

디지털전환 플랫폼으로서의 메이커스페이스 고도화 방안연구

정원중¹, 최낙혁^{2*}

¹경기도 경제과학진흥원 미래기술진흥팀장, ²가천대학교 행정학과 조교수

A study on the advancement of makerspace as a digital transformation platform

Won-Joong Jung¹, NakHyeok Choi^{2*}

¹Team manager, Future Technology Promotion Team, Gyeonggido Business & Science Accelerators

²Assistant Professor, Division of Public Administration, Gachon University

요 약 정부주도로 설립된 기존의 메이커스페이스는 현장의 실제 수요를 반영하지 못하여 성과창출에 한계가 있다는 비판이 있었다. 이러한 문제의식에서, 본 연구는 메이커스페이스의 현황과 문제점을 진단하고, 수요에 대응하기 위한 개선방안을 제시하는데 목적을 두었다. 이를 위해 정부의 정책자료를 분석하여 메이커스페이스의 현황을 정리하였고, 해당 시설을 사용하는 ICT 디바이스 관련 중소기업을 대상으로 설문조사를 실시하여 D·N·A 기술수요, 경영 애로사항, 정부지원 정책에 대한 의견을 분석하였다. 연구결과 본 연구는 디지털전환 플랫폼으로서의 메이커스페이스 고도화 방안에 대해 다음과 같이 제안하였다. 첫째, D·N·A 기술을 도입하기 위한 기존 산업의 특성상 기업이 자체적으로 시장에 진입하기에는 한계가 있으므로 정부차원의 종합지원이 필요하다. 둘째, 신제품·서비스 개발을 위한 실증 테스트베드를 구축·확대해 다양한 형태의 메타버스 콘텐츠 발굴과 기존 사업의 디지털전환 융합 모델이 도출될 수 있도록 해야 한다. 셋째, 메이커스페이스를 정부주도의 창업지원 정책을 구현하는 플랫폼으로서 운영하고자 하는 지원방식을 수정하여, 민간에서 잘 할 수 있는 부분은 과감히 민간에 이관하고 그 안에서 산학연 참여주체가 자유롭게 아이디어를 공유하고 공동의 문제를 해결하도록 지원해야 한다. 본 연구에서 발견한 문제점과 개선방안을 고려하여, 기존의 메이커스페이스가 현장의 수요에 적합한 디지털전환 플랫폼으로 고도화되길 기대한다.

주제어 : 메이커스페이스, 메이커, 디지털전환, 디지털오픈랩, D·N·A

Abstract There has been criticism that the government-led makerspace did not reflect the actual demand of makers, so there was a limit to performance creation. In this regard, the study aims to diagnose the current status and problems of makerspace and to suggest the implication to respond to policy demand. To this end, we analyzed the current status of makerspace by utilizing the government documents. Then, we conducted a survey of SMEs related to ICT devices that experienced makerspace, and analyzed their opinions on D·N·A technology demand, management difficulties, and governments' support policies. As results, the study proposed several improvement measures to upgrade makerspace as a digital conversion platform as follows. First, due to the nature of the existing industry for introducing D·N·A technology, there is a limit for companies to enter the market on their own, so comprehensive support from the government is needed. Second, it is necessary to establish and expand an empirical test bed for the development of new products and services so that various types of metaverse contents can be discovered and digital transformation convergence models of existing businesses can be derived. Third, by modifying the support method to operate the makerspace as a platform that implements the government-led start-up support policy, boldly transfer what the private sector can do well to the private sector. The participants of Industry·University·Institute Collaboration should freely share ideas and help the common problem be solved. Based on the problems and the findings for improvement, it is expected that the current makerspace would be upgraded to a digital conversion platform suitable for the demand of the field.

Key Words : Makerspace, Maker, Digital Transformation, Digital Open Lab, D·N·A

*Corresponding Author : NakHyeok Choi(nchoi@gachon.ac.kr)

Received February 20, 2022

Accepted May 20, 2022

Revised April 26, 2022

Published May 28, 2022

1. 서론

2003년 메이크진(Mekezone)의 창간자인 Dougherty가 처음 사용한 메이커(Maker)라는 용어는 ICT 분야의 선도적인 위치를 선점하고 있던 국내에서 ICT기술과 결합되어 기존 제조산업 고도화의 혁신주체로서 전국적으로 빠르게 확산되었다. 마크해치(M. Hatch)는 메이커(Maker)를 '발명가, 공예가, 기술자 등의 기존의 제작자 카테고리에 얽매이지 않으면서 쉬운 기술을 응용하여 폭넓은 만들기를 하는 대중'으로 정의하였다[1]. 이러한 대중으로서 메이커들이 활동하는 공간을 플랫폼 형태로 제공하는 작업장소가 메이커스페이스(Makerspaces)이다. 메이커 운동의 근간이기도 한 이곳은 메이커가 활동하는 물리적 공간 겸 다양한 콘텐츠와 서비스가 제공되는 복합 공간이라는 특징도 있다[2,3]. 메이커스페이스는 메이커가 창의적인 아이디어를 구현해내는 작업공간이자, 이를 실현하기 위한 교육 및 네트워킹 공간인 것이다.

메이커스페이스는 미국 및 유럽 등 선진국을 중심으로 2016년부터 급속도로 그 수가 증가하였다. 국내에서도 창업과 맞물려 메이커스페이스가 양적으로 증가하였는데, 공공주도의 정책추진에 따른 문제가 지적되고 있다. 공공주도의 메이커스페이스 추진의 부작용으로서, 벤치마킹의 대상이었던 펍랩이나 테크샵과 같은 브랜딩 창업 거점 공간으로서의 역할이 부족하다는 것이다. 이와 같은 한계로 인하여 국내 메이커문화 조성 및 제조창업 생태계 조성에 미치는 영향이 미미하다는 지적도 있다.

이처럼 공공부문이 주도하고 있는 국내 메이커스페이스는 하향식(Top-Down) 접근에 의한 운영방식과 공공예산에 의존하는 운영으로 인해 자립화에 한계가 있다. 정부주도의 메이커스페이스 역할에 대한 비판을 감안하여, 현장의 수요를 정확하게 파악하고 이에 대응하는 메이커스페이스 활성화 정책이 필요하다.

본 연구에서는 이와 같은 문제에 대한 정책적 개선방안 도출을 위해, 국내 ICT 디바이스 산업 관련 중소벤처 및 스타트업, 학교(학생 및 창업동아리 등), 연구소 중에서 전국 6개 디바이스랩¹⁾을 활용한 경험이 있는 기관 및 기업 135개사를 대상으로 설문문을 진행하였고, D·N·A(데이터, 네트워킹, 인공지능) 기술수요와 기술도입 목적, 산업군에 미칠 영향, 기타 정부지원 필요항목 등을 분석하였다. 이를 통해 정책수요와 공급의 디커플링 현상을 발

견하고, 메이커스페이스 고도화를 위해 필요한 정책지원 방안 등을 제시하였다.

이하 본문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 국내 메이커스페이스의 이론적 배경 및 현황을 정리하고, 3장에서는 국내 메이커스페이스 한계와 설문조사를 통해 메이커스페이스를 사용하는 중소기업의 수요와 공급의 디커플링을 실증 분석한다. 4장에서는 메이커스페이스 고도화를 위한 기존 메이커스페이스와의 연계 및 정책지원 방안을 제시한다. 5장에서는 연구의 기여점과 한계점을 논의하고 향후 후속연구의 방향을 제시한다.

2. 메이커스페이스의 이론적 배경과 현황

2.1 메이커스페이스 개념

메이커스페이스(Makerspaces)는 메이커활동을 할 수 있는 커뮤니티 랩, 제작소 등과 같은 물리적 공간으로 정의내릴 수 있다. 그러나 관점에 따라 이에 대한 정의가 달라지기도 한다. Sheridan et al.(2014)은 예술, 과학, 공학 등 다양한 분야의 창작물을 산출하는 비정규 교육 공간이라 설명한다. 즉, 연령에 관계없이 디지털 공간과 물리적 공간에서 다양한 참여자가 아이디어를 탐색하는 정보기술을 학습하는 공간이라는 의미이다[4]. Koh & June(2015)은 최첨단 제조 기술과 장비를 통해 사람들이 아이디어를 디지털로 구상하고 실제로 만들어보는 공간으로 메이커스페이스를 정의한다[5]. 국내연구에서는 메이커스페이스를 메이커의 활동에 필요한 도구 및 장비가 마련된 작업 장소이며, 메이커 운동의 핵심 요소 겸 활동의 근원이라 설명하기도 한다[2,3].

메이커스페이스는 메이커(Maker)들의 제작 활동에 필요한 장비, 공간, 기술·비기술적 정보를 제공한다. 이는 곧 이용자 간 교류활동을 지원하는 커뮤니티 환경으로도 기능하기 때문에, 메이커스페이스 내에서 공유와 협력이 자연스럽게 창출된다. 메이커스페이스는 FabLab, Hackerspace 등의 형태로 전 세계적으로 약 1,500개가 운영되고 있으며, 2005년부터 그 수가 빠르게 증가하였다. 2016년 기준, 북아메리카 483개, 유럽에 556개, 기타 지역에 354개가 구축되어 운영되고 있다[6].

2.2 창업·혁신공간으로서 메이커스페이스

앞서 살펴본 펍랩, 헤커스페이스 등은 일정공간에 다양한 디지털 기술장비(3D 프린터, 레이저커터 등)를 구

1) 전국에 6개의 ICT 디바이스랩이 있으며, 판교,송도,용인,충북,전주,대구에 있다. 2022년부터 판교,대구는 디지털오픈랩으로 전환되었다.

축하고 일반인 및 예비창업자에게 다양한 제작경험을 제공함으로써 창업 혁신공간으로서 역할을 해오고 있다. 실제 선행연구에서도 메이커스페이스는 기업의 혁신과 경제에 긍정적인 영향을 미친다는 결과가 발표되었다. Halbinger(2018)는 메이커스페이스의 소비자 혁신활동 및 확산과 관련된 실증연구를 발표하였는데, 이 연구에 의하면 메이커스페이스가 혁신을 확산하는데 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 메이커스페이스의 혁신가들의 혁신율은 집에서 활동하는 이들에 비해 53% 가량 더 높다는 사실도 보고되었다[7]. Browder et al.(2019)은 메이커스페이스가 기업이 정신을 함양하는데 도움이 되고, 장비 및 디지털 제조기술 공유를 통해 제조기업(생산자)의 첨단제조를 촉진함으로써 경제발전에도 기여한다고 주장하였다[8].

이러한 메이커스페이스는 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum)에서 클라우드 슈밤이 4차산업혁명을 의제로 제안한 이후, 기술중심의 스타트업에게 저렴한 비용으로 혁신형 아이디어를 직접 시제품으로 만들어 볼 수 있는 혁신형 공간이자 창업을 목표로 하는 학생 및 일반인들이 저렴한 비용으로 창업을 할 수 있도록 유도하는데도 기여하였다. Walter-Herrmann & Büching(2014)은 펌랩이 예비창업자들에게 상대적으로 저렴한 비용으로 장비와 공간을 활용할 수 있는 기회를 제공하는 역할을 수행할 뿐 아니라, 스타트업 경영에 대한 컨설팅과 인큐베이팅 서비스를 제공함으로써 지역의 기술기반 창업 생태계 조성에도 기여한다고 주장하였다[9].

2.3 국내 메이커스페이스 현황

국내의 경우는 정부주도의 메이커스페이스가 다수를 차지하며, 전국적으로 273개의 메이커스페이스가 지난 2018년부터 구축되었다.²⁾ 메이커스페이스에서는 메이커 양성을 위한 교육 및 문화 확산 프로그램을 운영하고 있으며, 3D 프린터, 아두이노(교육용 키트), 목공 등 시설을 정부 재정으로 지원하여 메이커들의 아이디어가 창업으로 빠르게 연결되도록 유도하고 있다. 예를 들어, 메이커스페이스에는 고가의 각종 제조장비(3D 프린터 등)와 작업공간이 마련되어 있으며, 방문자들은 무료 또는 소액의 사용료를 지급하고 자유롭게 개별적인 작업을 진행할 수 있다[10].

메이커스페이스를 운영하는 중앙정부부처는 아래 Table 1에서 보는 바와 같이 과학기술정보통신부, 중소벤처기업부, 문화체육관광부인데, 부처에 따라 육성 방향과 대상에 일부 차이가 있다. 과학기술정보통신부는 3D 프린팅 기술육성 및 활성화를 통한 기존 산업 및 창업육성을 목적으로 하고 있으며, 최근 5G 기술을 통한 디지털 전환으로 영역을 확장하고 있다. 한편, 중소벤처기업부는 전문랩과 일반랩을 바탕으로 국내 창업활성화의 전진기지로서 메이커스페이스를 운영하고 있으며, 문화체육관광부는 디지털기술이 콘텐츠와 결합하는 산업 및 창업육성의 플랫폼으로서 메이커스페이스를 운영하고 있다.

Table 1. Domestic Makerspace of Government

Ministry	Business Name	No	Service
Science and ICT	Idea Factory	22	Idea-based trial production, UCC, etc. support to realize imagination
	ICT 3D Printing Center	9	Support for (preliminary) startups and startups, prototype production and commercialization through 3D printing
	ICT Device Lab	4	Discover ideas for IoT device development and provide a space for manufacturing equipment
	Digital Open Lab	2	Support for the development of D-N-A innovative devices and services through digital convergence with new ICT technologies (5G·AI, etc.)
SMEs and Startups	Professional Lab	19	Support for advanced equipment (industrial 3D printers, etc.) to develop and support professional maker activities into manufacturing startups
	General Lab	195	Introductory support to makers through education and experience for students and the general public
Culture, Sports and Tourism	Contents Korea Lab	21	A studio production space to support content development such as game contents

향후, 정부는 2022년까지 367개의 메이커스페이스를 구축해, 학생 및 청년 등 누구나 쉽게 이용하는 메이커 활용공간을 마련한다는 계획이다. 이와 더불어 지자체·민간기업의 적극 참여를 인프라 구축의 주요방향으로 설정하여 국민들의 메이커 활동 참여 유도와 네트워크 형성 등 저변확대, 창업보육 및 지원 인프라를 연계한 창업 지원을 목표로 하고 있다.³⁾

2) 중기부 메이커올(<https://www.makeall.com/>) 참조

3) 창업 활성화를 위한 메이커 스페이스 2단계 효율화 방안 (2021.3, 관계부처합동) 자료 참조

3. 국내 메이커스페이스의 문제점

3.1 국내 메이커스페이스 한계

중소벤처기업부에 따르면, 메이커스페이스를 통해 실제 창업으로 이어지는 비율은 32.3%⁴⁾정도에 그친다.[11] 이는 기존 메이커스페이스가 3D 모델링 등 단순 소프트웨어 프로그램 위주의 구성과 시제품(prototype) 수준의 제작지원으로 인해 (예비)창업자들이 필요한 실질적인 도움을 주지 못한 데 이유가 있다. 특히 중기부에서 전국에 구축한 메이커스페이스는 지난 몇 년간 국내 메이커문화 확산 및 일반인들의 메이커 활동 참여유도를 통한 창업확산에 기여한 바가 있지만, 범용성 위주로 구축된 일반랩의 보유장비는 제조창업에 필요한 전문 시제품 제작 및 양산을 지원하는데 한계가 있다. 즉, 메이커스페이스가 메이커들의 수요에 부합하지 못하는 문제인 것이다.

이와 같은 수요와 공급의 부정합성을 해결하기 위해서, 현재 일반랩 중심의 메이커스페이스 운영방식을 전문화된 제조장비 및 시설을 갖춘 전문랩 중심으로 전환해야 한다는 지적이 제기되고 있다. 중기부도 2021년 메이커스페이스 전문랩 7개를 추가로 선정하고 시제품 제작과 양산 등 제조 창업을 집중 지원한다고 발표하기도 하였다[12].

향후에도 빠른 기술발전의 변화에 따라 더 다양한 수요가 발생할 것이다. 5G, AI 기술이 발전하면서 전 산업에 대한 디지털 전환(Digital Transforation)⁵⁾에 대한 중소기업 및 스타트업의 관심이 증가하고, 관련 기술을 활용해 창업을 하고자 하는 수요도 늘고 있다. 구체적으로, 디지털전환을 위한 5G 통신 인프라를 기반으로 인공지능 등 소프트웨어 개발을 지원하고, 이러한 소프트웨어가 기존 하드웨어 중심의 제품과 융합하여 새로운 형태의 비즈니스 모델이 창출될 수 있도록 지원하는 플랫폼에 대한 수요가 증가하고 있다. 이러한 변화에 부응하려면, 기존의 메이커스페이스로는 지원기능의 한계를 극복하지 못할 가능성이 크다. 이 점을 염두에 두고, 실제 현장의 정책수요를 조사한 결과를 통해 향후 메이커스페이스의 개선방안을 모색하고자 한다.

4) 메이커스페이스 구축 운영성과 조사(2018, 창업진흥원)

5) DT 또는 DX라 불리는 디지털 전환은 사물인터넷(IOT), 클라우드 컴퓨팅, 인공지능(AI) 등 정보통신기술(ICT)을 활용해 전통적인 운영 방식과 서비스 등을 디지털 구조로 혁신하는 것을 의미한다.

3.2 수요와 공급의 디커플링에 대한 실증분석

정책수요와 공급 간의 차이를 디커플링(Decoupling)으로 설명할 수 있다. 디커플링은 사회학적 신제도주의의 핵심적 개념으로 1970년대 느슨한 결합체에서 등장하였다[13]. 디커플링(Decoupling)의 개념은 다양하게 정의되고 있는데, 제도의 취지와 실제 운영간의 괴리가 있는 현상[14] 혹은 제도와 현실의 어긋남[15]으로 정리할 수 있다.

본 연구는 실제 수요자를 대상으로 한 설문조사를 통해 수요와 현실의 정책을 비교하고 문제점을 파악하고자 하였다. 정부가 지원해야 할 분야와 방법에 대해 수요를 파악하기 위해 설문조사의 대상은 ICT 디바이스 및 융합 서비스 산업 육성 정책수혜 대상자인 중소기업으로 설정하였다.

3.2.1 설문조사 개요

설문조사의 대상은 국내 ICT 디바이스 산업 관련 중소기업 및 스타트업, 학교(학생 및 창업동아리 등), 연구소 중에서 전국 6개 디바이스랩⁶⁾을 활용한 경험이 있는 기관 및 기업 135개사를 선정하였다. 설문은 총 25개의 세부문항으로 구성하였고, 이를 통해 D·N·A(데이터, 네트워크, 인공지능) 기술수요와 기술도입 목적, 산업군에 미칠 영향, 기타 정부지원 필요항목 등에 관한 내용을 조사하였다.

설문은 2021년 1월 7일부터 15일까지 기존 ICT 디바이스 관련 정부지원 사업을 수혜 받은 기업에 대해 이메일로 진행하였고, 총 135개사가 응답하였다. 응답자의 소속은 벤처 및 스타트업이 68%, 중소기업 24%, 학계 및 연구소 4% 순이었으며, 경영 및 임직원이 69.6%, 개발자 22.4%, 예비창업자 및 학생이 4%로 나타났다.

3.2.2 분석결과

기업경영 및 창업을 하는 데 있어 중소기업의 애로사항은 R&D 자금지원이 66.4%로 가장 컸으며, 시제품 제작 등 제품화 61.6%, 투자유치 48.8%, 유통(판매)을 위한 홍보 44.8%, 개발장비/기자재 확보 및 네트워크 30%, 기술멘토링 28% 순으로 나타났다. 정부 지원사업에 대한 중소기업의 요구사항은 산업현장 수요가 반영된 정책수립 40%, 민-관 협업을 통한 지원 부족 24%,

6) 전국에 6개의 ICT 디바이스랩이 있으며, 판교, 송도, 용인, 충북, 전주, 대구에 있다. 2022년부터 판교, 대구는 디지털오픈랩으로 전환되었다.

부처·지자체별 지원받은 성과의 연계 부족 15.2%, 이중 산업과의 연계·융합 분야에 대한 지원 강화 11.2% 등의 순으로 나타났다.

다음으로 D·N·A 기술의 목적과 적용영역에 대한 결과는 다음 Fig. 1과 같다. D·N·A 기술도입의 목적은 새로운 비즈니스 모델개발 64.8%, 기존 사업의 디지털 전환 36%, 기존 사업의 문제해결 및 효율 개선 27.2%, 신규 고객 확보 또는 신시장 진출 17.6% 순으로 분석되었다. 특히 D·N·A(Data-Network(5G)-AI) 기술 적용을 위한 분야는 시제품 제작 지원이 76%로 가장 높았고, 인공지능(AI) 기술 활용지원 64.8%, 국내의 인증 연계지원 60.8%, 빅데이터 기술 활용지원 및 국내외 마케팅 지원 57.6% 순이었으며, 협업 또는 적용하고자하는 분야는 제조분야가 가장 높았다.

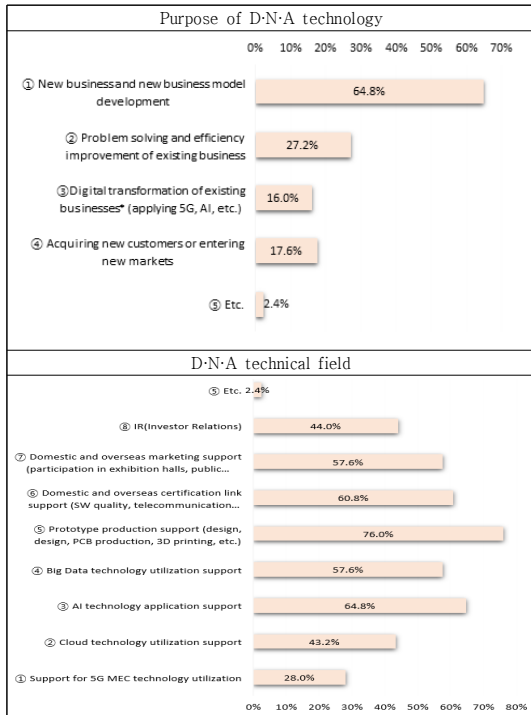


Fig. 1. Purpose of technology and field of application

D·N·A 기술 활용 방법은 전문 인력 확보 28%, 외부 연구소 등과 협업 20.8%, 전담조직 신설 및 TF 운영 8%이었으며, 기술 활용 중 애로사항에 대해서는 기술 적용 초기비용 42.4%, 직원들의 기술 숙련도 문제 17.6%, 비즈니스 사례 부족으로 인한 정보부족 15.2%로 응답하였다. D·N·A(Data-Network(5G)-AI) 기술이 해당 산업군에 미치는 영향에 대해서는, 88% 이상이 영향을 받는다고

응답하였으며, 응답자 80.8% 이상이 준비·연구 중이거나 적용 중이라고 응답하여 D·N·A기술에 대한 높은 관심을 확인할 수 있었다. 또한 디지털 오픈랩과 같은 D·N·A기술 지원플랫폼의 필요성을 묻는 질문에도 항목 별 응답자 93.6% 이상이 도움을 받을 의향이 있다고 응답하였으며, D·N·A 기술 관련 SW 개발지원 필요성에 대해 필요하다는 응답이 92.8% 이상으로 필요하다는 의견이 다수였다.

5G 통신을 좀 더 효과적으로 사용하기 위한 기술인 MEC7) 서비스 개발 활용 계획은 엣지(Edge) 서버를 통한 고속 AI 알고리즘 수행이 44%로 가장 높았고, 5G 디바이스와 연동하는 서비스 개발이 41.6%이었다. MEC 서비스 개발을 위한 기술 지원 범위는 플랫폼 기반의 SW 개발자 환경 지원 32%, 타 서비스와의 연계 및 연동을 통한 新서비스 창출 지원 23.2%, MEC 서비스 활용을 위한 SW 구조 설계 및 컨설팅 지원 19.2%, 상용망 기반 5G 서비스 테스트 환경 지원 12% 순이었다.

품질검증 필요 분야는 국내의 인증제도와 연계한 품질검증 시험 및 시험규격 제공 60.8%, 1:1 맞춤형 상세 정보 제공 58.4%, 제품개발 완료 전 검증시험 및 애로기술 컨설팅 52.8%으로 분석되었다.

3.2.3 소결

설문자료의 분석 결과를 종합하면, 중소·벤처기업 및 스타트업은 최근 4차 산업혁명 관련 기술을 활용한 다양한 형태의 비즈니스 모델이 나오에 따라 관련 산업군에 영향이 있을 것임을 인지하고 D·N·A 기술적용을 통해 신사업 발굴 및 디지털 전환이 필요함을 인지하고 있었다. 그러나 전문인력 부족 및 D·N·A 기술적용에 따른 초기 구축비용과 더불어 비즈니스 모델 사례가 부족해 기술적용에 어려움을 겪고 있었으며, 정부차원의 기술지원 플랫폼 구축 시 도움을 받겠다는 의향이 높았다. 특히 최근 화두가 되고 있는 인공지능 및 5G 기술에 대한 개발 수요와 더불어 타 서비스와 연계 및 연동을 통한 새로운 서비스 모델 창출 수요는 눈여겨 볼만 하며, 국내의 인증제도와 연계한 품질검증 시험 및 시험규격 제공은 기존 비즈니스 모델에 D·N·A 신기술 적용을 위해서는 필요한 부분임을 알 수 있었다.

7) MEC(Multi Access Edge Computing)는 트래픽 및 서비스 컴퓨팅을 중앙 집중식 클라우드에서 네트워크 엣지로 이동시켜, 데이터를 처리하기 위해 클라우드로 전송하는 대신 네트워크 엣지에서 데이터를 분석·처리 및 저장하는 기술로 5G 통신을 최적화 및 지능화하는 기술이다.

한편, 중소기업의 R&D 자금 및 제품화, 투자유치, 판로개척 등 기업 진주기적인 경영환경 애로는 D·N·A기술 지원 외에 연계지원이 필요하다는 점을 시사한다. 또한 산업현장 수요가 반영되지 않는 하향식(Top-Down)접근에 의한 정책수립, 민관협업이 아닌 정부주도의 지원은 개선이 필요한 지점이며, 강도 높은 관리절차와 필요한 부분을 적시에 지원 받지 못하는 기업 애로는 정부정책 수립에 있어 주의 깊게 들여다봐야 하는 대목이다.

4. 메이커스페이스 고도화 방안

4.1 디지털오픈랩 도입

디지털오픈랩은 한국의 실리콘밸리라고 일컬어지는 판교테크노밸리에 2021년 12월에 오픈하였다. 개발공간(616m²)과 보육공간(980m²)으로 구성되며, 중소기업이 5G와 인공지능(AI) 기술을 활용할 수 있는 5G 전용망, MEC 플랫폼, VR/AR 디바이스 등 전문 개발환경을 구축하고 있다.

Table 2에 정리한 것처럼, 기존 메이커스페이스와 같은 교육장, 회의실, 3D 프린팅 제작실을 갖추어 놓았으며, 아울러 소프트웨어뿐만 아니라 하드웨어 디바이스의 시제품(prototype) 제작, 관련 기술교육 등도 지원한다. 또한 인공지능, 5G 기술을 비즈니스 모델로 하는 초기 스타트업 및 중소기업의 창업보육(Incubating)을 통해 관련사업 생태계 조성을 유도하고 있다.

디지털오픈랩에서는 소프트웨어 및 하드웨어 인프라 조성과 더불어 벤처·스타트업의 혁신 디바이스 개발이 가능하도록 통신모듈 등 하드웨어개발 및 소프트웨어 설계틀, AI알고리즘 등 소프트웨어개발 지원을 통해 혁신형 디바이스 개발을 지원하고 있다. 또한 민간·공공 수요를 기반으로 정보통신(ICT) 신기술을 적용한 디바이스 고도화와 사회문제 해결형 융합 서비스를 개발하고자 R&D 개발을 지원한다. 특히 최근 디지털 전환의 핵심기술로 각광받고 있는 5G, AI 기술을 활용해 디바이스 개발이후, 5G 단말 국제표준규격시험을 위한 ICT 인증 컨설팅 및 비용을 지원하고 있다. 그러나 ICT 디바이스 위주의 집중지원을 위한 공간이다 보니 기존 메이커스페이스와 같이 전 산업 분야로 진출이 가능한 다양한 분야의 아이디어 지원 및 창업지원을 위한 공간으로서는 한계가 있다.

Table 2. Digital Open Lab Business Details

Division	Support Service
Infrastructure support	A space to develop and experiment with technological ideas based on D·N·A (data, network, artificial intelligence). Provide development support services such as SW (SW development and design) and HW (5G communication network, MEC, prototype production)
Technology consulting	<ul style="list-style-type: none"> • MEC application technology development company customized consulting - Customized consulting and technical support for the development of application software optimized for 5G MEC for ICT innovative device development companies • Customized consulting support for AI convergence consumers - Provide AI technology suitable for the level by analyzing the SW and AI understanding of consumers through a survey with customized technical support based on consumer analysis
D·N·A Convergence ecosystem	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalopenlab manages D·N·A new industrial council • Proposal of linkage with related facilities of government departments and local governments • Establish a policy to activate the D·N·A ecosystem
D·N·A Technology development support	<ul style="list-style-type: none"> • Digital convergence project support - Utilizing D·N·A related companies, converge D·N·A technology with existing devices owned by SMEs to upgrade • ICT innovative device and service support - Support development of ICT convergence products and services through specialized manufacturing companies * Supported fields: design, PCB, external production, SW (AI, Big Data, 5G) • Public convergence device development support - Development and demonstration support for innovative devices for public sector ICT (D·N·A) technology based on demand from Ministries, Local governments, and Public institutions
Innovative device ICT certification linkage	<ul style="list-style-type: none"> • 5G, AI-based innovative device verification and consulting and cost support - 5G terminal international standard test, ICT convergence quality certification, SW quality certification, IoT device solution verification, etc.
Commercialization Support	<ul style="list-style-type: none"> • Support for global market entry - Product promotion through joint operation of domestic and foreign ICT exhibitions (MWC, World IT Show, etc.) • Investment attraction support - Reinforcement of investment attraction capacity and support for investment attraction

Source: www.digitalopenlab.kr

4.2 기존 메이커스페이스와의 연계

2020년 7월 한국판 뉴딜 정책이 발표되며, 중소기업 및 스타트업의 디지털 전환에 대한 수요가 증가하고 관련 기술을 활용해 창업을 하고자 하는 예비창업자의 수요가 늘고 있다. 특히 디지털전환을 위한 5G 통신 인프라를 기반으로 AI 개발을 지원하고, 이러한 소프트웨어가 기존 하드웨어 디바이스와 융합되어 새로운 형태의 비즈니스 모델이 창출될 수 있도록 지원하는 플랫폼에

대한 수요가 높으나 현재 구축되어 있는 메이커스페이스로는 지원에 한계가 있다.

설문분석에서도 확인했듯이 중소·벤처기업 및 스타트업은 D·N·A 기술적용을 통한 신사업 발굴 및 디지털 전환에 대한 필요성은 인식하고 있으나, 기술개발을 위한 초기구축 비용과 전문인력 부재에 대한 애로를 느끼고 있다.

이를 해결하기 위해서는 전국적으로 구축되어진 메이커스페이스와 디지털오픈랩 간 연계를 통해 메이커스페이스가 보유한 다양하고 전문화된 시제품 제작지원의 강점과 디지털오픈랩이 보유한 'D·N·A 융합을 위한 시설·장비·인력 지원'의 강점을 연결해 메타버스로 촉발된 디지털 전환을 위한 통합 플랫폼으로서의 역할을 강화해야 한다.

	<ul style="list-style-type: none"> •Support for new ICT technology certification •Support for global advancement such as ICT international exhibition hall and foreign investment attraction 	
support equipment	<ul style="list-style-type: none"> •5G testing equipment, MEC platform,VR/AR equipment, experience devices, etc. •Prototype production equipment (3D printer, CNC, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> •Equipment for each field such as woodworking, metal, ceramics, leather, etc. •Prototype production equipment such as 3D printer
D·N·A facilities and equipment	<ul style="list-style-type: none"> •MEC platform, AI platform linkage support, 5G test bed, 5G chip set, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> •None
professional manufacturing equipment	<ul style="list-style-type: none"> •Part of ICT prototype production equipment (3Dprinter, scanner) 	<ul style="list-style-type: none"> •Various industrial 3D printers, 3D scanners, precision processing equipment, etc. in 214 locations nationwide

Table 3. Digital Open Lab vs Makerspace

	Digital Openlab (Ministry of Science and ICT)	Makerspace (Ministry of SMEs and Startups)
Purpose of application	<ul style="list-style-type: none"> •(Policy) Fostering D·N·A global startups to create new ICT industries •(Base) Establishment of convergence development foundation for new ICT technologies(5G, AI, VR/AR, etc.) for digital convergence and transformation 	<ul style="list-style-type: none"> •(Policy)Establishment of production infrastructure to induce people to participate in maker activities •(Base) Establishment of prototype production base (3D printer, scanner, precision processing equipment, etc.) for maker education/experience and manufacturing
Support areas	<ul style="list-style-type: none"> •High-tech device products based on new ICT technology * 5G, IoT, AI, cloud, big data, VR/AR, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> •All industrial equipment such as metal processing, fabric, jewelry, and works of art
Support target	<ul style="list-style-type: none"> • Focused on ICT technology innovation-type ventures and start-ups 	<ul style="list-style-type: none"> • Focused on general and prospective entrepreneurs
Support space	<ul style="list-style-type: none"> • 1 	<ul style="list-style-type: none"> • 214 (General 195, Professional 19)
Support configuration	<ul style="list-style-type: none"> •D·N·A development space(5G zone, AI zone, VR zone, etc.), ICT new technology exhibition/experience space, networking space(technology seminar, technology exchange, investment, etc.), corporate residence space, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Space for product production and education
Support contents	<ul style="list-style-type: none"> •(5G) MEC platform and MEC technical support •(AI)AI platform support and AI technical support •Support for D·N·A fusion prototype production 	<ul style="list-style-type: none"> •Support for prototype production, creative education, experience, etc.

메이커스페이스와 디지털오픈랩의 비교에서 보듯이 디지털오픈랩은 기존 하드웨어 기반의 제품을 보유한 스타트업 및 중소기업을 위한 시제품 제작 지원과 더불어 5G, AI 기술을 기존 하드웨어 기반의 제품에 적용하기 위한 테스트 인프라(5G 전용망, MEC 플랫폼, VR/AR 디바이스 등) 및 시스템이 구축되어 있어 기존 메이커스페이스와 차별화 되어있다.

아울러, 최근 메타버스를 구현할 수 있는 XR⁸⁾기술이 급부상함에 따라 관련 소프트웨어 분야의 창업과 중소기업의 개발 수요가 증가하고 있어 디지털 오픈랩의 활용 수요가 증가할 것으로 기대되고 있다.

4.3 정책지원 방안

최근 수요가 높아진 인공지능, 5G, 빅데이터 관련 기술은 현재까지 대기업 위주로 시장이 창출되고 있으며, (예비)창업자 및 스타트업, 중소기업이 디지털 전환을 비즈니스모델로 시장에 진출하는 데에는 부족한 부분이 많다.

이를 해결하기 위해서는 중소기업 및 스타트업이 디지털 전환 플랫폼을 활용해 혁신형 비즈니스 모델로 고도화 할 수 있도록 정책공급이 이루어져야 하며, 다음과 같이 정책개선이 필요하다.

첫째, 중소기업 및 스타트업이 자체적으로 D·N·A 기술을 도입하기에는 한계가 있으며 정부차원의 종합적인 지원이 필요하다. 기존 부처별로 산재되어 있는 메이커스페이스를 통합해 아이디어에서 제품개발, 판매에 이르

8) 확장현실(eXtended Reality). 확장현실(XR)은 가상현실(VR)과 증강현실(AR)을 아우르는 혼합현실(MR) 기술을 망라하는 용어이다(출처: ICT시사상식2021, 네이버).

기까지 전주기적인 기업지원 시스템 구축이 필요하다. 이를 위해 정부부처 및 공공기관, 기존 인프라 등 범부처 연계 지원 시스템을 구축하고, 현재 디지털오픈랩에서 추진하고자 하는 산업군별 정책협의체를 통해 발굴된 정책수요를 중기부, 과기부, 산업부 등 범부처와 연계해 디지털 전환 및 융합을 위한 컨설팅, 제품화, 마케팅 등 전주기적 지원시스템을 확대·운용해야 한다.

둘째, 디지털 전환을 위한 신제품·서비스 개발을 실증할 수 있는 테스트베드를 구축·확대해야 한다. 최근 공공기관 및 대기업 등이 경쟁적으로 메타버스 플랫폼(제페토, 게더타운, 로블럭스 등)에 타운을 구축해 마케팅 차원에서 메타버스 플랫폼을 활용하고 있다. 그러나 단편화된 디지털 전환이 아닌 종합적인 디지털 전환을 지원할 수 있도록 산·학·연·관 주체가 협력방안을 도출하고, 무엇보다 시장에 제품이 출시되기 전 충분한 검증과 테스트가 이루어질 수 있도록 인프라 확충이 시급하다. 디지털오픈랩 등과 같은 ICT 신기술(5G, AI)을 통해 기존 제품의 성능 고도화, 공정장비 공동이용, 협업 프로젝트 기획 등을 연계하는 작업이 필요하다. 전국에 구축되어 있는 메이커스페이스의 자원, 인력, 프로그램 등을 유기적으로 연계하는 온라인 플랫폼을 구축하여 디지털 기술을 테스트할 수 있는 장비 및 시설을 고도화 한다면 메이커스페이스를 통해 다양한 형태의 디지털 전환·융합 모델이 도출될 수 있다.

셋째, 정부주도의 창업지원 정책을 구현하는 메이커스페이스에서 탈피해, 민간에서 잘 할 수 있는 부분은 과감히 민간에 이관하고 메이커스페이스 참여주체가 자유롭게 아이디어를 공유하고 공동의 문제를 해결할 수 있도록 정부지원 역할을 제한할 필요가 있다. 최근 디지털 기반 핵심 비즈니스 모델과 융합 서비스 발굴을 위한 주요 국가 및 글로벌 기업의 경쟁이 심화되고 있다. 세계 최초 5G 네트워크 상용화를 이룬 국내 통신환경의 이점을 살려 정부주도의 창업지원 정책을 구현하는 메이커스페이스에서 탈피해, 기업과 스타트업 간 공동개발, 기술지원, 투자유치 등 다양한 방식의 협력은 민간으로 과감하게 이관하고, 정부는 디지털 융합 서비스 개발과 상용화를 위해 기업이 공동으로 필요로 하는 인프라 및 자금지원을 담당하는 정책전환이 필요하다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 국내 메이커스페이스 현황 및 지원한계에

대해 확인하고, 최근 메타버스로 촉발된 AI, 5G 등 디지털융합 기술(D·N·A)에 대한 수요와 기업의 경영 애로사항 등을 설문조사를 통해 분석하였다. 설문분석 결과 중소벤처기업 및 스타트업은 D·N·A 기술을 활용해 디지털 전환 등 신산업 발굴이 필요함을 인지하고 있으며, 특히 최근 화두가 되고 있는 AI, 5G 기술에 대한 개발수요와 타 서비스와 연계 및 연동을 통한 새로운 비즈니스 모델 창출을 희망하였다.

그러나 산업현장 수요가 반영되지 않은 하향식(Top-Down) 접근에 의한 정책수립, 민관협업이 아닌 정부주도의 지원에 대해 개선이 필요하다는 의견이 많았으며, D·N·A 기술 활용을 위한 전문인력 부족, 비즈니스 사례 부족, 기술적용 초기비용의 애로가 존재하였다.

이를 해결하기 위해서는 중소기업 및 스타트업이 D·N·A 기술을 도입할 수 있도록 정부차원의 종합적인 지원이 필요하며, 신제품 및 서비스를 테스트 할 수 있는 인프라 마련이 필요하다. 또한 메이커스페이스를 정부주도의 창업지원 정책을 구현하는 플랫폼으로서만 국한하지 말고 민간에서 잘 하는 부분은 과감하게 이관하고 메이커스페이스 내에서 자유롭게 아이디어를 공유하고 공동의 문제를 해결할 수 있도록 하는 오픈 플랫폼으로서의 메이커스페이스를 고도화하는 노력이 필요하다. 또한 AI, 5G 기술과의 융합을 지원하는 디지털오픈랩과 전국의 메이커스페이스를 연계해 중소기업 및 스타트업의 통합 지원 플랫폼으로서의 고도화가 필요하다.

본 연구는 기존의 메이커스페이스에 대한 이론적 연구나 공간 활성화 관련 단편적 실무 중심의 연구에서 벗어나, 최근 인공지능 및 5G 기술 등 메이커스페이스를 이용하는 기업의 D·N·A 기술수요를 분석하고, 이를 통해 기존 하드웨어 제작지원 중심의 메이커스페이스를 D·N·A 기술과 연계된 디지털융합서비스를 제공하는 공간으로서 고도화하기 위한 방안을 제시하였다. 이를 위해 기존 메이커스페이스의 현황을 정리하고, 전국 6개 디바이스랩을 이용했던 중소벤처기업 및 스타트업을 중심으로 최근 화두가 되고 있는 D·N·A 기술도입을 위한 개발수요와 타 서비스와 연계를 통한 현장의 수요를 설문조사를 통해 분석을 했다는데 의의가 있다. 본 연구를 통해 도출된 수요분석 결과는 최근 스타트업을 중심으로 촉발되고 있는 디지털 전환의 침병으로서 메이커스페이스 조성을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

다만, 자료수집의 시간적·자원적 제약으로 인하여 전국 273개 메이커스페이스를 이용하는 모든 중소기업 및

스타트업 관계자들의 의견을 수렴하지 못한 한계가 있다. 향후 후속연구에서는 전국단위의 메이커스페이스 운영실태와 이해관계자들의 설문분석을 통해 메이커스페이스가 디지털 전환 플랫폼으로서 고도화하기 위한 탐색적 연구가 진행되기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] M. Hatch. (2014). The maker movement manifesto : Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkers. *McGraw Hill Professional*
DOI : 10.5860/choice.51-3798
- [2] S. M. Lee. (2017). The fourth industrial revolution, domestic and foreign manufacturers space trend, National IT Industry Promotion Agency, *Issue Report*, 2017-2025.
- [3] J. S. Park. (2018). A study on the elements of university library makerspace operation, *Ewha Womans University, Seoul*.
- [4] K. Sheridan, E. R. Halverson, B. Litts, L. Brahms, L. Jacobs-Priebe, & T. Owens. (2014). Learning in the making: A comparative case study of three makerspaces. *Harvard Educational Review*, 84(4), 505-531.
DOI : 10.17763/haer.84.4.brr34733723j648u
- [5] K. Koh & J. Abbas. (2015). Competencies for information professionals in learning labs and makerspaces. *Journal of Education for Library and Information Science*, 56(2), 114-129.
DOI : 10.12783/issn.2328-2967/56/2/3
- [6] D. R. Jung, E. Chae, S. M. Kwon, & D. Y. Kim. (2019). A Study on the Direction of Maker Space Planning for Innovative Entrepreneurship in Urban Area - Focused on major makers spaces in the US (Techshop, Fablab, Autodesk Pier 9). *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, 35(2), 23-31. DOI : 10.5659/IAIK_PD.2019.35.2.23.
- [7] M. A. Halbinger. (2018). The role of makerspaces in supporting consumer innovation and diffusion: An empirical analysis. *Research Policy*, 47(10), 2028-2036.
DOI : 10.1016/j.respol.2018.07.008
- [8] R. E. Browder, H. E. Aldrich, & S. W. Bradley. (2019). The emergence of the maker movement: Implications for entrepreneurship research. *Journal of Business Venturing*, 34(3), 459-476.
DOI : 10.1016/j.jbusvent.2019.01.005
- [9] J. Walter-Herrmann & C. Büching. (2014). *FabLab: Of Machines, Makers and Inventors*. Bielefeld: transcript Verlag.
DOI : 10.1515/transcript.9783839423820
- [10] J. W. Seo & J. I. Choi. (2020). An Exploratory Study on the Relationship Between the Factors of Spatial Composition and Innovation in Makerspaces. *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 15(4), 263-275.
DOI : 10.16972/apjbe.15.4.202008.263
- [11] Korea Institute of Startup & Entrepreneurship Development. (2020). A Survey of Maker Space Performance, 12-13
- [12] J. M. Go. (2021.7.29.). *etoday*. <https://www.etoday.co.kr>
- [13] M. J. Sung. (2020). *Impact Factors of Decoupling in Family-Friendly Policies: Observations on Institutional Isomorphism and Organizational Culture*. [Doctoral dissertation, Ewha Womans University].
- [14] J. H. Chae. (2010). *Effects of the structural inertia on institutional decoupling for public enterprise's organization*. [Doctoral dissertation, Kookmin University].
- [15] J. S. Koo. (2009). A Study on the Maternity Protection in Korean Companies : Focusing on the Adoption and Decoupling of Practices. *Survey Research*, 10(3),107-130.
- [16] H. I. Kwon & J. H. Kim. (2019). Invigorating Makerspaces in Korea: Empirical Analysis on Operating Components of Makerspaces. *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 14(2), 105-118.
DOI : 10.16972/apjbe.14.2.201904.105
- [17] J. W. Meyer & B. Rowan. (1977). Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony. *American Journal of Sociology*, 83(2), 340-363.
DOI : 10.1086/226550
- [18] E. J. Van Holm.. (2014). What are Makerspaces, Hackerspaces, and Fab Labs? Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2548211>.
DOI : 10.2139/ssrn.2548211
- [19] S. Han. (2016). Promotion of Maker Space for Manufacturing Collaboration Innovation: Focused on China case. *Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning. Issue Report*.
- [20] K. A. Lee. (2021). A Study on Immersive Media Technology in the Metaverse World. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, 26(9), 73-79.
DOI : 10.9708/JKSCI.2021.26.09.073
- [21] W. Y. Park. (2020). Investigation of makerspace construction and operational performance. *Korea Institute of Startup and Entrepreneurship Development*
- [22] E. J. Lee & Y. M. Jung. (2019). A Study on the Construction and Operation of Makerspace in Korean Academic Libraries. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 50(4), 223-247.
DOI : 10.16981/KLISS.50.4.201912.223.

- [23] J. W. Seo. (2020). Exploratory Study for the Startup Spatialisation of Makerspace : Focus on the Openness and Expertise. [Doctoral dissertation, Hanbat National University].

정 원 중(Jung, Won-Joong) [장학원]



- 2003년 2월 : 동국대학교 화학과(이학사)
- 2009년 2월 : 아주대학교 경영학과(경영학석사)
- 2014년 2월 : 성균관대학교 무역학과(무역학 박사과정 수료)
- 2022년 2월 : 가천대학교 행정학과(행정학 박사과정 수료)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 경기도경제과학진흥원 미래기술진흥팀장
- 관심분야 : 디지털전환, 메타버스, 5G, 인공지능
- E-Mail : stephenwj@gbsa.or.kr

최 낙 혁(Choi, NakHyeok) [장학원]



- 2020년 3월 ~ 현재 : 가천대학교 행정학과 조교수
- 관심분야 : 정책분석평가, 재정정책, 감사
- E-Mail : nchoi@gachon.ac.kr