

국내 메이커 운동의 교육 분야 활성화 방안 연구

오수진¹, 백운철², 권지은^{3*}

¹홍익대학교 국제디자인트렌드센터 선임연구원,

²상명대학교 컴퓨터과학과 교수, ³상명대학교 휴먼지능정보공학과 교수

A Study on the Measures to Activate Education Field of Maker Movement in Korea

Soo-Jin Oh¹, Yun-Cheol Baek², Ji-Eun Kwon^{3*}

¹Senior Researcher, International Design Trend Center, Hongik University

²Professor, Department of Computer Science, Sangmyung University

³Professor, Department of Human-centered Artificial Intelligence, Sangmyung University

요약 정부의 메이커 운동(Maker Movement) 형성을 위한 적극적인 정책과 지원으로 관련 문화와 교육이 매우 활성화되고 있다. 본 연구는 최근 증가하고 있는 국내 메이커 운동의 교육 분야의 현황을 파악하고, 긍정적인 방향의 발전을 위한 메이커 교육 활성화 방안을 제안하는데 목적이 있다. 이를 위하여 첫째, 기존의 메이커 교육 운영자와 참여자를 대상으로 하는 심층 인터뷰를 통해 국내 메이커 교육의 현황과 문제점을 도출한다. 둘째, 인터뷰 스크립트 내용을 기반으로 질적 조사 분석 프로그램(NVIVO)을 통한 키워드 분석과 그 특징을 파악한다. 셋째, 분석 결과를 토대로 국내 메이커 교육의 활성화를 위한 방안과 발전 방향을 제안한다. 메이커 교육을 실행한 교육자와 참여한 학생을 기준으로 분석했을 때, 교육의 전문성을 위해 전문 메이커 교사가 필요했고, 참여한 학생들의 메이커 채널 확장과 전문적인 네트워킹이 요구되었다. 또한, 메이커 교육의 특성을 반영한 전문 프로그램과 적절한 정책 지원이 필요했다. 본 연구는 향후 메이커 교육을 위한 구체적인 지원 방식 및 관련 교육자 양성과 교육 환경 등의 개선에 도움을 주어 메이커 운동의 주요 분야인 메이커 교육의 활성화에 기여하고자 한다.

주제어 : 메이커 운동, 메이커 교육, 메이커 문화, 4차 산업혁명, 융합

Abstract The culture and education are very active with the active policy and support to form the government's Maker Movement. The purpose of this study is to grasp the current status of the education sector of the domestic maker movement, which is increasing recently, and to propose a plan for activating maker education for the development of a positive direction. To this end, first, the current status and problems of domestic maker training are derived through in-depth interviews with existing maker training operators and participants. Second, based on the contents of the interview script, keyword analysis and its characteristics through the qualitative survey analysis program (NVIVO) are identified. Third, based on the analysis results, we propose a plan and development direction for domestic maker education. Based on the educators who performed maker training and the students involved, professional maker teachers were required for the professionalism of education, and the expansion of maker channels and professional networking of participating students was required. In addition, there was a need for specialized programs and appropriate policy support that reflected the characteristics of maker training. This study aims at contributing to the activation of maker education, which is a major field of maker movement, by helping to improve concrete support methods, training related educators, and educational environment for maker education.

Key Words : Maker Movement, Maker Education, Maker Culture, 4th Industry Revolution, Convergence

*This work was supported by the Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity(KOFAC, Office for Promotion of Maker Culture) grant funded by the Korean Government(Ministry of SMEs and Startups)

*Corresponding Author : Jieun Kwon(jieun@smu.ac.kr)

Received August 23, 2019

Revised September 25, 2019

Accepted November 20, 2019

Published November 28, 2019

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

최근 국내 메이커 운동이 활성화되고, 학교에서는 IT를 접목한 수업이나 코딩교육의 등장으로 메이커 교육에 대한 요구가 증가하고 있다. 메이커 교육이 창의적인 사고와 융합 교육의 매개체가 되어 특정 결과물로 나타나고, 그 수요가 증가하면서 관련 기관의 관심과 교육자, 교육 프로그램 등이 급증하고 있다. 초등학교 교육부터 대학교 교육 및 성인에 이르기까지 메이커 교육이 정규 과정 또는 창업과 진로 탐색, 취미 생활로 활용되고 있는 추세이다[1]. 4차 산업혁명의 영향으로 제조 기술의 혁신은 3D프린팅 등을 통해 매우 쉽게 메이커들에게 창조적인 결과물을 접근할 기회를 제공했지만, 교육 대상에 대한 상황과 수준에 적절한 메이커 교육 시스템, 교육자, 교구 개발은 아직 부족한 실정이다[2]. 또한, 메이커 전문 인력과의 네트워크 및 협업 등도 국내의 오픈소스 공유에 대한 폐쇄적인 태도 등과 맞물려 메이커 인재 양성에 장애가 되고 있다. 그러므로 본 연구는 국내의 메이커 교육에 대한 정확한 상황과 교육을 운영 또는 참여하는 사람들에게 대해 이해하고 그 내용을 깊이 있게 분석해 국내 메이커 교육의 발전에 기여하고자 한다.

1.2 연구 방법 및 범위

국내 메이커들의 현황을 심층적으로 분석하기 위해 본 연구단이 수행한 한국과학창의재단의 ‘2018 메이커 운동 실태 조사’ 과제의 질적 조사 연구를 원천자료로 사용하였다. 첫째, 메이커 교육에 대한 정확한 이해와 범위 규정을 위해 메이커의 개념과 교육 모형에 대해 조사하였다. 둘째, 국내·외 메이커 교육의 방향과 현황에 대해 단행본 및 온라인 자료를 통한 문헌 조사를 진행 하였다. 셋째, 앞의 내용을 토대로 국내 메이커 교육의 활성화 방안을 찾기 위해 질적 조사 연구방법을 실행하였다. 심층 인터뷰에서 교육 관련 메이커 자료를 분석하여 키워드 도출과 빈도 분석을 실행하였고, 인사이트를 도출하였다. 분석 시 메이커 교육에 대해 두 가지 관점으로 분류하여 분석하였다. 교육을 실행하는 운영자의 관점과 교육 참여자의 관점으로 심층 분석을 실시하였다. 또한, 질적조사 분석 프로그램(NVIVO12)을 사용하여 중요 키워드 도출과 2차원 군집 분석으로 추출 단어들 간의 연관성과 중요도를 분석하여 결과를 시각화하였다. 마지막으로 분석 내용을 종합하여 현황 파악 및 문제점 도출을 통해 향후 메이

커 교육의 활성화를 위한 방안 제안 및 발전 방향성을 제안하였다.

2. 메이커 교육

2.1 개념 및 동향

2.1.1 메이커의 개념

메이커 운동의 허브 역할을 하는 테크숍(Techshop)의 공동 설립자 겸 최고경영자(CEO) 마크 해치(Mark Hatch)는 저서 “메이커 운동 선언(Maker Movement Manifesto)”에서 다음과 같이 정의한다. 발명가, 공예가, 기술자 등 기존의 제작자 카테고리에 얽매이지 않으면서 손쉬워진 기술을 응용해서 폭넓은 만들기를 하는 대중을 메이커라고 정의하고, 이 메이커들이 만드는 흐름을 메이커 운동이라고 정의하고 있다[3]. 더불어, 메이커 운동은 ‘만들기’를 통한 제작의 ‘기술성’과 문제의 발견과 해결을 위한 ‘창의성’, 공유와 문화적 가치로서의 ‘대중성’ 등이 융복합적으로 구성되어 있다[4]. 본 연구팀에서는 다양한 실태 조사를 바탕으로 메이커(Maker)는 “자신의 아이디어를 구체화하여, 그것을 스스로 만드는 사람” 이고, 메이커 운동(Maker Movement)은 “메이커들이 하는 메이킹 활동과 이와 관련된 문화적 운동”이라고 정의한 바가 있다. 또한, 일반 메이커, 비즈니스 메이커, 공간·장비 메이커, 교육 메이커의 4대 메이커로 분류하여 그 범위를 규정하였다.

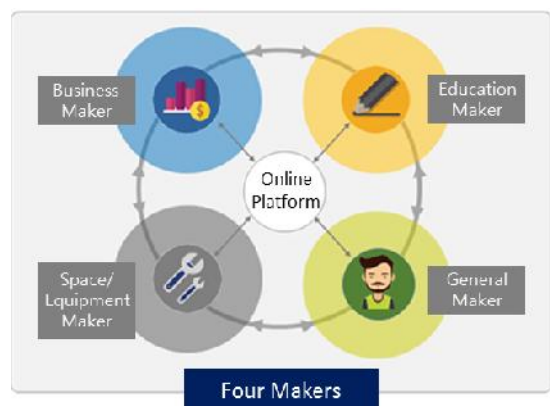


Fig. 1. 4 Units for Maker

교육 메이커(Education Maker)는 각종 교육을 통해 이윤을 추구하는 메이커이고, 비즈니스 메이커(Business Maker)는 제품이나 서비스를 가지고 이윤 추구를 하는

메이커이며, 공간/장비 메이커(Space/Equipment Maker)는 메이커 스페이스 등 공간과 그 공간의 장비 등을 대여하여 이윤을 추구하는 메이커로 구분했다. 일반 메이커(General Maker)는 이 밖의 이윤 추구 활동이 없는 경우로 Fig. 1과 같이 정의하였다.

2.1.2 국내 메이커 교육

선행논문을 살펴보면 국내의 메이커 교육 관련 논문은 2005년을 시작으로 2018년 학술지 등재 횟수가 3배 이상 꾸준히 증가하였다. 또한 논문의 키워드는 ‘메이커 교육’을 중심으로 ‘메이커 운동’, ‘4차 산업혁명’, ‘메이커 스페이스’, ‘구성주의’, ‘기업가정신’, ‘소프트웨어 교육’ 등이 있었다. 이처럼 국내의 메이커 교육은 적극적인 메이커 교육자 육성과 교구 개발 등으로 초등교육부터 일반인까지 다양한 영역과 대상으로 활성화 되고 있다[5].

첫째, 코딩 교육을 통한 메이커 청소년 교육이 확대되었다. 최근 국내 코딩 교육이 확산되면서 메이커 교육과 더불어 다양한 행사 및 커리큘럼 등이 정부와 민간을 통해 개발되고 있다. ‘피짜축제’나 ‘기하학 축제’와 같이 초·중·고등학생부터 청소년들의 메이커 관련 활동과 결과물 전시, 정보 교환, 체험 교육 등의 기회가 급증하고 있다.

둘째, 체험 교육에 기반 하여 접근성을 높인 웨이더 클래스 참여 기회가 다양해졌다. 직장인들의 여가 시간이 늘어나면서 자기 개발이나 취미 생활에 대한 콘텐츠로 메이킹 활동 관련 체험 학습에 대한 경험이 증가하고 있다. 또한, 관광 지역의 특색을 살린 체험 학습이나 젊은 세대의 데이트 코스가 되기도 하고, 전업 주부들의 취미 생활 및 부업, 퇴직 후의 커뮤니티 활동이 다양한 형식으로 세분화되고 있었다.

셋째, 메이커 교육자 양성을 위한 교육과 프로그램, 지원 사업이 증가하고 있다. 메이커 연계 교육, 워크샵, 동아리 등이 증가하면서 이를 위한 지도자 양성의 필요성이 높아지고 있다. 초등학교의 코딩 교육이 증가하면서 교사들의 메이커 교육에 대한 요구가 발생했고, 메이커 인재양성과 창업을 도와줄 멘토 및 교육자가 필요한 시점이다. 현재, 한국과학창의재단의 ‘메이커 아카데미’처럼 메이커 스페이스의 운영자 및 기술자를 위한 교육뿐만 아니라, 메이커의 핵심 가치와 마인드 셋을 교육할 수 있는 양질의 메이커 교육자 양성 프로그램이 개발되고 있다.

마지막으로, 교육 박람회를 통해 메이커 기반의 교육 모형과 교구가 개발되고 있다. 다양한 키트의 제작으로 직접 만들고 결과물을 시각화하는 과정을 통해 학습의

흥미를 높일 수 있도록 했다. 해당 기능을 코딩할 수 있는 교구가 제작되어 하드웨어를 메이킹 할 수 있도록 해 창의적 사고와 융합 교육에 기여했다. 국내의 메이커 교육은 이처럼 교육을 위한 지도자, 교구, 교재 등의 필요성이 절정에 이르렀다. 메이커 교육이 증가함에 따라 지도 인력의 수요가 증가했고, 전문 교육 자를 증명해주는 민간 자격증도 늘어나는 추세다.

2.1.3 국외 메이커 교육

메이커 운동의 근원지였던 미국은 학교 정규교육 과정 이외의 과학 박물관 같은 기관에서 일반인들이 세대를 거쳐 비공식적인 활동으로 뿌리를 두고 시작했다. 일반적으로 건축, 컴퓨터 프로그래밍 및 재봉과 같은 다양한 실습 활동에서 학습을 지원하고, 실험을 통해 성장과 반복을 경험하고, 공동 작업 및 커뮤니티를 중심으로 사고방식을 발전시켰다. 미국 교육 연구 협회(American Educational Research Association)는 메이커 교육을 탐구하는 저서 및 에세이와 연구 자료에서 다음과 같이 정리했다.

첫째, 메이커 교육을 통해 소통을 함으로써 창조 활동이 학습으로, 학습자로, 학습 환경으로 인해 무엇이 중요한지 이해할 수 있는 잠재력이 생긴다고 했다[6].

둘째, 메이킹(Making)의 세 가지 요소인 저렴한 디지털 도구, 아이디어와 사례의 공유를 도모하는 커뮤니티 인프라, 학생들이 무엇을 배울 수 있다고 믿게 만드는 사고방식(Mindset)이 좋은 방향의 학습 경험으로 바꾸는 열쇠라고 했다[7].

셋째, 풍부하고 포괄적인 메이커 스페이스를 만들어 디자인 원칙을 만든다. 자신과 다른 사람들의 필요와 욕구를 해결할 수 있는 기회를 찾아 성인들이 공간과 새로운 관계 속에서 젊은 세대의 새로운 가능성을 창조하는데 함께 참여하며 세계 속에 청소년을 위한 기회를 만드는 것이다. 또한, ‘생각하는 세상’을 만들어 청소년들이 새로운 정체성을 개발할 수 있게 한다[8].

넷째, 교육의 평등과 전환적 비전을 위해 메이커 교육이 자원이 풍부한 학교에만 국한되지 않고, 여러 문화권의 공동체 기반 실습이 포함되도록 확대되어야 한다고 발표했다. 메이커 교육은 메이커 스페이스의 교사가 모든 학생들을 어떻게 지원할 것인지를 아는 것에 중점을 두어 효과적인 교육을 하는 것이 보편적인 개념이라 발표했다[9].

메이커 교육의 선두이자 선행교육을 펼치고 있는 미국은 교육대상이 백인이나 시설 좋은 기관에 치중되어 교육의 형평성에 문제가 생길까하는 염려도 있지만, 기초교

육이 메이커 교육을 바탕으로 학생들의 통합적 사고와 창의적인 발상을 꾸준히 발전시키기를 원했다.

2.2 메이커 교육 특징

2.2.1 메이커 교육의 철학 및 가치

메이커 교육의 바탕이 된 구성주의 교육은 학생들이 자신의 경험을 통해 지식을 적극적으로 창출 또는 구축하는 데 중점을 둔 학습의 인식론적 관점이다. 선택 의지와 학습자의 사전 경험에 중점을 두고 있으며, 이는 주로 그들의 사회적 문화적 환경 환경에 의해 결정된다. 행동주의 학습 모델은 학생들의 행동을 이해하는 데 도움이 될 수는 있지만, 교육자들 또한 학생들의 생각과 학생의 생각을 풍부하게 하는 방법을 알아야한다[10].

에 학생들이 스스로 해결하고 발전시킬 수 있도록 지도한다. 창의적 사고를 기반으로 협력 및 공유와 소통을 중시하는 학습이 메이커 교육의 철학이다. 메이커 교육의 가치는 사회적 차원과 개인적 차원에서 이루어진다. 프로젝트를 통한 결과물과 과정에 대한 나눔, 공유, 소통의 메이커 활동은 '사회적 참여와 실천'에 대한 가능성까지 포함된다[12]. 메이커 교육을 위한 학습자의 주제와 아이디어가 지역사회의 문제 해결로 이루어지기 때문에 개인적 혹은 사회적 문제를 해결하는 과정을 통해 자신의 주변과 지역 사회에 대해 관심을 가질 수 있는 교육적 가치가 존재한다.

2.2.2 메이커 교육 모형

메이커 교육의 대표적인 교수 학습 모형으로는 TMI모형(Martinez & Stager, 2013), uTEC 모형(Loertscher, Lellie & Bill, 2013), 그리고 두 모형의 부족한 부분을 보완한 TMSI 모형(강인애, 황중원, 2016; 황중원, 강인애, 김홍순, 2016)이 있다[13]. 또한, Table 1을 통해 알 수 있듯이 메이커 인재 양성 교육을 위한 여러 학습 모델이 개발되면서 디자인 사고(Design Thinking)도 메이커 교육 학습 모형의 일부가 되었다.

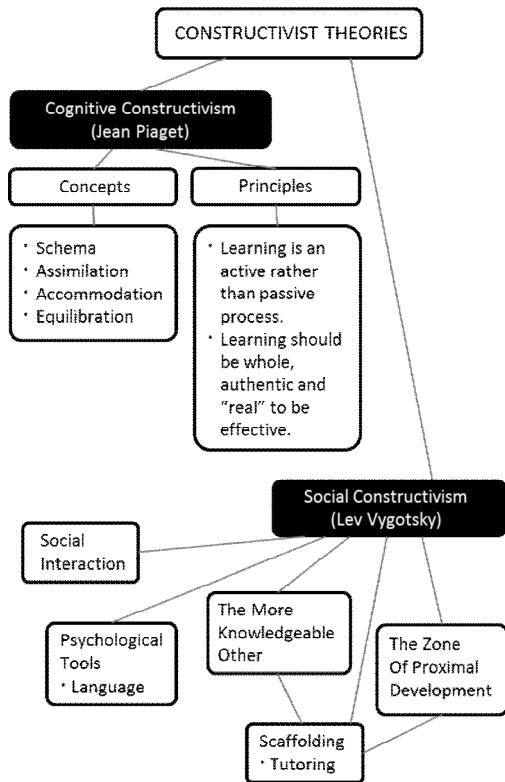


Fig. 2. Constructivist Theories for Maker Education [11]

학습자는 관찰과 과학적 연구를 바탕으로 사물을 경험하고 그 경험을 반영함으로써 세상에 대한 이해와 지식을 구축한다. 교육자는 학생들이 적극적인 실험이나 문제 해결을 통해 더 많은 지식을 창출하고 결과물에 대한 이해도와 공유 등을 권장해 기존의 개념을 이해함과 동시

Table 1. Comparative Analysis of Maker Teaching and Learning Models [14]

TMI	TMS	uTEC	Design Thinking
tinkering	tinkering	using tinkering	inspiration ideation
making	making	experimenting creating	implemen-tation
improving	sharing improving		

첫째, TMI 교육 모형은 수리하기(T), 제작하기(M), 개선하기(I)의 3단계로 이루어져 있다. T단계(Tinkering)는 어떤 것이나 상황을 고쳐보고 수선훈해보기로서 학습자의 동기 유발을 위해 문제를 발견하고 아이디어를 확산하기 위한 브레인스토밍 과정을 거쳐 목표를 설정하거나 계획하는 과정이다. M단계(Making)는 제작하기로 앞서 기획한 아이디어를 구체화하는 과정으로 시제품을 제작하고 실패와 반복을 통해 제작 방법을 공유하면서 결과물을 만들어간다. I단계(Improving)는 개선하기이며, 결과물에 문제점이 있는지를 살피고 개선해 발전시키기 위한 전략을 구상하는 단계이다[13].

둘째, TMS 교육 모형은 수리하기(T), 제작하기(M), 공유하기(S)와 개선하기(Improving)의 단계를 가진 모델

로서 나눔을 통한 사회적 차원에서 효과를 증시하는 모형이다. 앞의 TMI 교육 모형에 ‘공유하기(Sharing)’ 단계를 추가해 메이커 정신의 일환인 프로젝트의 과정과 결과물에 대한 공유와 개방을 실천하는 것이다. 다른 학습자와 자신의 경험과 실패에 대해 온·오프라인으로 소통하며 피드백도 하고, 자신의 프로젝트를 재차 점검할 기회를 만든다. 그리고 교육자는 관련된 제작 과정을 기록하는 방법을 지도하고 격려해야 한다[15].

셋째, uTEC 교육 모형은 사용하기(U), 수리하기(T), 실험하기(E), 창조하기(C)의 단계로 구성된다. U단계(Using)는 다른 사람들이 만든 것에 참여하거나 그것을 경험해 봄으로써 흥미를 유발하고 놀이를 즐기는 과정이다. T단계(Thinking)는 타인의 창작물을 변경해보면서 놀이로 접근해보기도 하고, 이 과정을 통해 의문을 갖고 연구하는 것이다. E단계(Experimenting)는 직접 만들거나 용도 변경을 통해 실패도 경험하면서 시험해보고 성공과 실패를 경험하는 구조다. C단계(Creating)는 앞의 과정들을 통해 생산된 결과물들로 발명을 이루기도 하고 기업이 정신을 경험하면서 새로운 제품에 대한 아이디어를 얻거나 발명품을 개발하게 된다. 이 교육 모형은 전략적으로는 업무의 작업 및 시간, 조직, 팀워크, 문제 해결 능력에 대해 지속성과 탄력성을 갖게 된다.



Fig. 3. uTEC Maker Model [16]

행동적으로는 지식, 상상력, 질문을 통해 디자인이나 협업이 효율적으로 이루어진다. 그리고 발표자, 멘토, 코치, 커뮤니케이터가 되어 리더의 자질을 함양하게 된다[17].

넷째, 디자인 사고(Design Thinking) 교육 모형은 스탠포드 대학 디스쿨(D-School)의 하소 플래트너 디자인 연구소(Hasso-Plattner Institute of Design)에서 제안한 디자인 사고의 5단계를 적용한 것이다. 문제를 발견해서 함께 공감하고, 문제를 정의한 후 문제를 해결하기 위한 아이디어를 제안해 프로토타입을 만들어보고 결과에

대해 평가하고 개선하는 과정이다. 문제해결과정 기반의 메이커 교육에 대해 윤혜진(2018)의 연구에서는 디자인 사고가 지니는 감성지능적인 측면이 메이커교육에서 사회적 협력관계를 형성하고, 공적인 가치를 우선순위에 두는 체인지 메이커 양성 목적을 지원해주는 역할을 한다고 했다[18]. Fig. 4는 윤혜영(2018)의 논문 내용을 재구성한 것이다.

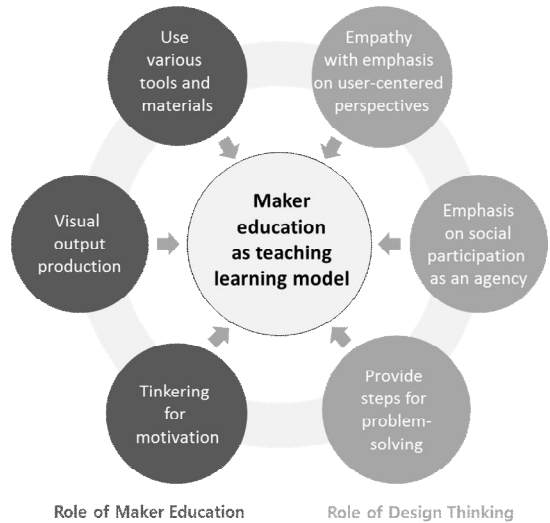


Fig. 4. Maker Education and Design Thinking of Complementary Relationship

3. 국내 메이커 교육 활성화 방안

3.1 질적 조사 개요 및 설계

본 연구는 질적 조사인 심층 인터뷰를 통해 메이커 교육의 현 실태를 깊이 있게 조사하고 메이커 교육 운영자와 참여자로부터 메이커 사업에 대한 현황과 개선 방안을 도출하였다. 인터뷰 조사 대상은 2017년~2018년 기간 동안 한국과학창의재단에서 실시한 지원 정책 사업인 메이커 문화 운동 확산 사업에 직간접적으로 참여한 사람을 대상으로 조사되었다. 앞서 언급한 4대 메이커인 일반 메이커, 비즈니스 메이커, 공간·장비 메이커, 교육 메이커와 잠재적인 메이커를 모두 포함한 100명을 대상으로 1대1 또는 그룹으로 심층 인터뷰를 실시하였다. 그 중에서 Table 2는 인터뷰에 참여한 사람들 중 메이커 교육 운영자와 참여자는 목록과 같이 48명이었다. 메이커 교육을 운영하거나 교육한 ‘운영자’ 16명과 실시한 메이커

교육에 참여한 학생인 ‘참여자’ 32명으로 구성되었다. 심층 인터뷰 질문에 대한 설제는 메이커 운동에 대한 인식이나 경험, 메이커 교육 동기 및 만족도, 효과성, 향후 진로 및 지속성, 메이커 운동 확산을 위한 방향성 및 계획 등에 중점을 두었다.

인터뷰 결과 분석은 크게 두 가지 방식으로 진행하였다. 첫째, 전체 100명을 대상으로 한 인터뷰 내용을 스크립트 작성 후 NVIVO 소프트웨어를 사용하여 키워드 도출 및 시각화 등의 객관적 분석으로 결과를 도출하였다. 이 과정을 통해 교육 메이커와 관련된 키워드 비중과 단어를 분석한다. 둘째, 인터뷰 대상 중 교육과 관련된 운영자(교육자)와 참여자(학생)로 추출된 48명을 대상으로 한 심층 인터뷰 내용을 가지고 시사점과 인사이트를 도출한다.

Table 2. In-dept Interviewee List

Part	No.	Division	Position	
facilitator (Educator)	16	5	CV-Lab, B Univ., Busan	Faculty
		3	H Univ., Ansong	Manager
		1	S Univ., Suwon	Professor
		1	B High School, Seoul	Teacher
		1	K Middle School, Incheon	Teacher
		1	H Middle School, Seoul	Teacher
		1	C Elementary School, Taebaek	Teacher
		1	S Univ., Seoul	Professor
		1	H Middle School, Incheon	Teacher
		1	S High School, Wonju	Teacher
		Participant (Student)	32	3
6	G Child Welfare Center, Koyang			Student
9	B High School, Seoul			Student
2	K High School, Seoul			Student
3	K Middle School, Incheon			Student
7	H Middle School, Seoul			Student
2	C Elementary School, Taebaek			Student

3.2 질적 조사 분석

3.2.1 키워드 분석

전체 100명을 대상으로 한 인터뷰 내용의 스크립트를 활용하여 키워드 도출 및 관련도를 분석하였다. 빈도가 높은 1,000개의 단어를 NVIVO12를 통해 추출하고 시각화 하였다. 1차로 중복 단어 정리 및 무의미한 단어 제거 후 277개 단어를 추출하고 2차로 빈도 분석 후 최종 메이커 운동과 관련한 88개 키워드를 Table 3과 같이 도출하였다. 이 중 일반 메이커 관련 키워드가 13.84%, 교육 메이커 관련 키워드는 13.55%, 공간·장비 메이커

관련이 10.87%, 비즈니스 메이커 관련 9.64%, 정부 정책 관련 9.53%, 미분류 명사 18.04%, 미분류 동사 17.18%, 미분류 형용사 및 부사 6.68%의 비중으로 나타났다. 4대 메이커 관련 키워드 빈도 분석은 Fig. 5와 같다.

Table 3. Major Keyword for Makers

Maker, Support, Make, Become, Education, Activity, Production, Want, Business, Progress, Like, Space, Thinking, for St/Sb, Student(Teenager), 3d Printer, Manage, Kids, Work, Equipment, Directly, Time, School, Hard, Needs, People, Participate, Process, SNS, Program, Experience, Artwork, club, KOFAC, Cost, Information, Interest, Way, Teacher, Together, Get, Project, Event, Material, Learn, Research, Myself, Making, Sustainable, Possibility, Technology, Use, Help, Visit, Know, First, Problem, Result, Individual, Start, Activate, Idea, Feel, Class, Arduino, Oneself, Professional, Plan, Various, Area, Opportunity, Difficulties, Purchase, Maker Space, Restriction, Again, What, Manpower, Creation, Backbreaking, How, Lecture, Document, Application, Automata, Find, Programming, Freedom

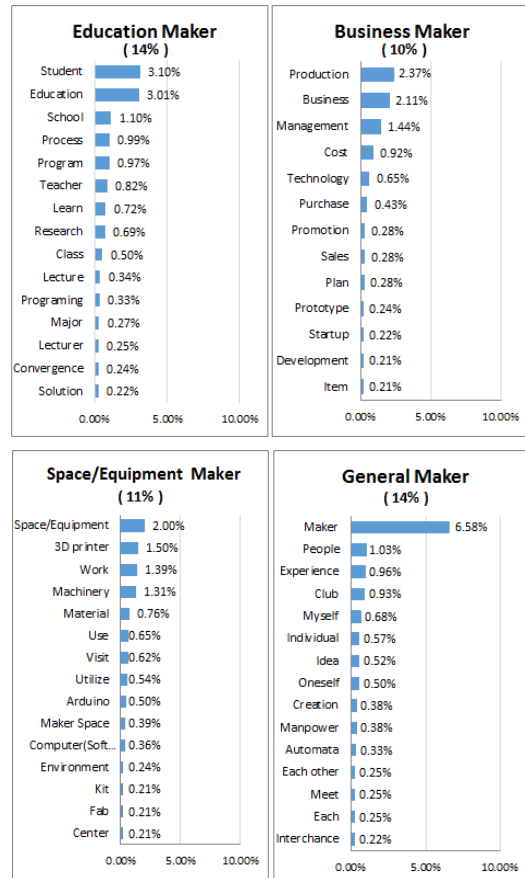


Fig. 5. Keyword Statistics of 4 Units for Maker

키워드 분석 결과 전체 메이커 운동 관련 인터뷰 내용

중에 교육과 관련한 부분이 전체 중에 13.84%로 다른 분야에 비해 상대적으로 매우 높은 순위로 나타났다. 그만큼 메이커 운동에서 교육에 대해 관심이 높고, 많은 활동이 이루어지고 있음을 시사한다. 교육 메이커 관련 키워드로는 ‘학생(아이들)’, ‘교육’, ‘학교’, ‘과정’, ‘프로그램’, ‘선생님’, ‘배우다’, ‘연구’, ‘수업’, ‘강의’, ‘프로그래밍’, ‘전공’, ‘강사’, ‘융합’, ‘해결’이 있다.

이러한 분석 결과는 첫째, 최근 초등학생이나 청소년 대상으로 IT교육 및 코딩 교육과 메이커 운동이 맞물려 급속도로 성장하고 있는 시점으로 어린이나 청소년 대상 메이커 교육에 대한 관심이 증가하고 있음을 보여준다. 둘째, 학생들이 학교의 동아리 지원이나 행사 참여 지원을 통해 메이커 활동에 참여 하고 있지만, 메이커에 대한 인지보다는 학교활동으로 인식하고 있는 경우가 많은 것으로 판단된다. 셋째, 하드웨어적인 측면보다는 콘텐츠 측면에서 교육 과정, 교육 프로그램, 교육 콘텐츠에 대한 개발과 지원이 증가하고 있다. 넷째, 메이커 교육은 결과물보다는 문제를 관찰하거나 정의하고 아이디어를 생각하면서 기획하여 제작하는 과정을 중요하게 생각한다. 따라서 융합적인 오픈 마인드와 문제해결 중심의 사고를 중요하게 교육에서 다루고 있음을 알 수 있다.

3.2.2 메이커 교육 관련자 인터뷰 내용 분석

메이커 교육 관련자는 운영자(교육자)와 참여자(학생)의 대상으로 분류하여 분석하였다.

첫째, 메이커 교육 관련 운영자(교육자)는 주로 학교 또는 교육기관에서의 교육자, 선생님, 교수 등을 말하며 동아리 지도자, 메이커 스페이스 운영자, 교육 프로그램 개발자 등이 포함된다. 이들에게 메이커 교육은 문제해결 능력, 창의력, IT 기술력, 프로젝트 기반 활동이 포함된 매우 효과적인 교육 중에 하나라도 생각하고 있었다. 그러나 메이커 교육 증가 추세에 비해 아직 단순히 기술을 서술한 교재들이 주를 이루고, 관련 교재 개발이 부족한 상황이라 프로젝트 기반 교육 또는 창의적 활동을 같이 실행할 수 있는 내용의 교재가 개발되기를 원했다. 또한, 일반 학교 교사들이 메이커 전문 교육을 진행하는데 있어서 한계점이 있었다. 정규 교과과정과 관련된 본 업무 이외에 메이커에 대한 전문 지식을 쌓고, 관련 활동을 하는 시간 등을 투자하는데 부담을 많이 느끼고 있는 실정이다. 기관이나 단체에서 개최하는 교사들을 위한 메이커 전문 교육은 주로 과학 및 기술 전공의 교사들에게 집중되어 있어 다양한 전공의 교사들이 융합 교육을 실행할

수 있는 메이커 교육 기회가 부족했다. 그리고 메이커 교육은 과정에 대한 노력과 발전의 성과가 중요함에도 불구하고 결과물만 보고 평가하는 경향이 있었다.

Fig. 6는 교육 운영자 관점에서 메이커 교육 관련 인터뷰 스크립트를 NVINO 소프트웨어를 사용하여 분석한 키워드 연계를 보여주는 시각화 결과이다. 이것은 이런 시기의 적절성과 전문 교육의 기회 및 메이커 전문가와의 협업에 대한 니즈를 보여준다. 이 외에도 학교와 메이커 사업 해당 부처의 행정 절차 상 시기나 규정 등의 협조에 대한 어려움과 본업 외에 교사들의 시간 및 노력에 대한 할애 등의 애로사항을 보여준다.

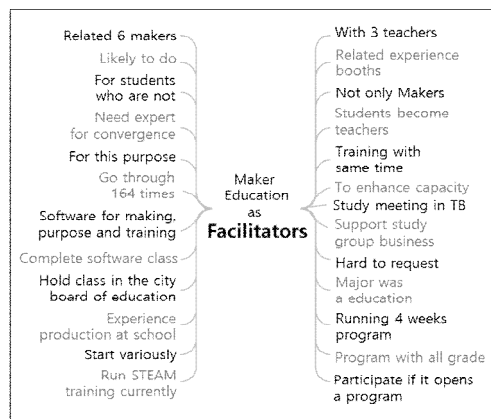


Fig. 6. Text Search Query Map about Facilitators

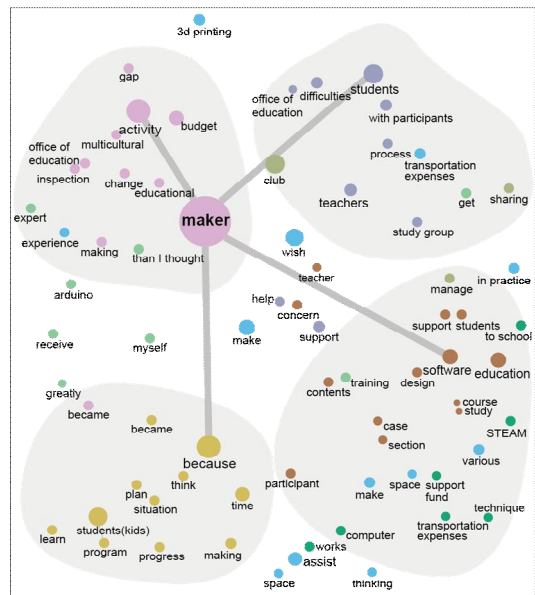


Fig. 7. 2D Cluster Analysis for Maker Educator

Fig. 7은 메이커 교육과 관련해 교육 운영자와 메이커 활동에 대한 관련성을 보여주는 키워드들이 형태와 거리로 표현되었다. 각 요소들의 크기는 중요도를 뜻하고, 요소들 간의 거리는 연관성의 깊이를 의미한다. 메이커를 중심으로 활동, 학생, 교육을 위한 소프트웨어 및 메이커 운동을 위한 이유를 중심으로 키워드들이 형성되어 있었다.

둘째, 참여자(학생)은 메이커 교육을 수강하는 학생, 동아리나 행사, 교육 프로그램 참가자로 유아부터 초등학교생, 중·고등학교생, 대학생 등이 모두 포함된다. 초등학교생의 경우 교사의 지도나 학부모의 의견에 많이 따라가는 경향이 있다. 따라서, 이들을 지도하는 교사 양성이나, 학부모에게 메이커에 대한 정보 전달과 가치에 대한 올바른 판단을 할 수 있도록 해야 한다. 또한, 정규과정보다는 동아리 활동과 행사 등을 통한 활동이 활성화되고 있는 추세이다. 중·고등학교생의 경우 스스로 메이커 스페이스를 찾거나 동아리 활동을 적극적으로 하는 학생이 증가하고 있다. 교육 방식도 유튜브와 같은 매체를 통해 정보를 얻고, 졸업한 선배나 메이커 스페이스 테크니션, 멘토 등과 같은 교육자를 통해 메이커 교육을 받는 것을 선호한다. 20~30대의 경우에는 데이트 코스나 지역 또는 관광지의 특징을 살린 체험 공방이나 직장인들의 취미생활로 메이커 교육을 많이 받고 있다. 다양한 경험을 중시하고 시도해보고 싶은 욕구는 계속해서 증가하고 있으나, 실제로 메이커 운동에 대한 정보를 얻거나 프로그램을 수강하는 경로, 메이커들과의 교류에 대해서는 많은 한계를 느끼고 있다.

Fig. 8은 교육 참여자 관점에서의 메이커 교육에 대한 인터뷰 분석 내용의 연계성을 보여준다. 분류의 왼쪽은 메이커 실습 과정이나 방법 및 도구들에 대한 내용이고, 오른쪽은 수업의 횟수나 결과물에 대한 관심과 호응도 및 향후 진도에 관한 내용이다.

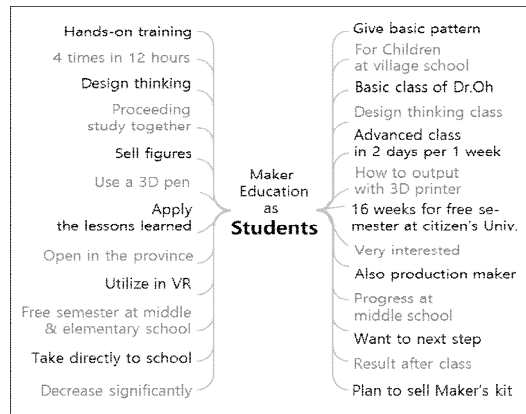


Fig. 8. Text Search Query Map about Students

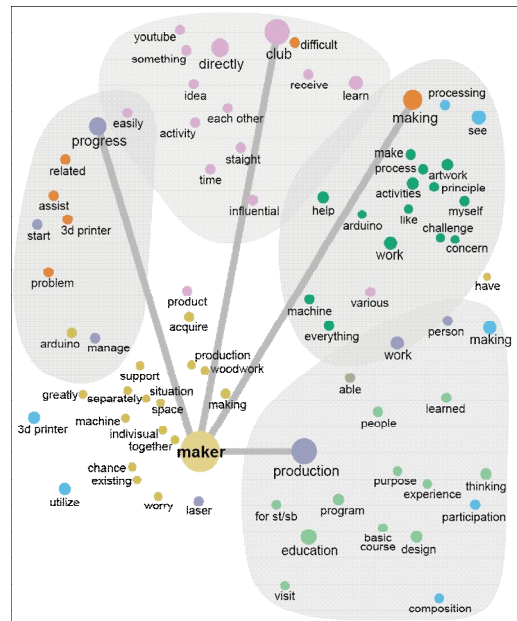


Fig. 9. 2D Cluster Analysis for Students

Fig. 9는 참여자의 관점에서 메이커 운동에 대한 키워드를 크게 진행, 동아리, 만들기, 제작을 위한 요소들이 중심이 되어 키워드들을 형성했다.

3.2.3 메이커 교육 활성화 요인

심층 인터뷰 내용을 종합적으로 분석한 결과 메이커 교육 활성화를 위한 긍정적인 요인과 이를 저해시키는 부정적인 요인을 도출하였다.

긍정적인 요인으로는 국내에서는 4대 메이커 중 가장 선호도가 높고, 4차 산업 혁명 및 IT 교육과 더불어 메이커 교육의 필요성이 대두되고 있는 시점이라는 것이다.

또한 교육에 참여하고자 하는 의사와 열정이 높고, 단순한 기술 교육보다는 아이디어 창출이나 창의성, 문제해결을 포함하는 구성주의 교육 철학이 메이커 교육의 가치로서 인정받고 있다. 이에 따라 정부 지원 교육 프로그램이 증가하고 교사의 전문성을 높이거나 전문 메이커 교육자를 양성하는 교육이 메이커 교육을 활성화시키는데 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보인다.

메이커 교육이 활성화되는데 부정적인 요인으로 작용하는 것으로는 연구 자료나 교육 교재 등이 부족하고 이에 대한 정보를 공유하는 경로와 전문가 네트워크도 찾기 어렵다. 현 정규 교육과정에 메이커 교육을 그대로 적용하기에 한계가 있고 교사들의 접근이 쉽지 않은 부분도 부정적인 요인이라 할 수 있다.

4. 결론 및 제언

본 논문은 국내 메이커 운동에 있어서 교육 분야의 중요성을 확인하고, 메이커 교육의 활성화를 위한 방안을 연구하고자 하였다. 질적 연구방법을 통해 분석한 키워드 추출과 시사점 및 인사이트 도출한 결과를 바탕으로 다음과 같이 메이커 교육 활성화를 위한 방안을 제언하고자 한다.

첫째, 메이커 교육의 가치와 프로그램이 교육 현장에 현실적 상황을 고려하여 올바르게 적용될 수 있도록 하는 정책이 필요하다. 메이커 운동은 스스로 창작하고 공유하는 가치를 중시 여기고, 메이커 교육은 구성주의 교육 철학을 기반으로 하고 있다. 이러한 교육 가치와 방법이 현재 국내 교육 현장에 효과적으로 적용될 수 있는 방안을 찾아야 한다. 청소년들이 메이커 문화와 가치를 자연스럽게 접하고 배울 수 있도록 정규 교육과 연계할 수 있는 정책을 마련하고 교사들이 교육에 대한 이해를 도와야 한다. 예를 들어, 학교에서 컴퓨터 실습실이나 전산실을 메이커 스페이스로 변경하는 과정이 있다면, 현직 교사의 메이커 교육 분야, 하드웨어 기술 활용 정도, 운영 인력과 관리 시스템 등을 고려해야 한다. 지역에 이미 운영되고 있는 메이커 스페이스와의 연계도 좋은 방법이 될 수 있다.

둘째, 교육 메이커의 전문성을 제고하고 질적 향상을 추구해야 한다. 기존 교사들이 스스로 메이커가 되어 교육을 하는 데는 한계가 있다. 따라서, 기존 교사들에 대한 재교육 또는 전문가 교육 지원이 필요하다. 또는 외부 교육자, 메이커 교육 전문가를 양성하고 활용할 수 있는 것도 효율적인 방법이다. 또한, 단순히 기술만을 가르치는 교육 메이커가 아니라, 메이커 운동의 기본 가치를 포함한 교육 메이커의 전문성을 키울 수 있는 지원 정책과 교육자 양성 프로그램이 시급하다.

셋째, 메이커 교육 관련 정보를 공유하고 인프라 연계를 위한 채널을 확보해야 한다. 메이커 교육에 대한 정확한 정보와 관련 인프라를 찾는데 용이한 교류의 장이 부족한 실정이다. 메이커들은 유튜브나 메이커 페어 등의 온·오프라인 경로를 통해 많은 정보를 교류한다. 그러나 교육의 가치, 교육 방법, 교육 프로그램, 실습 재료, 교재 등의 구체적인 정보에 대한 경로가 많지 않고 접근이 어렵다고 생각한다. 따라서, 이를 공유할 수 있는 플랫폼 또는 커뮤니티가 활성화되어야 한다.

넷째, 장기적인 관점에서의 교육 문화 활성화와 다양한 메이커 교육 프로그램 개발에 관심을 가져야 한다. 최근 교육의 의미와 범위가 확장되면서, 정규 학교의 교육 과정 이외에 여가생활, 평생교육의 의미로 다양한 교육 프로그램과 형태가 나타나고 있다. 메이커 교육은 메이커 문화의 한 분야로 윈데이 클래스, 취미 생활, 창의 교육, 봉사 활동 등의 다양한 형태로 적용될 수 있는 가능성을 갖고 있다. 따라서 다양한 형태의 메이커 교육 프로그램을 개발하고 문화적인 측면에서의 사람들의 흥미를 유발하고 체험할 수 있는 콘텐츠를 개발하여 메이커 교육을 활성화시킬 수 있다.

메이커 교육은 4차 산업혁명의 융합과 연결을 강조하는 현 시점에서 유용하게 활용할 수 있는 교육의 한 방식이다. 국내 메이커 교육의 활성화를 위해 본 연구에서 분석한 결과와 제언이 교육 분야에 긍정적인 역할을 하고, 메이커 운동의 확산과 발전에 기여하기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] D. S. Seo. (2019). A Study on the Autonomous Decision Right of Emotional AI based on Analysis of 4th Wave Technology Availability in the Hyper-Linkage, *Journal of Convergence for Information Technology*, 9(8), 9-19.
- [2] H. W. Yim. (2018). A Study on Development of SMEs Start-up Consulting Course by Convergence subject STEAM, *Journal of Convergence for Information Technology*, 8(6), 381-387.
- [3] Mark Hatch. (2014). *The M-aker Movement Manifesto*, San Francisco : Mc Graw Hill Education.
- [4] S. J. Kwak. (2019). Service Design Guideline for Maker Space. *Journal of Digital Convergence*, 17(2), 389-397.
- [5] J. E. Kwon. (2018) *Research on the actual condition of Korea Makers*, Korea Foundation for The advancement of Science & Creativity.
- [6] Erica R. Halverson & Kimberly M. Sheridan. (2014). *The Maker Movement in Education*. Harvard

Educational Review, Winter, 21-32.

- [7] L. Martin. (2015). The Promise of the Maker Movement for Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*. 5(1), 4.
- [8] Kimberly M. Sheridan, Abigail W. Konopasky, Asia Williams & Grace J.J. Wingo. (2016). Resourceful and Inclusive: Towards Design Principles for Makerspaces, *paper presented at AERA*.
- [9] Shirin Vossoughi, Paula Hooper, Meg Escudé. (2016). Exploratorium, Making Through the Lens of Culture and Power: Toward Transformative Visions for Educational Equity, *Summer issue of the Harvard Educational Review*. 41-52.
- [10] Kelvin Seifert & Rosemary Sutton. (2009), *Global Text Project*. Zurich : Educational Psychology: Second Edition. 33-37.
- [11] ShaMita Sha. (2015.11.25.). The Constructivism. Pedagogy In Education. <http://pedagogy28.blogspot.com>
- [12] I. A. Kang & M. K. Kim. (2017). Exploring Educational Effects of Maker Activity in an Elementary School Class. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 17(14), 487-515.
- [13] M. J. Kang. (2018). *Development of Checklist for Development and Operation of Maker Education Program*. Master Degree Thesis, Kyunghee University.
- [14] H. J. Cha & T. J. Park. (2018). A Development of Recommendation to Promote Maker Education at the Korean .Primary & Secondary School Level in Korea through Analysis of Global Maker Education Best Practices. *Journal of Digital Convergence*, 16(11), 97-113.
- [15] H. M. Jung. (2018). *Development of Maker Education Program Using Museum*. Master Degree Thesis, Seoul National University of Education.
- [16] Bill Derry, David V. Loertscher, Leslie Preddy, (2013). *uTEC Maker Model*, <http://research-archive.canadianschoollibraries.ca>
- [17] Sylvia Libow Martinez & Gary Stager. (2013). The Makered Mindset "The central thesis is that students should engage in tinkering and making because they are powerful ways to learn", *Maker Education in SD57*, 1-11
- [18] H. J. Yoon. (2018). *The Development of a Model of Maker Education Utilizing Design Thinking*, Doctor Degree Thesis, Kyunghee University.

오 수 진(Soojin Oh)

[정회원]



- 2008년 2월 : 홍익대학교 일반대학원 의상디자인과 (석사)
- 2015년 8월 : 홍익대학교 국제디자인 전문대학원 디자인학과 (박사)
- 2012년 2월 ~ 현재 : 홍익대학교 IDTC 국제디자인트렌드센터 연구원
- 2017년 3월 ~ 현재 : 우석대학교 시각 디자인과, 패션스타일링과 출강
- 관심분야 : Multidisciplinary Design Education, Design Theory, Fashion Design
- E-Mail : soojin.oh@idas.ac.kr

백 윤 철(Yuncheol Baek)

[정회원]



- 1988년 2월 : 서울대학교 계산통계학과(이학사)
- 1995년 2월 : 서울대학교 전산과학(이학박사)
- 1996년 3월 ~ 현재 : 상명대학교 융합 공과대학 컴퓨터과학과 교수
- 2014년 9월 ~ 2015년 12월 : 소프트웨어정책연구소 객원연구위원
- 관심분야 : 컴퓨터 운영체제, 디지털 포렌식, 소프트웨어 산업 육성정책, 메이커 문화 확산
- E-Mail : ybaek@smu.ac.kr

권 지 은(Jieun Kwon)

[정회원]



- 2007년 5월 : 뉴욕 SVA (School of Visual Arts) Computer Art(석사)
- 2013년 8월 : 홍익대학교 IDAS(국제디자인전문대학원)디자인학과(박사)
- 2014년 3월 ~ 2017년 2월 : 상명대학교 일반대학원 감성공학과 교수
- 2017년 3월 ~ 현재 : 상명대학교 융합 공과대학 휴먼지능정보공학과 교수
- 관심분야 : UX Design, Interactive Design, Infographic, Media Art
- E-Mail : jieun@smu.ac.kr