

디자인과 로봇공학 융·복합 체험교육의 교육적 효용성에 관한 연구

- 제2회 어린이 미래환경 디자인대회에 참가한 멘티와 멘토를 대상으로 -

A Study on Educational Effectiveness of Convergence Education Between Design and Robotics

- Focus on Mentee and Mentor of 2013 Future Environmental Design Competition for Children -

Author

장연화 Jang, Yon-Hwa / 정회원, 연세대학교 대학원 주거환경학과 박사과정
반자연 Ban, Ja-yuen / 위원장, 신구대학교 공간디자인과 겸임교수
이윤희 Lee, Yun-Hee / 이사, 신구대학교 공간디자인과 조교수, 이학박사
한혜련 Han, Hae-Ryon / 부회장, 한성대학교 인테리어디자인전공 교수, 공학박사
이주형 Lee, Ju-Hyeong / 위원장, 한성대학교 인테리어디자인전공 교수

Abstract

In the knowledge and information society of 21st century, 'Creativity' which is the core of national competitiveness and an important foundation for the development of the country has been emphasized on the importance of it. As a result, the convergence educational programs, as known as STEAM (science, technology, engineering, arts, mathematics) became more and more needed to children for cultivating creativity. As a follow-up study on STEAM program combining robotics and design for children developed by Design Promotion Committee of KIID, this study intends to modify and reanalyze the program and to seize the educational effectiveness of the groups of university students as mentors and children as mentees. The results are as follows; First, although the importance of STEAM education is highlighted, short-term educational programs tend to consist of only the contents of each field: design or science. Second, pre-training and mentoring were helpful to both mentors and children. Third, Children expanded the perception of STEAM concept and increased their interests in career. Mentors recognized the importance and the necessity of STEAM education, and were very satisfied with team activities which gave a new experience of working with other field of people. Therefore, this program provide to children an experience of logical thinking, having interests on uninterested field, and encouraging teamwork. Also, it provides to mentors a chance to develop their potential and experience, and set up a new vision for future.

Keywords

스팀(융·복합교육), 환경디자인, 한국실내디자인학회, 로봇공학, 융·복합 체험교육 프로그램
Steam, Environmental Design, KIID, Robotics, Convergence hand-on educational program for children

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

21세기 지식 정보화 사회로 접어들면서 국가 경쟁력의 핵심이자 국가 발전의 중요한 토대가 되는 '창의적 인재'의 중요성이 강조되어 왔다. 이러한 시대적 요구에 따라 미래의 인재인 어린이들의 창의성을 키우기 위해 우리 교육계는 2011년부터 이룬 중심의 과학(Science)과 수학(Mathematics)에 기술(Technology)·공학(Engineering)·예술(Art)을 접목한 융·복합(STEAM) 교육, 즉 과학기술에 대한 이해를 바탕으로 창의성과 흥미를 증진시키는 동시에 융합적 사고를 가능하게 하는 교육을 본격화하였다. 이러한 움직임에 이어 2012년 42회 '미래인재포럼'에서는

21세기 지식기반사회의 미래인재상으로 풍부한 창의성으로 변화를 추구하는 융합형 인재임을 강조하고 이에 맞는 교육과정의 필요성을 강조하였다.

이에 디자인 분야에서도 창의적 융합인재를 양성하기 위한 교육모델이 필요하다고 판단하여, 선행연구인 어린이를 위한 융·복합 디자인 교육 프로그램 개발연구¹⁾를 통해 디자인과 공학의 문제해결 프로세스를 매핑한 교육 프로그램을 개발하고, 2012년 8월, 제1차 어린이 미래환경 디자인대회를 개최하여 실제 대회에 참여한 어린이들을 대상으로 검증하여 독자적인 융·복합 디자인 교육모델의 가능성과 의의를 논하였다.

1) 한혜련 외 4인, 어린이를 위한 융·복합 디자인 교육 프로그램 개발연구, 한국실내디자인학회논문집 22(1), 2013, pp.222-230

그 연장선상에 있는 본 연구는 선행연구에서 융·복합 교육 프로그램을 수행하는데 있어 어린이들의 수행과제를 보조지도한 대학생 멘토(공학전공, 디자인전공)에게도 교육적 효과가 있음을 발견하고, 1차 대회 시행 후 파악된 문제점들을 개선한 융복합 디자인 교육프로그램을 접목하여 2013년 8월에 제2차 어린이 미래환경디자인 대회를 실행한 후, 대회 참가집단인 어린이(멘티)와 대회 프로그램 수행 지원 집단인 대학생(멘토)를 대상으로 프로그램의 교육적 효용성을 파악하는데 그 목적이 있다.

1.2. 연구의 방법 및 내용

본 연구에서 융·복합 디자인 교육 프로그램의 교육적 효용성을 파악하기 위해 프로그램을 평가하고 이를 바탕으로 그 활용방안을 제시하기 위한 구체적인 방법과 내용은 다음과 같다. 첫째, 문헌 및 인터넷 조사를 통해 어린이를 대상으로 하는 디자인 체험교육현황 및 멘토링의 효과에 대한 관련 연구를 분석하고, 융·복합 교육의 현황과 효용성을 파악한다. 둘째, 어린이 미래환경 디자인대회의 융·복합 디자인 교육 프로그램의 개선을 모색하고, 이에 따른 보강내용 및 재실행 결과를 파악한다. 셋째, 대회 참가자(어린이 멘티, 대학생 멘토)를 대상으로 체험교육 후 프로그램 평가와 인식변화에 대한 설문을 실시하여 융·복합 디자인 교육 프로그램의 교육적 효용성을 분석한다.

조사대상은 2013년 8월 실시한 제2회 어린이 미래환경 디자인대회 및 대회에 참가한 어린이 멘티 40명, 대학생 멘토 37명(디자인 멘토 17명, 공학멘토 10명)이다. 디자인대회에 대한 보강내용, 프로세스, 결과물을 조사하였고, 조사대상자에게는 사전 교육 및 대회프로그램에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문의 양식은 선택형 문항과 5점 리커트 문항, 기타 서술형으로 구성하였으며, 설문의 내용은 <표 1>과 같다. 어린이용으로 43부, 대학생 멘토용으로 27부의 설문지를 배포하여 전수 회수하였고, 이 중 성실히 응답한 어린이용 설문지 40부, 대학생 멘토용 27부를 분석에 사용하였다. 수집된 자료는 SPSS for Windows 프로그램을 이용하여 분석하였다.

<표 1> 어린이 미래환경 디자인대회 참가자 대상 설문내용

문항	어린이(멘티)	대학생(멘토)
일반적사항	연령, 성별, 학년, 거주지	연령, 성별, 학년, 전공
	참가동기	참가동기
교육적효과	유사대회 경험 여부	유사대회 경험 여부
	사전교육, 멘토링	사전교육, 멘토링
융복합개념	팀활동, 진로탐색	팀활동, 전공활동
	융·복합 개념 인지, 필요성	융·복합 개념 인지, 필요성

2. 문헌고찰

2.1. 로봇공학과 디자인

(1) 로봇설계 과정

로봇의 기능은 다양하다. 산업용, 서비스용 또는 특수한 목적에 따라 설계 계획을 달리해야 한다. 또한 기구 시스템의 특성과 센서의 특성 등에 의하여 적절한 설계 계획을 세워야 한다. 기계기술, 전자기술 및 정보기술이 종합된 로봇은 요구 명령을 정확하게 해석하고, 주위 상황을 파악하여 기계 또는 기구를 움직이거나 센서를 작동시켜 주는 일 또는 명령을 수행하는 전자기계이다²⁾. 로봇 설계과정은 개념설계인 문제를 주시하고 아이디어를 탐색하고 계획하고 제품설계과정인 모델을 제작하고 시험하고 발표하는 창의적 공학설계의 과정을 따른다.

(2) 디자인 프로세스

디자인 행위는 그것을 달성하기 위하여 예술, 과학, 수학 등을 조화시켜서 사용하는 복합적인 활동이다³⁾. 체계적 디자인 방법은 어떤 문제를 분석할 때 문제에 대한 개별적 파악에서 끝나는 것이 아니고, 이를 넘어서 그 문제나 대상을 둘러싸고 있는 환경에 대한 전반적인 분석이나 그 상호작용을 파악함으로써 문제를 전체적인 시각에서 바라보고 해결하려는 태도이다. 프로세스 중심으로 한 체계적인 방법이 체계적 접근을 중요시 하는 이유는 디자인이 해결하고자 하는 문제가 점점 더 복잡해짐에 따라 그 문제를 이루는 시스템 전반을 이해해야 하기 때문이다. 이처럼 디자인은 의도된 마음속의 계획을 구체화하는 과정으로 결과를 창출하는 일련의 연속된 프로세스라고 할 수 있다.⁴⁾

2.2. 어린이 디자인 체험교육

(1) 단기 어린이 디자인 체험교육

교육시장의 확대와 더불어 창의력의 중요성이 부각되면서 전국적으로 다양한 주제의 체험교육들이 생겨나고 있는데 교육의 대상과 기간이 매우 다양하다. 그 중에서도 서울을 중심으로 어린이를 대상으로 단기간(1-3일)에 걸쳐 체험할 수 있는 디자인 체험교육 프로그램들은 대부분이 간단하게 완성할 수 있는 공작이나 미술교육을 중심으로 진행되고 있으며 주제의 난이도에 따라 유치원생, 초등 저학년, 초등 고학년, 가족 참가로 참가대상을 제한하여 교육을 실시하고 있다. 교육기간은 1일 2시간을 넘지 않으며, 1-3일 동안 운영된다.<표 2>

2) 이영욱외 4인(2007), 서울특별시교육청, 로봇설계, p.136

3) J.Christoper Jones(1995), 디자인 방법론, p.24

4) 서울교대 미술교육연구회(2009), pp.84-187

<표 2> 어린이 디자인 체험교육 사례*(장소를 서울로 한정함)

대회명	주최	대상	기간	주제	특징
DWCA 어린이 디자인학교	이화여자 대학교	유치부 초저부	2일간	동글동글 동그라미 (원의 시각적 개념을 중심으로 한 북아트 디자인)	디자인 전문가와 유아교육전문가와 함께하는 특화된 프로그램으로 디자인 전공 교수들이 직접 교육
			2시간		생활 속에서 만나는 다양한 문제를 디자인을 통해 직접 생각하고, 표현하고 느끼면서 창의력과 감성능력, 문제해결능력 상승
해치야 디자인하자	서울시	6~13세 어린이 또는 가족	1일간	디자인 탐험하기 빛깔 디자인하기 한글이랑 놀기 재미있는 디자인 자연을 사랑하기	다양한 문제를 디자인을 통해 직접 생각하고, 표현하고 느끼면서 창의력과 감성능력, 문제해결능력 상승
			2시간		세상에서 가장 재미있는 미로
어린이 공간디자인 학교: 디자인상상	서울 디자인 지원센터	초등부	3일간	세상에서 가장 재미있는 미로	세상보기, 생각하고 표현하기, 만들기, 보여주기 과정을 통해 공간 디자이너 직업 체험
			2시간		
어린이 디자인 창의력 캠프	서울시	유치부 초저부	2일간	유니세프 아우인형, 헤치인형 디자인, 축구공에 희망의 메세지 디자인	디자인 활동과 동시에 빈곤국가 어린이들에게 도움을 줄 수 있는 경험 제공
			2시간		
어린이 디자인 체험교실		유아부 초등부 기관 어린이	1일간	출구는 드로우봇 디자인, 페폼 장난감, 캐릭터 디자인, 빛과 그림자 놀이	장난감, 조명, 시각, 공간 등 다양한 분야의 디자인 체험 제공
			1.5시간	케일디자인, 그래픽 디자인놀이, 함께 만드는 그린디자인 세상	

2.3. 멘토링(mentoring)

(1) 아동·청소년 멘토링 연구경향

아동·청소년 멘토링에 대한 연구는 아직 축적된 양이 적고 이론화 수준이 낮다고 평가(Colley, 2003; Ling et al., 2007; Rhodes, 2002)되지만, 최근 들어 제 영역을 학문적으로 체계화하려는 움직임도 시작되고 있다고 한다. (윤경원 외, 2009) 국내에서도 아동·청소년 멘토링이 활성화되고 그에 따라 연구가 이루어지고 있는데, 멘토링 프로그램에 참가한 대학생 멘토의 경험 사례를 멘티와의 관계 양상변화, 프로그램 주제의 인식변화, 교육적 효과 측면에서 논의한 연구(김한나 외, 2012; 윤경원 외, 2009; 강현민, 2013; 김미현, 2011), 멘토의 지속적이고 성공적인 활동을 위해서 필요한 슈퍼비전에 대한 연구(김영순 외, 2012; 김금희, 2013), 멘토링 참여자를 멘토, 멘티 그리고 멘티의 어머니로 나누어 참여 경험에 대한 질적 연구와 멘티의 요구 분석을 바탕으로 멘토링 개선 방안을 제안한 연구 등이 있다.(김예성 외, 2007; 서혜석 외, 2008; 엄재은 외, 2010; 손영희, 2012)

아동·청소년 멘토링에 대한 연구는 대체로 장기적으로 행해지는 멘토링 경험사례를 중심으로 멘토의 역할과 인식의 변화 양상에 집중하고 있으며, 단기 프로그램에서 멘토링의 효과에 대한 연구는 거의 없다.

(2) 멘토링의 효용성

멘토링을 통해 멘토와 멘티는 긴밀한 상호관계를 가지는데 이는 멘티에게 정서적 안정감을, 멘토에게 다양한 경험을 제공하는 효과가 있다(김영순 외, 2012). 협동학습을 위한 멘토링은 고급 사고력, 협력적 능력, 사회성 발달을 포함하여 많은 장점을 가진다.(배정현 외, 2007) 멘토는 멘토링 활동을 통해 자신의 잠재력을 개발하고, 미래 비전을 세워볼 수 있고, 멘토링 분야에 대한 경험, 교사로서의 체험 기회로 활용된다. Tierney & Branch(1992)와 박현선(2002)에서 멘토로 참여한 대학생들을 조사한 결과 이들의 자아 개념, 자아 존중감, 또래 관계 및 의사소통 행위 등에서 매우 유의한 변화가 나타났다는 데서도 알 수 있듯이 멘토링은 멘토에게 매우 유의미한 영향을 주는 활동이다.

이에 따라 본 연구에서는 단기 어린이 디자인 체험교육을 경험하는 어린이 멘티 5인과, 프로그램 수행을 지원하는 대학생 멘토 2인이 한 팀이 되는 집단 멘토링에서의 교육적 효과를 분석하고자 한다. 대학생 멘토는 관련 전공자로서 사전교육을 통해 융·복합 교육 프로그램의 내용과 교수방법, 유의점 등을 익힌 후, 디자인 대회에 참가하는 어린이들이 프로그램을 쉽게 이해하고 방향을 잡아 결과물을 낼 수 있도록 지원하는 역할을 한다. 다음 장에서는 융·복합 어린이 디자인 체험교육 프로그램의 멘토링 운영사례를 통해 멘토와 멘티가 얻을 수 있는 교육적 효용성에 대해 알아보려 한다.

2.4. 융·복합(STEAM) 교육

(1) 융·복합 교육의 연구 경향

과학기술의 수준이 국가 경쟁력을 결정하게 됨에 따라, 세계 여러 나라들은 과학기술을 높이는데 많은 노력을 기울이고 있다. 우리나라 교육과학기술부는 2011년 핵심과제로 ‘창의적 융합인재 양성’을 강조하게 되었고, 창의적 융합인재를 양성하기 위해 STEAM 교육을 강화하고 있다. 즉, 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 통합적 사고와 문제해결 능력을 배양할 수 있도록 학습 내용을 핵심역량 위주로 재구조화하고, 체험 탐구활동 및 과목 간 연계를 강화하고 예술적 기법을 접목할 것 과 수학 과학 교과별 교육과정 개정 시 반영, 기술 공학 과목 도입을 검토하겠다고 밝혔다. STEAM 교육 연구에서 창의적 설계(Creative Design)와 감성적 체험(Emotional Touch)을 통해 과학기술과 관련된 다양한 분야의 융합적 지식, 과정, 본성에 대한 흥미와 이해를 높여 창의적이고 종합적으로 문제를 해결할 수 있는 융합적 소양(STEAM Literacy)을 갖춘 인재를 양성하는 교육의 필요성이 제안되었다.⁵⁾

5) 백운수 외 (2011). 우리나라 STEAM 교육의 방향, 학습자중심교과교육

(2) 융·복합교육의 효용성

버지니아주 기술교육협회 회장인 조지 야크만(Georgette Yakman)은 3년에 걸쳐 STEAM 교육의 효과를 검증하기 위한 연구를 수행한 결과, STEAM 교육이 학생들의 학습동기(흥미)를 증진시킬 수 있으며, 주요 핵심 교과목들에서의 표준화 검사 결과에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 발견하였다. 학생들은 공학, 과학, 인문학, 예술, 철학 등의 분야에서 보다 좋은 정보를 많이 학습하고 보유하고 활용하고자 하는 열정이 높아졌다. 학생들은 자신들의 뛰어난 분야, 각각의 학생들이 서로 다른 분야에서 전문성을 지니고 있다는 점을 발견하면서 서로를 존중하는 것, 글로벌 시대에 S,T,E,A,M의 분야에서 공통의 언어로 소통할 수 있는 방법을 배운다는 것을 발견하였다.⁶⁾

3. 어린이 미래환경 디자인 대회

3.1. 대회개요

본 대회는 한국실내디자인학회에서 21세기형 창의적 인재 양성을 위해 기획한 새로운 디자인 교육 모델로, 최근 이슈가 되고 있는 교육 패러다임인 융합인재교육(STEAM)에 기초하여 공간디자인과 로봇공학의 기술이 접목된 독자적인 융·복합 체험 프로그램이다. 2013년 제2회 대회를 개최하였는데 개요는 다음과 같다.<표 3>

<표 3> 어린이 융·복합 교육 프로그램 개요

명칭	제2회 어린이 미래환경 디자인대회	
일정	멘토 교육	2013. 8. 12
	대회	2013. 8. 13-14
	시상식	2013. 8. 13
	전시	2013. 8. 14-15
장소	홍익대 대학로 아트센터	
참가대상	초등학교 3-6학년, 10팀 43명	
목적	예술과 과학이 접목된 융·복합 체험교육 프로그램을 통해 창의적 인재 양성을 위한 새로운 교육 모델 제시	
주제	"키네틱 스페이스(Kinetic Space) - 공간이 움직인다" 공간이 움직인다면 어떤 일이 일어날 수 있을지, 또 공간을 어떻게 움직이게 할 수 있을지를 상상하고 로봇 기술을 이용하여 실제로 구현한다.	

1차 대회 수행 후 수정된 프로그램 내용은 다음과 같다.<표 4> 1차에서 하루 3시간, 이틀간 작업에 시간이 부족하다는 의견이 많았는데 일부 어린이들의 지각으로 전체 진행이 늦어졌던 터라 정확하게 10시에 시작할 수 있도록 입장시간을 30분 앞당겨 작업시간을 충분히 확보하였다. 작업하기에 공간이 협소하다는 불만을 해결하고자 20평 넓어진 장소에서 작업을 진행하였고, 주제를 미래환경 문제나 아지트에 국한했을 때 아이디어의 범위가

한정되는 경향이 있어 주제의 범위를 넓혀 다양한 아이디어를 내고 구상할 수 있도록 했다. 제한된 시간 내에 효과적으로 작품을 완성할 수 있도록 작품 사이즈를 제한하였으며, 스핀 동작을 하는 로봇키트를 추가하여 원하는 움직임을 구현 가능하도록 하였으며, 스마트 태블릿을 이용하여 어린이들이 직접 자신의 모형을 구동할 수 있도록 하였다. 한편, 멘토의 중요성이 강조됨에 따라 멘토교육을 강화하고 사전 리허설을 병행하여 사전에 프로그램을 충분히 인지하도록 했으며, 팀별 멘토 뿐만 아니라 지원 멘토를 추가 배치하여 돌발상황에 대응할 수 있도록 하였다. 순위 없는 수상에 대한 불만으로 전체 수상 및 대상, 최우수상, 우수상을 두어 모두 즐겁게 참여하면서도 경쟁할 수 있도록 했다. 멘토에게는 봉사증을 수여하여 대학생 멘토들에게도 충분한 참여동기가 되도록 하였다.

<표 4> 어린이 융복합 교육 프로그램 보강 내용

구분	제1회	제2회
시간	10시 시작	9:30부터 입장, 10시 시작
장소	강남 트랜드 센터 (30평)	홍익대 대학로 아트센터 (50평)
참가대상	저학년(43%):고학년(47%)	저학년(23%):고학년(77%)
주제	스마트 아지트	키네틱 스페이스
재료	모형사이즈 무제한	모형 사이즈 제한 (가로,세로,높이 40cm이내)
	로봇키트 3종	로봇키트 4종, 태블릿 추가
멘토	팀당 2인	팀당2인, 지원멘토 추가 사전교육 강화 봉사증 수여
시상식	기준에 맞는 다양한 상	다양한 상+대상, 최우수상, 우수상 추가

3.2. 대회내용

초등학교 4-5명으로 구성된 1개 팀에 배정된 디자인 멘토 1명, 로봇공학 멘토 1명의 지도를 통해 어린이들이 전문적이고 실제적인 융복합 교육 과정을 체험한다. 어린이 지식수준에 맞는 사전교육 동영상으로 참가자들이 긴장을 풀고 즐겁게 작업을 시작할 수 있도록 하며, 어린이 융·복합 교육 프로그램<표 5>를 통해 어린이들은 다양한 아이디어를 내고, 그 아이디어를 팀원끼리 결합하여 하나의 구체적인 콘셉트와 형태로 정리하고, 로봇키트와 다양한 재료를 이용하여 모형으로 제작한다.

<표 5> 어린이 융·복합 교육 프로그램 프로세스

구분	내용
몸풀기	키네틱 스페이스에 대한 사전교육자료를 보면서 흥미를 유발시킨다.
상상하기	공간이 움직인다면 어떤 일이 일어날까 상상해본다.
전개하기	다양한 공간 아이디어를 각자 그림으로 표현해본다. 그리고 이 아이디어를 로봇을 이용하여 구현할 수 있는 방법을 찾아본다.
해결하기	각자의 아이디어를 결합하여 하나의 구체적인 콘셉트와 형태로 정리한다.
표현하기	콘셉트와 수행과정을 보드에 표현하고, 모형을 완성한다.
한 번 더 생각하기	작품에 대한 생각을 정리하고, 논리적이고 자신감 있게 발표한다.

3.3. 참가자 일반적 특성

조사대상자인 어린이들과 대학생 멘토들의 일반적 특

연구, 11(4), 149-171

6) Yakman, G.(2011). Introducing teaching STEAM as a practical educational framework for korea, STEAM 교육 국제 세미나 및 STEAM 교사 연구회 오리엔테이션, 한국과학창의재단.

정은 다음과 같다. <표 7> 어린이는 총 40명으로 성별 구성은 남학생 45%(18명), 여학생 55%(22명)이고, 학년은 3학년 23%(9명), 4학년 43%(17명), 5학년 17%(7명), 6학년 17%(7명)으로 학업과 진로를 생각하는 시기인 4.5학년의 비율이 전체의 60%로 나타났다. 멘토는 디자인 전공자 17명, 공학전공자 10명이 참가하였으며 이중 여자가 18명(67%) 남자가 9명(33%)으로 구성되었다. 학년은 3학년이 가장 많은 15명(56%), 2학년 9명(33%), 4학년 3명(11%) 참가하였는데 이는 대학교 2, 3학년이 전공과 관련한 다양한 진로를 탐색하고자 하는 것으로 보인다.

<표 7> 조사대상자의 일반적 특성

		구분	f	%
어린이 멘티 (n=40)	나이	평균	10세	
		성별	남자	18
	여자		22	55
	학년	3학년	9	23
		4학년	17	43
		5학년	7	17
6학년		7	17	
대학생 멘토 (n=27)	나이	평균	22세	
		성별	남자	9
	여자		18	67
	학년	1학년	0	0
		2학년	9	33
		3학년	15	56
		4학년	3	11
	전공	디자인	10	63
공학		17	37	

(1) 참가동기

참가동기에 대해 <표 8>과 같이 질문을 제시하고 선택하게 하였다. 선생님이나 부모님의 추천이 53%(17명)으로 과반수 이상을 차지했고, 친구들과 함께 팀활동을 하고 싶어서 23%(9명), 융·복합에 대한 관심이 있어서 13%(5명)가 그 뒤를 따랐다. 이는 방학동안 친한 친구들과의 함께 하는 단체 활동을 통해 학기 중에 할 수 없었던 관심 있는 분야에 대한 흥미로우면서 전문적인 체험을 바라는 학부모들과 어린이들의 의견이 모두 반영된 것으로 보인다.

대학생 멘토들은 지도교수님 추천, 교육 경험 체험, 융·복합에 대한 관심, 봉사활동을 통한 만족감 성취, 기타 항목을 제시하고 선택하도록 하였다. 지도교수님의 추천이 13명(46%), 교육 경험 체험 12명(23%)으로 대부분을 차지했고, 봉사활동을 통한 만족감 성취에 대해 3명(11%)이 선택하였다. 이는 디자인과 공학을 전공하는 학생들도 교육 체험에 대한 관심과 의지를 가지고 있는 것을 보여준다.

<표 8> 참가동기

		구분	f	%
어린이 멘티 (n=40)		선생님이나 부모님의 추천	21	53
		친구들과 함께 팀활동	9	23
		융복합에 대한 관심	5	13
		디자인/건축에 대한 관심	2	5
		수상 경력 확보	2	5
		기타	1	1
대학생 멘토 (n=28)		지도교수님 추천	13	46
		교육 경험 체험	12	43
		융복합에 대한 관심	0	0
		봉사를 통한 만족감 성취	3	11
		기타	0	0

(2) 어린이 체험교육 참여경험 유무

조사대상자가 어린이 미래환경 디자인대회와 유사한 체험교육활동에 참여한 적이 있는지의 여부를 조사한 결과 경험이 있는 학생이 50%(20명)로 나타났다. 이는 지난 대회의 11%에 비해 매우 높은 비율로 나타났는데, 평소 어린이 체험교육에 관심이 높은 학부모들이 1회 대회에 대한 정보와 결과물들을 통해 참여를 결정한 것으로 보인다.

멘토들에게는 교육체험의 경험에 대해 <표 9>와 같이 질문하였다. 10명이 경험이 있다고 응답하였는데, 이들의 대부분이 제1회 어린이 미래환경 디자인대회의 멘토 참여자들인 것을 감안하면 아직까지는 디자인이나 공학 전공 학생들은 교육자적 역할을 할 수 있는 기회가 많지 않은 것을 알 수 있다.

<표 9> 어린이 체험교육 참여경험

		구분	f	%
어린이 멘티 (n=40)	경험유무	있다	20	50
		없다	20	50
	경험종류 (n=20)	디자인교육	9	45
		공학교육	4	20
		일반학습교육	4	20
		기타체험교육	3	15
대학생 멘토 (n=27)	경험유무	있다	10	37
		없다	17	63
	경험종류 (n=10)	디자인교육	4	40
		공학교육	3	30
		일반학습교육	3	30
		기타체험교육	0	0

3.4. 대회 결과물 분석

제2회 어린이 미래환경 디자인 대회를 통해 어린이들의 아이디어를 바탕으로 멘토들의 도움을 받아 10개의 작품이 완성되었다. 10개의 작품 중에 9개는 주거목적의 공간으로 구현하였고 1개의 작품만이 주차장을 만들었다. 이는 어린이들에게 공간의 용도에 제한을 두지 않았음에도 불구하고 어린이들이 가장 많은 시간을 보내는 주거공간에 대한 아이디어를 쉽게 제시 했을 것으로 판단된다. 움직이는 모형과 아이디어를 표현한 보드로 구성된 작품은 과학적 사고력, 창의적 표현력, 아이디어 융합력, 발표력을 기준으로 심사하였다. 프로그램의 교육적

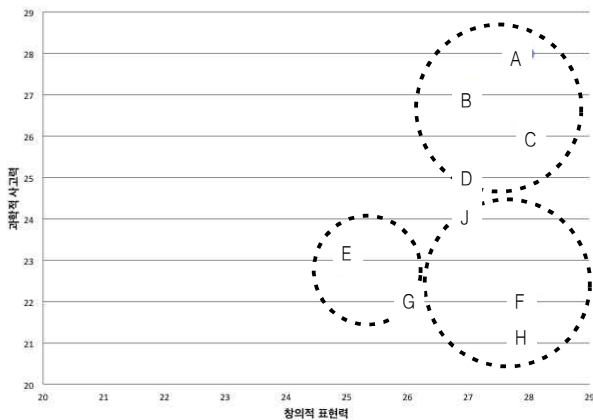
목표인 다양한 분야의 융·복합의 달성여부를 파악하기 위해 창의적 표현력은 재료의 다양성 10점, 색감의 조화 10점, 외형의 균형 10점을 만점 기준으로 총 30점으로 체점 하였고, 과학적 사고력은 과학적 지식 적용 10점, 지식의 응용 10점, 지식의 실현10점을 만점 기준으로 총 30점으로 체점 하였으며 작품 분포는 <표 6>과 같다.

<표 6> 대회 작품 분석

팀구분		A	B	C	D	E
	작품이미지					
창의적 표현	재료다양	10	9	9	9	8
	색감조화	9	9	10	8	8
	외형균형	9	9	9	10	9
	합	28	27	28	27	25
과학적 사고	지식동원	10	9	9	9	8
	지식응용	9	9	8	8	8
	지식실현	9	9	9	8	7
	합	28	27	26	25	23

팀구분		F	G	H	I	J
	작품이미지					
창의적 표현	재료다양	10	9	9	9	9
	색감조화	9	8	9	8	8
	외형균형	9	9	10	9	10
	합	28	26	28	26	27
과학적 사고	지식동원	8	8	7	8	8
	지식응용	7	7	7	7	8
	지식실현	7	7	7	7	8
	합	22	22	21	22	24

심사한 내용에 따라 작품의 창의적 표현력과 과학적 사고력이 적절한 융합을 이루고 있는지를 분석하였는데, 창의적 표현력은 10개 작품 중 9개 작품이 25점 이상을 받아 대부분 높은 수준을 보여주었으며, 과학적 사고력은 21점에서부터 28점까지 다양한 점수를 받아 팀별로 차별을 이루었다. 전체적으로 창의적 표현력과 과학적 사고력 모두 높은 집단, 창의적 표현력은 높으나 과학적 사고력이 낮은 집단, 창의적 표현력과 과학적 사고력의 수준이 모두 낮은 집단으로 구분되어 분포하였다.<그림 1>



<그림 1> 대회 작품의 융복합 분포

4. 교육적 효용성

4.1. 프로그램 평가 및 인식 변화

(1) 사전교육 / 멘토링 효과

대회 시작 전에 시청한 교육자료와 동영상에 프로그램 수행에 도움이 되었는가에 대한 질문에 어린이들은 매우 그렇다 45%(18명), 그렇다 20%(8명)으로 전체 65%가, 대학생 멘토는 매우 그렇다 30%(8명), 그렇다 48%(13명) 보통이다 22%(6명)를 선택하여 78%의 응답자들이 사전교육의 도움을 받은 것으로 나타났다. 이는 사전교육 프로그램의 중요성을 시사하고 있다. 대학생 멘토들이 프로그램을 수행하는데 있어 도움이 되었는지에 대한 질문에 대해서는 어린이들은 매우 그렇다 88%(27명), 그렇다 28%(11명)으로 응답자의 대부분이 멘토들로부터 도움을 많이 받았다고 응답했고, 대학생 멘토들은 매우 그렇다 11%(3명), 그렇다 63%(17명)으로 응답했다. 평균값을 비교해보면 어린이들은 4.55 대학생 멘토들은 3.85로 멘토링을 수행한 사람보다 받은 사람이 도움을 더 많이 받은 것으로 나타났다. 이는 멘토링에 관한 문헌에서 밝히고 있는 멘토링을 수행하는 사람에게 더 많은 도움이 된다는 내용과는 다르게 나타났는데, 이러한 이유는 본 프로그램을 수행하는 멘토들은 교육학 전공이 아닌 디자인과 공학을 전공하는 집단이기 때문에 교수학습적 관점에서 멘토링을 접근하지 않고 전공 이외의 체험으로 인식하였기 때문으로 보인다.<표 10>

<표 10> 사전 교육 및 멘토링에 의한 도움

구분		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다	평균
어린이 멘티 (n=40)	사전교육	f 18	8	11	2	1	4.00
		% 45	20	28	5	2	
	멘토링	f 27	11	2	0	0	4.55
		% 68	28	4	0	0	
대학생 멘토 (n=27)	사전교육	f 8	13	6	0	0	4.07
		% 30	48	22	0	0	
	멘토링	f 3	17	7	0	0	3.85
		% 11	63	26	0	0	

* '매우 그렇지 않다=1', '그렇지 않다=2', '보통이다=3', '그렇다=4', '매우 그렇다=5'의 5점 리커트 척도를 이용하여 평균을 산출함

사전교육을 통해 어떠한 도움을 받았는지에 대한 질문에 어린이들의 50%(20명)이 다양한 아이디어를 내는데 도움을 받았다고 응답했으며, 작품을 만드는데 도움 28%(13명), 대회전체 내용을 이해하는데 도움 10%(4명)으로 나타났다. 어린이들의 78%가 사전교육이 실제적인 프로그램 수행에 큰 영향을 미친다고 응답한데서 사전교육의 중요성을 파악할 수 있다. 대학생 멘토들은 70%(19명)가 대회전체 내용을 이해하는데 도움을 받았다고 하였으며, 대회 프로그램 콘텐츠 이해에 도움 22%(6명),

어린이 지도방법을 익히는데 도움 8%(2명)으로 나타났다. 이는 멘토들이 멘토링을 하면서 어려웠던 부분이 어린이를 지도하는 것이라는 응답과 관련이 있으며 멘토 사전교육에 어린이 교수법을 보강할 필요가 있다.<표 11>

<표 11> 사전교육에 의한 도움 이유

구분		f	%
어린이 멘티 (n=40)	다양한 아이디어를 내는데 도움	20	50
	작품을 만드는데 도움	13	33
	대회전체 내용이해에 도움	4	10
	작품을 발표하는데 도움	2	5
	친구들과 협동하는데 도움	1	2
대학생 멘토 (n=27)	대회전체 내용이해에 도움	19	70
	어린이 지도방법을 익히는데 도움	2	8
	대회 프로그램 컨텐츠 이해에 도움	6	22

멘토링을 통해 어떤 도움을 주었는지에 대해서는 어린이들의 42%(18명)이 친구들과 의견이 맞지 않을 때 도움을 주었다고 응답하였고, 대회 내용을 쉽게 설명해줘서 도움이 되었다가 30%(13명), 작품을 만들 때, 아이디어를 낼 때 도움이 되었다가 각각 14%(6명)로 나타났다. 어린이들의 경우 각자 자기의 아이디어를 포기하지 않으려는 성향이 강해 한 가지 팀의 의견으로 합일하는데 어려움이 있었다. 이 때, 대학생 멘토들의 중재적 역할이 컸으며, 또한 매 단계마다 모르는 부분이 있을 때 선생님보다 쉽게 접근해서 물어볼 수 있기 때문에 도움이 된 것으로 보인다.

멘토링을 통해 어떤 도움을 주었는지에 대해서 대학생 멘토들의 58%(15명)이 작품 만드는데 도움을 주었다고 응답하였고 30%(2명)이 아이디어 내는데 도움, 7%(2명)이 학생들 간 커뮤니케이션에 도움을 주었다고 응답하였다. 어린이와 대학생 멘토 두 집단 간 응답의 차이가 나타났다.<표 12>

<표 12> 멘토링에 의한 도움 이유

구분		f	%
어린이 멘티 (n=40)	친구들과 의견 안 맞을 때 조율	18	42
	대회 내용을 쉽게 설명	13	30
	작품을 만들 때 도움	6	14
	아이디어 낼 때 도움	6	14
대학생 멘토 (n=27)	작품을 만들 때 도움	15	56
	아이디어 낼 때 도움	8	30
	학생들 간 커뮤니케이션에 도움	2	7
	정서적 지원	2	7

(2) 교육효과 인식

대회 참여 후 융·복합 개념에 대해 잘 알게 되었느냐는 질문에 어린이들의 43%(17명)이 매우 그렇다, 33%(13명)이 그렇다로 응답하였다. 대회 프로그램이 학교수업에 도움이 될 것이라고 예상하느냐는 질문에는 38%(15명)가 그렇다, 25%(10명)이 매우 그렇다로 응답하였다. 대회를 참여한 후 다른 진로에 대해 관심이 생겼다는 질문에 39%(15명)이 그렇다, 35%(14명)이 매우 그렇다라고 응답하였다. 다른 친구들과 함께 작업한 것이 협동심 향상에 도움이 되었느냐는 질문에 38%(15명)이 그렇다,

30%(12명)이 매우 그렇다로 응답하여 모든 항목에 대해 평균 70%가 긍정적 응답을 보였다. 어린이들은이 프로그램이 융복합에 대한 개념 인지(4.10), 진로에의 관심 증가(4.03), 팀활동으로 인한 협동심 고취(3.80), 학교수업에 직접 도움(3.70) 순으로 교육적 효과가 있다고 응답하였다. 평균 3.91vs. 3.96

대학생 멘토의 경우, 융·복합 개념에 대해 잘 알게 되었느냐는 질문에 59%(16명)이 그렇다, 26%(7명)이 매우 그렇다, 15%(4명)이 보통이다로 응답하였다. 4점 이상의 변화를 보였다. 대회 프로그램이 전공수업에 도움이 될 것이라고 예상하느냐는 질문에 대학생 멘토의 63%(17명)가 그렇다, 15%(4명)이 보통이다, 11%(3명)이 그렇지 않다고 매우 그렇다로 응답하였다. 멘토링 체험을 통해 교육자적 전문성이 높아졌다고 생각하느냐는 질문에 대학생 멘토의 63%(17명)이 그렇다, 30%(8명)이 보통이다, 7%(2명)이 매우 그렇다 라고 응답하였다. 다른 전공 멘토와 같이 멘토링 하는 것이 도움이 되었느냐는 질문에 56%(15명)이 그렇다, 33%(9명)이 매우 그렇다, 11%(3명)이 보통이다로 응답하여 평균 4.22점의 긍정적 응답을 보였다.<표 13>

<표 13> 예상 교육 효과

구분		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다	평균	
어린이 멘티 (n=40)	융복합 개념	f	17	13	7	3	0	4.10
		%	43	33	17	7	0	
	학업	f	10	15	11	1	3	3.70
		%	25	38	28	1	8	
	진로	f	14	15	10	0	1	4.03
		%	35	39	25	0	1	
팀활동	f	12	15	7	5	1	3.80	
	%	30	38	18	13	1		
대학생 멘토 (n=27)	융복합 개념	f	7	16	4	0	0	4.11
		%	26	59	15	0	0	
	학업	f	3	17	4	3	0	3.74
		%	11	63	15	11	0	
	경험	f	2	17	8	0	0	3.78
		%	7	63	30	0	0	
팀활동	f	9	15	3	0	0	4.22	
	%	33	56	11	0	0		

* '매우 그렇지 않다=1', '그렇지 않다=2', '보통이다=3', '그렇다=4', '매우 그렇다=5'의 5점 리커트 척도를 이용하여 평균을 산출함

각 항목별 교육적 효과는 다음과 같다. 이 프로그램을 수행한 후 어린이나 대학생 멘토 모두 융복합 개념에 대해서 잘 알게 되었다고 평균 4.05점의 점수를 주었고, 두 그룹 모두 학교수업에 도움이 될 것인가에 대해서는 평균 3.72점 정도로 역시 비슷한 점수를 주었는데 이는 4가지 항목 중 가장 낮은 점수이다. 다른 두 항목에 있어서는 어린이들과 대학생 멘토들은 큰 차이를 보였다. 어린이들은 다른 진로에 대해 관심이 생겼다(4.03)에, 대학생 멘토들은 팀활동(4.22)에 높은 점수를 주어 그룹별로 차이를 보였다. 이는 디자인에만 흥미를 보였던 어린이들

은 공학에, 공학에만 흥미를 보였던 어린이들은 융복합 교육 프로그램을 통해 다른 분야에 대해 자연스럽게 접근하면서 관심이 생긴 것으로 보인다. 반면, 팀활동의 경우 디자인 전개하기와 해결하기 과정에서 생긴 팀원들과의 의견마찰로 인한 결과로 도움이 되지 않았다고 응답했다. 대학생 멘토들은 이미 전공을 결정해 공부하고 있는 중이기 때문에 진로에 대한 관심보다는 팀활동에 가장 높은 점수(4.22)를 주었는데, 이는 본인이 접해보지 못했던 분야의 전공자와의 협업으로 맡은 팀의 작품을 완벽하게 완성할 수 있었기 때문에 성취감이 큰데서 기인한 것으로 보인다.

4.2. 융·복합 개념 인지

(1) 융·복합 개념 인지

융·복합 개념에 대해 평소 알고 있는지, 그리고 융·복합 교육이 필요하다고 생각하는지에 대하여 5점 리커트 방식으로 질문하였다. 융·복합 개념에 대해서 어린이 응답자의 33%(13명)가 보통으로, 20%(8명)가 알고 있다, 20%(8명)가 잘 알고 있다고 대답하여, 융·복합 개념에 대해 들어서 조금은 알고 있는 수준으로 나타났다. 융·복합 교육의 필요성에 대해 매우 필요하다고 응답한 사람이 35%, 필요하다고 28%, 보통이 35%로, 63%의 어린이들이 융·복합 개념이 필요하다고 생각했다.

멘토 응답자의 59%가 2번(그렇다)를 선택하고 11%가 1번(매우 그렇다)를 선택하여 70%의 응답자들이 융·복합 개념에 대해 이미 알고 있는 것으로 나타났다. 융·복합 교육의 필요성에 대해 매우 필요하다고 응답한 사람이 46%, 필요하다고 생각한 사람이 50%로 1명을 제외한 모든 응답자가 융·복합 교육이 필요하다고 응답하였다.

평균치를 비교해봤을 때 융·복합 개념을 인지하는 정도: 중요하다고 생각하는 정도가 어린이 응답자는 3.28 : 4.00, 멘토 응답자는 3.74: 4.42 로 나타나 인지도와 중요도 간의 차이를 보였고, 두 집단 모두 중요도가 인지도 보다 높은 수준으로 나타났다. 이에 중요도를 프로그램의 교육적 효용성에 있어서 이상적인 목표로 이해하고, 프로그램 수행 이후 융·복합 개념의 인지가 어떻게 달라졌는지 비교해보고자 한다.<표 14>

<표 14> 융·복합 개념에 대한인지 및 필요성

구분		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다	평균	
어린이 멘티 (n=40)	인지도	f	8	8	13	9	2	3.28
		%	20	20	33	23	5	
	중요도	f	14	11	14	1	0	4.00
		%	35	28	35	2	0	
대학생 멘토 (n=27)	인지도	f	3	16	6	2	0	3.74
		%	11	59	22	8	0	
	중요도	f	12	13	1	0	0	4.42
		%	46	50	4	0	0	

* '매우 그렇지 않다=1', '그렇지 않다=2', '보통이다=3', '그렇다=4', '매우 그렇다=5'의 5점 리커트 척도를 이용하여 평균을 산출함

(2) 융·복합 개념 인지의 변화

융복합 개념에 대해 알고 있는지를 대회 참가전과 후에 질문하여 대회 참가 후 인지의 변화가 생겼는지를 파악하였다. 어린이, 대학생 멘토 두 집단 모두 상승하였는데 특히 어린이의 경우 대회전 평균 3.28의 인지도가 대회후 4.25로 약 1점 정도 크게 상승하였다. 이는 대회에 직접 참여하여 프로그램을 수행한 어린이 집단에서 융복합 개념에 대한 인지가 더 증가하였음을 말해준다. 대학생 멘토의 경우 대회전 평균 3.74의 인지도가 대회 후 4.11로 0.37 상승하였는데, 이는 중요도 4.42보다는 낮은 수준이다. 이는 멘토집단의 참가자들은 융복합 개념에 대한 이해를 높이는 것보다는 융복합 개념의 중요성을 인식했다고 볼 수 있고, 다른 결과를 봤을 때 멘토집단이 중요하게 생각하는 것은 협동심, 교육경험과 같은 교육자적 체험에 있는 것으로 보인다.

<표 15> 융·복합 개념 인지의 변화

구분		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다	평균	
어린이 멘티 (n=40)	대회전	f	8	8	13	9	2	3.28
		%	20	20	33	23	5	
	대회후	f	22	10	6	1	0	4.25
		%	55	25	14	1	0	
대학생 멘토 (n=27)	대회전	f	3	16	6	2	0	3.74
		%	11	59	2	8	0	
	대회후	f	7	16	4	0	0	4.11
		%	26	59	15	0	0	

* '매우 그렇지 않다=1', '그렇지 않다=2', '보통이다=3', '그렇다=4', '매우 그렇다=5'의 5점 리커트 척도를 이용하여 평균을 산출함

5. 결론

본 연구는 최근 '창의적 인재'의 중요성과 함께 대두된 융복합(STEAM) 교육의 일환으로 이러한 융복합 코드 중에서 공학(로봇공학)과 예술(공간디자인)을 접목한 어린이 융복합 디자인 체험교육 프로그램의 교육적인 효과를 분석하는 것을 목적으로 진행되었다. 특히 공학 분야 중 다양한 공학적 측면을 아우를 수 있으며, 과학발달에 따른 미래환경디자인에 도입될 가능성이 큰 로봇공학과 공학디자인을 접목한 융복합 프로그램 개발을 통해 앞으로 미래환경디자인의 발전방향을 제시하고, 디자인 분야의 창의적인 인재양성에 궁극적인 역할을 도모하고자 하였다 이러한 목적을 달성하기 위해 로봇공학을 디자인에 접목한 융복합 교육 모델을 개발하여 2012년 1차 실험한 결과를 바탕으로 그 내용을 수정, 보완하여 1년 후 2차 대회를 개최하여 이에 대한 교육적 효용성 분석을 통해 다음과 같은 결론을 얻게 되었다.

첫째, 융복합 교육의 중요성이 부각되고 있음에도 불구하고 최근 실시되어온 어린이를 위한 단기적인 체험교

육 프로그램의 경우, 단편적인 예술이나 과학 분야에서 각각의 분야의 내용만이 강조된 교육프로그램을 시행하고 있었다. 이에 다양하게 접목된 프로그램 개발이 필요함을 알 수 있었다. 특히 예술을 접목한 과학, 기술, 공학, 수학 등 학문의 본질인 합리적 사고에 창의적 사고 과정을 접목한 새로운 형태이며, 융합체계를 갖춘 프로그램의 개발이 필요하다고 할 수 있다.

둘째, 프로그램을 수행하기 전에 실시한 사전 교육과 프로그램 수행 중에 멘토들의 지원 내용들이 어린이들이 프로그램을 수행하는 데 많은 도움을 준 것을 파악하였다. 이는 융복합 디자인 체험 교육프로그램에서 사전 교육과 멘토링이 중요한 역할을 하였다는 것을 의미한다,

셋째, 융복합 디자인 체험교육 프로그램을 수행한 후 어린이들은 융복합 학습에 대한 흥미 및 인지가 확대되었고 진로에 대한 관심이 증가하였다. 소수정예의 팀활동과 두 영역(디자인과 공학)의 복합된 교육을 통해 관심 없던 분야에 흥미가 유발되고, 논리적 사고를 체험한 것으로 판단된다. 대학생 멘토들은 융복합 개념의 중요성과 필요성을 높게 느끼게 되었고 다른 분야와의 융복합 활동에 대한 높은 만족도를 나타내었다. 자신의 잠재력을 개발하고, 미래 비전을 세울 수 있고 현장에서 체험하며, 미래 사회의 변화상을 그려보고 그에 알맞은 역량을 갖추어 나갈 수 있도록 노력하고 계획하는 자세를 가질 수 있다. 타전공 교류에 의한 시너지 효과를 체험하였다.

이와 같이 본 연구에서는 어린이 멘티 집단과 보조교사 집단인 대학생 멘토 대상으로 한 융·복합 디자인 체험교육의 효용성을 파악함으로써 미래 창의적인 인재양성을 도모하였으며, 특히 이번 연구에서는 공학과 예술이 접목된 프로그램 개발로 예비디자이너 및 예비 엔지니어의 교육사례 체험할 수 있는 장을 마련하였으며, 디자인과 로봇공학의 미래에 기여하고 창의적 인재를 양성하는데 기여하였다고 사료된다. 이에 더 나아가, 예술에 또 다른 분야, 즉, 과학, 수학, 기술 등을 접목한 프로그램 개발 또한 시도되어야 한다. 특히, 후속 연구로 이러한 개발 연구들이 본연구와 연속성을 가지고 진행된다면, 더욱 큰 교육적 효과가 있는 프로그램 개발이 예상된다. 이러한 융복합 교육의 발전은 각 분야의 창의적 인재양성과 더불어 우리나라의 경제발전에도 초석이 될 것이다.

참고문헌

1. 한혜련, 조혜경, 장연화, 반자연, & 이윤희. (2013). 어린이를 위한 융·복합 디자인 교육 프로그램 개발연구, 한국실내디자인학회 논문집 22(1), 222-230
2. 백윤수, 박현주, 김영민, 노석구, 박종운, 이주연, 정진수, 최유현, 한혜숙(2011). 우리나라 STEAM 교육의 방향, 학습자중심교과교육연구, 11(4), 149-171

3. STEAM 교육 실현을 위한 사범대학 교육과정 개발 연구, 한국과학창의재단, 2012-27
4. 융합인재교육(STEAM) 파트너십(Partnership) 프로그램 개발, 한국과학창의재단, 2012-8
5. Yakman, G.(2011). Introducing teaching STEAM as a practical educational framework for korea, STEAM 교육 국제 세미나 및 STEAM 교사 연구회 오리엔테이션, 한국과학창의재단
6. 김정효. 미술과 중심의 융합인재교육(STEAM)이 미술과 교육 과정에 주는 시사점 탐색, 한국교육과정평가원연구, 홍익대학교 석사논문, 1981
7. 양민화, 이에진, 손정원, & 정혜림(2011). 대학생 멘토링 프로그램 운영과정에서의 멘토·멘티·교사의 요구와 지원방안 분석, 특수교육, 10(2), 83-114.
8. 성문주 & 유지영(2013), 대학생 멘토링 프로그램 사례연구, 한국청소년연구, 24(2), 5-33
9. 서울디자인재단 <http://www.seouldesign.or.kr>
10. 다음체험학습 <http://k.daum.net/qna/item/fstudy/>
11. 이영옥 외 4인(2007), 로봇설계, 서울특별시교육청
12. 서울교대 미술교육연구회(2009), 어린이를 위한 디자인 수업, 예경

[논문접수 : 2014. 02. 28]

[1차 심사 : 2014. 03. 21]

[게재확정 : 2014. 04. 10]