

오픈소스를 활용한 융합인재교육(STEAM) 사례분석 연구 : 니팅기의 활용을 중심으로

박지훈^{1*}, 남원석², 장중식²

¹국민대학교 테크노디자인전문대학원 제품이노베이션학과 석사과정

²국민대학교 조형대학 공업디자인학과 교수

STEAM education cases study analysis using Open Source : Focusing on the use of the Knitting Machine

Ji-Hoon Park^{1*}, Won-Suk Nam², Joong-Sik Jang²

¹Master's course, Department of Product innovation, Graduate School of Techno Design, Kookmin University

²Professor, Department of Industrial Design, College of design, Kookmin University

요약 본 연구는 다양한 분야에서 널리 활용되고 있는 오픈소스를 활용한 국내외 STEAM 교육의 현황·동향 및 사례분석을 통하여 향후 연구과제로서 설계될 오픈소스 기반의 니팅기를 활용한 STEAM 교육의 기대효과와 시사점을 파악하고자 하였다. 연구방법으로는 문헌연구를 바탕으로 이론적 고찰을 진행하였으며, 이후 국내외 오픈소스를 활용한 STEAM 교육의 현황·동향을 파악 후, 사례를 조사하고 분석하였다. 그 결과 오픈소스를 활용한 STEAM 교육에 대한 사회적 관심이 증가하고 있음을 확인할 수 있었으며, 흥미유발과 자기주도적학습 능력, 창의적 사고 배양을 목적으로 교육이 설계되며, 이에 따른 긍정적 효과가 가시화되고 있는 것을 알 수 있었다. 이러한 시사점을 토대로 오픈소스를 통하여 제작한 니팅기를 활용하였을 때의 기대효과를 제시하고, 향후에 설계될 STEAM 교육에 대한 설계 방향 및 의의를 검토하고자 한다.

주제어 : 오픈소스, 니팅기, 융합인재교육, 사례분석, 융합

Abstract This study was designed to identify the expected effects and implications of STEAM education using open source-based knitwear to be designed as an open source task in the future by analyzing the current status, trends and case studies of domestic and foreign STEAM education using open source widely used in various fields. As a research method, the theoretical examination was conducted based on the literature research, and the current status and trend of STEAM education using open source at home and abroad were investigated and analyzed. As a result, the social interest in STEAM education using open source was confirmed to be increasing, and the education was designed for the purpose of generating interest, self directed learning ability, and creative thinking development, and the positive effects of the education were visible. Based on these implications, the expected effects of using an open source made knitter are presented and the design direction and significance of the STEAM training to be designed in the future are reviewed.

Key Words : Open Source, Knitting Machine, STEAM Education, Case analysis, Convergence

*This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) Grant funded by the Korean Government(MSIP)(No. Grant Number 2015R1A5A7037615)

*Corresponding Author : Ji-Hoon Park(minpark330@kookmin.ac.kr)

Received September 16, 2019

Accepted December 20, 2019

Revised November 13, 2019

Published December 28, 2019

1. 서론

현재 기술의 융·복합에 대한 관심이 강조됨에 따라 창의적 기술성을 갖춘 인재에 대한 요구 및 교육의 중요성이 대두되고 있다. 이는 기존의 종적 지식의 습득으로는 경쟁력을 확보하기가 어려워지고 있으며, 기술의 횡적 연계에 대한 관심이 중요시됨을 의미한다. 즉, 미래사회는 타 학문과의 융합으로 새로운 기술 혁신이 사회 전반적으로 큰 변화를 불러올 것으로 예측하며, 창조적 미래사회로 변화 속에서 개인이 경쟁력을 갖추기 위해선 창의성과 융합적 역량을 지닌 인재의 육성이 필요하다고 할 수 있다[1]. 이에 따라 우리나라에서도 2011년 교육과학기술부에서 현대 사회에 필요한 융합적 과학기술 소양을 갖춘 인력 양성 기반 구축을 목적으로 하는 「과학·기술·예술 융합(STEAM)교육 활성화 방안」을 발표한 이후, 한국과학창의재단을 중심으로 STEAM교육의 수업모델 연구, 교육과정에 STEAM 개념 반영을 위한 현장 시범 적용, 학교 급별, 유형별 다양한 융합인재교육 콘텐츠를 개발, STEAM교육 기반 인프라인 미래형 과학교실을 구축·운영 하고 있다[2]. 우리나라 학생의 과학과 수학의 학습 성취도는 OECD 국가 중에서 상위권을 차지하고 있다. 하지만 이와 반대로 학생들의 흥미는 최하위를 기록하고 있으며 이는 곧 학생들의 흥미도가 성취도에 비해 굉장히 낮다는 것을 의미한다. 2003년 OECD에서 발표한 융합인재를 위한 핵심역량 중 하나인 ‘여러 도구를 상호작용적으로 활용하는 능력’을 통하여 지식과 정보의 활용, 다양한 소통도구 활용, 새로운 기술의 활용을 의미한다고 볼 수 있다. 이러한 역량 재고에 대한 한 대응으로 오픈소스를 활용한 STEAM 교육이 유효할 것으로 여겨진다. 오픈소스는 특별한 제약 없이 자유로운 이용 및 응용이 가능하므로, STEAM 교육에 효과적인 활용이 가능할 것이다[3]. 이에 본 연구는 오픈소스를 활용한 STEAM 교육의 국내외 동향 및 현황과 사례조사를 진행하였으며, 오픈소스를 통하여 제작한 니팅기를 활용하였을 때 기대할 수 있는 긍정적인 측면을 확인하고 이를 토대로 향후 진행할 STEAM 교육 설계에 있어 주목해야 할 시사점을 검토하고자 한다.

2. STEAM 교육과 오픈소스의 개요

2.1 STEAM 교육

STEAM의 핵심 키워드로 한국과학창의재단(2012)는

두 가지를 제시한 바 있다. 첫째로 창조적 미래 사회로의 변화 속에서 미국 및 유럽의 선진국에서는 우수한 인재를 확보하기 위하여 STEM 교육을 실시하고 있다. STEM 교육이란 S(과학), T(기술), E(공학), M(수학)으로 이루어져 있다. 최근에는 STEM에 A(인문·사회·예술)를 추가하여 STEAM 교육을 하고 있다. 우리나라 교육과학기술부는 ‘과학기술에 대한 학생의 흥미와 이해를 높이고 과학기술의 기반을 통하여 융합적 사고력(STEAM Literacy)과 실생활 문제 해결력을 배양하는 교육’이라고 정의한다. 과학과 수학의 개념과 원리를 이용해 뼈대를 만들고 공학·기술·인문·예술을 통해 실생활과 연계되는 문제를 해결하도록 유도한다. 두 번째로 창의적인 설계를 통하여 자기주도적인 환경을 조성하여 문제해결력을 기르도록 하는 것이다. 종합적 문제해결은 하나의 특정 분야의 지식보다는 다수 분야에 대한 복합적 관점을 통해 해결하는 것이 유효하다고 할 수 있다. 이러한 관점은 생활 속의 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 학문의 지식을 접하는 과정 속에서 자연스럽게 형성되는 것이며, 이러한 관점을 토대로 설계되는 STEAM 교육에서 발생하는 융합은 목적이 아닌 수단이며, 목표를 달성하는 과정에서 자연스럽게 일어나는 현상이라 할 수 있다[4]. 한국 과학 창의 재단에서 발표한 STEAM 교육의 세 가지 중점 사항을 보면 Fig. 1과 같다.

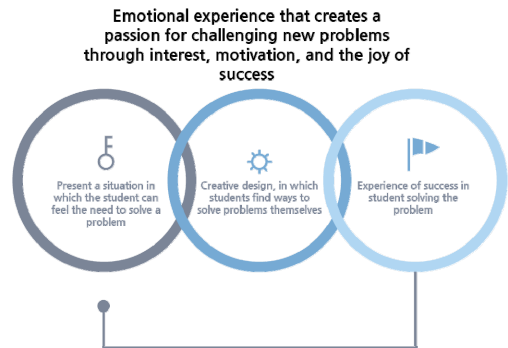


Fig. 1. STEAM Training criteria framework

2.2 STEAM 교육의 국내외 현황 및 동향

미래 사회는 특정분야에 대한 기술 또는 전문지식만이 아닌 여러 학문과 감성 창의성을 갖춘 융합적 인재를 필요로 한다. 인적자원을 중심으로 국가경쟁력을 형성하고 있는 우리나라 또한 이러한 추세에 맞추어 2011년 융합인재교육을 도입하였다. 현재는 초·중등 교육과정에 치중되어 있는 STEAM 교육이 고등교육에도 확대되고 있다.

또한, 국내 대학들은 융합전공과학기술과 예술·인문사회·경영·디자인·공학 등의 분야들의 융합을 적극 장려하고 활발하게 추진하고 있다. 미국에서는 2006년 2월 과학 기술인재 양성을 위하여 ‘미국 경쟁력 강화 대책’을 국정 과제로 발표하였고, 초·중등 STEM 교육의 강화를 중점 대책으로 결정하였다. 미국은 ‘STEM 2026’을 모토로 과학 기관과 교육부를 포함한 13개 기관이 유치원부터 대학, 산업에 이르기까지 민관의 유기적인 협력 관계를 구축하는 추세이다[5,6].

2.3 오픈소스(Open Source)

오픈소스는 소스코드를 공개하여 누구나 제한 없이 코드를 보고 이용, 수정, 재배포를 할 수 있는 소프트웨어를 말한다[7]. 저작권은 제작사의 소유물이고 사용자는 이용할 수 있는 권리만 획득하지만 오픈소스는 누구나 사용이 가능하다[8]. 오픈소스의 가장 기본이 되는 원칙은 소스코드를 공개하여 누구나 이 코드를 읽고, 수정할 수 있으며, 수정된 코드를 재배포할 수 있도록 권리를 보장하여 주는 것이다[9]. 오픈소스 비영리조직인 Open Source Initiative(OSI)에 따르면, 오픈소스는 자유로운 재배포, 소스코드 공개, 파생된 소스코드 이용 허용, 완전한 소스코드 공개, 개인 혹은 단체에 대한 차별 금지, 사용 분야에 대한 제한 금지, 라이선스의 배포, 라이선스 적용상의 동일성 유지, 다른 라이선스의 포괄적 수용 등의 10가지 특징이 있다[10]. 이러한 오픈소스의 장·단점을 바탕으로 정리하면 Table 1과 같다.

Table 1. Open source strength and weaknesses comparison

Strength	Comparison contents	Weaknesses
Free installation, patent rights	Cost	Maintenance, hiring a professional cost risk
Upgradeable, long term access	User	Developer oriented, reliance on professional
Improved security, error correction quickly	Functional	Lack of unity& consistency, monopoly
Shareable, free technical support	Community	Lack of official technical support

2.4 니팅기(Knitting Machine)

니팅기란 실로 뜨개질한 것과 같은 직물을 방직하는 기계를 지칭한다. 최근 니팅기는 디지털 디자인 기술들과 접목하여, 사용자가 원하는 옷을 자동화하여 짤 수 있는

기술이 등장하고 있다. 니팅기를 다룰 수 있는 전문지식을 가지고 있는 사람이 아니어도 직접 의류제작을 할 수 있는 니팅기가 개발되고 있다. 대표적인 사례로는 Fig. 2와 같은 2013년 Gerard Rubio가 제작한 오픈소스 기반 오픈니트(OpenKnit)가 있다. 오픈니트는 80만원 이하의 저비용으로 제작이 가능하고 원재료인 털실을 재료로 사용하여 스웨터를 만드는 데 한 시간이면 충분하다. 층층이 적층하여 쌓는 것이 아니라 털실을 지그재그로 엮어서 옷을 제작하며, 사용자는 3D 프로그램으로 디자인한 파일을 니팅기에 전송하고 원하는 색상을 적용할 수 있으며, 옷의 스타일과 사이즈도 다양하게 조정이 가능하다. 옷의 앞, 뒤 양쪽 면을 모두 동시에 제조하기 때문에 사용자는 니팅기에서 나온 옷을 후 가공 없이 바로 입을 수 있다[11].

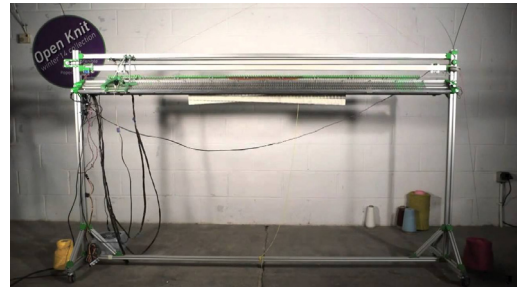


Fig. 2. OpenKnit Knitting machine

3. 사례 분석 및 결과

3.1 사례 및 분석

3.1.1 분석방법 및 선정기준

본 연구에서는 STEAM 교육에 활용 가능한 오픈소스와 학습을 보조할 수 있는 오픈소스에 대한 국내외 활용 사례를 조사하였으며, 오픈소스의 활용이 크게 증가한 2000년대 이후의 초·중등의 교육사례를 중심으로 진행하였다.

3.1.2 삼방초등학교

한국과학창의재단이 2015년 삼방초등학교 4,5,6학년 을 대상으로 3D 프린터를 활용한 STEAM 교육 프로그램을 적용하였던 사례가 있다. 교육을 위한 워크북에 의하면, 첫째로 오픈소스 기반 웹 소프트웨어인 ‘Tinkercad’의 이해를 통해 도구와 간단한 사용법을 알아본다. 두 번

째로 워크북에 제시한 따라하기를 통하여 제작한 결과물을 3D 프린터로 출력한다. 세 번째로 독특한 아이디어와 디자인 능력을 키우기 위해 창의적 사고 기법을 학습하고 연습한다. 네 번째로 3D 프린터에 적용 가능한 발명 기법을 학습한다. 다섯 번째로 창의적인 사고 기법을 키우기 위하여 SCAMPER 사고 기법을 연습한다. 여섯 번째로 실생활에 불편했던 것을 디자인하여 3D 프린터를 이용하여 출력하여 활용한다[12]. 본 프로그램은 사례·활동 중심 STEAM 교육 자료를 통하여 학생들의 흥미 유발 및 실생활 적용과 융합적 사고 형성을 가능하게 한다. 하지만 3D 프린터 활용 STEAM 교육을 위한 교사의 전문성 향상을 위한 교육이 필요하다는 점이 향후 연구과제로 이루어져야 할 것이다.

3.1.3 서울금융고등학교

STEAM 교육 교사연구회의는 2011년 서울금융고등학교에서 수업을 진행하였다. 교과 내용 지식과 문제해결 능력을 학습할 수 있도록 설계되었다. 주제는 일상에서 흔히 볼 수 있고 학생의 흥미를 유도할 수 있는 주제로 진행하였다. 그중 하나인 '화폐 속의 과학기술'은 화폐에 있는 위조 방지 홀로그램 스티커의 원리를 응용하여 화폐의 제작, 수학의 규칙성, 화폐 안의 문화유산 대한 탐구 활동에서 학생들은 파워포인트, 동영상 편집기, 그래픽도구 등의 오픈소스 소프트웨어를 활용하였다. STEAM 교육 적용결과 학생들의 반응은 만족적이고 의사소통능력, 창의력, 인성이 배양됨을 확인할 수 있었다[13].

3.1.4 신현여자중학교

2014년 신현여자중학교에서 대표적인 오픈소스인 아두이노(Arduino)를 활용한 STEAM 교육사례가 있다. 아두이노를 활용하여 학습한 내용을 실생활에 관련하여 다양한 결과로 표현하는 과정을 통하여 학생들의 창의력 및 문제해결력을 향상하도록 설계되어 있다. LED, 스피커, 로봇 등을 활용하여 아두이노에 대한 이해를 높이고 디지털 명령어를 습득한다. 이를 바탕으로 창의적인 작품을 제시한다. 학생들은 이러한 교육을 통해 과학에 대한 태도에 긍정적인 영향이 미쳤고 STEAM 활동에 긍정적인 인식이 생겼으며, 특히 협동과 배려에 많은 효과가 있다고 인식하였다[14].

3.1.5 Quest To Learn School

Quest to learn school은 6-12학년년을 위한 혁신학

교로 2009년 오픈 하였다. 학생들이 흥미를 느낄 수 있는 게임을 기반으로 문제 해결활동 중심 교육과정이 특징이다. 탐구기반의 복잡한 문제공간환경 속에서 문제를 해결하기 위해선 무엇이 필요하고, 어떤 방법을 통해 해결하고 다음 단계로의 전개과정을 거쳐 협동학습을 한다. 학문적인 정보뿐만 아니라 실생활에서 부딪히는 문제들을 다룸으로써, 학생들의 흥미와 몰입을 유도한다. 다양한 도구와 첨단기술도 활용하여 문제해결을 이끌고 있다. 모션캡처 카메라와 디지털 프로젝터가 설치된 Small lab 방에서 학생들이 학습내용을 직접 만든다. Social network를 통한 학생 중심의 커뮤니티가 운영되고 있고, 여름 캠프도 운영하고 있다. 웹사이트를 통해 오픈소스 프로그램을 제공하며, 교사는 조력자의 역할을 통하여 학생 스스로가 문제해결을 통해 자립심과 독립심을 배양한다[15].

3.1.6 South River High School

미국의 사우스리버 고등학교는 전국단위 STEAM 교육 연구학교 공모에서 우수교로 선정된 2개의 학교 중 하나다. 흥미로운 프로젝트 기반으로 기술이 풍부한 환경에서 현실과 관련성이 높은 프로그램으로 구성되어 있다. 이 학교의 특징 중 하나인 우주항공 실습과정은 학생의 진로와 상위학교 진학을 연계하는 수준 높은 프로그램이 있다. 실제 비행기의 모양에 따른 강도를 알아보고, 다양한 비행기 모형을 오픈소스 기반 3D 프린터를 통하여 제작한다. 제작한 모형을 학교가 아닌 지역사회에 공개발표회를 통하여 성과를 발표하여 마무리한다. 본 프로그램은 상위학교·지역사회의 연계와 취업까지 고려하여 이루어져 있다[16]. 학생들의 사고가 단지 교실에 머물러 있지 않고 실생활에 직접 적용을 통하여 상위학교 진학과 지역사회에 기여가 가능하고, 더 나아가 취업에도 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있었다.

3.1.7 Colorado TSA, KnitLab project

콜로라도 TSA(Technical Student Association)는 과학, 기술, 공학, 예술, 수학(STEAM) 분야에서 개인의 성장과 리더십 및 기회를 육성하기 위해 만들어진 단체이다. 2018년 미국의 중학생을 대상으로 KnitLab 이라는 프로젝트를 진행 하였는데 프로젝트의 중점 과제는 뜨개질과 편직 하는 방법을 가르쳐줌으로써 수학과 과학에 대한 흥미를 유발 시키는 것이다. 학생들은 작업 할 패턴을 부여받고 일련의 제약 조건을 만들어 뜨개질과 오픈소스 기반 편직기를 활용하여 해결과정을 통하여 곱셈 사고, 비율, 추정 등을 습득한다. 그 뿐만 아니라 의복

을 디자인하고 편집기를 사용해봄으로써 기술, 공학, 예술의 사고도 함께 습득한다[17].

3.2 사례 분석 결과

지금까지 알아본 사례와 같이 국내외에서 융복합 교육의 대안으로 STEAM 교육이 활발히 이루어지고 있음을 확인할 수 있으며, 오픈소스를 활용한 STEAM 교육 또한 꾸준히 증가하는 추세이다. 초·중등교육을 시작으로 고등교육까지 확대되고 있으며, 국가 및 교육기관 주도가 많은 비중을 차지하고 있었다. 단, 오픈소스 기반의 니팅기를 활용한 STEAM 교육사례는 국내외 모두 확인되지 않았으나, 뜨개질 편집기의 활용이 해외에서 소수 확인되었다. 대부분은 컴퓨터를 통한 소프트웨어 형식의 오픈소스가 주를 이루었으며, 사례에서 공통적으로 확인되는 사실은 학습자의 흥미 유발에 초점을 맞추어 교육에 집중할 수 있게 구성되었고 학습자 스스로가 문제를 해결할 수 있는 환경을 조성하여 자기주도적학습 능력과 창의적 사고 배양에 집중하고 있는 점이다. 특히 미국의 경우는 상위학교와의 연계나 취업과의 연계가 돋보였다. 위의 사례들을 정리해 보면 다음 Table 2와 같다.

Table 2. Case Analysis result

Analysis	Contents
Sambang elementary school	It uses the open source web based Tinkercad to inspire students and form convergence thinking.
Seoul finance high school	Through exploration activities, students use open source software to solve their own problems.
Shin Hyun Girls' Middle School	It presents creative works through the understanding of aduino. It gave rise to a positive attitude toward science.
Quest to learn school	Focusing on math and science subjects, the center focuses on problem-solving learning through computer software utilization, experiential experience, and cooperative learning.
South river high school	Classes are conducted using open source-based 3D printers. It can contribute to high school and community, and is linked to employment.
KnitLab project	Uses knitting machines to form mathematical thoughts.

3.3 니팅기의 활용

앞서 사례를 분석한 결과, 오픈소스를 통하여 제작한 니팅기를 STEAM 교육에 활용하였을 때 올 수 있는 긍정적인 측면은 첫째, '니팅기' 라는 오픈소스를 통하여 제작

한 새로운 표현 결과물을 통해 학생들의 호기심 불러일으켜 학습에 대한 관심과 흥미를 더 효과적으로 증가시킬 수 있을 것으로 기대된다. 둘째, 학생들의 참여하여 직접 디자인하고 패턴을 만들어 제작한 결과물을 통하여 창의적 사고를 증진하고 실생활에서 활용함으로써 STEAM 교육이 학습시간에만 머물러 있지 않고 실생활에 직접 연계가 가능할 것으로 기대된다. 셋째, 우리나라의 학생들은 OECD 국가 중에서 수학 및 과학 분야에서 상위의 성적을 유지하고 있는 반면, 학업 성취도 측면에서는 최하위권을 기록하고 있다. 니팅기를 통하여 패턴을 제작하고 의복을 만드는 과정 속에서 문제를 해결하며 자연스럽게 학습에 대한 실용적 사고를 할 수 있게 한다면 학생들의 흥미도를 높이는데 효과적일 것으로 기대된다.

4. 연구의 결론 및 제한점

본 연구는 오픈소스를 활용한 STEAM 교육의 국내외 동향 및 현황과 사례조사를 하고, 오픈소스를 통하여 제작한 니팅기를 활용하였을 때 올 수 있는 긍정적인 측면을 통하여 미래의 STEAM 교육에서 주목해야 할 시사점을 알아보려고 한다. 2000년대 이후 오픈소스의 보급과 활용이 급증함에 따라 그에 대한 중요도 또한 확대되었으며, 동시에 오픈소스를 활용한 STEAM 교육의 사례는 국내외에서 확대되고 있다. 이를 교육이 시사하는 바는 학생들의 흥미유발에 초점을 맞추어 교육을 구성한다는 점과 자기주도적 학습을 통해 창의적 사고를 배양하는데 집중한다는 점을 들 수 있다. 이 두 가지 시사점을 바탕으로 니팅기를 활용한 창의교육을 설계할 경우, 다양한 형태의 디자인을 도출하고 적용함에 있어, 학생들의 창의성과 자기주도적 학습에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다. 또한, 상대적으로 실생활과 연계된 학습 결과물을 기대할 수 있고 학습에 있어 기술적 진입장벽이 낮은 니팅기는 다양한 STEAM 교육 활용에 대한 적절한 대안으로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구에서는 기존의 STEAM 교육에 대한 사례 연구를 통해 오픈소스를 활용한 교육의 의의 및 유효성을 확인하고 향후 진행될 오픈소스형 니팅기를 활용한 교육 설계연구의 방향성을 모색하고자 하였다. 향후의 연구과제로는 니팅기를 활용한 STEAM 교육 프로그램 구축에 관한 실증연구를 진행할 예정이며, 성별과 연령대와 같은 학습자 범위를 세분화한 프로그램 설계를 통해 더욱 실효성 있는 STEAM 교육의 설계연구를 계획하고자 한다.

REFERENCES

- [1] J. I. Ha. (2019). *Development and Effect of science Puppet Show Program based on STEAM*. Doctoral dissertation. Chonnam National University
- [2] H. S. Han & H. J. Lee. (2012). A Study on the Teachers's Perceptions and Needs of STEAM Education. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 12(3), 573-603.
- [3] D. M. Kim. (2012). *Case study on high school STEAM Education using open-source softwares*. Master's dissertation. KyungHee, University
- [4] Ministry of Education and Science Technology(2011). STEAM Keyword. [Online].https://steam.kofac.re.kr/?page_id=30
- [5] J. H. Yoon. (2015). *Analysis of Domestic Research Trends in STEAM-Related Art Education*. Master's dissertation. Sookmyung Women's University.
- [6] S. M. Kim. (2018). *International Comparison Research of Creative-Convergence Education (Focus on the Research of USA, UK& Estonian Education)*. Master's dissertation. Ajou University.
- [7] H. J. Lee. (2008). *Market place system using open source software for trade electronic collaborative job*. Master's dissertation. Seoul, National University.
- [8] H. M. Yang. (2007). *A study on building institutional repositories using open source softwares*. Master's dissertation. Yonsei University.
- [9] Y. M. Song. (2008). *Research on the affecting factors for continuous intention to use open source software*. Master's dissertation. Kyungpook, National University.
- [10] J. K. Lim. (2011). *A study on the condition of the open source software license*. Master's dissertation. Seoul, National University.
- [11] Gerad Rubio. (2016). About Openknit. [Online]. <https://openknit.org/>
- [12] STEAM education teacher's research society. (2015). *2015 Results report. Seoul STEAM education teacher's research society*.
- [13] STEAM education teacher's research society. (2011). *2011 Results report. Seoul STEAM education teacher's research society*.
- [14] STEAM education teacher's research society. (2014). *2014 Results report. Seoul STEAM education teacher's research society*.
- [15] Quest to learn. (2009). About Quest to learn. [Online]. <https://www.q2l.org/>
- [16] H. S. Jo, H. Kim & J. Y. Heo. (2012). *Understanding of the STEAM through field application case, Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity*.
- [17] Hayley DeBerard. (2018). *STEM + Knitting: Finding a place for craft in the classroom*. Interweave [Online].

<https://www.interweave.com/article/knitting/stem-knitting-craft-classroom/>

박 지 훈(Ji-Hoon Park)

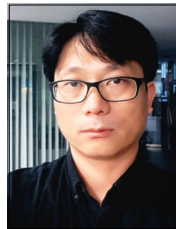
[학생회원]



- 2019년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 제품이노베이션학과 석사과정
- 관심분야 : 3D 프린팅, 제품디자인, 니팅기
- E-Mail : minpark330@kookmin.ac.kr

남 원 석(Won-Suk Nam)

[정회원]



- 2011년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 조형대학 공업디자인학과 교수
- 관심분야 : 제품디자인, 플랫폼 디자인
- E-Mail : name@kookmin.ac.kr

장 중 식(Joong-Sik Jang)

[정회원]



- 1998년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 조형대학 공업디자인학과 교수
- 관심분야 : 3D 프린팅, 제품디자인, 니팅기
- E-Mail : kmjjanggo@kookmin.ac.kr