여 사고를 구체화할 수 있는 과정이 우수하다고 평가하였다.

*P교사:* 각 차시별 프로그램 구성과정에서 학생들이 상상력을 발휘할 수 있는 과정을 충분히 담아내었다고 판단됨. 브레인스토밍과 마인드맵 제공이 창의적 사고를 펼쳐나가는 데 매우 유익함

*S교사:* 학생들이 환경을 생각하는 식물들을 찾아보고, 이를 실제 적용해보는 과정, 공공디자인과 홍보까지 이끌어 내는 과정이 창의적 설계에 적절해 보임

*C교사:* 학생들이 자신의 아이디어를 마음껏 펼쳐낼 수 있는 브레인스토밍과 아이디어를 체계적으로 정리해 나갈 수 있는 마인드맵의 구성이 돋보였음

*K교사:* 프로젝트 형식의 프로그램이 STEAM이 추구하는 창의적 설계의 방향에 매우 부합한 것으로 사료됨. 개발한 과정을 수업에서 충분히 반영

*된다면 매우 우수한 프로그램으로 평가받을 것으로 사료됨*

*L교사: 확산적 사고가 가능하도록 단계를 구성하고, 그 과정에서 아이디어를 표출할 수 있도록 프로그램이 연출된 점이 우수하다고 판단됨*

세 번째, '감성적 체험'에서 수업 과정에서 학생들이 각각의 상황에 대해 관심을 가지고 해결해 나가면서 성취감을 느낄 수 있는 구성이 돋보인다고 평가하였다. 프로젝트 형식의 수업으로 협동 학습으로 통해 문제를 해결하는 과정이 충분히 드러날 것으로 판단되며, 함께 문제를 해결하면서 성취감을 느끼고 도전 의식을 갖게 될 것으로 판단하였다.

*P교사: 각 차시들이 유기적으로 연계되면서 도전적인 과제가 집중적으로 주어져 수업 단계별로 만족도가 극대화될 것으로 판단됨. 문제 상황을 해결하면서 성취감을 느끼며 이를 통해 감성적 체험을 충분히 이끌어 낼 것으로 보임*

*S교사: 모둠원들과 협동하는 과정을 통해 친구들을 배려하는 태도를 배울 수 있으며, 문제를 해결해 나가면서 성취도와 만족도가 높아질 것으로 판단됨*

*C교사: 체계적인 구성에서 과제에 대한 몰입도가 높아질 것으로 보이며, 새로운 문제에 대한 도전의 욕도 보일 것으로 판단됨*

*K교사: 프로젝트 형식으로 개발되어 학생들이 자발적인 참여를 통해 문제를 해결해 나가면서 만족감이 매우 높아질 것으로 사료됨*

*L교사: 문제를 해결해가는 과정의 난도가 높은 것이 아니며, 창의적으로 사고를 이끌어내는 과정이 우수해 학생들이 문제상황을 접했을 때 당황하지 않고 문제 상황을 기쁘게 받아드릴 것으로 판단됨*

본 연구의 자문진 컨설팅 결과는 상황제시, 창의적 설계, 감성적 체험의 STEAM 교육 활동준거가 융합인재교육의 체계를 충분히 반영하여 현장 적용하기에 우수한 것으로 판단되었다. 이것은 본 프로그램이 과학, 수학, 공학 및 기술, 예술 등 STEAM 본연의 학문뿐만 아니라

인문학 및 사회과학 학문 등의 영역을 충분히 고려하여 실제 상황을 이끌어갔기 때문인 것으로 판단된다. 이를 통해 내용이 더욱 풍부해지면서 창의성뿐만 아니라 다양성도 살려낼 수 있었으며 한국형 융합인재교육의 지향하는 창의적 인재 양성에 방향을 제공할 것으로 기대된다.

## VI. 결론 및 제언

본 연구는 '녹색 도시 프로젝트'라는 프로젝트형 융합인재교육 프로그램을 개발하고, 이를 현장 수업에 적용하여 그 결과를 분석한 것이다. 이를 위해 본 연구자가 지리학 중심의 융합인재교육 프로그램으로 개발한 'G-STEAM' 모델을 활용하였다.

본 연구의 결론은 다음과 같다. 첫째, 개발된 프로그램은 총 14차시의 고등학교용 융합인재교육 프로그램으로 한국과학창의재단에서 제시하고 있는 양식으로 구조화하여 제시하였다. 체계적으로 제작된 수업 개요와 수업 과정안, 교수·학습자료 등을 통해 수업 담당 교사는 내용 파악 및 진행하는데 용이하였다. 활동지는 학생들이 수업 진행과정을 따라가기 쉽게 제작되어, 자발적인 참여를 이끌어내었으며 다양하고 창의적인 사고의 이끌어 낼 수 있었다.

둘째, SPSS 프로그램을 활용하여 두 집단을 대상으로 정량 평가를 진행한 결과 실험반이 통제반보다 융합적 유의수준  $p < .05$ 에서 효과적임을 확인할 수 있었다. 감성적 체험에서는 프로젝트 형식의 수업이 진행되면서 학생들이 다양한 경험이 이루어지면서 흥미와 관심을 가지게 되는 태도로 변화하였고, 내용적 융합에서는 탐구 과정을 통해 다양한 학문이 융합하는 모습이 나타났다. 창의적 설계에서는 내용적 융합을 통해 실생활에 관련성이 높은 방식의 아이디어를 내었으며, 결국 이러한 과정들을 통해 실험반이 통제반보다 수업 만족도가 높게 나타날 수 있었다.

셋째, 한국형 융합인재교육이 정착되고 있는 상황에서 본 연구는 'G-STEAM' 모델의 활용성을 높이는 계기가 되었다. 더불어 학문적 융합을 통해 창의적 인재 양성이 라는 교육적 효과를 얻고자 하는 한국형 융합인재교육에서 지리학 중심의 융합인재교육이 하나의 방향이 될 수 있음을 명확히 제시해주었다.

이 연구의 결론을 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 본 연구의 현장 적용은 소규모 학교를 대상으로 일반화하였기에 그 연구에 한계가 분명히 있다. 따라서 개발 프로그램을 다양한 학교급을 대상으로 현장 적용하여 최적화된 프로그램으로 개발할 필요가 있다. 이를 위해 사업을 주관하고 있는 한국과학창의재단의 후속 연구에 대한 지원이 적극적으로 이루어져야만 한다.

둘째, 지리학계에서는 스스로 융합학의 선도 학문이라는 주장만을 내세우기 이전에 그 역할을 충실히 담당해내야만 할 것이다. 간 학문적이면서 통합적인 성격을 지닌 지리학은 각각의 학문에서 중추적인 역할을 담당하기 보다는 번두리 학문이자 변방의 학문으로 명맥이 유지되고 있는 것이 현실이다. ‘사회지리’, ‘역사지리’, ‘정치지리’, ‘경제지리’, ‘국토지리’, ‘도시지리’, ‘자연지리’, ‘사진지리’, ‘지역지리’ 등 지리학이라는 학문명만을 고집하여 ‘사회과학’이나 ‘자연과학’ 등 어느 것에서도 제대로 그 역할을 담당하지 못하는 현실을 인정해야만 한다. 지리학의 범주는 대의적인 이름으로 가져가되 계통에 통하는 학문들은 계통의 이름으로 남겨 그 계통의 중심학문으로 우뚝 설 수 있는 기회를 만들어야만 한다. 이럴 때 넓은 범주에서 지리학이 거대한 힘을 발휘할 수 있으며, 타 학문에서도 지리학을 융합의 선도적인 학문으로 인정하게 될 것이다.

셋째, 현재 융합인재교육은 정착단계에 들어서는 시점에서 정부에서는 과학적 역량을 강화하기 위해 과학교실 지원, 과학 교사상 등을 만들어 아낌없는 지원이 이루어지고 있다. 한국의 융합학문이 제대로 서기 위해서는 지리학이 그 기초에 있다는 점을 인정해야 하며, 궁극적으로 교육부와 한국과학창의재단에서는 지리교실 지원, 지리교사 연수, 지리교사상도 함께 만들어 적극적으로 지원해야 할 것이다.

넷째, 2015 개정교육과정에서 지리교과가 포함된 고등학교 ‘통합사회’ 교과에서 융합을 추진하고 있다. 하지만 개발자들이 통합이나 융합에 대한 전문적 지식 없이 융합을 추진하면서 STEAM의 중심인 ‘S’ 영역이 포함된 지리교과의 ‘자연지리’ 부분을 축소하려고 하고 있다. 사회과학 안에 자연과학이 포함된다는 것과 타 사회과 교사들이 이 부분을 가르치기 어렵다는 융합인재교육에서 대한 이해 없는 비논리적인 이유들뿐이다. 분명 사회 현상은 인간이 살고 있는 공간에서 일어나는 일이기 때문

에 공간에 대한 이해가 먼저 선행되어야만 한다. 더불어 중학교 사회에서도 중학교 3학년 사회에 포함된 지리와 일반사회에서도 기존의 공간을 다루는 지리가 먼저 제시되고 현상을 다루는 일반사회가 후에 제시되고 있는 상황에서 이것을 단순히 현장 일반사회 교사들이 가르치기 어렵다는 이유로 바꾸려 한다면 지리와 일반사회를 분리하여 ‘사회1’을 ‘지리’, ‘사회2’를 ‘일반사회’로 해야 하는 이유가 명확해진다.

### 註

- 1) 미국에서도 STEAM 교육이 진행되고 있으며 그 선구자는 Yakman이다. Yakman은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Art), 수학(Mathematics)의 첫 글자를 따서 STEAM이라고 불렀다(Yakman, 2008).
- 2) 1980년대에 들어서면서 미국 청소년들의 수학과 과학에 관한 관심과 흥미가 떨어짐과 더불어 학업 성취도가 떨어지면서 제안된 교육법이다(Sanders, 2006).
- 3) 국내의 융합인재교육에 대한 연구는 도입 초기 주로 기술이나 공업 교과를 중심으로 이루어졌고 지금도 활발하게 진행되고 있다(권혁수·박경숙, 2009). 김진수(2007)는 기술교육의 새로운 통합교육 방법으로 STEM 교육에 대해 탐색한 내용을 발표하였고 이를 시점으로 STEM 교육에 대한 문헌 분석이나 적용 사례연구들이 발표되고 있다. 최근에는 과학 및 수학 교육 분야에서 연구가 활발히 진행되고 있다. 김강희 등(2012)은 기존의 교과 중심의 교육 방식을 탈피하고 교과별 통합에 의한 융합교육의 새로운 패러다임을 제시하였다. 김세현 등(2012)은 과학과 교육과정에 제시된 글로벌 이슈 내용 및 STEAM 교육요소를 분석하였고, 신명령·이용섭(2012)은 과학기반의 STEAM 창의적 사고와 창의적 인성에 미치는 효과를 연구하였다. 윤마병·홍재영(2012)은 고등학교 융합과학(STEAM) 실험-실습 프로그램을 개발하여 과학 캠프에 적용하였고 임완철·천세영(2012)은 융합인재교육(STEAM)을 위한 미래형 과학교실 설계 과정, 설계원리, 설치 지침, 평면입면단면도를 개발하는 과정에서 제기된 다양한 전문가들의 의견을 분석하여 새로운 학교공간을 설계하였다. 박현주(2012)는 통합 교육에 근거

하여 수학교육을 분석하고 통합적 수학 교재 개발에 관한 연구의 필요성을 주장하였다. 예술에 대한 연구는 김왕동(2011)이 창의적 융합인재 양성을 위한 과제로서 과학기술과 예술 융합(STEAM)에 대한 기본 연구를 진행하였다(박희두·이두현, 2014 재인용).

- 4) Yakman은 Arts의 영역을 순수미술을 포함한 인문학으로 확장하고 있으며, 그에 대한 해석으로 '사회가 어떻게 발전하고 영향을 미치며, 그 사고방식과 관습을 통해 어떻게 과거, 현재, 미래를 이해하고 소통하는가에 관한 것'이라고 정의하고 있다(Yakman, 2008).
- 5) 평가 문항은 Likert 5점 척도로 답하도록 하였고 구체적인 평가 영역의 설명 문항은 STEAM의 준거틀(감성적 체험, 내용적 융합, 창의적 설계) 15문항과 수업 만족도 5문항 등 총 20문항으로 구성되었다.
- 6) 한국과학창의재단(2013)에서 제시한 융합인재교육을 위한 구성 방안에는 교육 목적, 교육 개념, STEAM 활동 준거 등을 포함하고 있다.
- 7) 한국과학창의재단(2013)에서 융합인재교육을 위해 제공하는 STEAM 교육 프로그램의 구성은 프로그램 안내(프로그램명, 주제 및 제작의도, 학습 목표, STEAM 과목 요소, STEAM 준거틀(단계 요소), 차시별 계획 총괄표, 평가 계획), 수업 지도안, 활동지(상황 제시, 창의적 설계, 활동 및 진로 탐색, 평가지), 교사 자료 등으로 구성된다.
- 8) STEAM의 요소와 STEAM 교육의 준거인 상황제시, 창의적 설계, 감성적 체험 등은 생략하였다.

## 참고문헌

교육과학기술부, 2010, 「창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국」, 2011년 업무보고서.

권혁수·박경숙, 2009, “공학적 디자인 : 과학, 기술, 공학, 수학교육의 촉진자,” 과학교육연구지, 33(2), 207-219.

김방희·이성희·태진미·김진수, 2012, “초등학교 실과의 T-STEAM 프로그램 개발 및 수업적용,” 창의력교육연구, 12(3), 209-228.

김성원·정영란·우애자·이현주, 2012, “융합인재교육을 위한 이론적 모형의 제안” 한국과학교육학회지, 33(2), 388-400.

김세현·유효숙·최경희, 2012, “2009개정 중·고등학교 과학과 교육과정에 제시된 글로벌 이슈 내용 및 STEAM 교육요소 분석,” 학습자중심교과교육학회지, 12(2), 73-96.

김왕동, 2011, 창의적 융합인재 양성을 위한 과제: 과학기술과 예술 융합(STEAM), 과학기술정책연구원.

김진수, 2007, “기술교육의 새로운 통합방법인 STEM 교육의 탐색,” 한국기술교육학회지, 7(3), 1-29.

박현주, 2012, 우리나라 STEAM 교육을 위한 고려사항, 2012년 한국과학교육학회 총회 및 제61차 동계학술대회 발표.

박희두·이두현, 2012, “지리교육에서 STEAM교육을 적용한 이론적 모형의 연구,” 서원대학교 교육논총, 18, 149-172.

박희두·이두현, 2014, “한국형 융합인재교육을 위한 지리학 중심의 융합인재교육(G-STEAM) 프로그램 개발 및 적용-지속가능발전교육을 적용한 '생태마을 만들기 프로젝트' 수업을 중심으로,” 교육발전, 34(1), 108-128.

백윤수·박현주·김영민·노석구·박종윤·이주연·정진수·최유현·한혜숙, 2011, “우리나라 STEAM 교육의 방향,” 학습자중심교과교육연구, 11(4), 149-171.

신명렬·이용섭, 2012, “과학캠프 운영이 초등과학영재의 과학탐구능력 및 과학적 태도에 미치는 효과,” 영재교육연구, 22(4), 967-983.

윤마병·홍재영, 2012, “고등학교 융합과학(STEAM) 실험-실습 프로그램 개발과 과학 캠프 적용,” 과학교육연구지, 36(2), 263-278.

이두현, 2015, “지리학 중심의 융합인재교육(G-STEAM) 프로그램 개발 및 적용-‘우리마을에 신재생에너지 발전소 건설하기’를 중심으로,” 한국지리학회지, 4(1), 15-34.

이두현·박희두, 2014, “지리교과를 기반으로 한 융합인재교육(G-STEAM) 프로그램 개발 및 수업 적용-고등학교 창의적 체험활동을 중심으로,” 한국지리환경교육학회지, 22(2), 47-64.

이두현·박희두, 2015, “프로젝트 기반 학습의 지리학 중심 융합인재교육(G-STEAM) 교수학습 현장 적용-‘독도지속가능발전 공간 만들기 프로젝트’를 중심으로,” 한국사지리학회지, 25(1), 63-85.

임완철·천세영, 2012, “융합인재교육(STEAM)을 위한 미

이두현

- 래형 과학교실 설계 과정에서의 교사 및 전문가 의견 분석,” 학습자중심교과교육학회지, 12(2), 257-283.
- 조수현·박창언, 2013, “백워드 설계에 기반한 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발 및 적용,” 교과교육학연구, 17(4), 1385-1404.
- 한국과학창의재단, 2013, 「STEAM 교육 따라잡기 중학교」, 한국과학창의재단.
- Sanders, M., 2006, A rationale for new approaches to STEM education and STEM education graduate programs, *Paper presented at the 93rd Mississippi Valley Technology Teacher Education Conference, Nashville, TN.*
- Yakman, G., 2008, ST $\Sigma$ @M Education : an overview of creating a model of integrative education, *Pupil's Attitudes Toward Technology*, 19, 335-358.

Yakman, G., 2010, What is the point of STEAM, <http://www.steamedu.com>, 2012.2.10. 인출.

교신 : 이두현, 440-330, 경기도 수원시 장안구 서부로 2198번지길 22(천천동), 영생고등학교 교무실 (이메일: kissmenet@hanmail.net)

Correspondence : Du Hyun Lee, 440-330, 22 Seobu-ro 2198beon-gil, Jangan-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, Korea, Youngsaeng High school (Email: kissmenet@hanmail.net)

투 고 일: 2015년 10월 27일  
심사완료일: 2015년 11월 25일  
투고확정일: 2015년 11월 26일