

ISSUE

인공지능 인재의 새로운 보고(寶庫), 신남방·신북방 국가 대기업참여제한제도 관련 이슈 분석

TREND

글로벌 XR 활용 최신 동향 및 시사점

XR, 경험 확장을 통한 사회적 치유

코로나와 제로 컨택 이코노미

AI BRIEF

인공지능 최신 동향과 시사점



CONTENTS



발행인 박헌제 소장(소프트웨어정책연구소)

편집위원장 김덕현 외래교수(세종사이버대학교)

편집위원회 권오병 교수(경희대학교)

김숙경 초빙교수(KAIST)

김철한 교수(대전대학교)

김형석 교수(건국대학교)

방은주 기자(지디넷코리아)

윤기영 대표(FnS컨설팅)

장윤희 교수(단국대학교)

정충식 교수(경성대학교)

조영임 교수(가천대학교)

홈페이지 www.spri.kr

전화 031-739-7300

주소 경기도 성남시 분당구 대왕판교로

712번길 22 글로벌R&D센터

연구동 A 4층, 소프트웨어정책연구소

디자인 제작 (주)늘플러스 www.npluss.co.kr

04 동향 Trend

글로벌 XR 활용 최신 동향 및 시사점

Global Applications of XR and Implications

XR, 경험 확장을 통한 사회적 치유

XR, Expanded Experience for Social Cure

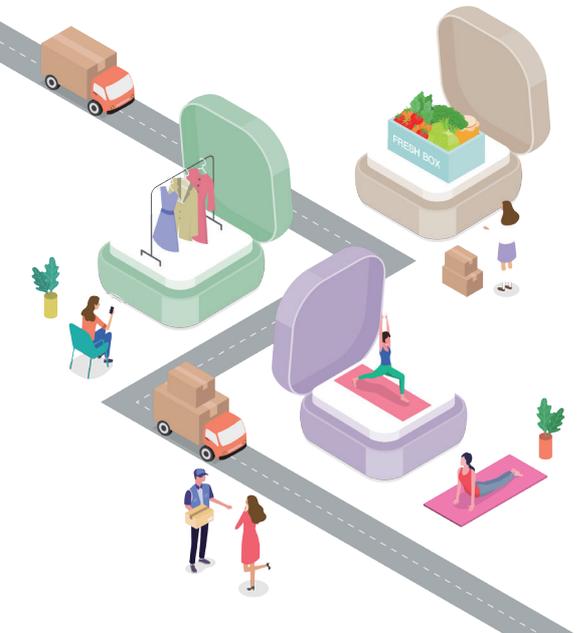
코로나와 제로 컨택 이코노미

COVID-19 & Zero-contact Economy

36 AI 브리프 AI Brief

인공지능 최신 동향과 시사점

Recent Trends of AI and Implications



46 포토 에세이 Photo Essay

사진산책 중간(中間)

Your moment with photos : The Stopover

48 이슈 Issue

인공지능 인재의 새로운 보고(寶庫), 신남방·신북방 국가
Report on the AI Talents in New Southern and Northern Countries

대기업참여제한제도 관련 이슈 분석

An Analysis of Issues about The Effect of Restriction
Policy against Conglomerates' Entry in Public Software
Procurement Market



글로벌 XR 활용 최신 동향 및 시사점

Global Applications of XR and Implications

한상열 | 선임연구원 | syhan17@spr.kr · 방문영 | 인턴연구원 | hihitto@spr.kr

비대면 문화 확산, XR(Extended Reality, 확장현실) XR 생태계 확대, XR 도입 성과 가시화 등 환경 변화 속에 XR 활용이 증가하고 있다. 최근 진행되고 있는 글로벌 XR 활용 최신 사례와 관련 주요 성과를 살펴보고 국내 XR 도입 확산과 산업 발전을 위한 시사점을 제공한다.

📍 XR 활용 확산 기회 및 전망

코로나19 이후 디지털 전환, 비대면 온라인 서비스가 급속히 확대되면서 현실과 유사한 원격 소통을 구현하는 XR¹에 대한 관심 및 수요가 늘어나고 있다.² XR 산업 주도권 확보를 위해 마이크로소프트(Microsoft, MS), 페이스북(Facebook), 애플(Apple) 등 글로벌 ICT 기업은 XR 기기 및 플랫폼 개발에 지속적인 투자를 해왔으며 최근 가시적 성과를 보이고 있다.

1 인간의 오감 자극을 통해 정보를 제공하여 실제와 유사한 체험을 가능하게 하는 실감기술은 가상현실(Virtual Reality : VR), 증강현실(Augmented Reality : AR), 혼합현실(Mixed Reality : MR), 그리고 홀로그램(Hologram : HR)과 미래에 나타날 신기술을 포함하여 XR이라고 통칭하고 있다.

2 이승환, 한상열(2020.6.5.), "이승환, 한상열, 비대면 시대의 게임 체인저, XR" SPri 이슈리포트

페이스북은 PC에 연결하지 않아도 되는 독립형 VR(Virtual Reality) HMD(Head Mounted Display) 기기인 오쿨러스 퀘스트(Oculus Quest)를 출시한지 1년만에 1억 달러 상당의 퀘스트 콘텐츠 매출을 달성했다.³ MS는 록히드 마틴(Lockheed Martin), 도요타(Toyota), 벤츠(Benz) 등 글로벌 제조 기업을 대상으로 자사 AR(Augmented Reality) HMD 기기인 홀로렌즈(HoloLens) 2 활용 사례를 늘리고 있고, 이를 통해 AR HMD의 활용 방안, 시간·비용 절감 등 구체적 성과를 제시하고 있다.

XR 기기는 아직 고중량, 비싼 가격, 배터리 무게로 인한 가용성 제한, 어지럼증 등의 문제를 가지고 있다. XR 콘텐츠 제작비용도 높은 수준이다. 하지만, 디스플레이, 배터리, 센서 등 XR 기기 관련 기술 및 콘텐츠 제작기술의 발전과 더불어 XR 활용은 계속 늘어날 것으로 전망된다. 글로벌 컨설팅사인 액센추어(Accenture)는 헬스케어, 제조·건설, 교육훈련, 유통소비 등 3차산업 작업시간의 약 21%에 XR이 활용되어 생산성을 높일 것으로 추정하고 있다.⁴

본고에서는 글로벌 XR 시장에서 제조, 교육, 의료, 유통, 문화, 국방 등 주요 분야의 XR 활용 최신 사례와 생산성 향상, 매출 증대 등 주요 성과를 살펴보고, 국내 XR 도입 확산과 산업 발전을 위한 시사점을 도출하고자 한다.

② 글로벌 XR 활용 사례

① 제조 : 디자인, 생산, 정비 지원에 활용

XR은 제조업 현장의 디자인, 생산, 정비, 교육 등으로 활용영역을 넓혀가고 있다. 도요타(Toyota)는 차량 디자인과 기체역학 영향을 파악하기 위한 전산유체역학(Computational Fluid Dynamic, CFD) 분석에 MR 기술을 활용하고 있다. 정지된 차량에 MR 정보를 투영하여 CFD 분석을 실시간으로 수행하고, MR 기기를 착용한 다수 작업자가 서로의 의견을 공유하며 업무 효율성을 높일 수 있다[그림 1 참조].⁵ 볼보(Volvo)도 시제품, 디자인 개발, 안전 기술 평가 등 자동차 개발 전반에 MR을 활용하고 있다.

항공방산업체 록히드 마틴(Lockheed Martin)은 미국항공우국(NASA)의 달 착륙 프로젝트인 아르테미스(Artemis) 임무 수행을 위한 유인 우주선 오리온(Orion) 조립에 MR 기술을 활용하였다. 우주선 제작은 두꺼운 매뉴얼(Manual) 서류를 보면서 반복적이고 정확한 측정이 필요한 다량의 수작업과 데이터 입력 작업이 필요하다. MR 기기를 착용한 현장 작업자는 조립 대상에 비춰진 시각화된 조립 정보를 확인하면서 중단 없이 공정을 이어갈 수 있다[그림 1 참조]. 이를 통해 반복 조립과 데이터

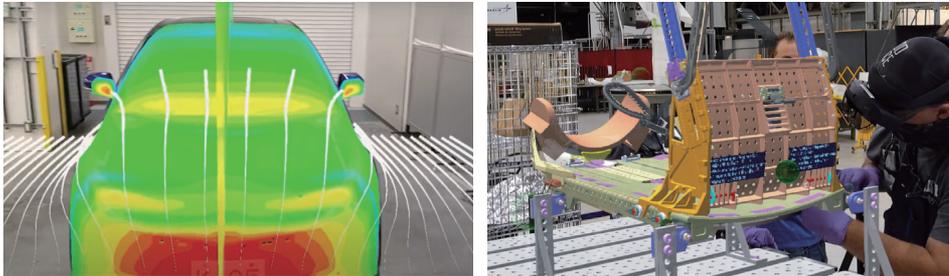
³ TechCrunch(2020.5.19.), "Oculus surpasses \$100 million in Quest content sales"

⁴ Accenture(2019.5.), "Waking up to a new reality"

⁵ Unity(2020.9.8.), "Unity와 Microsoft HoloLens 2를 이용한 혼합 현실 - 도요타자동차의 사례"

처리 시간을 90% 줄일 수 있었고, 작업자 간에 종이나 태블릿 PC를 서로 넘겨주는 일이 줄어들어 사회적 거리 유지에도 도움이 되었다.⁶ 유사한 사례로, 반도체 기업 글로벌 파운드리스(Global Foundries)는 표준화된 작업 지침을 AR로 구현하여 문서화 시간 50% 감소, 비계획 다운타임(Downtime) 25% 감소 등의 성과를 거두었다.⁷

■ [그림 1] MR을 활용한 디자인 및 생산 지원(좌 : 도요타, 우 : 록히드 마틴)



※ 출처 : Unity, Microsoft 홈페이지

벤츠(Benz)는 대리점의 정비사들이 필요한 차량 정비 정보 제공, 사내 원격 전문가와의 연결 등 원격지원을 위해 MR을 활용하고 있다. 최근 적용된 신기술에 관련된 고장, 원인을 알 수 없는 고장 대응에 필요한 외부 전문가 지원을 실시간으로 제공하여 정비 시간을 줄이고 고객 만족도를 높일 수 있었다.

② 의료 : 수술/치료 지원 및 의료 훈련에 활용

최근 XR은 환자 수술 등 치료와 의료 인력개발 분야에서 성과를 나타내고 있다. 어그메딕스(Augmedics)의 엑스비전(Xvision)은 AR 기반 척추 수술 지원 시스템이다. 의사는 AR로 구현된 환자의 척추 구조를 수술 부위와 겹쳐서 볼 수 있어 정확한 수술 위치 파악 및 시술에 도움을 받을 수 있다. 2019년 12월에 미국 식품의약국(FDA) 510(K)⁸ 승인을 받았으며, 2020년 6월 존스홉킨스(Johns

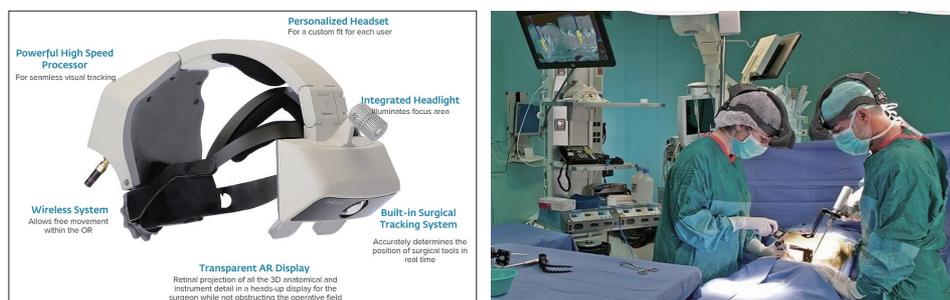
⁶ Microsoft(2020.9.22.), "To the moon and beyond: How HoloLens 2 is helping build NASA's Orion spacecraft"

⁷ EHS Today(2020.2.21.), "Augmented Reality Is Ready for Its Close Up on the Training Floor"

⁸ 510(K)는 시판예정인 의료기기가 미국 시장에서 과거 또는 현재 합법적으로 시판되고 있는 의료기기와의 본질적 동등성(Substantially Equivalent)을 지니고 있음을 검증하기 위한 FDA 제도로서 510(K)를 받으면 미국 내 시판이 가능하다(참조: 중소기업수출센터 해외규격인증안내).

Hopkins) 대학교에서 처음으로 엑스비전을 이용한 척추 수술을 성공리에 마쳤다[그림 2 참조].⁹ 유사한 사례로, 센티AR(SentiAR)의 홀로그램 심장 절제 유도 시스템(Holographic Cardiac Ablation Guidance System)인 커먼드EP(CommandEP)가 있다. 본 제품은 MR로 심장 수술 과정에서 필요한 환자의 해부학 정보를 시각화하여 제공한다. 2020년 9월 미국 FDA 510(K) 승인을 받았다.¹⁰

■ [그림 2] xvision AR HMD 및 수술 적용 사례



※ 출처 : HIT Consultant Media, OrthoSpineNews

로봇 수술이나 시력회복 치료에 VR을 접목하는 시도도 이루어지고 있다. 바이칼리어스 서지컬(Vicarious Surgical)은 VR기기로 로봇의 시야를 파악하고 조정하여 로봇팔 수술의 정밀도를 높이는 수술 방법을 개발 중이다. 오큐트렉스(Ocutrx)는 시력 회복 및 보조를 지원하기 위한 AR 글래스를 제작하고 있다.

의료 훈련 시뮬레이션을 위한 VR 활용도 늘고 있다. 오쏘 VR(Osso VR)이 개발한 VR 기반의 외과의 훈련 프로그램은 월 1,000명 이상의 외과의 훈련에 쓰이고 있다. J&J(Johnson&Johnson)는 자사 의료기기를 쓰는 미국 외과의들에게 오쏘 VR을 쓸 수 있는 150~200대의 VR HMD를 배포하고, 대신 외과의들의 VR 훈련 데이터를 획득할 계획이다.¹¹ 이외에도 가상 수술실에서 여러 사용자가 수술 시뮬레이션을 진행할 수 있는 펀더멘탈 VR(Fundamental VR), CT 스캐너(CT scanner), 시뮬레이션 훈련을 할 수 있는 이머즈(Immerse) 등 의료 훈련을 위한 XR 활용이 늘어나고 있다.

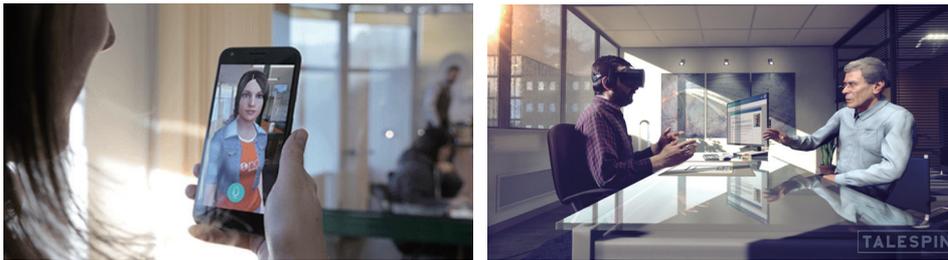
⁹ OrthospineNews(2020.6.11.), "First Augmented Reality Spine Surgery Using FDA-Cleared Augmedics xvision™ Spine System Completed in U.S."
¹⁰ PR Newswire(2020.9.30.), "SentiAR Announces FDA 510K Clearance of CommandEP™ System, the First Holographic Cardiac Ablation Guidance System"
¹¹ MedCity News(2020.2.17.), "J&J Institute rolling out VR headsets to train surgeons"

③ 교육 : 원격 교육 및 시뮬레이션 교육에 활용

코로나19로 인해 원격 수업 수요가 증가하면서 가상 교육 환경을 제공하는 기업들이 성장하고 있다. VR 기반의 원격 회의/교육 공간을 제공하는 인게이지(Engage)는 금년 반기 매출이 작년에 비해 37% 증가하였다.¹² 레노버(Lenovo)는 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics) 교육, 유적지 체험, 진로 탐색 등 교육용 콘텐츠가 탑재된 교육 특화 VR 기기를 출시할 예정이다.¹³

학습효과를 높이기 위해 인공지능 기술을 접목하여 피교육자와의 상호작용성을 강화하는 연구와 개발도 다양하게 진행되고 있다[그림 3 참조]. 언어학습 플랫폼인 몬드리(Mondly)는 AR로 구현된 가상 교사 아바타(Avatar)와 대화하거나, VR 가상 상황 대화 시나리오 체험이 가능하다. 테일스핀(Talespin)이 개발한 VR 기반 기업인력 교육 프로그램은 피교육자가 가상 아바타와 대화를 통해 인사관리 등 특정 상황 업무 훈련을 수행한다.

■ [그림 3] XR 아바타를 활용한 교육 (좌: 몬드리, 우: 테일스핀)



※ 출처 : 몬드리, 테일스핀 홈페이지

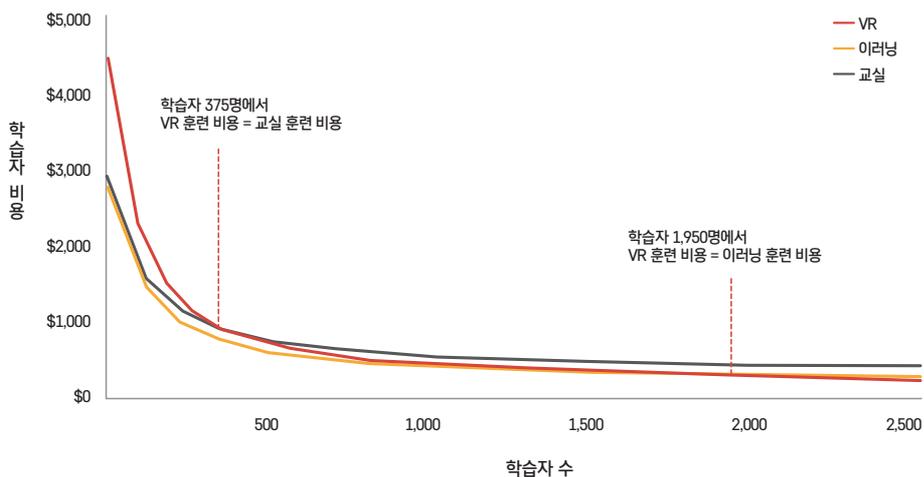
테일스핀 프로그램을 활용하여 VR 기반 직무 교육 효과를 측정된 PwC 연구결과에 따르면, 교실에서의 대면교육과 이러닝(E-Learn)을 활용한 교육보다 VR 교육이 교육시간 절감, 집중도, 학습효과 측면에서 더 향상된 결과를 나타냈다.¹⁴ 또한, VR 교육은 직원 교육 시간을 줄여 비용을 절감할 수 있어, 훈련 참여자 규모가 늘어날수록 다른 학습 방법에 비해 비용효율적일 수 있다고 분석하였다[그림 4 참조].

¹² Independent.ie(2020.9.11.), "Sales rise for VR Education's remote learning tools"

¹³ VR Scout(2020.1.19.), "Lenovo Reveals New Standalone VR Headset Designed Specifically For Classrooms"

¹⁴ PwC(2020.6.25.), "The effectiveness of Virtual Reality Soft Skills Training in the Enterprise"

[그림 4] 훈련 방식에 따른 학습자별 비용¹⁴



④ 유통 : 제품 체험 정보 제공에 활용

코로나19 이후 유통 분야에서 온라인 마케팅을 위한 XR 도입이 늘고 있다. 미국 소매 업체 중 마케팅 목적으로 AR/VR을 도입할 의향이 있는 업체 비중은 2020년 1월 기준, 8%에서 2020년 6월 기준, 21%로 증가하였다.¹⁵ 주요 관련 사례들을 보면 매장 방문이 어려운 상황에서 제품을 가상으로 체험할 수 있는 서비스들이 늘고 있다.

아마존(Amazon)은 기존에도 단일 가구나 장식품을 방안에 미리 설치한 이미지를 볼 수 있는 AR 앱을 제공해왔다. 최근 출시한 룸 데코레이터(Room Decorator)는 한 방 안에 여러 개의 가구나 장식품 배치를 시뮬레이션 할 수 있게 하여 소비자의 선택을 도와주었다.¹⁶ 선글라스, 고글 등을 판매하는 볼레(Bolle)는 AR앱을 통해 자사 선글라스 렌즈 종류에 따른 시야의 변화를 미리 보여주는 서비스를 출시하였다.¹⁷ 사용자는 김서림 방지(Anti-Fog) 등 특정 렌즈 기능이 적용된 선글라스의 시야를 미리 체험해 볼 수 있어, 실제 안경 제품을 써보기 어려운 온라인 구매의 한계를 보완해 줄 수 있다[그림 5 참조].

¹⁵ CommerceNext(2020.7.24.), "The Big Pivot: How Traditional and Digital-first Retailers Re-prioritized Marketing Investments in the Wake of COVID-19" Sponsored by Exponea

¹⁶ House Beautiful(2020.8.25.), "Amazon's New Room Decorator Tool Lets You Virtually Design a Whole Room"

¹⁷ CSGA(2020.6.23.), "Bollé Revolutionary Augmented Reality Experience"

OTR VR은 부동산 가상투어 서비스를 제공한다. 도로, 주차장, 나무 등 주변 환경부터 내부 인테리어와 창문을 통해 바라보는 전망까지 현실과 유사하게 구현하였다. OTR VR에 따르면, VR 가상투어 서비스를 통해 개별 아파트 판매 실적이 76% 증가하였다.¹⁸ 폭스바겐은 코로나19로 대면 모터쇼(Motor Show) 대신에 온라인 가상 모터쇼를 개최하였다[그림 5 참조].¹⁹ 실제 모터쇼처럼 배경 음악을 송출하고, 360도로 관찰이 가능한 전시 차량, 차량의 색상과 휠 구성 변경 기능 등 온라인 모터쇼에서만 가능한 새로운 경험을 제공하고자 하였다.

■ [그림 5] 유통 XR 활용 사례(좌: 볼레 선글라스 체험 AR앱, 우: 폭스바겐 가상 모터쇼)



※ 출처 : CSGA, 폭스바겐 코리아 홈페이지

⑤ 문화 : 비대면 공연, 전시, 영화, 소셜 활동에 활용

코로나19로 인해 비대면 온라인 공연, 행사, 여행, 소셜(Social), 여행 서비스 수요가 늘고 있다. 에스케이프 VR(Ascape VR)은 유명 관광지나 기념물을 VR로 둘러볼 수 있는 서비스다. 본 서비스의 앱 다운로드 수는 올해 1월 이후 두 배로 증가했다.²⁰ 세계적인 대형 전시 이벤트인 버닝맨(Burning Man)은 금년에 처음으로 VR 공간에서 개최되었으며, 10개의 가상 공간에서 다양한 공연, 전시가 이루어졌다[그림 6 참조].²¹ 최근 페이스북은 소셜 VR 플랫폼, 호라이즌(Horizon)의 베타(Beta) 버전을 출시하였다. 가상 공간에서 아바타로 구현된 사람들과 대화, 게임, 축제 등을 즐길 수 있고, 자신이 머물고 싶은 가상공간을 직접 구성할 수도 있다.

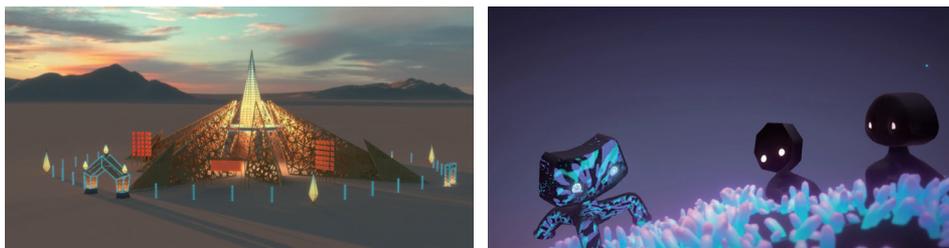
¹⁸ Construction Week(2020.9.6.), "VR real estate tours: How much does it cost for an innovation journey?"

¹⁹ 아우디 폭스바겐 코리아(2020.4.7.), "폭스바겐, 브랜드 첫 가상현실 모터쇼 '버추얼 모터쇼' 운영"

²⁰ NationalGeographic(2020.4.20.), "Is virtual travel here to stay, even after the pandemic subsides?"

²¹ 매일경제(2020.9.4.), "[Digital+] 현실같은 VR 공연·드론 마술...코로나 걱정없이 IT 쇼·쇼·쇼"

[그림 6] 문화 XR 활용 사례(좌: 버닝맨 가상공간 전시회, 우: VR 영화/게임 아겐스)



※ 출처 : 버닝맨 홈페이지, 트랜지셔널 폼즈

영화 제작사인 트랜지셔널 폼즈 스튜디오(Transitional Forms)는 AI를 접목한 인터랙티브(Interactive) VR 영화를 제작하였다[그림 6 참조].²² 관객은 이 영화에 등장하는 애니메이션 캐릭터(Animation Character)들의 AI 학습 유형을 선택할 수 있다. 선택 유형에 따라 캐릭터들의 성격이 달라지고 새로운 영화 스토리가 만들어진다. 제작진은 AI를 캐릭터 행동 및 대화, 배경 등 영화 제작의 모든 부문에 활용할 수 있게 된다면 더욱 다양하고 흥미로운 이야기 전개가 가능할 것으로 기대하고 있다.

⑥ 국방 : 가상 훈련 및 실시간 전장 정보 제공

국방 분야에서 XR은 주로 훈련 및 전장 정보 제공의 목적으로 활용되고 있다. 미국 공군의 가상 시험 및 훈련 센터(Virtual Test and Training Center, VTTC)는 비행 조종사들의 공중전 시뮬레이션을 위해 설립되었다.²³ 공중전 훈련은 매우 위험하고 실제 전투기들이 추락하는 사고도 발생한 바 있어 XR을 활용한 훈련이 안전하고 효율적인 대안으로 주목받고 있다.

훈련 효과를 높이기 위해 XR 기반 훈련 과정의 현실성을 높이기 위한 노력도 이루어지고 있다. VR 기반 군인 훈련 프로그램을 제공하는 스트리트 스마트 VR(Street Smarts VR)은 주변 날씨, 시간대, 인구 특성 등 다양한 환경변수를 반영한 현실적인 훈련 시나리오를 제공한다. 심센트릭(Simcentric)이 제공하는 VR 기반 전투 훈련 프로그램은 게임제작에 사용되는 3D 제작 플랫폼 기반의 고해상도 사운드와 그래픽으로 구성되어 훈련의 몰입감을 높였다. 스트리트 스마트 VR은 미 공군 글로벌 스트라이크 사령부(U.S. Air Force Global Strike Command, AFGSC)와 공급계약을 체결하였고,²⁴ 심센트릭도 영국 국방부의 시험(Trial) 단계에 있다.²⁵

²² MIT Technology Review(2020.10.2.), "A VR film/game with AI characters can be different every time you watch or play"

²³ The national interest(2020.10.3.), "The U.S. Air Force Could Use Virtual and Augmented Reality to Train Pilots"

²⁴ Street Smarts VR(2020.7.27.), "U.S. Air Force Awards Virtual Reality (VR) Training Contract to Street Smarts VR"

²⁵ Personnel today(2020.3.6.), "Armed forces trial Fortnite-style virtual reality training"

AR은 실시간 전장 정보를 파악하는 데도 유용하다. 엑스텐드(XTEND)는 ‘안티 드론(Anti-Drone)’ 작전에 활용될 수 있는 AR 기술을 개발하였다. AR 글래스를 통해 아군 드론의 시야를 실시간으로 공유받아 적 드론을 공격·포획할 수 있다.²⁶ 미군은 병사들에게 지도, 아군 위치 등 실시간 전장 정보를 전달할 수 있는 전투용 MR HMD 기술이 적용된 통합 비주얼 증강 시스템(Integrated Visual Augmentation System, IVAS) 개발을 준비해왔으며, 2021년 예산안에 4만여 개의 MR HMD 조달안을 포함하였다.²⁷

👁 시사점

글로벌 XR 활용 사례를 살펴본 결과 다음의 시사점을 얻을 수 있다. 첫 번째, XR은 이제 흥미로운 사례의 단계를 지나 실제적인 산업 혁신의 차원으로 진화하고 있다. 디자인 시뮬레이션, 원격 지원, 훈련 등 구체적인 현장 수요에 대응하기 위한 XR 도입이 늘고 있고, 이에 따른 개선 효과가 구체화됨에 따라 더욱 많은 기업들이 XR 도입 의향을 보일 것으로 기대된다. 비행 시뮬레이션이 항공 안전을 위해 필수적인 과정으로 자리 잡은 것처럼 의료 분야의 수술 시뮬레이션, 기업 인력 개발 시뮬레이션 보급이 확대될 수 있다. 기업과 정부는 XR을 활용한 기업 혁신과 교육 효과 등에 주목하여 디지털 전환 촉진, 융합 인재 양성 등 디지털 뉴딜 측면에서 전 산업의 XR 도입과 확산을 지원해야 한다.

두 번째, XR은 현장 인력의 업무능력 증강을 위한 도구로써 도입이 확대될 것으로 전망된다. 두꺼운 서류철이나 노트북/태블릿 PC를 소지하지 않아도 XR을 통해 다양한 정보와 전문가 지원을 실시간으로 접할 수 있게 되면 현장 근로자의 대응 능력 및 전문성이 크게 향상될 수 있다. 국방 분야에서도 일선 병사들의 안전과 전투력 향상을 위한 XR 도입 필요성이 높아질 것으로 보인다. 국내 현장 노동자와 일선 병사들을 코로나19, 업무재해 등 잠재적 위험에서 보호하고 디지털 활용 역량을 갖출 수 있도록 XR 도입 및 관련 기술 개발 지원이 지속적으로 이루어질 필요가 있다.

세 번째, XR과 AI의 융합이 전망된다. 단조로운 가상 체험을 넘어서서 가상의 객체, 아바타 등과 지능적인 상호작용을 통해 몰입감을 높이고 보다 현실에 가까운 다양한 체험이 가능해질 것으로 기대된다. 앞서 사례와 같이, VR 문화 콘텐츠에 AI를 접목하여 관객 몰입도와 흥미를 높일 수 있다. 훈련용 VR 시뮬레이션에 AI를 접목하면 사용자 성향과 학습 데이터에 따른 맞춤형 가상 훈련 시나리오를 제공할 수 있다. 다만, 이 과정에서 얻어지는 다량의 사용자 데이터를 안전하고 사용자 거부

²⁶ DefenseNews(2020.9.8.), "Israeli startup's counter-drone augmented reality system to deploy with US forces"

²⁷ ArmyTimes(2020.2.11.), "The Army wants to buy 40,000 'mixed reality' goggles"

없이 수집·관리할 필요성이 높아질 것이다.²⁸ 스탠퍼드대 가상 인간 인터랙션 연구실(Virtual Human Interaction Lab)의 제레미 바일런슨(Jeremy Bailenson) 소장에 따르면 단 20분간의 VR 체험에서 사용자로부터 200만 개의 데이터 포인트(Data Points)가 수집되었다.²⁹

본 내용은 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행함
(과제번호 11, 실감경제의 경제사회적 파급효과 분석 및 활성화 방안 연구)

📖 참고문헌

[국문]

1. 매일경제(2020.9.4.), “[Digital+] 현실같은 VR 공연·드론 마술…코로나 걱정없이 IT 쇼·쇼·쇼”
2. 아우디 폭스바겐 코리아(2020.4.7.), “폭스바겐, 브랜드 첫 가상현실 모터쇼 ‘버추얼 모터쇼’ 운영”
3. 유니티(2020.9.8.), “Unity와 Microsoft HoloLens 2를 이용한 혼합 현실 - 토요타자동차의 사례”
4. 이승환, 한상열(2020.6.5.), “이승환, 한상열, 비대면 시대의 게임 체인저, XR” SPiRi 이슈리포트

[영문]

1. Accenture(2019.5.), “Waking up to a new reality”
2. ArmyTimes(2020.2.11.), “The Army wants to buy 40,000 ‘mixed reality’ goggles”
3. CommerceNext(2020.7.24.), “The Big Pivot: How Traditional and Digital-first Retailers Re-prioritized Marketing Investments in the Wake of COVID-19” sponsored by Exponea
4. Construction Week(2020.9.6.), “VR real estate tours: How much does it cost for an innovation journey?”
5. CSGA(2020.6.23.), “Bollé revolutionary Augmented Reality Experience”
6. DefenseNews(2020.9.8.), “Israeli startup’s counter-drone augmented reality system to deploy with US forces”

²⁸ The Institute of Engineering and Technology(2020.4.24.), “The promise of immersive healthcare”

²⁹ Jeremy Bailenson(2018.8.6.), “Protecting Nonverbal Data Tracked in Virtual Reality” JAMA Pediatrics

7. EHS Today(2020.2.21.), "Augmented Reality Is Ready for Its Close Up on the Training Floor"
8. House Beautiful(2020.8.25.), "Amazon's New Room Decorator Tool Lets You Virtually Design a Whole Room"
9. Independent.ie(2020.9.11.), "Sales rise for VR Education's remote learning tools"
10. Jeremy Bailenson(2018.8.6.), "Protecting Nonverbal Data Tracked in Virtual Reality" JAMA Pediatrics
11. MedCity News(2020.2.17.), "J&J Institute rolling out VR headsets to train surgeons"
12. Microsoft(2020.9.22.), "To the moon and beyond: How HoloLens 2 is helping build NASA's Orion spacecraft"
13. MIT Technology Review(2020.10.2.), "A VR film/game with AI characters can be different every time you watch or play"
14. NationalGeographic(2020.4.20.), "Is virtual travel here to stay, even after the pandemic subsidies?"
15. OrthospineNews(2020.6.11.), "First Augmented Reality Spine Surgery Using FDA-Cleared Augmedics xvision™ Spine System Completed in U.S."
16. Personnel today(2020.3.6.), "Armed forces trial Fortnite-style virtual reality training"
17. PR Newswire(2020.9.30.), "SentiAR Announces FDA 510K Clearance of CommandEP™ System, the First Holographic Cardiac Ablation Guidance System"
18. PwC(2020.6.25.), "The effectiveness of Virtual Reality Soft Skills Training in the Enterprise"
19. Street Smarts VR(2020.7.27.), "U.S. Air Force Awards Virtual Reality (VR) Training Contract to Street Smarts VR"
20. TechCrunch(2020.5.19.), "Oculus surpasses \$100 million in Quest content sales"
21. The national interest(2020.10.3.), "The U.S. Air Force Could Use Virtual and Augmented Reality to Train Pilots"
22. The Institute of Engineering and Technology(2020.4.24.), "The promise of immersive healthcare"
23. VR Scout(2020.1.19.), "Lenovo Reveals New Standalone VR Headset Designed Specifically For Classrooms"



XR, 경험을 확장을 통한 사회적 치유

XR, Expanded Experience for Social Cure

김향규 | 선임연구원 | hkkim@spr.kr

인구 고령화로 사회적 고립감을 느끼는 비율이 증가하는 가운데 코로나19는 개인들의 육체적·정신적 건강 측면에서의 부정적 신호를 사회 전반으로 확산시키고 있다. XR(eXtended Reality: Virtual + Augmented + Mixed Reality)이 제공하는 확장 경험에서의 몰입감과 거리의 제약없이 사용자들을 연결해주는 공존감은 사회적 치유와 회복을 위한 대안으로 활용되고 있다. 높은 몰입감은 지속적인 치료 동기를 부여하고 편안한 가상환경 가운데 심리 치료의 효과를 높여준다. 공존감은 물리적 거리에 관계없이 심리적으로 가깝게 느끼게 하고, 깊은 연결성을 제공한다. 해외에서도 고령층 생활 지원, 의료, 소셜VR 측면에서 다양하게 활용되고 있다. 국내에서도 사회적 회복에 XR을 활용하기 위한 조직적·제도적 검토가 필요한 시점이다.

🕒 사회적 치유를 위한 확장 경험, XR

사회적 고립과 이로 인한 외로움은 육체·정신적 측면에서의 건강에 큰 영향을 미친다. 치매 등 심각한 질환의 위험도를 50% 높이고 이는 흡연, 비만, 신체 활동 부족 등에 필적하는 위험이라고 평가되고 있다.¹ 이러한 위험은 코로나19로 인해 연령과 병력에 관계없이 확대되고 있다. 영국의 통계청에 따르면 10% 미만이었던 우울증 환자 비율이 팬데믹 이후에 20%로 약 2배 증가했으며² 국내에서도 코로나19로 인한 우울증을 의미하는 코로나블루를 경험한 적이 있는 사람의 비율이 71.6%로 나타났다.³

사회심리학자 졸란다 제텐(Jolanda Jetten)은 본인의 저서 '사회적 치유(Social Cure)'에서 사회적 연결이 육체적·정신적 건강을 유지해준다고 말한다. 고령자나 심각한 질병 치료 환자와 같이 거동이 어렵거나 사회적 격리가 이루어지는 상황 속에서도 유대감을 가질 수 있는 사회 연결망이 필요하다. 시간과 공간의 제약으로부터 벗어나 공존감과 긴밀함으로 제공하는 XR(eXtended Reality)⁴이 주목을 받고 있는 이유이다.

XR은 몰입감과 공존감을 통해 사용자에게 확장된 경험을 제공함으로써 회복과 치유의 효과를 향상시킨다. 가상환경에서 사용자에게 목표 의식과 함께 치료 동기를 부여함으로써 자칫 지루할 수 있는 반복적 재활 훈련을 성공적으로 마칠 수 있게 한다.⁵ 사용자의 심리적 불안과 스트레스를 낮출 수 있는 최적의 환경을 구성해 몰입감 높은 명상과 정신적 치유를 경험하게 한다. 시선맞춤과 자연스러운 표정 및 손동작, 그리고 같은 공간에 있다는 공존감은 물리적 거리에 상관없이 사용자들 간에 깊은 연결성을 제공한다.

■ [그림 1] XR을 활용한 회복·치료 효과

구분	XR 적용 효과	활용 사례
육체적	목표 의식을 함양해 치료 동기 부여	헬스케어, 홈트레이닝, 재활 훈련
정신적	심리적 편안함을 유도하는 몰입환경조성	명상, 뇌호흡, 심리 치료
사회적	자연스러운 상호작용과 공존감으로 깊은 연결성 제공	소셜VR, 그룹 치료

※ 출처 : (좌) gameChange⁶ 공식 홈페이지, (우) SPRi 구성

※ 주석 : (좌) XR 기반 심리치료 모습, (우) XR을 통한 치유 효과 분류

1 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine(2020), "Social Isolation and Loneliness in Older Adults: Opportunities for the Health Care System"
 2 BBC(2020.8.18.), "Depression doubles during coronavirus pandemic"
 3 파이낸셜뉴스(2020.9.21.), "코로나 블루 공화국.. 10명 중 7명은 '우울' 호소"
 4 XR(eXtended Reality): VR(Virtual Reality) + AR(Augmented Reality) + MR(Mixed Reality)
 5 Forbes(2020.6.26.), "How The Oculus Quest, Supernatural VR And Apple Watch Helped Me Recover From Covid-19"
 6 gameChange: 영국 국립보건연구소(National Institute for Health Research)의 지원을 받아 옥스퍼드대학에서 수행하는 VR 기반 심리치료 임상실험 프로젝트, <https://gamechangevr.com/>

가상경험을 통한 몰입감 기반의 치료에 대한 연구는 과거부터 진행되어 왔다. 맥스 노스(Max M. North)는 1996년 본인의 저서⁷에 가상현실치료(Virtual Reality Therapy)를 소개했고, 2002년 다니엘 탈만(Daniel Thalmann)은 물리치료와 인지적 증재를 위한 가상재활(Virtual Rehabilitation)을 제시했다. 최근 XR은 네트워크와의 결합을 통해 거리의 제약없는 연결성을 제공하였고 이는 원격 진료, 그룹 치료, 사회적 연결 형태로 활용 분야가 확장되고 있다. 각 분야에서 사회적 치유를 위해 XR을 활용한 해외 사례를 살펴봄으로써 우리의 나아가야 할 점에 대해 알아보도록 하겠다.

👁️ 고령층의 확장 경험을 통한 회복

거동이 불편한 고령자에게 멀리 떨어져 있는 가족과의 잦은 만남이나 장거리 해외여행은 쉽지 않기에 XR을 통한 경험의 확장은 매력적일 수밖에 없다. AARP(American Association of Retired Persons, 미국은퇴자협회)⁸는 세계 최대 비영리 시니어 단체로 혁신 연구소(AARP Innovation Labs)의 벤처육성 프로그램 해처리(Hatchery)에서 신기술을 통해 고령층의 사회적 지원방안을 찾고자 하였다. 렌데버(Rendevert)⁹는 해처리 프로그램에 참여한 VR 플랫폼 개발 전문기업으로, AARP는 렌데버와의 파트너십 체결을 통해 이동이 불편한 고령층이 원거리의 가족들을 가상공간에서 만날 수 있는 VR 플랫폼 알코브(Alcove)¹⁰를 세상에 선보였다.

알코브는 안락한 가정의 공간을 가상현실에 구현함으로써 가족 간의 연결성에 중점을 둔 VR 플랫폼이다. 시니어를 주요 대상으로 하기 때문에 화려함보다는 편안함을 주고자 노력했다. 벽면에는 고전적인 액자가 꼭 차 있고 게임용으로 체스판이 배치되어 있으며 가상여행 체험을 하기 위해서는 지구본을 돌려 행선지를 선택한다. 가족들은 언제 어디서든 네트워크 접속을 하면 이 공간에서 만나 가족사진을 보며 대화를 나누고 체스 게임을 할 수 있으며 함께 가상여행을 떠날 수 있다. 토끼와 같은 가상 애완동물을 알코브 공간에서 기를 수 있고 요가와 같은 건강관리부터 클래식 음악까지 다양한 콘텐츠를 제공해 일상에 가까운 생활의 경험이 가능하다. AARP 혁신 연구소 부사장 리차드 로빈슨(Richard Robinson)은 50세 이상의 사람들이 아바타를 통해 자녀나 손자, 손녀와 교류하고 있으며 알코브에서 이를 경험할 수 있다고 언급하였다.¹¹

⁷ Max M. North, et al.(1996), "Virtual Reality Therapy: An Innovative Paradigm" IPI Press

⁸ AARP, <https://www.aarp.org/>

⁹ Rendevert, <https://rendevert.com/>

¹⁰ Alcove, <https://alcovevr.com/>

¹¹ VentureBeat(2020.8.20.), "Alcove for Oculus Quest entertains pandemic-bound seniors with VR"

은퇴자 주택지구에서도 고령층의 외로움 및 우울증 관련 신체 질환으로부터의 회복을 XR 경험에서 찾고자 하고 있다. 오팔(Opal)¹²은 호주의 고령자 주택지구 관리 회사로 건물 관리뿐만 아니라 거주자가 두려움, 불안감 등으로부터 벗어날 수 있도록 고품질의 의료와 함께 사회적 오락 프로그램, 커뮤니티 모임 등을 제공한다. 그중의 일환으로 입주자의 방에 AR 기반 프로젝션 시스템 롬파(ROMPA)를 설치하고 있다.¹³ 연못의 물고기가 바닥 또는 테이블에 투영되면 입주자는 손으로 상호작용을 함으로써 감각을 자극하고 옛 추억을 떠올린다. 오팔의 총지배인 알리(Arie)는 이를 통해 입주민의 감각적 자극뿐만 아니라 정신적 자극과 신체 건강까지 지원한다고 말했다. 비바비타(Viva Vita)¹⁴는 은퇴한 고령자들의 정신적 건강과 나은 삶의 질을 위해 은퇴자 주택지구를 대상으로 VR 서비스를 제공하고 있다. 온라인으로 예약을 하면 VR 헤드셋과 함께 전문가가 방문해 기기 이용에 대한 어려움 없이 이용자들이 VR 경험을 할 수 있도록 한다. 300명 이상의 시니어 이용자들에게 파리, 런던, 가이아나 등 가상여행과 수중 및 비행 체험을 통해 약물, 상담, 생활 습관 조정이 아닌 새로운 우울증 치료법을 제공하였다.¹⁵ 베란다 은퇴자 주택지구(Verandah Retirement Community)¹⁶는 주민들의 기억력 향상과 육체적 건강을 위해 코로나 이전부터 VR 헤드셋을 사용하기 시작했다.¹⁷ 기억치료실에서 어린 시절의 경험, 가족과 함께 즐겼던 휴가 등 옛 추억과 심해 다이빙을 체험함으로써 사용자들이 기억력을 유지할 수 있도록 한다. 전무 이사 카트리나 던(Katrina Dunn)은 기억치료실을 이용하는 30명 중 2명을 제외한 모든 사람이 일주일에 한 번 또는 그 이상의 VR을 경험하며 격리감에서 벗어나 행복함을 느낀다고 설명하였다.

■ [그림 2] 고령층 생활지원에서의 XR 활용



※ 출처 : 공식 홈페이지

※ 주석 : (좌) 알코브에서 가상 여행을 고르는 모습, (중) 오팔 입주민의 AR 프로젝션 체험 모습, (우) 비바비타 입주민의 VR 체험 모습

¹² Opal, <https://www.opalagedcare.com.au/>

¹³ Opal(2020.6.22.), "Augmented reality for sensory stimulation"

¹⁴ Viva Vita, <https://www.vivavita.org/>

¹⁵ Freethink(2019.12.19.), "VR Trips Help Treat Depression in the Elderly"

¹⁶ Verandah Retirement Community, <http://verandahretirementcommunity.com/>

¹⁷ USNews(2020.8.30.), "Virtual Reality Triggers Happy Memories for Senior Residents"

② 의료 분야의 효과적 치료

의학적 치료에서는 지식과 기술뿐만 아니라 환자의 치료 동기가 중요하다.¹⁸ 의료 분야에서는 환자의 재활 동기를 강화하고 정신적 통증이나 불안을 낮춤으로써 치료의 효과를 높이고자 XR이 활용되고 있다.

마인드모션프로(MindMotion PRO)¹⁹는 마인드메이즈(MindMaze)²⁰에서 개발한 VR 기반 재활치료기기이다. 신경계 손상으로 거동이 어려운 환자의 재활 운동에 게임성을 부여해 집중력과 재활 효과를 높인다. 환자의 손을 인식하고 가상공간에 시각화된 가상의 손으로 물건을 옮기게 함으로써 재활에 필요한 손동작을 유도한다. 마인드모션프로는 FDA(미국 식품의약처)의 승인을 받은 의료기기로 활용되고 있으며, 환자의 높은 집중도와 적극적인 장시간 반복 운동을 통해 재활 기간을 단축시킨다.

어플라이드VR(AppliedVR)²¹은 통증 관리를 위한 치료용 VR 개발회사로 진통제 오피오이드(Opioid)를 VR로 대체하는 것을 목표로 하고 있다. 약물 없는 치료를 위해 어플라이드VR은 40개 이상의 실감콘텐츠를 통해 사용자가 휴식과 쉼을 느끼고 스트레스, 통증, 불안으로부터 벗어나도록 한다. 약물 보완용 솔루션은 임상실험이 진행 중이고 현재는 퇴역군인, 진료소 환자의 심리치료 등을 위한 웰니스용이 시판되고 있다.

XR헬스(XRHealth)²²는 원격 기반의 의료용 VR 플랫폼 개발회사로 재활 운동, 정신 치료, 그룹 상담 등 다양한 포트폴리오를 제공한다. 이용자는 서비스에 가입하고 전문가 상담을 통해 개인 처방 맞춤형 VR 헤드셋을 배송받아 정기적인 치료를 받는다. 헤드셋을 통해 가이드를 따라서 또는 게임을 통해 운동함으로써 등, 어깨, 목, 팔 등을 이완시켜주고 근력을 강화한다. 편안한 자연환경의 가상공간에서 호흡조절과 명상을 유도함으로써 업무 또는 사회적 고립으로 인한 스트레스를 낮춰주고 손동작을 통한 간단한 게임으로 기억력 감퇴를 막아준다. 이용 데이터는 축적되어 스스로의 관리를 유도하고 전문가 상담의 자료로도 활용되어 보다 정확한 치료를 받을 수 있게 한다. 고령으로 인한 이동의 어려움 또는 코로나19의 사회적 격리는 우울증과 심리적 불안을 초래하고 있으며 XR헬스는 VR을 통한 원격 그룹 치료를 통해 이를 해결하고자 하고 있다. 아바타를 통한 가상 만남은 익명성으로 인해 사용자들이 더욱 편안한 상태로 솔직한 경험을 공유하는 효과도 보여준다.

¹⁸ 이경무, 김용석(2003), “뇌졸중 환자에서 치료 동기의 중요성” Annals of Rehabilitation Medicine, vol.27, no. 3, pp.3-313

¹⁹ MindMotion, <https://www.mindmotionweb.com/>

²⁰ MindMaze, <https://www.mindmaze.com/>

²¹ Applied VR, <https://appliedvr.io/>

²² XRhealth, <https://www.xr.health/>

[그림 3] XR 기반의 디지털 치료



※ 출처: 공식 홈페이지

※ 주석: (좌상) 마인드모션프로를 통한 재활, (우상) 어플라이드VR 체험, (하) XR헬스를 활용한 재활 및 그룹 치료

소셜VR을 통한 사회 연결

코로나19로 서로 간의 만남과 이동이 제약되는 환경은 사회적 연결을 끊어 개인들에게 심리적 고립을 안기게 된다. 단기적으로는 SNS와 영상통화에 의지해 사회적 욕구를 채우고자 하지만 근본적인 해결책이 되지 못하고 있다.²³ 소셜VR은 시선맞춤을 통한 자연스러운 의사소통, 공감과 유대를 느끼게 해주는 공존감으로 더 깊은 관계를 연결한다.

알트스페이스VR(AltspaceVR)²⁴은 이벤트 기반으로 운영되는 대표적인 소셜VR 플랫폼으로 2017년에 MS(Microsoft)에서 인수하였다. 채널을 등록하고 이벤트를 구독함으로써 지속적인 콘텐츠 소비 생태계를 구축하고 친구 관리를 통해 사회망을 연결하고자 하였다. 이러한 노력은 사회적 연결에 대한 요구가 증가한 최근에 더욱 크게 이루어졌다. 코로나19로 세계적인 봉쇄가 이루어지는 가운데 다수의 국제 행사들이 개최 장소를 가상환경으로 옮기고자 알트스페이스VR에 요청을 했고 이를 반영하기 위해 유효한 사용자에게만 접근이 가능하도록 하는 티켓티드 이벤트(Ticketed Events), 개인 미팅, 컨퍼런스 기능을 시스템적으로 추가했다.²⁵ 그 결과 VR 교육자

²³ Forbes(2020.9.8.), "Coronavirus Depression Spike Suggests Social Media Is No Substitute For Real Life"

²⁴ AltspaceVR, <https://altr.com/>

²⁵ AtspaceVR 블로그(2020.3.26.), "AltspaceVR Releases Updates to Enable Ticketed Events, Private Meetings and Conferences"

써밋(Educators in VR Summit)의 개최 장소로 알트스페이스VR을 이용²⁶하였고 SIGGRAPH 2020의 일부 세션에서 참석자들 간의 토론을 위한 공간으로 활용²⁷하였으며 설치예술 축제 버닝맨(Burning Man)은 장소를 가상공간으로 옮기는 채널로 사용²⁸하였다. 최근 업데이트에서 이용자는 액세서리, 체형, 피부색 등을 설정함으로써 자신의 아바타를 더욱 섬세하게 구성할 수 있으며 아바타는 발언자에게 시선을 맞추고 이야기를 하는 동안 입이 움직이는 등 더 자연스러운 상호작용이 가능하게 되었다.²⁹ 이를 통해 개인의 주체성 표현과 집단 문화 형성이 이루어졌고 자연스러운 의사소통과 시선맞춤을 통해 깊은 연결성이 강화되었다. 연예인이 진행하는 토크쇼, 지식인의 유명 강좌, 일반 사람들의 사적인 만남 등이 공간의 제약없이 알트스페이스VR에서 이루어지고 있다.

마크 저커버그(Mark Zuckerberg)는 페이스북으로 전 세계를 연결하였고 2014년 오쿨러스 인수를 통해 이를 VR로 확장하고 있다. 페이스북 커넥트 개발자 컨퍼런스에서 사용자가 물리적 거리에 관계없이 함께 있는 것처럼 느끼도록 하는 것을 목표로 하고 있으며 이를 통해 직원의 50%가 원격으로 근무할 것이라고 언급하였다.³⁰ 이는 어느 곳에 있더라도 VR 헤드셋만 착용하면 업무가 가능하다는 무한 오피스(Infinite Office) 영상³¹에 표현되어 있다. 페이스북은 이를 위해 HW에서는 오쿨러스퀘스트2(Oculus Quest 2)를 SW에서는 호라이즌(Horizon)을 선보였다. 독립형 VR 헤드셋인 오쿨러스퀘스트2는 이전 모델과 비교해 향상된 성능을 가졌음에도 불구하고 더 낮은 가격으로 판매함으로써 소비자의 기기 접근성을 높여주고 있다. 호라이즌은 페이스북에서 개발 중인 소셜VR 플랫폼으로 어디서나 접속 가능한 친구들과 함께 구축한 가상세계에서 게임을 즐길 수 있다.³² 현재는 초대를 통한 일부 사용자에게만 공개되어 있다. 초기 베타 호라이즌 콘텐츠 제작자 나바 버그(Navah Berg)는 지금의 소셜미디어에서 이야기와 콘텐츠 공유를 통해 관계를 구축하듯이 호라이즌에서는 같은 공유 공간에서 함께 만드는 방식으로 의미있는 관계를 만들어갈 것이라고 언급하였다.³³

26 Educators in VR 2020 International Summit, <https://educatorsinvr.com/events/international-summit/>
 27 SIGGRAPH 2020: Exploring SocialXR as Education Laboratories for Experiential Learning, https://s2020.siggraph.org/presentation/?id=bof_143&sess=sess649
 28 BRCvr, <https://brcvr.org/>
 29 AltspaceVR 블로그(2020.6.19.), "New Avatars!"
 30 Hollywood Reporter(2020.9.16.), "Facebook Connect: Mark Zuckerberg Advocates VR Remote Working, Launches Quest 2"
 31 Oculus Youtube(2020.9.17.), "Infinite Office"
 32 Horizon, <https://www.oculus.com/facebook-horizon/>
 33 Forbes(2020.8.30.), "Social VR, Facebook Horizon And The Future Of Social Media Marketing"

[그림 4] 소셜VR에서의 사회 연결



※ 출처: 공식 홈페이지
 ※ 주석: (좌) 알트스페이스VR, (우) 호라이즌

시사점

몰입감에 기반한 재활 및 심리 치료, 약물 없는 치료 등에 활용되던 XR 기술이 네트워크와 결합되어 사용자 간의 공존감을 제공해 사회적 연결성을 높이는 효과를 보이고 있다. 급속한 고령화와 코로나19로 인해 사회적 고립과 우울증에 대한 회복이 필요한 시점에 이에 대한 적극적인 활용이 검토되어야 할 것이다. 국내에서도 환자의 내원 빈도를 줄이고 치료 효과를 높이기 위해 부산대병원이 KT, 테크빌리자와 함께 VR 기반 원격 재활 훈련 프로그램을 공동개발하고 있다³⁴는 것은 반가운 소식이다. 정부는 이를 다소 미흡한 고령층 생활 지원과 공공 심리 치료 분야로 확대시킬 필요가 있다. 첫째, 고령층 생활 지원 측면에서 장기적·지속적인 지원을 시니어 맞춤형으로 제공해야 한다. 단기적이고 체험적인 과제가 아닌 지속 가능한 형태의 서비스 플랫폼 구축이 요구되고 이를 위한 거버넌스와 제도적 측면에서의 고려도 수반되어야 한다. 기기 이용의 어려움이 예상되는 만큼 전문가의 도움을 받을 수 있는 형태로 접근해야 할 것이다. 둘째, 치료 효과 측면에서 입증된 만큼 공공에서도 심리 치료 목적으로 XR 활용을 적극적 검토해야 한다. 재난심리회복지원센터의 심리 치료에 활용하여 효과성과 함께 인력 측면에서의 운영 효율성도 향상을 기대할 수 있을 것이다. 의왕시 장애인주간보호시설에서도 VR프로그램 개선을 통해 시설 이용자들의 사회적응 훈련과 심리 안정에 XR 기술 도입을 시도하고 있다.³⁵ 의학기술의 발전으로 인한 수명의 연장과 함께 삶의 질을 향상시킬 수 있는 사회적 치유도 필요한 시점이다.

34 조선비즈(2020.4.26.), “KT·부산대병원, ‘VR 원격 재활 솔루션’ 공동 개발”

35 의왕시 보도자료(2020.9.24.), “의왕시 장애인주간보호시설, 포스트 코로나 시대 맞아 VR프로그램 개설”



코로나와 제로 컨택 이코노미

COVID-19 & Zero-contact Economy

김준연 | 책임연구원 | catchup@sprl.kr

코로나19로 인해 우리 사회는 무접촉(Zero-Contact) 기술에 대한 수요 증가와 산업과 사회 곳곳에 디지털 전환(Digital Transformation)을 가속화하고 있으며, 디지털 전환을 통해 선제적으로 대응한 기업들은 오히려 '코로나 특수'를 누리는 반면 디지털 준비도가 떨어지는 기업들은 '코로나 타'에 재앙적 수준의 '성장 빙하기'에 진입할 것으로 예상된다. 이 장에서는 코로나19로 촉발된 비언어적 소통, 무인화와 홀코노미의 트렌드를 소개하고, 이러한 환경변화에 대응하는 공유경제와 새롭게 등장한 O4O 모델을 통해 기업의 새로운 비즈니스 전략들을 살펴본다. 결론 부분에서 코로나19가 우리 사회에 시사하는 기회 요인과 관련된 정책 대안은 무엇인지 제시한다.

1. 코로나가 바꾸는 우리의 일상

1918년 6월 29일에 등장해서 5,000만 명의 사망자를 발생시킨 스페인독감은 창궐 10달만에 신기루처럼 사라져 버렸지만, 인류는 천연두가 1980년에 공식적으로 지구상에서 사라지기까지 무려 182년 동안 이 질병과 끈질긴 전투를 치렀다. 이번에 창궐한 코로나19도 치료제·백신 개발이 진행되고 있지만, 혹시라도 치료제·백신을 개발하지 못하면 우리는 어쩌면 영원히 코로나19에 시달리게 될지 모른다는 암울한 전망도 등장하고 있다.

코로나19는 일종의 환경 요인으로써 치료제와 백신을 통한 대응 외에도 디지털 기술에 의한 대응이 활발히 이뤄지고 있으며, 무접촉(Zero-Contact) 기술에 대한 수요 증가와 산업과 사회 곳곳에 디지털 전환(Digital Transformation)을 가속화할 것이라 전망된다.

따라서 일찌감치 디지털 전환을 선제적으로 대응한 기업들은 이번 코로나19가 오히려 기회의 창(Windows of Opportunity)으로 작동해서 '코로나 특수'를 누릴 수 있을 것이며, 반대로 디지털 준비도가 떨어지는 기업들은 '코로나 탕'에 재앙적 수준의 '성장 빙하기'에 진입할 것으로 예상된다. 본고에서는 코로나19가 변화시킨 우리의 일상을 살펴보고, 이러한 환경변화에 대응하는 공유경제와 기업의 전략들을 소개한다. 결론 부분에서는 코로나19가 우리 사회에 시사하는 기회 요인과 관련된 정책 대안은 무엇인지 제시하며 마무리하고자 한다.

2. 비언어적 소통, 무인화 그리고 홈코노미

코로나19가 우리 사회에 불러온 가장 큰 변화는 비대면(Non Face-to-Face)과 무접촉(Zero-Contact) 현상의 출현이다. 무인결제 및 비대면 유통 등이 대표적이다. 이는 최근 사회·경제적으로 '사회적 거리 두기'를 권장하는 정책적 추세와도 일맥상통한다. 코로나19로 촉발된 비대면과 무접촉의 경향성은 우리 사회에서의 일상적 삶을 비언어적 소통의 일상화, 무인화 그리고 홈코노미의 보편화라는 새로운 방향으로 이끌고 있다.

가. 비대면, 비언어적 소통과 실감경제(Immersive Economy)

코로나19가 이제 일상화되면서 비대면화 트렌드로 인한 비언어적 소통 방식이 우리 삶에 더 깊숙히 들어오고 있다. 대면과 비대면 소통을 적절히 혼합하던 현대인의 생활에 중대한 변화가 찾아온

것이다. 물리적 공간의 사용이 줄어들면서 대면보다 비대면으로 소통하고 대면 위주의 업무, 교육, 지인 만남을 줄이는 대신, 코로나 시대에 대비해 사람들은 온라인 플랫폼을 통한 비대면 커뮤니케이션으로 소통의 방식을 전환하고 있다. 초기 인터넷은 비언어적 단서가 부족하고, 맥락과 인간관계 차원에 대한 정보가 부족하기 때문에 빈약한 매체의 전형, 혹은 일상적이고 단순한 상황을 전달하기에는 무리가 없다는 평가를 받아 왔다. 그러나 스마트폰의 보급이 확대되면서 인터넷 환경에서 자신의 생각을 이야기하고 일상을 공유하는 대화와 소통이 더욱 편리해지고 간소해졌다. 사용자들이 자발적으로 참여하여 개인적인 친교나 오락의 기능을 즐기고, 검색한 정보를 공유하거나, 관련된 주장에 추가 정보를 부가하고, 토론하고 논박하며 콘텐츠를 만들어 간다. 목소리가 재현되고 이모티콘으로 감정을 시각적으로 전달한다. 네트워크 안에서는 발신자와 수신자의 경계가 모호하고, 실제 대화 상황과 유사한 맥락이 펼쳐진다. 정보의 수동적 수용자에 머물렀던 사람들도 적극적으로 정보의 생산자(창조자, 제공자)가 되며, 일대일(One-to-One)의 관계도 일대다(One-to-Many)의 열린 관계성으로 진화한다.¹ 오프라인의 대화가 순간성을 가지고 있다면 온라인 소통은 대화의 순간성의 부담이 없어 상호작용에 좀 더 다양한 고민을 할 수 있는 여유가 있다. 또한 오프라인의 소통에 비해 대화의 비지속성과 일방성도 소통의 부담감을 한층 가볍게 만드는 요인이된다. 이러한 맥락에서, 최근 설문에서는 사람들이 비대면 서비스에 차츰 익숙해지면서 차라리 언어적 대화 과정이 없는 게 오히려 더 편하다는 응답이 증가한다는 결과도 이해되는 면이 있다.

특히 매장주문의 경우, 모호할 수 있는 언어적 표현 대신 모니터나 문자주문은 보다 명확하기 때문에 의사소통과 결정의 측면에서는 효율성이 높다. 사실 우리는 오프라인에서만 가능할 것 같았던 회의나 컨퍼런스콜·진료·재판 등도 코로나 사태로 인해 비대면 방식으로 전환하면서 점차 익숙해지고 있다. 불과 몇 개월 전만 해도 불가능할 것 같이 생각했던 부분이다. 대면회의나 출장이 줄다보니 업무 집중력이 향상되고, 간단한 SNS로도 충분히 회의를 대체할 수 있다는 점에서 생산성이 높다. 다시 말해 비대면, 비언어적인 소통이 오히려 언어적 소통보다 효율적이라는 코로나의 역설인 셈이다.

최근 재택근무, 원격 회의, 컨퍼런스와 의료 분야에서 XR과 같은 실감형 기술이 속속 도입되고 있다. 사용자는 XR로 인해 비대면 상황에서도 신체소유감(Body Ownership)을 느낄 수 있어 경험효과가 커지고, 많은 정보전달이 가능해지기 때문에 사용자의 주의집중(Attention Span) 수준이 향상되어 몰입과 적극적 소통이 가능하다. 시각적 효과가 중요한 인테리어와 부동산중개업, 스포츠 경기, 여행업 등에서도 실감형 기술을 활용해 시-공간을 초월한 체감형 기술구현이 빠르게 진행되고 있다. 바이러스의 위협으로 여행은 중단되었지만, XR을 통해 지구상의 모든 곳의 방문이 가능한 것이다. 상황이 이렇다보니, 기업에서도 실감형 기술을 적극 활용하고 있는데 가구기업인 한샘닷컴은

¹ 구현정(2016), “디지털 매체 언어와 소통” 국립국어연구원, 26-3.

공간 패키지 콘텐츠와 공사 후 모습을 가상으로 체험할 수 있도록 지원하는 온라인 가상현실(VR) 모델하우스 등을 제공하고 있다. XR 기술을 적용하여 산업, 사회, 문화 등 다양한 분야에서 비언어적 표현과 소통으로 새로운 가치를 창출하는 경제를 실감경제(Immersive Economy)라고 하는데, 코로나19가 촉발한 비언어적 소통의 수요를 AR, VR 등 이른바 XR 기술이 채워나갈 것이다.

나. 비접촉 트렌드의 가속화와 비즈니스의 무인화

코로나19 확산이 만든 변화 중에 하나가 바로 무인화 트렌드이다. 직원-고객 간의 접촉 최소화가 바이러스 확산에 중요하기 때문에 무인화서비스 도입은 그야말로 속도전을 방불케하고 있다. 게다가 디지털 기술의 발전과 최저임금 인상에 따른 비용 절감 수요는 비즈니스의 무인화 트렌드를 가속화하고 있다.

무인화 서비스로 대표적인 '키오스크(무인정보안내시스템)'는 주문과 결제 등을 직원의 도움없이 고객 혼자서 처리할 수 있는 무인거래시스템을 뜻한다. 코로나19발(發) '사회적 거리 두기'로 서로 간에 접촉 자체에 대한 심적 불편과 비대면 소비 확산이 맞물리면서 키오스크 상용화가 대세로 부상하고 있는 것이다. 공항과 열차역의 탑승권 발행, 주차요금 정산, 패스트푸드점의 주문 등 동네 식당에서도 키오스크형 비대면 서비스가 확대되어 주문과 결제를 기계가 대체하고 직원은 주방과 서비스에 주력하는 형태이다. 신원확인을 위해 대면인증이 필수였던 금융계좌 개설도 비대면화가 당연스럽게 받아들여지고 있으며, 기계를 상대하며 낯설어하던 사람들이 이제 기계에 주문하는 것을 익숙하게 받아들이고 대부분 빠르게 학습한다.

사실 무인 매장의 도입은 과거에도 있어 왔다. 사무실 한편에 있는 자판기도 무인 매장의 일종이고 셀프 키오스크도 결제 영역을 무인화한 셈이다. 하지만 2020년의 무인 매장은 코로나19로 인한 언택트 트렌드와 맞물려 온라인과 오프라인의 교집합에 자리 잡으면서 새로운 개념으로 진화하고 있다. 시와 IoT기술을 근간으로 하는 무인 시스템이 매장에 적용되면서 물리적인 형태는 오프라인을 기반으로 하고 있지만 소비자에게는 온라인 구매의 편리함을 제공하고 판매자에게는 온라인에서만 가능했던 고객 데이터를 수집·활용할 기회가 주어지는 것이다. 2016년 아마존(Amazon)이 컴퓨터 비전, 딥러닝 등을 활용하여 저스트 워크아웃(Just Walk Out) 기술을 적용한 아마존 고(Amazon Go)를 오픈하면서 막연하기만 했던 무인 매장의 실체를 보여주기도 했었다.

최근 코로나 사태로 무인화 트렌드가 가장 빠르게 진행되는 영역은 국내 패스트푸드업체인 롯데리아, 맥도날드, 버거킹, KFC의 키오스크 도입률이 압도적이다. 업계는 키오스크와 시를 결합하여 방문 고객이 물리는 시간대에 긴 대기시간을 해소하고, 시니어 고객의 편의성을 개선해 서비스 수준을 제고하겠다는 전략이다. ‘롯데리아’는 전국 1,330개 점 중 1,000여 개 점에 키오스크를 들였으며, 일부 매장을 무인계산 전용매장으로 운영하고 있다. ‘맥도날드’는 이달 기준 전국 420여 개 점 중 270여 점에 키오스크를 들여냈다. 버거킹은 지난달 말 기준으로 전국 403개 점 중 378개 점에서 무인화 서비스를 진행 중이며 키오스크 도입율은 93%에 달한다. KFC는 지난해 키오스크 도입을 100% 마쳤다. KFC는 매장에서 사용하고 있는 키오스크와 자사 앱의 시스템을 리뉴얼해 누구나 쉽게 사용할 수 있도록 편의성을 한층 높였다. 이용자의 측면에서도 “코로나19 재확산에 따라 대면 접촉을 꺼리는 요즘, 판매직원 접촉에 대한 부담없이 쉽고 빠르게 이용할 수 있다”며 “시·공간적 제약이 없이 이용 가능한 것이 장점”이라는 반응이다.²

무인화 기술이 접촉과 노동력을 최소화하며, 비용을 줄이고 새로운 서비스를 제공하고 있는 또 하나의 영역은 바로 무인 편의점과 무인 할인점이다. 현재 CU, 7-Eleven, GS25 등이 무인화 편의점을 운영하고 있는데, 아직은 실험적 성격이 강하지만, 향후 AI 기반의 바이오 인식, 상품 이미지 인식스캐너, 자동발주 시스템 등과 결합하면서 미래 ‘신(新)유통 플랫폼’으로 발전해 나아갈 것이다.

나아가 코로나19에 의한 무인화 트렌드는 주로 단순 유통이나 저가의 규격 제품을 취급하는 편의점을 중심으로 확산되는 수준을 넘어 금융, 통신 등 업계 전반으로 확대되는 모양새이다. 국민은행은 이미 2019년에 무인 점포인 ‘디지털 셀프뱅킹점’을 열었고, KT와 SKT도 휴대폰의 개통부터 단말기 수령까지 가능한 무인매장인 ‘플래그십 스토어’를 오픈했다.

언택트 시대가 도래하면서 축소되는 오프라인에서의 고객접점을 만회하기 위한 방편으로 고관여 제품과 서비스의 영역까지도 무인화의 트렌드가 파고들고 있는데, 이러한 트렌드를 보다 확산시키는 요인으로 Z세대들의 구매정보 탐색과 의사결정 과정을 주목할 필요가 있다는 견해도 있다. 이들은 태생부터 디지털이라 온라인과 오프라인을 넘나들며 자신이 원하는 제품과 서비스를 적극적으로 찾고 자기주도적으로 판단하는데, 고관여 제품이라도 온라인의 검색으로 충분한 정보를 접하기 때문에 무인화 트렌드와 잘 부합한다는 것이다. 물론 무인화 트렌드가 우리 사회에 보편화되기에는 기술도입에 일정 정도 비용이 들고 보안문제가 상존하며 디지털 소외계층에 대한 배려책도 마련되어야 하는 이슈를 해결해야 한다. 그럼에도 불구하고 무인화 트렌드는 비대면과 편리함의 가치가 비즈니스 업계가

2 미디어SR(2020.9.11.), “[코로나19] 유통업계 판도 변화(下) ‘포스트 코로나’ 속도전…온라인 중심 ‘언택트’”

추구하는 ‘차별화된 고객 경험’과 맞물려 새로운 판매 방식으로 부상할 것이며, 온-오프 융합을 통한 산업 생태계의 혁신은 피할 수 없는 우리의 미래일 것이다.

[그림 1] 국민은행 디지털 셀프점



<https://images.app.goo.gl/5m52x6UCXspnE4eb6>

[그림 2] 자판기형 편의점 ‘세븐일레븐 익스프레스’



<https://news.joins.com/article/22899205>

다. 홈콕, 홈룩, 홈트 등으로 부상하는 멀티 홈(Multi-Home)

코로나19의 장기화로 등장한 신조어 중에 하나가 바로 ‘확찐자’다. 활동이 줄어 갑자기 살이 찐 ‘확찐자’들이 늘어나면서 집에서라도 하는 건강관리에 관심이 높다. 사회적 거리두기로 외식도 줄었고, 외출과 피트니스센터의 이용도 어려워지면서 활동 자체가 줄어들며 집에 대한 새로운 개념이 등장하고 있다. 가정간편식(HMR)의 경우도, 1인 가구 중심의 간편한 대용식에서 3~4인 가구도 훌륭한 한 끼 식사를 즐길 수 있는 홈다이닝으로 진화하면서 주방에 대한 새로운 기능들이 등장했고, 휴식뿐만 아니라 일과 여가를 병행하는 멀티기능 공간으로써 집이 필요해지고 있다. 게다가 소비와 휴식의 공간을 넘어 자가격리, 재택근무 등이 일상화되면서 집안에서 다양한 생산활동(재택근무)과 소비활동이 동시에 전개되는 이른바 멀티 기능을 담당하는 집의 개념, 즉 멀티 홈이라는 개념이 형성되고 있는 것이다.

사실 이미 만능키가 된 스마트폰만 있으면 무엇이든 구매하거나 즐길 수 있다. 집 밖으로 나가지 않아도 괜찮다. 스마트폰에 접속하는 순간 자리하고 있는 곳이 식당이 되고, 카페가 되고, 마트가 되고, 영화관이 된다. 의식주와 여가까지, 대부분의 소비 활동이 집 안에서 해결된다.

다양한 생필품 주문이 가능한 대형마트부터 신선한 식재료와 식품을 새벽 배송하는 스타트업까지, 스마트폰의 서비스 앱은 우리의 먹거리 걱정을 덜어주고 있다. 식재료뿐만 아니라 다양한 종류의 조리된

음식을 주문하는 것도 일상이 됐다. 음식배달 앱에 접속하면 도심 내에 있는 웬만한 맛집 음식을 주문할 수 있으며, 커피나 디저트도 선택이 가능하다. 영화관에 갈 필요도 없다. 넷플릭스나 유튜브를 비롯한 OTT 서비스 앱에 접속해서 영화와 드라마, 다큐멘터리 등 다양한 영상 콘텐츠 시청이 가능하다. 심지어 세탁기가 없어도 빨래 걱정할 필요가 없다. 세탁 서비스 앱에 접속해 서비스를 신청하고 예약시간 전에 세탁물을 문 앞에 내놓으면 다음 날 세탁된 옷이 문 앞에 배달된다.

이제 ‘집’이 그야말로 가장 안전한 내 생활공간이자 소비생활의 중심이 됐고, 일터와 생활공간의 경계가 모호해지며 직주근접과 더불어 직주일체형 생활 패턴이 점차 우리의 삶을 변화시킬 것이다. 이렇게 ‘홈(Home)’과 경제, 절약을 의미하는 ‘이코노미(Economy)’를 결합해서 대부분의 경제활동을 집에서 하는 집콕족의 트렌드를 대변하는 개념이 바로 홈코노미이다.

홈코노미의 트렌드는 집을 중심으로 한 대부분의 소비가 진행된다는 점에서 홈코노미의 소비지향적 특성은 관계지향적인 아웃코노미와 차별되는 부분이 있는데, 코로나 사태가 장기화되면 될수록 이러한 새로운 생활양식은 우리의 일상에 보다 빨리 정착할 것으로 예상된다.

3. 포스트코로나와 공유경제의 딥 체인지(Deep-Change)

코로나19의 가장 큰 피해자로 공유경제가 지목되고 있다. 사회적 거리 두기는 “월 믿고 같이 써”라는 분위기를 조성하며 공유경제 성장에 치명타를 날리고 있다. 심지어 코로나19가 진정되더라도 온라인이 가속화된 환경에서 예전 수준의 공유문화가 활성화될 수 있을지 불확실하다는 주장도 등장하고 있다.

공유경제의 핵심은 건물, 숙소, 자동차 등 유형 자산에 기술을 접목시켜 효율성을 높이는 것인데, 문제는 공유경제가 가파르게 성장하면서 기존 사업자와의 경쟁이 불가피하기 때문에 공유경제의 성장이 불투명하다는 주장도 있다. 국내 카카오택시나 타다 사례처럼 전통적 사업자의 강력한 견제나 규제는 필연적이다. 즉 공유경제 업체는 독점적 지위를 얻기까지 마케팅이나 연구개발 등, 비용을 지속적으로 쓸 수밖에 없고, 이는 수익성 악화로 이어진다는 논리이다. 코로나19에 가장 큰 타격을 받은 산업이 바로 에어비앤비와 우버인데, 전 세계 곳곳에서 ‘사회적 거리 두기’가 일반화되고 주민 이동제한령이 내려지며 우버의 매출은 80% 이상 폭락하고 2만 7,000여 명 중 20% 규모의 인력감축을 발표했으며, 또 다른 차량 공유 업체 리프트도 1,000명에 달하는 직원을 내보낼 방침을 내놨다. 우버와 리프트는 코로나19 확진 판정을 받거나 자가격리 대상이 된 기사에게 유급휴가를 주는 등 대책 마련에 나섰지만, 일거리 자체가 확 줄었기 때문에 감축을 피하기는 어려워 보인다. 한편 재택근무를 채택하는 기업들이 늘면서 공유오피스 모델인 위워크도 매출급락의 상황에 처해있다.

대부분의 기업은 새로운 위협이나 심지어 수익창출의 기회가 있다고 해도 기존의 사업모델을 신속하게 전환하기 어렵다. 기업경영이 내부의 여러 절차에 따라 상호작용을 하면서 맞물려 있거나, 혹은 물질 자산에 묶여 있거나, 모기업과 계열사 간 피라미드 형태의 견고한 구조체를 이루고 있어서 외적 환경변화에 빠르게 대응하는 유연성이 떨어지기 때문이다.

그러나 코로나19 이후 일상에서 공유경제가 사라질 것이라는 전망에도 불구하고 이러한 위기를 기회로 활용하는 사례들도 등장하고 있다. 코로나19를 뛰어 넘는 공유경제의 비밀병기는 바로 '비대면'이다. 자원을 나눠 쓰면서도 공유경제의 핵심 중 하나인 '접촉'을 극복하는 대안을 찾은 기업들은 코로나19로 인해 오히려 승승장구하고 있다.

제품과 서비스의 가격과 차별화를 핵심가치로 가지는 전통적 비즈니스모델과 비교하면, 공유경제는 사용자와 공급자 간의 관계망을 중시한다는 특징이 있다. 공유경제 모델에 참여하는 사용자는 기존 사용자가 작성한 리뷰와 게시된 자원에 대한 내용을 통해 공유대상 자원에 대한 정보를 획득하고 실제 공유에 참여한 후에 리뷰를 남기면서 자원 제공자와 사용자 간에 소통의 피드백이 형성된다. 그리고 이러한 소통의 피드백은 잠재고객을 끌어들이는 일종의 신뢰효과(Trust Effect)와 신뢰네트워크(Trust Network)를 창출하며 발전하게 되는데 이것이 바로 공유경제 모델의 핵심 경쟁력이 된다.

우버가 선제적으로 코로나 시대에 걸맞은 뉴 노멀(새로운 표준, New Normal)을 마련하면서 기사와 탑승객들에게 온라인 체크리스트를 활용하여 마스크 착용, 손 씻기, 소독 등의 예방조치를 취하고 있는 부분이 대표적인 사례이다. 기사와 승객들은 누구든 마스크를 쓰지 않으면 상대를 우버 앱에서 신고할 수 있으며 신고가 누적된 이는 서비스에서 퇴출당한다. 또한 승객의 앞좌석 탑승 금지, 짐의 경우 승객이 직접 운반, 환기를 위한 창문 개방 정책 또한 집행되었다. 에어비앤비도 코로나19에 대응하는 효과적인 청소와 방역을 위해 강화된 청결기준을 설정하였다. 숙소가 해당 청결기준을 준수하기로 동의하고 수행하는 경우 숙소 페이지에 엄격한 살균청소 절차를 따르는 숙소를 강조 표시하여 고객이 쉽게 확인할 수 있게 하였다. 고객의 숙박 후 72시간 동안 해당 숙소를 자동으로 공실로 남겨, 공기 중 잔존 코로나 바이러스의 노출 위험을 최소화할 수 있다.³

코로나 사태에도 불구하고 잘 나가는 공유경제의 경우도 사용자의 교체기에 위생소독을 철저히 진행하는 탓에 비대면 서비스인 배달수요 급증과 맞물려 오히려 이용객이 늘었다. 국내 배달형 공유주방 '위룩 딜리버리'는 코로나 사태 이후 입점 문의가 3배 이상 늘었으며 코로나19가 확산되기 이전인 1월

³ 박규홍(2020.7.28.), "신뢰 회복을 위한 '공유경제' 혁신의 중요성, [TePRI Report] 사용자와 공급자 간 긴밀한 관계 유지가 중요" KIST

대비 3월 매출은 24.6% 늘었다고 한다. 승차공유 시장 위축으로 고전하던 우버도 음식배달 사업인 우버이츠가 효자 노릇을 톡톡히 했다. 코로나19로 외출을 꺼리는 소비자들이 몰리며 우버이츠의 1분기 총 주문액은 1년 전보다 52% 증가한 46억 8천만 달러에 달했다. 이는 전 분기보다 7% 늘어난 것이다. 덕분에 우버 주가는 6월 19일 종가 기준 32.3달러로 팬데믹이 선언된 3월 12일 주가 22.6달러를 웃돌게 됐다.

한편 버스·지하철 등 대중교통을 이용하는 대신 혼자 탈 수 있는 자전거와 킥보드의 공유모델 역시 코로나19에 무풍지대다. 킥보드는 개방된 야외 공간에서 이용하는 데다, 코로나19 이후 원거리 외출은 자제해도 동네 상권이나 거점 오피스 등 근거리 이동 수요는 여전하다는 점, 또 그간 약점으로 지적돼 온 킥보드의 하드웨어 성능이 나날이 개선되고 있는 점 등이 강점으로 작용하면서 오히려 수요가 늘고 있다. 해외도 마찬가지로, 미국 공유킥보드 업체 '라임(Lime)'은 우버의 '점프(Jump)'를 인수하며 유럽 사업확장에 나섰다. 싱가포르 공유킥보드(전동스쿠터) 업체 '빔(Beam)'은 코로나19 재유행 우려가 높아지던 지난 6월 1일 2,600만 달러(약 320억 원) 규모의 시리즈A 투자 유치에 성공했다.

공유오피스의 경우, 위워크가 미국에선 상장에 실패했지만, 진화한 공유오피스는 오히려 잘 나가고 있다. 주요 고객인 벤처 창업이 꾸준히 증가하고 있는 데다, 코로나19 사태 이후 비대면 근무 확산에 따른 거점 사무실 수요도 늘고 있으며, 사무공간의 공유 외에 보육서비스, 공유주방 등과 같은 패키지형 공유서비스를 제공하고 있어 코로나 사태에도 성장이 꾸준하다. 최근 오픈해서 인기를 끄는 공유오피스 스파크플러스가 여기에 해당되는데, 공유주방인 맨슬리키친이 스파크플러스 공유공간에 입주해 있어서, 공유오피스 입주 직원과 인근 지역에 식사는 물론 포장과 배달서비스를 제공하는 국내 최초 '인빌딩 푸드코트형 공유주방' 모델이다. 유사한 패키지형 공유오피스인 패스트파이브는 올해 여의도 등에 8개 신규 지점을 오픈해 연내 27호점까지 지점을 확장할 계획이다. 이 두 공유오피스의 평균 공실률은 3~5% 수준으로, 같은 시기의 서울 오피스 공실률 8.6%보다 훨씬 낮다. 이러한 패키지형 공유오피스는 해외에서도 마찬가지로 큰 인기를 끌고 있다. 영국의 '서드 도어'는 오피스와 보육 서비스를 패키지로 또는 따로 이용할 수 있으며, 일본은 관광지, 휴양지에 근무환경을 패키지로 제공하는 '워크케이션(Workation)' 모델을 선보이고 있다. 워크케이션은 일(Work)과 휴가(Vacation)의 합성어로, 코로나19로 인해 휴가를 못가는 이들을 위한 '휴양지 사무실'이다. 휴양지에서 낮에는 일을 하고 저녁이나 주말에는 휴가를 즐길 수 있다. 이밖에 영상회의 등 비대면 서비스와 위생방역 기능을 강화한 '공유공방', '공유미용실', 도심의 물류센터로 빌려주는 '공유창고' 등도 코로나 위기를 뛰어넘는 새로운 공유경제 모델로 주목받고 있다. 비대면을 적극 활용한 공유서비스는 코로나19에 오히려 특수를 누리고 있는 셈이다.

4. 비대면과 무인화에 최적화된 O4O(Online for Offline)

코로나19로 인해 등장한 새로운 비즈니스 모델 중에 하나가 바로 O4O이다. 기존 온라인(Online)과 오프라인(Offline)의 관계가 온라인화, 즉 오프라인이 온라인으로 전환되는 O2O(Offline to Online)의 개념이었다면, 이제 비접촉과 무인화 트렌드로 인해 O4O(Online for Offline) 형태로 진화하고 있다. O4O의 원조는 미국의 아마존(Amazon)이 출시한 무인(無人) 편의점 '아마존고(Amazon Go)'이다. 매장은 비록 오프라인의 형태지만 아마존고를 운영하는 기술과 방식에 아마존의 AI와 IoT기술이 대거 반영됐다. 타인과의 접촉을 최소화하는 비(非)대면, 언택트(Untact)기반의 O4O형태의 비즈니스 모델은 결제도 대면으로 이뤄지지 않고 따로 줄을 설 필요가 없어서 포스트 코로나 시대에 적합한 모델로 인식된다. 기존 O2O는 온라인이 오프라인을 대체하는 것으로 이해되어, 온라인이 성장하면, 역으로 오프라인 매출은 그만큼 줄어들 것이라는 우려가 있었지만, O4O는 온라인과 오프라인 비즈니스의 상생을 추구한다는 측면에서 차별점이 있다.

국내에서 이러한 O4O형태로 비대면과 무인화 측면을 강화한 쇼핑몰이 바로 롯데쇼핑의 '롯데온(On)'이다. 백화점·마트·슈퍼·롭스·하이마트 등 전국 1만 5,000여 개 롯데의 오프라인 유통 매장을 온라인 플랫폼과 연계해서 소비자가 주문한 상품을 단 2시간 안에 배송하는 바로배송, 출근 전에 배송되는 새벽배송, 온라인에서 주문하고 인근 오프라인 매장에서 바로 찾을 수 있는 스마트픽으로 세분화해서 서비스하고 있다. 이는 기존의 온라인 플랫폼과 오프라인의 유통망을 통합하지 않고서는 제공하기 어려운 서비스이다. 패션업체 LF의 오프라인 매장 'LF몰 스토어'는 온라인에서 주문하고, 매장에서는 구매 상품을 바로 찾아가는 비대면 서비스인데, 매출이 전년 동기 대비 70%나 증가하며 코로나 사태에도 선전하고 있다. 이뿐만 아니라 사회적 거리 두기로 '드라이브스루' 적용이 확대되자 도서관이나 심지어 횡집에서도 O4O 서비스가 활용되고 있는데, 경기, 부산 등 지자체 공공도서관에서는 도서관 홈페이지에서 사전 예약하면 건물 안에 들어가지 않고도 각 도서관 정문 앞이나 주차장 등 지정된 장소에서 신청한 책을 받아갈 수 있는 비대면 도서 대출·반납 시스템을 도입하고 있다. 노량진 수산시장은 방문 전 앱에서 사전 주문하면 남1문 앞에서 주문한 물건을 가져갈 수 있는 O4O 드라이브스루 픽업존을 마련했다.⁴ 한국의 대표적인 숙박 중개 플랫폼 야놀자 역시 오프라인 숙박시장에 진출해 무인 숙박시설 '코텔'을 만들었는데, 예약-투숙-결제-퇴실의 전 과정에 대면 서비스가 최소화되어 있다.

⁴ <https://www.sedaily.com/NewsView/1Z2NQADJQV>

5. 맺음말

코로나19는 전 세계에 재앙적 수준의 타격을 입혔지만, 비즈니스 측면에서 다양한 실험과 도전의 계기가 되기도 한다. 앞서 설명한 다양한 사례에서도 알 수 있듯이, 비대면 수요에 대해서는 위기에 내몰렸던 공유경제도 위생과 방역의 기능을 강화하고 서비스를 통합하면서 오히려 성장의 기회로 활용하고 있으며, 무인화의 트렌드에 대해서는 온오프 통합의 O4O의 모델로 대응하고 있다. 한편 비언어적 소통과 홈코노미의 트렌드에 대해서는 플랫폼 비즈니스가 더욱 진가를 발휘하면서 기존에 없던 새로운 서비스가 창출되고 있다.

사실 앞서 소개한 공유경제 플랫폼은 적어도 두 가지 측면에서 신선하다고 할 수 있다. 첫째, 전통 기업론에서는 기업이 비용최소화에 유리하기 때문에 존재한다고 보았지만, 이들 공유경제와 플랫폼 기업들은 비용을 줄이려 등장했다기 보다 외부자원과의 연결과 새로운 가치 때문에 등장했다고 보이기 때문이다. 비용최소화론의 관점에서는 기업의 규모가 커지면서 언젠가 비용이 증가하는 시기가 온다고 하지만, 플랫폼의 경우, 참여기업의 관리와 커뮤니케이션이 자동화되면서 규모가 커지면 오히려 창의적 조합과 가치창출에 유리하다. 또한 플랫폼을 활용한 1인 기업은 기업으로 있으면 비용이 줄어든다는 기존의 관점을 무색하게 만들기도 한다. 둘째, 기존 기업론에서는 기업이 성장하는 동기를 내적 자원의 활용에서 찾았는데, 공유경제는 내적 자원이랄게 별로 없고, 오히려 핵심 자원과 서비스가 외부에 있으며, 이들과의 연계와 통합이 성장의 핵심으로 이해된다. 플랫폼은 바로 이러한 외부와의 연결을 지원하는 인프라로 기능한다.

공유경제 플랫폼과 O4O 등 새롭게 등장한 비즈니스는 참여기업 간 보다 수평적 협력관계를 지향하고, 개인까지도 포함하는 다양한 일자리를 창출한다는 측면에서, 최근 전통산업의 경쟁력 회복과 대-중소 상생, 그리고 새로운 일자리 창출을 목표로 하는 우리 경제의 대안으로 검토할 만하다. 그럼 우리 사회가 공유경제, 플랫폼 경제 등 디지털 비즈니스의 효과를 극대화하기 위해 무엇을 해야 하는가?

첫째, 플랫폼 시대에 새로운 룰이 필요하다. 기존 공정거래법은 단일 시장에 대해서만 독점 사업자인지, 시장지배력을 남용하는지 등을 판단했는데, 디지털 플랫폼은 경계 자체가 모호하고, 앱을 비롯한 입점업체, 소비자 등 다양한 이해관계자가 존재하는 ‘다면시장’을 연결하는 특성이 있어서 기존 법 적용에 한계가 있다. 전통적 독점은 특정시장의 지배력을 활용해 가격인상을 통한 이윤 극대화과 소비자 후생저하를 초래하는데 반해, 플랫폼 기업들은 다양한 영역으로 확장하면서 시장점유율을 높이기 때문에 독점의 경향성을 보이지만, 낮은 가격을 유지한다는 점에서는 전통 독점과는 다른 측면이 있기 때문에 기존 관점으로 규제하는 것이 바람직한가라는 이슈가 있다. 이에 대해 플랫폼

기업을 새로운 시장의 창출자로서 바라보고 협력업체와의 거래가 얼마나 공정한가에 따라 규제하는 것이 필요하다는 견해도 있다. 최근 보도된 배달의 민족 수수료 인상과 카카오택시의 공정하지 않은 콜배정은 바로 플랫폼 참여자와의 거래 공정성에 관련된 이슈이다. 어차피 플랫폼엔 국경이 없다. 따라서 기존 공정성과 독점성의 개념으로 국내 기업에만 규제와 지침을 적용하게 되면, 자칫 국내 시장이 외산 플랫폼에 의해 잠식되는 역차별의 가능성이 높아질 수 있음을 경계해야 한다.

둘째, 무인화, 비대면화 시대에 인간의 일자리에 대한 유연한 접근이 필요하다.

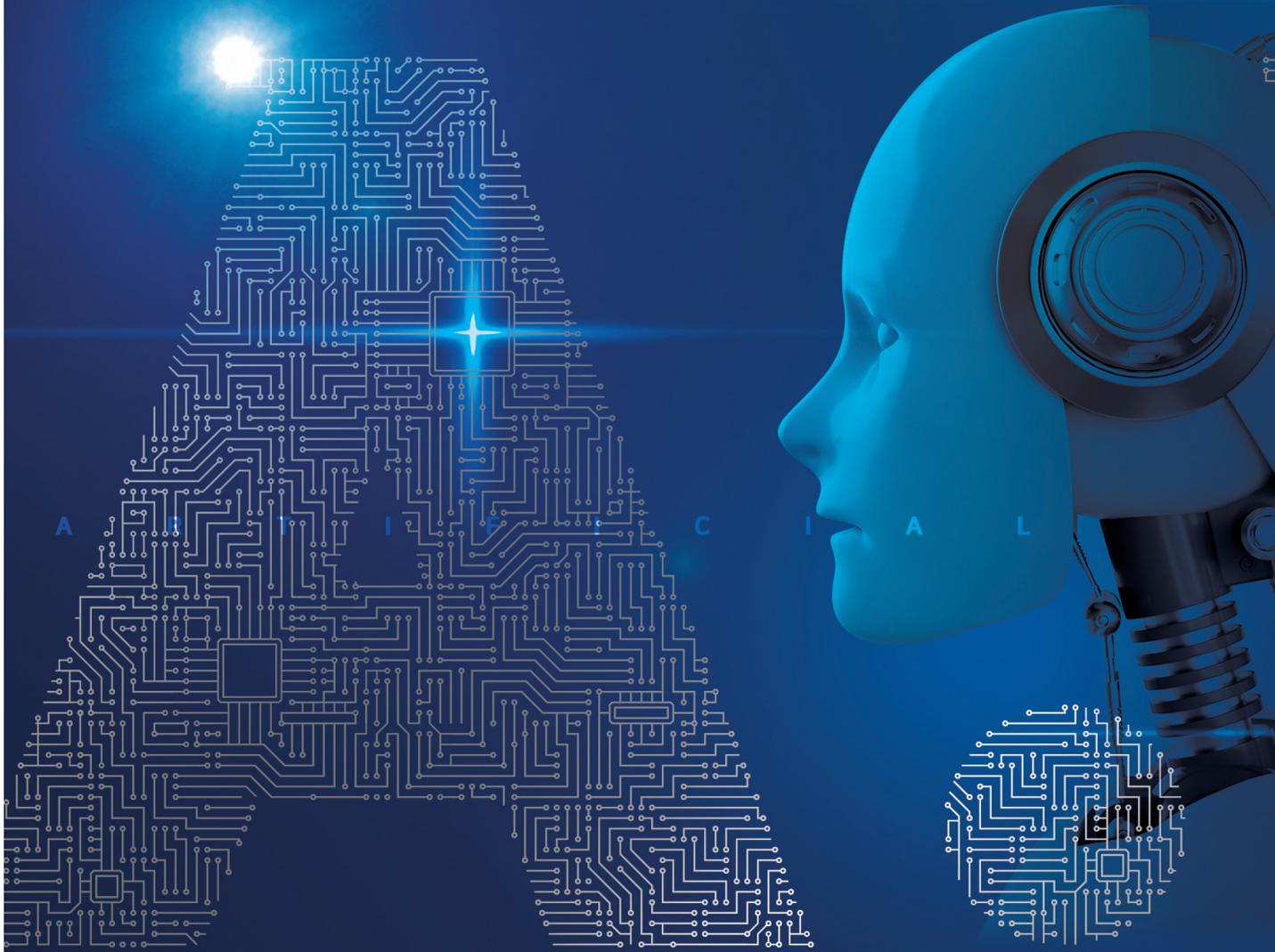
‘무인화’는 불필요한 접촉을 없애고 시간과 인력을 절약할 수 있다는 점에서 코로나 시대에 환영을 받고 있다. 그러나 AI 로봇에 의한 무인화로 생산, 유통, 소비의 전 과정에서 인간의 일자리가 위협받을 수 있다. 문제는 일자리 대체현상의 심화가 실업의 증가, 소득 양극화 그리고 기업 간 성장의 불균형 등으로 연결되며 상호작용하면 경제체제 내에서 거대한 불평등(Great Divide)이라는 연쇄적 타격을 가할 수 있다는 것이다. 이에 대한 대응으로서 노동자들의 디지털 역량을 제고할 수 있는 디지털 정보화 교육체제 확대가 필요하다. 디지털 경제에서는 핵심역량을 보유한 소수와 다수 사람들 간에 소득양극화가 심화될 가능성이 높다. 한편, 디지털 경제의 지속가능성을 위해서는 사회적 부의 재분배 시스템이 가동되어야 한다. 고소득 디지털 소호에 대한 세금 부담 상향, 그리고 최소생계비를 대체할 최소생계 과업과 수익의 보장에 대한 장려 등을 고려할 수 있다. 공유경제에서 노동력을 제공하는 사람들의 수는 계속 늘어나고 있으며 이는 자연스러운 현상이자 거스를 수 없는 추세라고 볼 수 있다. 그러나 공유경제에서 노동력을 제공하는 사람들과 공유경제 기업 간의 새로운 고용관계도 필요해 보인다. 특히 프랑스에서 도입한 디지털 사회보장제도는 우리 사회가 눈여겨보아야 한다. 디지털 플랫폼을 통한 거래가 일어날 때마다 고객과 노동자가 일정 비율을 보험료를 내도록 하고, 디지털 플랫폼 기업은 이것을 모아 실업 등 위험에 처한 노동자에게 전달하는 방식이다.

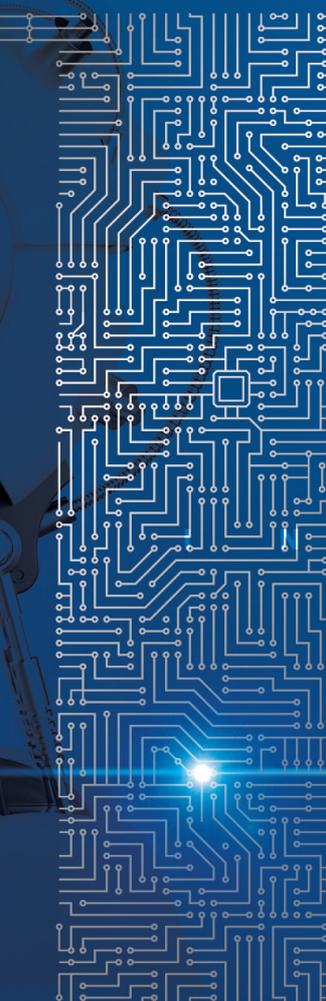
셋째, 신 시장 창출에 있어 정부와 민간이 협력하는 새로운 루트가 필요하다. 수년간 논의 수준에만 머물렀던 원격 교육은 코로나19 이후 현재 전국 초중고는 물론 대학에까지 확산되었으며, 1975년에 주창돼서, 엘빈토플러도 예측했던 재택근무도, 기술요인이 아닌 코로나19에 의해 우리 사회에 도입됐다. 이렇듯 우리 사회 곳곳에 디지털로 패러다임 자체를 바꿔야 할 부분이 아직 많이 있다. 원격 진료, 교통, 스마트시티, 재난대응시스템, 스마트복지 등 수많은 공공 혹은 준공공서비스가 바로 그 대상인데, 민관의 협력방식을 바꿔 포스트 코로나 시대에 대응하는 새로운 시장으로 창출해야 할 것이다. 마침 최근 정부가 2025년까지 디지털 분야에만 58조 2,000억 원을 투자하는 한국형 뉴딜을 발표했다. 데이터(Data), 네트워크(Network), 인공지능(AI) 등 이른바 D·N·A 생태계 강화, 교육 인프라 디지털 전환, 비대면 산업 육성, 사회간접자본(SOC) 디지털화 등에 역점을 두겠다고 했다. 이는 한마디로 대대적인 디지털 전환을 추진하겠다는 말인데, 이걸 마중물로 해서 정부가 데이터 등 디지털

자산의 공개 범위를 넓히고, BOT, BTL 등 다양한 방식으로 민간이 참여할 수 있도록 새로운 루트를 제시할 필요가 있다. 예를 들어 마스크 앱의 경우, 정부는 약국별 재고량과 실시간 판매량 등 공격 마스크 데이터를 지도와 결합한 뒤 API 형태로 개방했고, 전문 SW기업은 물론 대학생 동아리까지도 자유롭게 활용하면서 단 며칠 만에 전 국민이 사용하는 다양한 마스크 앱이 출시될 수 있었다. 만약 이걸 정부조달의 모든 절차를 준수하면서 개발하려 했다면 수요는 커녕 제때 출시 자체가 어려웠을 것이다. 한편 1,000만 인구가 사용하는 서울시 교통카드시스템의 경우, 서울시는 관리감독의 권한만 가지고, 개발과 운영은 스마트카드라는 민간기업에게 위탁하는 형태인데, 새로운 서비스의 출시와 시스템고도화, 수출시장 개척 등으로 인한 인센티브가 민간 기업에게 돌아가다 보니 지속적 혁신을 통해 세계적 시스템으로 도약하고 있는 것이다. 서울시가 용역을 통해 개발하고 운영했다면 해외 시장개척과 같은 도전적 성과는 기대하기 어려웠을 것이다.

종합하면, 총론적 차원에서 코로나19는 우리 사회에 무접촉(Zero-Contact) 기술에 대한 수요 증가와 디지털 전환(Digital Transformation)을 가속화하는 기회요인이 될 것이며, 디지털로 무장하여 선제적으로 대응한 기업들은 ‘코로나 특수’를 누릴 수 있을 것으로 보이는 반면, 디지털 준비도가 떨어지는 기업들은 재앙적 수준의 ‘성장 빙하기’에 진입할 가능성이 높기 때문에 이에 대한 전략적 대응이 필요하다.







SPRI AI BRIEF

T E L L I G E N C E

인공지능 최신 동향과 시사점 Recent Trends of AI and Implications

Table of Contents

- 백악관, AI·양자연구소에 1조 원 규모 투자 계획 발표
- 페이스북, 시로 자막 제작
- 미 컨슈머리포트, 테슬라 자율주행기술에 부정적 평가
- GPT-3가 작성한 사설, 잠재력 보였지만 시에게 저작권 부여는 무리
- 스탠포드대 AI 연구소, 美 연방 기관의 AI 도입 실태 결과 발표
- 엔비디아, 암(ARM) 인수로 AI 생태계에서 입지 강화
- 스위스 향료회사, 시로 조미료 개발
- 아마존, 이미지 인식 기반 비대면 생체인증 시스템 공개

백악관, AI·양자연구소에 1조 원 규모 투자 계획 발표¹

① 트럼프 정부에서는 AI, 양자정보과학(QIS), 5G 네트워크 등 국가 경제와 안보에 영향을 줄 수 있는 신기술 분야를 중심으로 연구 개발 투자를 강화해 옴

- 지난 8월 백악관, 국립과학재단(NSF), 에너지부(DoE)가 공동으로 AI·QIS 분야 12개의 연구소에 10억 달러 규모의 투자 계획을 발표(8.26.)
 - AI, QIS 연구소는 기술 혁신, 지역 경제 발전 지원, 인력 양성이라는 목표하에 운영되며 각각 국립과학재단과 에너지부가 지원을 담당
 - * 트럼프 행정부는 2021년도 예산으로 AI와 QIS 두 기술 분야에 2020년 대비 30% 이상 증액된 \$2.2B달러를 요청: (AI) \$1.12B → \$1.5B (QIS) \$579M → \$699M²

② 7개 AI 연구소와 QIS 분야 5개 연구센터에 연구 개발 지원

- 국립과학재단은 지난 5년간 7개의 AI연구소*에 1.4억 달러를 투자해 기계학습, 합성제조, 정밀농업, 예측전망 분야 연구 개발 및 인력 양성 활동을 지원해 왔음
 - * University of Oklahoma at Norman(1개), University of Texas at Austin(1), University of Colorado at Boulder(1개), University of Illinois at Urbana-Champaign(2개), University of California at Davis(1개), Massachusetts Institute of Technology(1개) 등 총 7개
 - 국립과학재단은 내년 상반기내에 협력 기관(Partner Agencies)의 지원금을 합해 총 3억 달러를 투자해 추가 AI 연구소의 선정을 마무리할 것으로 기대
- 에너지부는 QIS 연구센터 신규 설립에 5년간 6.25억 달러를 투자하고 민간과 학계에서도 3억 달러 규모의 매칭 투자를 할 예정
 - 에너지부 산하 국가 연구소*가 주도하여 5개의 연구 센터를 설립·운영하며 양자 네트워킹, 센싱, 컴퓨팅, 재료 제조 분야에서 다양한 기관들로 연구팀을 구성할 계획
 - * Argonne, Brookhaven, Fermi, Oak Ridge, Lawrence Berkeley National Laboratories
 - IBM, 마이크로소프트 등 민간 기업들의 기술 지원도 매칭 투자에 포함될 전망

③ 지역 사회의 기술·경제·인적 역량을 결집하고 이를 통해 국가 경쟁력을 강화하는 인프라로서 AI 거점 연구소의 역할 기대

- 백악관은 이번 신규 연구소 투자 계획이 미국의 글로벌 기술 우위 강화뿐만 아니라 지역의 경제 발전, 일자리 창출과 인적 역량 개발에도 목적이 있음을 강조
 - 거점 연구소는 다양한 연령, 업무 능력, 배경을 가진 미국인들의 신기술 역량 강화를 위한 교육 훈련 기관으로서도 중요한 역할 수행
- 정부가 추진 중인 AI 대학원, AI 융합센터 등 거점 AI 연구소가 지역 사회와 유기적으로 연계해 지역 경제에 기여할 수 있도록 민관학 협력 방안 모색 필요

1 Whitehouse.gov(2020.8.26.), "The Trump Administration Is Investing \$1 Billion in Research Institutes to Advance Industries of the Future"

2 The Wall Street Journal(2020.8.14.), "White House Plans to Boost AI, Quantum Funding by 30%"

페이스북, 시로 자막 제작³

- 1** 페이스북은 동영상 플랫폼인 페이스북 라이브에서 영상 속의 음성을 인식해 자동으로 자막을 제작하는 시를 발표(9.15.)

 - 현재 6개의 언어*를 지원하며, 페이스북의 클라우드 기반 통합 협업 플랫폼(Workplace Live)에서도 지원 가능
 - * 영어, 스페인어, 독일어, 프랑스어, 이탈리아어, 포르투갈어

- 2** 페이스북은 정확도의 저하 없이 빠르게 자막을 제공하기 위하여 발음 어휘를 예측하는 모델의 학습과정을 단순화

 - 자동음성인식기술(Automated Speech Recognition)은 수억 개의 서로 다른 단어를 인식하기 위해 음향, 발음 어휘, 언어 모델로 구성*되어, 빠르고 정확한 성능 실현이 어려운 영역
 - * △(음향모델)오디오 세그먼트에서 음소를 예측, △(발음어휘모델)지정된 언어의 단어를 형성하기 위해 음소가 결합되는 방식을 설명, △(언어모델)어휘 간 관계를 포착
 - 페이스북은 컨볼루션 인코더, RNN 트랜듀서, 트랜스포머 등의 기존 ASR 모델들*을 융합·최적화 하고 빠른 반복 학습 및 배포 가능한 파이토치(PyTorch)로 훈련⁴
 - △컨볼루션 인코더는 실시간 스트리밍 효율성이 높고, △RNN 트랜듀서는 가볍고 높은 정확도를 보이며, △트랜스포머는 비 실시간 영상에 대해 가장 빠르고 정확한 성능을 보유
 - 파이토치는 페이스북이 개발한 기계학습 프레임워크로서 구글의 텐서플로우 등에 비해 학습 속도가 빠르다는 장점 보유

- 3** 코로나19로 비대면 사회가 가속화됨에 따라 증가한 영상 정보 수요로 자동음성 인식 및 자막생성 기술의 파급효과가 클 것으로 예상

 - 최근 코로나19로 인하여 주문형 비디오, 코로나 관련 뉴스, 화상 회의, 온라인 교육 등 영상 정보에 대한 수요가 급증*함에 따라 다양한 영상에 대한 자막 필요성 대두
 - Facebook Live의 방송 수는 지난 6월 기준 작년 동월 대비 두 배로 증가
 - 유튜브뿐만 아니라 네이버TV, 아프리카TV 등 국내 동영상 플랫폼도 자막자동생성 기술을 도입 또는 개발 중
 - 특히, 영상에 대한 자동자막 시스템은 오디오를 사용할 수 없는 환경에서나, 매년 증가하고 있는 청각장애인*들에게 주요 보건 정보를 제공하는 등 그 중요성이 점차 부각
 - 세계보건기구(WHO)에 따르면 세계인구의 5%(4.7억 명) 이상이 청각장애를 겪으며, 2050년 9억 명에 도달 예측

³ Syncoed(2020.9.15.), "Facebook AI Enables Automatic Closed Captions for Facebook Live", Facebook(2020.9.15.), "New Automated Captions Powered by AI"

⁴ Zhang, Frank, et al.(2020.8.16.), "Fast, Simpler and More Accurate Hybrid ASR Systems Using Wordpieces." arXiv preprint arXiv:2005.09150

미 컨슈머리포트, 테슬라 자율주행기술에 부정적 평가⁵

① 미국 컨슈머리포트는 올해 안에 세계 최초로 완전자율주행차를 출시하기로 한 테슬라의 기술력을 부정적으로 평가⁶

- 컨슈머리포트는 소비자를 보호하고 올바른 구매를 돕기 위해 1936년 설립된 비영리기관으로 이들의 제품 성능 및 안전성 평가 결과는 세계적으로 공신력을 인정받음
- 올해 7월 개최한 세계인공지능회의(WAIC) 개막식에서 테슬라 CEO 일론 머스크는 연말까지 완전자율주행기술 개발을 확신한다고 언급

② 컨슈머리포트는 자체 테스트 결과 자율주행기능에서 수시로 오작동이 발생했다며 기술의 유용성과 안전성에 문제를 제기, 테슬라에 대한 기술 회의론이 재등장

- 주차 공간 인식, 차량 원격 호출, 고속도로 자동진출입, 신호등 및 정지신호 인식 등에서 다양한 오작동이 수시로 발생
 - 테슬라의 ‘완전자율주행기능(Full Self-Driving Capability)’이라는 용어는 잘못되었고, 소비자는 이 옵션에 8천 달러를 지불하는데 주의해야 한다고 논평

[표 1] 컨슈머리포트의 테슬라 자율주행기능 테스트 결과

자율주행기능	테스트 결과
자동주차(Autopark)	• 주차 공간을 인식하지 못하거나 비스듬히 주차해 탑승자 하차가 어려움
스마트호출(Smart Summon)	• 호출 장소로 오지 않거나 호출 과정에서 다른 차량 및 보행자 위험
자율주행탐색(Navigate on Autopilot)	• 진출입로 지나치고 카풀차선, 추월차선에서 운행하며 무리한 차선 변경
신호등 및 정지신호 (Traffic Light & Stop Sign Control)	• 정지신호를 인식 못하고 통과하거나 정지신호에서 너무 떨어져 정지

※출처 : Consumer Reports

- 최근 제기되는 테슬라의 기술력에 대한 의심과 과장 광고 논란이 재점화
 - 네비건트리서치(Navigant Research)가 올해 3월 발표한 18개 기업 대상 자율주행기술 평가에서 테슬라는 최하위를 기록
 - 독일 뮌헨고등법원은 테슬라가 주행보조기능을 완전자율주행을 의미하는 오토파일럿(Autopilot)으로 허위광고 했다고 판결(2020.7.)

③ 장기적 관점에서 자율주행기술개발 및 사업화 전략 필요

- 테슬라의 과장된 홍보는 기업 이미지 훼손뿐만 아니라 자율주행기술에 대한 회의론과 투자 약화로 이어질 우려
- IT전문 시장조사기관 가트너가 자율주행기술 상용화에 10년 이상 소요된다고 전망했듯이, 장기적 관점에서 기술개발 및 사업화에 접근할 필요

⁵ Forbes(2020.9.8), "4 Ways Tesla Self-Driving 'Falls Short' in Consumer Reports Testing"

⁶ Consumer Reports(2020.9.8), "Tesla's Full Self-Driving Capability Falls Short of Its Name"

GPT-3가 작성한 사설, 잠재력 보였지만 AI에게 저작권 부여는 무리⁷

1 오픈시가 개발한 범용 자연어 처리 모델인 GPT-3는 글을 생성하는 데 탁월한 능력을 보유

- GPT는 생성적 사전학습(Generative Pre-Training) 모델로서, 8월에 공개된 GPT-3는 45테라바이트 규모의 텍스트 데이터를 언어 모델* 형태로 학습
 - * 언어 모델(Language Model)은 주어진 문장 다음에 올 단어를 예측하는 모델을 의미
- GPT-3는 신문 사설, 소설 작성, 의료 처방 제안, 2020년 하반기 예측, 철학적인 질의 응답 등 다양한 사례를 통해 그 성능과 파급력이 회자됨

2 영국 일간지 가디언(Guardian)은 GPT-3로 사설을 작성하여 기술의 가능성을 보여줬으나, 인간의 개입이 필요하여 AI에 저작권 부여는 무리

- 가디언은 GPT-3를 활용해 오피드(Op-Ed)* 형식으로 작성된 글을 공개⁸하여 기술의 가능성을 보여줘 세간의 주목을 받음
 - * 사설의 반대면(Opposite the Editorial Page)의 약자로 신문사의 공식적인 의견과 대치되는 면을 의미하며, 일종의 기고문과 같은 형식을 따름
 - △ 500단어 내외, △ 쉽고 간결한 문체, △ 특정 주제로 작성(AI에 대해 두려워 할 것이 없는 이유) 등 조건하에 글을 생성하도록 설정
 - GPT-3가 생성한 8개의 글이 서로 명확하게 구분된다는 점에서 다양한 내용과 주장을 담은 글을 인간이 창작하는 데 도움을 줄 수 있을 것으로 기대
- 하지만 인간이 초기 조건을 설정해야 하고, 편집 등 사후 작업이 필요하다는 점에서 GPT-3가 저작권을 보유하고 있다고 해석하기 어렵다는 것이 중론
 - 생성된 기고문은 논지에서 어긋나거나 중복된 표현 삭제 등 추가적인 편집이 필요하고, 실제 가디언에 실린 글의 경우 GPT-3가 생성한 글의 90%를 삭제 후 게재

3 GPT-3에 대한 막연한 확대 해석에서 벗어나 객관적인 판단 필요

- GPT-3는 완성된 글보다는 다양한 문장 생성에 초점이 맞춰져 있기 때문에, GPT-3의 가능성을 확대 해석하는 것은 무리
- GPT-3는 자연어 처리 분야의 혁신적인 성과이지만, GPT-3가 인간의 글쓰기를 대체할 것으로 예측하는 것은 시기상조이며 유용한 보조도구로 해석하는 것이 바람직

⁷ The Guardian(2020.9.12.), "A human wrote this article. You shouldn't be scared of GPT-3"

⁸ The Guardian(2020.9.8.), "A robot wrote this entire article. Are you scared yet, human?"

스탠포드大 AI 연구소, 美 연방 기관의 AI 도입 실태 결과 발표⁹

① 스탠포드大 AI 연구소를 중심으로 미국 연방 기관에서의 AI 도입 사례 연구 수행

- 스탠포드大, 뉴욕大의 법학자, 컴퓨터 과학자들로 구성된 연구진은 미국 142개 연방 기관의 AI 도입, 개발, 확산 사례를 심층 조사 후 보고서 발간¹⁰
- 미중권위원회, 법무부, 항공우주국, 식약처, 특허청 등 다양한 연방 기관의 활용 사례와 정부 기관에서의 AI 도입과 확산 시 주요 고려 사항을 제시

② 절반에 가까운 연방 기관이 AI를 도입하고 있으나, 투명성, 공정성, 기술 중립성 등을 개선할 필요가 있다고 언급

- 조사 대상 기관의 45%가 AI 도구(Toolkit)를 다양한 분야에 활용하는 것으로 나타남
 - * (도입 사례) 미중권위원회의 내부자 거래 위험 판별, 메디케이드 센터의 의료 보험 사기를 식별, USPTO의 특허 심사 지원, 식약처, 소비자금융보호의 시민 민원 분석 등
- 조사 기관의 12% 정도만이 높은 수준의 AI를 활용하는 것으로 나타났으며 대부분 기관들은 상대적으로 높은 수용도에도 불구하고 기술적 수준은 낮은 것으로 분석
- 대다수는 민간 업체와 계약을 통해 AI 역량을 확보하고 있으며 53%의 사례에서는 기관 내부 기술 인력에 의해 자체 개발된 제품을 사용 중
- 정부 기관은 알고리즘에 의한 의사 결정 결과에 대해 설명할 책무가 있으며 AI는 투명성, 책임성, 비차별성이라는 법 규범에 맞춰 설계될 것을 권장
 - 또한 정부의 AI 시스템이 특정 민간 기업의 컴퓨팅 자원과 기술, 알고리즘에 의존하게 될 경우 시스템의 공정성, 형평성 및 기술 종속성 우려 제기

③ 정부 기관의 AI 역량 확보가 시급하고 국민의 삶에 영향력이 큰 분야에서의 AI 기술 도입은 신중한 접근 필요

- 공공에서 최신의 AI 기술 확보 및 민간과의 기술 격차를 완화할 수 있는 방안 필요
 - 학습 품질이 우수한 최신의 AI 기술을 즉각적으로 확보하지 못하면 시스템에 대한 신뢰도가 급격히 저하될 수 있음
 - 이에, 공공이 최신의 AI 기술을 적시에 조달할 수 있는 메커니즘 확보 및 공공 기관 자체적으로 최고 수준의 AI 역량을 확보하기 위한 방안 마련 필요
- 범죄 예측, 신용 정보 분석, 복지 대상 판별 등 국민에게 민감한 영향을 줄 수 있는 의사결정 분야에 검증되지 않은 AI 기술을 적용·확산하는 것에는 신중
 - 특히, 계약에 의한 민간 기술 활용 시 알고리즘의 투명성, 설명 가능성 책무를 보장할 수 있는 관리 감독 수단 확보 필요

⁹ Stanford Human-Centered Artificial Intelligence(2020.9), "AI's Promise and Peril for the U.S. Government"

¹⁰ "Government by Algorithm: Artificial Intelligence in Federal Administrative Agencies", (2020.2.)

엔비디아, 암(ARM) 인수로 AI 생태계에서 입지 강화¹¹

- 1** 세계 최대 GPU 생산 기업 엔비디아는 스마트폰 연산처리장치(AP)의 90%를 차지한 ARM을 600억 달러에 인수

 - ARM은 컴퓨터 연산처리장치 아키텍처를 설계하여 애플, 퀄컴, 삼성 등 제조사가 이를 연산처리장치를 제조할 수 있도록 라이선스 비용을 받고 제공
 - ARM은 2016년 日 소프트뱅크에 320억 달러에 인수된 후, 2020년 9월 엔비디아에 재인수되어, 반도체 산업뿐만 아니라 AI 산업 생태계에 커다란 지각변동이 예상

- 2** 엔비디아는 인수합병을 통해 AI 생태계 전 영역을 포괄하는 칩 제조사로 등극

 - 엔비디아 CEO 젠슨 황은 지난 10월 6일 개최한 컨퍼런스(GPU Technology Conference)의 기조강연에서 ARM 인수 배경 및 향후 방향을 제시
 - ARM 인수를 통해 데이터 전송을 위한 네트워크, 데이터 저장을 위한 스토리지, AI 연산을 위한 GPU의 원활한 연계 가능
 - ARM과 연산처리장치 설계, 시스템 SW 개발 등을 협업하여 고성능컴퓨팅, 클라우드, 엣지 디바이스(PC, 스마트폰 등)에 이르기까지 전 분야에서 AI 컴퓨팅 플랫폼 구축
 - ARM의 사업모델을 참조하여 NVIDIA가 설계한 GPU 아키텍처나 AI 전용 연산처리장치를 라이선스 방식으로 판매하여 추가 수익 창출 가능
 - 엔비디아는 이번 인수합병을 통해 AI 생태계에 전 영역에 영향력을 강화
 - 엔비디아는 ARM과 함께 데이터 센터에 필요한 연산처리장치(Data Processing Unit)를 공개하여 AI 개발의 전 과정(데이터-학습-추론)*에 전용 칩을 공급
 - * △(데이터) DPU, △(학습) GTX, RTX, GPU, △(추론) NVIDIA Drive PX 등을 공급
 - 또한 엔비디아는 AI 개발 툴킷, 라이브러리 등 AI 관련 풀스택 SW를 제공하고 가상공간 AI 플랫폼인 옴니버스, 대화형 AI 자비스 등 AI 플랫폼 개발에도 박차

- 3** 엔비디아의 공격적인 인수합병에 따른 글로벌 AI 생태계의 변화에 주목할 필요

 - 지난 4월 멜라노스를 인수하여 고성능 데이터 센터 사업에 착수했고, ARM 인수를 통해 전 방위적 AI 컴퓨팅 플랫폼을 확보하는 등 AI 경쟁력 확보에 전력투구
 - 향후 칩 제조사를 벗어나 AI, SW, 개발 플랫폼, 데이터 센터 구축 등 영역을 확장함에 따라 AI 가치사슬상에 NVIDIA의 지배력이 점차 강화될 것으로 예상

¹¹ NVIDIA Blog(2020.10.5), "NVIDIA Accelerates Arm from Cloud to Edge"

스위스 향료회사, AI로 조미료 개발¹²

1 스위스 향료회사 피미니시(Firmenich)社*는 AI를 활용하여 구운 쇠고기 맛을 구현

- 피미니시는 1895년 스위스 제네바에 설립된 세계 최대 향수 및 향료 제조 전문 회사로 2020년 6월 기준 연 매출 42억 달러 이상을 달성
- 피미니시는 원료 데이터베이스에서 천연 원료 간 배합을 통하여 '약간 구운 쇠고기 맛(Lightly Grilled Beef Taste)'을 구현
 - 최고기술책임자(CTO) 에릭 사라치(Eric Saracchi)는 AI가 만든 최초의 맛으로써 식품업계의 이정표적 성과라고 강조

2 피미니시는 자체 원료 데이터베이스 플랫폼과 마이크로소프트의 AI 플랫폼을 융합하여 조미료 조합

- 피미니시는 자사의 원료 성분 DB 스마트프로테인(SmartProteins)*을 마이크로소프트 AI 플랫폼 애저(Azure)를 활용하여 학습
 - * 식물성 기반의 단백질 대체품을 제작하기 위한 원료 데이터베이스로써 다양한 원재료를 배합하고 풍미를 제작하는 테스트를 진행하기 위해 2019년 5월 발표¹³
 - 피미니시는 2018년 AI를 활용하여 다양한 음식의 맛과 향신료, 향수를 제작하기 위한 디지털 랩(D-Lab)을 설립하고 스위스 로잔 연방 공대와 공동연구 진행
 - 마이크로소프트 애저를 활용하여 음식 및 향료 제작자에게 정확한 배합 공식 및 맞춤형 맛과 풍미를 만들 수 있는 최적화된 성분 조합을 발견
- 이 발견을 통하여 기존 동물성 음식이 가진 여러 부작용*을 대체하는 미래형 음식의 가능성과 다양성을 시사
 - * 동물성 음식의 제작과정까지 발생하는 많은 환경오염(CO2 등), 동물의 사육과 도축 등 윤리적인 논란, 동물성 음식 섭취 시 발생하는 건강 문제 등
 - 기존 식물성 대체 단백질은 동물성 단백질 대비 전형적인 지방질과 육즙의 누락으로 맛과 식감 측면에서 만족스럽지 못한 결과를 보여 왔기에 이번 성과의 귀추가 주목

3 AI가 음식 맛을 창조하는 영역까지 확산되고 있으며 코로나19 상황은 이를 가속화

- 최근 코로나19로 인하여 식품 환경도 혁신이 요구되고 있으며, 식물성 고기와 같은 음식의 맛과 풍미를 향상시키기 위한 다양한 시도가 진행 중
 - 코로나19 이후 세계 육류 공급망 저조로 모든 식물성 육류의 판매가 전년대비 148% 증가¹⁴했으며 여러 식품회사들은 대체 육류 제품을 실험 중
- AI는 다양한 시도를 통해 음식의 맛과 풍미를 향상시키고, 새로운 맛을 창조하는 등 미래의 음식 및 음식 문화, 식품 업계 및 유통 등에 긍정적 변화를 초래할 것으로 기대

¹² PRNewswire(2020.10.2.), "Firmenich Announces the World's First AI-Created Flavor", Microsoft(2020.10.5.), "Firmenich creates the world's first flavor entirely with Artificial Intelligence"

¹³ Firmenich(2019.5.14.), "Firmenich Introduces New 'Smart Protein' Solutions for Great-Tasting Plant-Based Food & Beverages"

¹⁴ Fooddive(2020.5.27.), "Plant-based food sales outpace growth in other categories during pandemic"

아마존, 이미지 인식 기반 비대면 생체인증 시스템 공개¹⁵

- ① 아마존은 2020년 9월 29일 매장 내 결제 및 포인트카드 적립, 경기장 입장 등 다방면으로 활용될 수 있는 손바닥 인증 시스템 아마존원(Amazon One)을 공개
 - 자체 개발한 알고리즘 및 기기로 사용자 개인의 고유한 손바닥 서명(Palm Signature)을 만들고 이를 사용자 신용카드 등과 연결해 등록
 - 등록이 완료된 사용자는 아마존원에 비접촉식으로 손바닥을 1초 정도 올려놓는 것만으로 서비스 이용

- ② 무인매장인 아마존고(Amazon Go)에 이어 오프라인 소매 분야에서의 아마존의 기술 혁신 및 사업 확장 의지를 재확인
 - 2019년 12월 미국 특허상표청(USPTO)은 주름과 정맥 등 손바닥과 관련한 세부 특성을 컴퓨터 비전 기술로 포착하는 아마존의 비접촉 스캐닝 시스템* 특허 출원을 발표¹⁶
 - * 뉴욕포스트의 기사에 따르면, 아마존은 이미 2019년 9월 홀푸드(Whole Food) 고객들을 대상으로 손바닥을 이용한 결제 기술을 테스트¹⁷
 - 딜립 쿠마르(Dilip Kumar) 부사장은 손바닥 이미지를 보고 개인 식별이 불가능하기 때문에 안면 인식보다 개인정보 보호 측면에서 우수하다고 자평
 - 또한 아마존원은 여러 보안 기술을 함께 적용하고 있으며 손바닥 이미지를 암호화하여 자체 클라우드 시스템으로 전송해 안전하게 관리한다고 언급
 - 아마존 본사가 위치한 시애틀의 아마존고 2개 매장에서 우선적으로 사용하나 잠재 고객들과 도입 논의도 진행 중이라고 밝혀 조기 솔루션 사업화 예상
 - 이미 지난 3월 아마존고에서 사용되던 무인 매장 시스템도 'Just Walk Out Technology by Amazon'이라는 솔루션으로 사업화

- ③ 코로나19로 인해 비대면 생체 인증 시장의 급격한 성장이 기대
 - 신기술 시장조사 기관 트랙티카(Tractica)에 따르면 2015년 20억 달러에 불과했던 생체 인증 시장 규모는 2024년 149억 달러까지 성장할 전망
 - 특히 딥러닝은 인증 정확도 향상뿐 아니라 다양한 생체 정보를 복합적으로 사용할 수 있도록 지원해 보안 수준 강화에도 기여
 - 복제가 거의 불가능하다고 평가받는 홍채인식 기술이 저조한 이용률로 최근 삼성전자 스마트폰 인증에서 빠진 사례는 시장 수요에 부합하는 기술 개발의 중요성을 시사

¹⁵ The Amazon blog(2020.9.29.), "Introducing Amazon One—a new innovation to make everyday activities effortless"

¹⁶ Vox(2019.12.26.), "Amazon wants to patent technology that could identify shoppers by their hands"

¹⁷ Newyork Post(2019.9.3.), "Amazon tests Whole Foods payment system that uses hands as ID"

사진산책 | 中間

중간

디지털과 아날로그의 중간.

일상과 쉼의 중간 같은 사진.

특정 주제나 내용에 치우치지 않는 누구나 공감할 수 있는 사진





소백산

큰 산에 오르며 고통스러움에 후회하지 않은 적이 없다.

큰 산에서 내려오면서 성취의 희열에 휩싸이지 않을 때가 없었다. 정복의 심정으로 오르지 않지만, 목표한 지점에 올라야 한다는 각오는 늘 다진다. 그렇게 여름엔 설악, 겨울에는 소백에 오른다. 큰 산을 찾는 이유는 고통과 희열을 온몸으로 느끼고 사색과 성찰에 몰두하고 싶어서다. 도시에서는 하나의 감정과 생각에 몰입하기 힘들다.

하지만 큰 산에 들면 머무는 동안만큼은 오롯이 자신의 감정에 집중할 수 있다.

그런 경험이 쌓여 자신의 모습을 명확히 인식하고 삶의 목표를 분명히 하는 것이다.

누군가 함께 오르기도 하지만, 홀로 산에 오르는 이유다. 사고나 조난은 크게 걱정하지 않는다. 국내 유명한 큰 산치고 정비되지 않은 등산로는 드물고, 마주치는 사람도 끊이지 않는다. 그래서 그런지 큰 산에 가면 홀로 산을 타는 등산객들을 많이 만날 수 있다. 목표점에 다다른 후 하산하면 번잡하고 경황 없는 일상에 대처하는 유연함이 생겼음을 깨닫는다. 시간이 흘러 그러한 느낌이 약해질 때 다시 큰 산으로 향하는 계획에 착수한다.

그렇게 여름엔 설악산 대청봉에서, 겨울엔 소백산 비로봉 위에서 나를 마주하는 순간을 꿈꾼다.

이호준 Lee, Ho-Joon 언론학박사 ighwns@hanmail.net

우정사업본부에서 근무하고 있으며, 대한항공 여행사진 공모전에서 2회 수상하고,
세 차례의 개인전과 단체전 3회를 개최했다.

인공지능 인재의 새로운 보고(寶庫), 신남방·신북방 국가

Report on the AI Talents in New Southern and Northern Countries



Executive Summary

인공지능 기술의 성숙도가 높아지면서 다양한 산업에서 인공지능을 도입하는 기업이 증가하고 있다. 이와 함께 인공지능 역량을 보유한 인재에 대한 수요도 증가하고 있으나 인재 양성에 오랜 시간이 소요되기 때문에, 인재 부족 현상이 점차 심화될 전망이다. 따라서 인공지능 인재난을 해소하기 위한 국가 간 인재 쟁탈전이 본격화될 전망이다.

우리나라 역시 인공지능대학원 등 주요 인재양성과정을 통해 충분한 인재를 배출할 때까지 인공지능 인재 수요를 충족시키기 위한 해외 인재 유치에 필요하다. 하지만 인재가 비교적 풍부한 인공지능 선도국은 급여수준, 근로여건 등이 우수하여 이들 국가로부터의 인재 유치는 제한적이다. 따라서 실효성 높은 해외 인재 유치를 위해 소득 수준이 높지 않은 신흥국 중에서 우수한 인재를 보유한 숨겨진 우량 국가를 발굴할 필요가 있다. 특히, 우수한 공학 교육·연구 기반을 보유했으며, 우리나라와 문화, 경제, 기술, 인적 교류를 활발히 진행 중인 신남방·신북방 국가에 주목할 필요가 있다. 이번 연구는 신남북방 및 주변국가의 인공지능 인재 수준을 분석·평가하고, 이들 국가로부터 우수한 인재를 유치하기 위한 방안을 논의하고자 한다.

안성원
선임연구원
swahn@spri.kr

조원영
책임연구원
wycho@spri.kr

이승환
책임연구원
seunghwan.lee@spri.kr

유재홍
선임연구원
jayoo@spri.kr

신남북방 국가의 인공지능 인재 분석은 다음의 절차로 진행했다. 우선, △신남북방 국가별 지난 5년간 인공지능 연구의 양적 수준을 파악했다. 이어서 △국가별 인공지능 스타트업 개수 및 종사자 규모를 통해 인공지능 산업 수준을 파악한 후, △신남북방 소재 인공지능 교육기관의 수준을 분석했다. 마지막으로 △국가별 인공지능 상위 연구자 500명의 수준(h-Index)과 신남북방 상위 100위 연구자의 국가별 분포를 파악했다.

주요 결론은 다음과 같다. 신남북방 국가에는 인공지능 역량이 우수한 것으로 널리 알려진 인도, 대만, 싱가포르(이상 All Star) 외에 다수의 인공지능 강국이 포함되어 있다. 우선, 말레이시아, 인도네시아, 터키, 러시아, 폴란드(이상 Hidden Star)는 세계 20위권의 연구 실적을 보유하고 있다. 또한 파키스탄, 베트남(이상 Rising Star)은 세계에서 가장 빠른 속도로 인공지능 연구 역량이 성장하고 있다.

신남북방 국가에는 2천여 개의 인공지능 분야 스타트업이 존재하며, 종사자는 9만 명 수준이다. 특히, 인도, 싱가포르, 폴란드, 러시아는 인공지능 스타트업을 100개 이상 보유하고, 신남북방 지역 인공지능 스타트업 종사자의 70% 이상을 차지한다. 또한 우크라이나, 체코, 에스토니아, 헝가리 등 동유럽 국가 일부에서 인공지능 스타트업이 활성화 되어 있다는 점도 주목할 만하다.

또한 싱가포르, 러시아, 인도, 말레이시아, 대만, 인도네시아 등 6개 국가는 글로벌 수준의 인공지능 교육 기관을 보유하고 있다. 6개 국가 외에 터키, 폴란드, 체코, 파키스탄, 슬로베니아, 태국, 헝가리 등 총 13개 국가는 우리나라 10위권 인공지능 대학 수준의 교육 기관을 총 56개 보유하고 있다.

국가별 인공지능 연구자 상위 500명의 질적 수준은 싱가포르, 대만, 인도가 가장 우수하다. 또한 국내 인공지능 분야 10위권 연구자 수준에 해당하는 인공지능 인재는 싱가포르, 대만, 인도 등 17개 국가에 100명 존재하며, 이 중 56%가 앞서 언급한 싱가포르, 대만, 인도에 몰려 있다. 우리나라 130위권에 해당하는 연구자는 24개 국가에 700명 분포하고 있다.

분석 결과를 바탕으로 신남북방 국가의 인공지능 인재 유치를 위한 시사점을 제시하였다. 우선, 신남북방에도 우수한 인공지능 인재가 분포되어 있기에, 기존 선진국 중심의 인재 유치 사업을 신남북방 주요 국가로 확대할 필요가 있다. 특히, 10개 우수 국가(Star Countries)를 중심으로 인공지능 교수 및 석·박사 유치 사업을 추진할 필요가 있다. 또한, 인공지능 스타트업이 활성화된 국가를 대상으로 산업 인력을 유치하는 정책 수단을 발굴해야 한다. 이를 위해 해외 협력 거점 네트워크를 보유한 공공기관을 통해 국가별 산업 인력 현황을 파악하고, 국내 인력 수요 기업과 연계하는 방안을 제안했다. 50여 개에 달하는 인공지능 우수 교육기관을 대상으로 국내 기관과의 공동연구 및 학생 교류 사업도 필요하다. 이를 통해 신남북방 인재의 국내 유입을 적극 추진하되 국내에 유치하지 않고도 이들의 연구역량을 활용할 수 있도록 현지 연구협력센터 설립 등도 고려할만 하다. 마지막으로 신남북방 최고수준 연구자를 대상으로 AI 스타랩을 운영하고 장기적으로 국내 교원으로 유치하는 방안을 추진할 필요가 있다.

As the maturity of artificial intelligence technology increases, the number of companies adopting artificial intelligence in various industries is increasing. Along with this, the demand for talented people with artificial intelligence capabilities is also increasing, but as it takes a long time to training talent, the shortage of talent is expected to intensify. Therefore, as the competition for talent between countries to resolve the AI ..talent shortage intensifies, there is a high concern that countries with a talent outflow will face a serious talent shortage.

In Korea, it is also necessary to attract foreign talents to meet the demand for artificial intelligence talents until sufficient talents are produced through major human resources training courses such as artificial intelligence graduate schools. However, AI leading countries with relatively rich talents have excellent salary levels and working conditions, so attracting talent from these countries is limited. Therefore, in order to attract highly effective foreign talent, it is necessary to discover hidden superior countries with excellent digital talent among emerging countries with low income levels. In particular, it is worth paying attention to the New Southern and New Northern countries, which have an excellent engineering education and research base, and are actively engaged in cultural, economic, technological, and human exchanges with Korea. This study analyzes and evaluates the level of artificial intelligence talent in the new north and south and neighboring countries, and discusses ways to attract excellent talent from these countries.

The analysis of artificial intelligence talents in the New South and Northern countries was conducted in the following procedure. First of all, Δ we identified the quantitative level of artificial intelligence research in the past five years by new north and south countries. Subsequently, Δ the level of the artificial intelligence industry was identified through the number of artificial intelligence startups by country and the size of workers. In addition, Δ we identified the level of artificial intelligence educational institutions located in the new north and south. Finally, Δ The level of the top 500 AI researchers by country (h-Index) and the distribution of the top 100 researchers in the New North and South by country were analyzed.

The conclusions are as follows. In addition to India, Taiwan, and Singapore (All Star), which are widely known for their excellent AI capabilities, a number of AI powerhouses are included in the New Northern Countries. First of all, Malaysia, Indonesia, Turkey, Russia, and Poland (Hidden Star) have the world's top 20 research achievements. In addition, Pakistan and Vietnam (above Rising Star) are growing their AI research capabilities at the fastest pace in the world.

There are about 2,000 startups in the New South and Northern countries, with 90,000 employees. In particular, India, Singapore, Poland, and Russia have more than 100 AI startups, accounting for more than 70% of AI startups in the new north and south regions. It is also noteworthy that AI startups are active in some Eastern European countries such as Ukraine, Czech Republic, Estonia, and Hungary.

In addition, six countries, including Singapore, Russia, India, Malaysia, Taiwan and Indonesia, have global-level AI education institutions. In addition to these six countries, a total of 13 countries including Turkey, Poland, Czech Republic, Pakistan, Slovenia, Thailand, and Hungary have 56 educational institutions at the level of Korea's top 10 AI universities.

Singapore, Taiwan, and India are the best in the quality level of the top 500 AI researchers by country. In addition, about 100 artificial intelligence talents, which are the top 10 researchers in the field of artificial intelligence in Korea, exist in 17 countries including Singapore, Taiwan, and India, of which 56% are concentrated in Singapore, Taiwan, and India as mentioned above. Korea's 130th-ranked researchers are distributed in 24 countries with about 700.

Based on the results of the analysis, implications for attracting artificial intelligence talent from the new north and south countries were presented. First of all, since excellent artificial intelligence talents are distributed in the new north and south, it is necessary to expand the existing talent attraction projects centered on advanced countries to major countries in the new north and south. In particular, it is necessary to promote a project to attract professors and master's and doctors in artificial intelligence centering on 10 Star Countries. In addition, it is necessary to discover policy measures to attract industrial manpower to countries where artificial intelligence startups are active. To this end, through public institutions that already have a network of overseas cooperation bases, it was suggested to understand the current status of industrial manpower by country and to link it with companies that require domestic manpower. Joint research and student exchange projects with domestic institutions are also needed for 50 or so excellent artificial intelligence educational institutions. Through this, it is worth considering the establishment of a local research cooperation center to actively promote the influx of new North and South AI talents to Korea, but to utilize their research capabilities without attracting them to the country. Lastly, it is necessary to promote a plan to operate AI Star Lab targeting the best researchers in the new north and south, and to attract domestic teachers in the long term.

I 논의 배경

심화되는 인공지능 인재 부족 사태

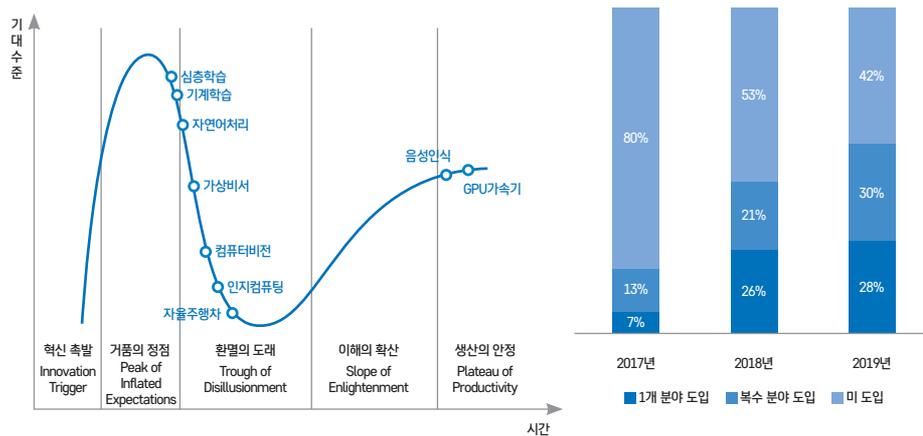
● 인공지능의 기술 성숙도가 높아짐에 따라 다양한 산업에서 인공지능을 도입하는 기업이 증가

- 주요 인공지능 기술은 현재 가트너 하이프사이클*상의 거품의 정점을 넘어 기술의 가능성과 한계가 명확해지고 상업적 활용이 본격화되는 단계에 도달

* IT 전문기관 가트너(Gartner)에서 발표하는 특정 기술의 성숙도 지표로써 기술은 △혁신촉발 → △거품의 정점 → △환멸의 도래 → △이해의 확산 → △생산의 안정 등 다섯 단계를 거치며 성숙

- 글로벌 경영컨설팅기관 맥킨지(McKinsey)의 조사에 따르면 인공지능을 활용하는 기업의 비중이 2017년 20%에서 2019년 58%로 급증

■ [그림 1] 주요 인공지능 기술의 하이프사이클(좌)과 인공지능 도입기업 비율(우)



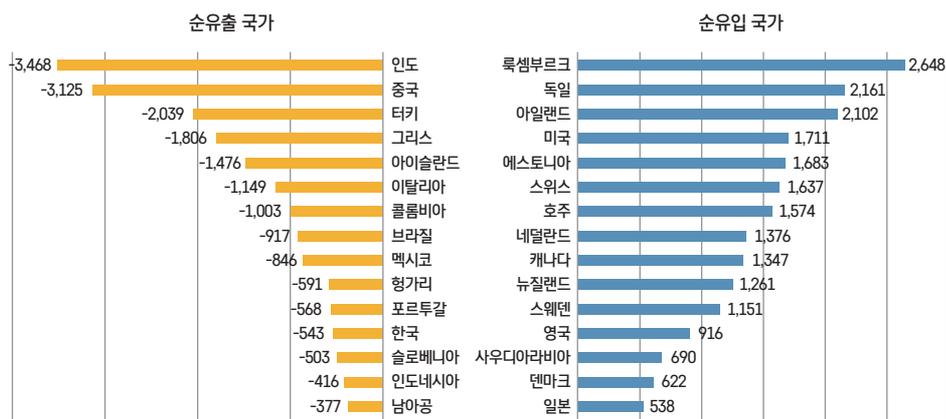
※ 출처 : (좌) Gartner(2019)를 재구성; (우) McKinsey(2017, 2018, 2019)를 재구성.

● 인공지능 역량을 보유한 인재에 대한 수요도 증가하고 있으나 인재 양성에 오랜 시간이 소요되는 바, 인재 부족 현상이 심화

- 글로벌 차원의 인공지능 인재 수요는 약 100만 명 수준이나 연구나 업무가 가능한 인력 규모는 30만 명에 불과 (Tencent Research Institute, 2018)

- 우리나라 인공지능 전문 인재 부족 인원은 2019년 약 1천 명에서 2022년 약 4천 5백여 명으로 확대 (소프트웨어정책연구소, 2018)
- 인공지능 인재난을 해소하기 위한 국가 간 인재 쟁탈전이 본격화되면서, 인재 유출 국가는 심각한 인재난에 직면할 우려
 - 링크드인(LinkedIn) 데이터를 분석한 결과 인공지능분야 박사학위 소지자의 1/3은 학위 취득 국가를 떠나 다른 나라에서 근무 (Element AI, 2019)
 - 특히, 독일, 미국, 캐나다, 영국 등 연구 기반과 관련 산업이 조성되어 있고 소득수준이 높은 국가로의 인력 쏠림 현상 심화 (OECD.AI, 2020)
 - 우리나라는 인공지능 인력 유입보다 유출이 많은 국가에 속하며, 박사학위 취득자의 약 20%는 미국, 캐나다, 독일, 이탈리아, 스웨덴 등으로 이동

■ [그림 2] 국가별 인공지능 인재 순유입 비율¹



※ 출처 : OECD.AI(2020)²

1 순유입 비율 = [(유입 인력 - 유출 인력) ÷ 총 인력] × 10,000
 2 링크드인 회원 수가 10만 명 이상 국가를 대상으로 2015년부터 2019년까지 인공지능 인재의 국가 간 이동(Between-Country AI Skills Migration)을 측정(<https://oecd.ai/data-from-partners?selectedTab=AIJobsAndSkills>)

해외 인공지능 인재 유치 전략이 필요한 시점

- 우리나라도 인공지능대학원 등 주요 인재양성과정을 통해 충분한 인재를 배출할 때까지 인공지능 인재 수요를 충족시키기 위한 해외 인재 유치 필요
- 2019년 9월 개원한 인공지능대학원에서 본격적인 인재가 배출되는 시점은 석사는 2021년 하반기, 박사는 2024년 이후가 될 것으로 예상

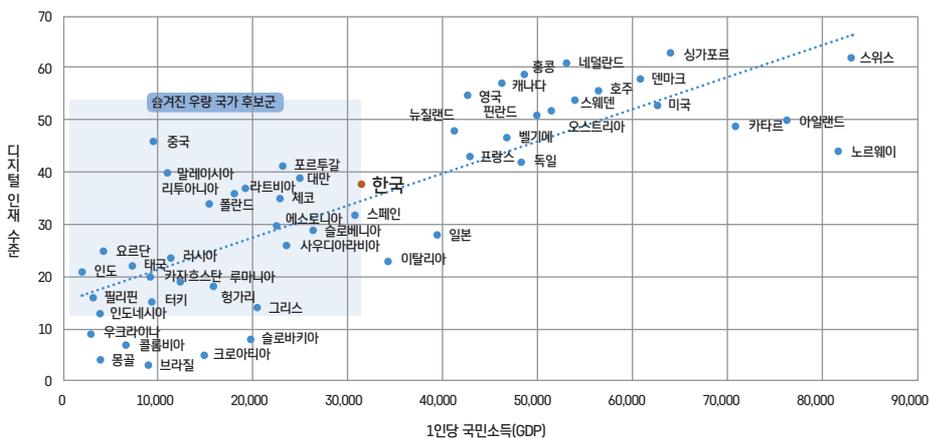
■ [표 1] 인공지능대학원 입학 정원 현황

	KAIST	고려대	성균관대	포스텍	GIST	연세대	한양대
석사	40	50	45	30	50	20	20
박사	20	석박사통합	15	20	석박사통합	30	30

※ 출처 : 과학기술정보통신부 및 언론보도

- 인재가 비교적 풍부한 인공지능 선도국은 급여수준, 근로여건 등이 우수하여 이들 국가로부터의 인재 유치는 제한적
- 데이터과학자, 기계학습 엔지니어 등 인공지능 전문가의 미국 내 평균 연봉*은 약 12만 달러로 인도, 러시아의 10배에 가까운 수준
 - * (인공지능 전문가 연봉(달러)) 미국 12만, 이스라엘 8.8만, 캐나다 8.1만, 독일 8.0만, 일본 7.1만, 중국 4.8만, 폴란드 2.9만, 우크라이나 2.5만, 인도 1.4만, 러시아 1.3만 (Kaggle, 2017)
- 미국 정부의 강력한 이민 제한 정책에도 불구하고, 인공지능 등 컴퓨터과학 분야 인재의 미국 선호도는 점차 강화되는 추세
 - 미국에서 과학기술 분야 학위 취득 유학생 중 미국 내 취업 허가(OPT) 신청자는 2014년 7만 3천 명에서 2016년 17만 2천 명으로 3년간 2.4배 급증 (CSET, 2019)
- 실효성 높은 해외인재 유치를 위해 소득 수준이 높지 않은 신흥국 중에서 우수한 디지털 인재를 보유한 숨겨진 우량 국가를 발굴할 필요
- 국민소득과 디지털 인재 수준 간 양의 상관관계가 일반적^이지만, 소득이 낮은 국가 중에서 디지털 역량이 양호한 숨겨진 우량 국가도 다수 존재 (그림 3)
 - * IMD(국제경영개발원)에서 발표하는 국가별 디지털 인재 수준과 1인당 GDP 간의 상관관계수는 0.81로써 양의 상관관계가 매우 높음
 - 숨겨진 우량 국가 중에는 대만, 말레이시아 등 신평방 국가와, 러시아, 체코, 폴란드 등 신평방 및 주변국가 다수 포함

■ [그림 3] 국가별 디지털 인재 수준(수직축)과 1인당 국민소득(수평축)



※ 출처 : IMD(2018)

■ **신남북방 국가는 우수한 공학 교육·연구 기반을 보유했으며, 우리나라와 문화, 경제, 기술, 인적 교류를 활발히 진행하고 있어 주목할 필요**

- 정부는 신남방·신북방 협력 강화를 골자로 동북아플러스 책임공동체 형성을 국정과제에 담고 관련 기구를 설립*하여 인력 교류 정책 등을 추진 중

* 북방경제협력위원회(2017.9.), 신남방정책특별위원회(2018.8.) 출범 및 청와대 신남방·신북방비서관 신설 (2020.1.)

- (신북방 정책) △우수 유학생 유치, △대학 간 교류 확대, △학술교류 네트워크 구축 등 대학·청년·학술단체 교류 및 인력 양성 사업 추진 (북방 경제협력특)
 - (신남방 정책) △신남방 지역의 방한 확대, △신남방 대상 인적자원 역량 강화, △4차 산업혁명 공동대응 등 사람공동체 형성 및 경제협력 (신남방 정책 특별특)

■ 이번 연구는 신남북방 및 주변국가*의 인공지능 인재 수준을 분석·평가하고, 이들 국가로부터 우수한 인재를 유치하기 위한 방안을 논의하고자 함

- * (신남방 국가) 아세안(브루나이, 캄보디아, 인도네시아, 라오스, 말레이시아, 미얀마, 필리핀, 싱가포르, 태국, 베트남), 인도, 대만, 파키스탄 등 13개 국가³
- * (신북방 국가) 러시아, 몰도바, 몽골, 벨라루스, 아르메니아, 아제르바이잔, 우즈베키스탄, 우크라이나, 조지아, 카자흐스탄, 키르기스스탄, 타지키스탄, 투르크메니스탄 등 13개 국가⁴
- * (주변국) 에스토니아, 라트비아, 폴란드, 체코, 헝가리, 리투아니아, 슬로베니아, 터키 등 8개 국가

³ 신남방 국가 11개국(아세안, 인도) 외 대만, 파키스탄을 추가

⁴ 신북방 국가 14개국 중 중국(동북3성)은 제외

- 국가별 △인공지능 연구 실적 및 △인공지능 산업 경쟁력을 비교한 후, 협력 대상 △인공지능 우수 교육기관과 △인공지능 최고급 연구자를 선별

신남방·신북방 국가의 주요 특징과 전략적 중요성

- (인구구조) 젊고 역동적이며 인적자원이 풍부하여 성장 잠재력이 매우 우수
 - 인구수는 신남방 19.5억 명, 신북방 2.9억 명이고, 평균 연령은 신남방 30세, 신북방 29.8세
- (경제규모) 대규모의 내수 시장을 보유하고 있으며, 세계에서 가장 빠르게 성장
 - 국내총생산 규모는 신남방(인도 포함) 5.4조 달러, 신북방 2.2조 달러이고, 연간 경제 성장률은 신남방 6.2%, 신북방 4.4%
- (상호교류) 우리나라의 주요 교역대상인 아세안을 포함, 경제교류, 인적교류 활발히 진행
 - (교역규모) 2018년 기준 한·아세안은 1,597억 달러, 한·인도가 215억 달러, 한·신북방이 251억 달러
 - (인적교류) 2018년 기준 한·아세안·인도의 상호 인적교류 규모는 1,170만 명 수준이고, 한·신북방 인적교류는 90만 명 규모

※ 출처 : 한국무역협회, 신남방정책특별위원회, 북방경제협력위원회

II 신남북방 국가의 인공지능 인재 분석

2.1. 분석 개요

1 국가별 인공지능 연구의 양적 수준을 파악하기 위해 5년간(2015~2019년) 인공지능 연구 건수를 비교

- (데이터) OECD AI 포털(OECD.AI)에서 제공하는 마이크로소프트 아카데미 그래프* 데이터의 국가별 연구 발간물 건수를 수집

* 도서, 도서의 일부(장), 컨퍼런스 발표자료, 데이터 셋, 저널 논문, 특허 등을 포함⁵

- (분석 내용) 연구의 양적 비교를 포함하여 경제규모 대비 연구 수준, 연구 건수 증감을 등을 분석하여 국가별 특성을 도출하고 유형화

⁵ <https://docs.microsoft.com/en-us/academic-services/graph/reference-data-schema>

2 국가별 인공지능 산업 수준을 파악하기 위해 인공지능 스타트업 수 및 종사자 규모를 비교

- **(데이터)** 스타트업 및 종사자 규모는 전 세계 10만 개 이상의 스타트업 정보를 보유한 데이터베이스인 크런치베이스(Crunchbase)를 통해 수집*
 - * 신남북방 및 주변국 34개 국가에 소재한 스타트업 중에서 Artificial Intelligence, Machine Learning, Computer Vision, Image/Speech/Facial Recognition 분야 기업을 분석
- **(분석 내용)** 인공지능 스타트업 수, 산업 인력 규모뿐만 아니라 상위 인공지능 스타트업의 국가 분포를 분석해 질적 수준도 파악

3 국가별 교육기관 수준을 파악하기 위해 기관별 인공지능 연구 건수를 비교

- **(데이터)** OECD AI 포털(OECD.AI)에서 제공하는 마이크로소프트 아카데미 그래프 데이터의 기관별 연구 발간물 건수를 수집
- **(분석 내용)** 세계 최고 수준 및 국내 10위권 수준 교육기관의 국가별 분포

4 국가별 최고 수준 인공지능 연구자 보유 정도를 파악하기 위해 각 국가에서 상위 인공지능 연구자의 질적 연구 실적 비교

- **(데이터)** 엘스비어(Elsevier) DB를 활용하여 5년간(2015~2019년) 인공지능 연구 성과(h-Index)가 가장 높은 연구자를 국가별로 500명씩 선별
- **(분석 내용)** 국가별 우수 연구자(h-Index 20 이상 및 신남북방 100위 이내) 분포

2.2. 인공지능 연구

인도, 대만, 터키, 말레이시아, 인도네시아는 우수한 인공지능 연구 실적 보유

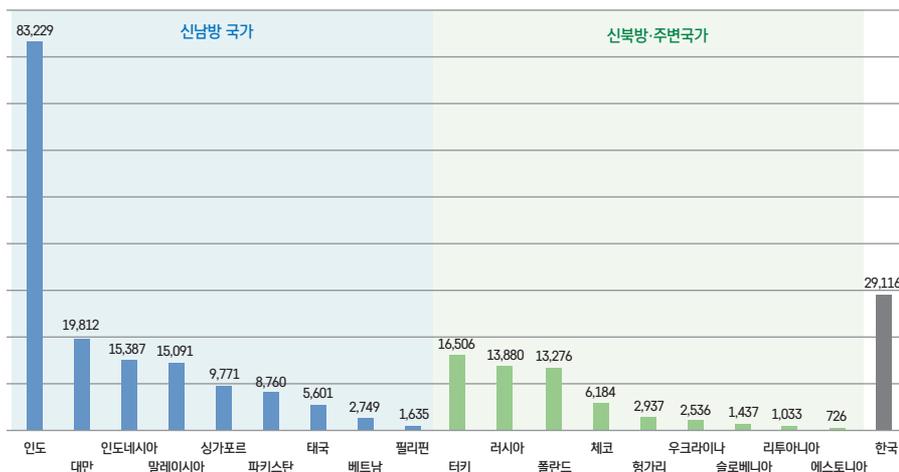
- 인도는 신남북방 국가 중 인공지능 연구 건수 기준 압도적 1위, 대만, 터키는 인도에 이어 2, 3위를 차지
- 인도는 지난 5년간 8만 건 이상의 인공지능 논문을 발간하여 미국(25만 8천 건), 중국(24만 2천 건)에 이어 세계 3위 수준
 - * 인공지능 연구 건수(2015~2019) : 미국 25.8만, 중국 24.2만, 인도 8.3만, 영국 6.2만, 독일 5.0만, 일본 4.3만, 캐나다 3.6만, 이탈리아 3.4만, 프랑스 3.3만, 호주 3.1만, 스페인 3.1만, 한국 2.9만 順(MS 아카데미 그래프)

- 대만은 지난 5년간 2만 건에 가까운 논문을 발간하여 브라질(2만 8천 건)에 이어 세계 13위 수준
- 터키의 연구 실적은 지난 5년간 약 1만 7천 건으로 신북방·주변국가 중 러시아, 폴란드를 제치고 최고 수준

■ 인도네시아, 말레이시아도 세계 20위권의 양호한 연구 실적 보유

- 이들 국가는 지난 5년간 약 1만 5천 건 이상의 인공지능 연구를 발표하여, 인도, 대만, 터키와 함께 신남북방 상위 5위 국가를 형성
 - 네덜란드(1만 7천 건)와 동등한 수준이고, 스위스(1만 1천 건), 스웨덴(9천 7백 건)보다 많은 수준

■ [그림 4] 신남북방 국가의 인공지능 논문 수(2015~2019)



※ 출처 : OECD DB

싱가포르, 일부 동유럽 국가는 경제 규모 대비 연구 역량 우수

- 인구 6백만에 불과한 싱가포르는 디지털 분야 강점을 기반으로 경제 규모 대비 우수한 인공지능 연구 역량 확보
- 싱가포르의 지난 5년간 인공지능 연구 실적은 9천 8백 건으로 신남북방 국가 중 8위 수준

- 하지만 GDP 대비 인공지능 연구 실적⁶은 인도와 동등한 수준이고, 인공지능 연구 실적 상위 5위에 속한 터키, 인도네시아보다 높음

* GDP 대비 인공지능 연구 실적 : 말레이시아 4.1, 대만 3.4, 인도 2.9, 슬로베니아 2.7, 싱가포르 2.6, 체코 2.5, 에스토니아 2.3, 폴란드 2.2, 터키 2.2, 리투아니아 1.9, 헝가리 1.8 순

■ 슬로베니아, 에스토니아, 체코, 폴란드 등의 동유럽 국가도 경제 규모 대비 우수한 인공지능 연구 역량 보유

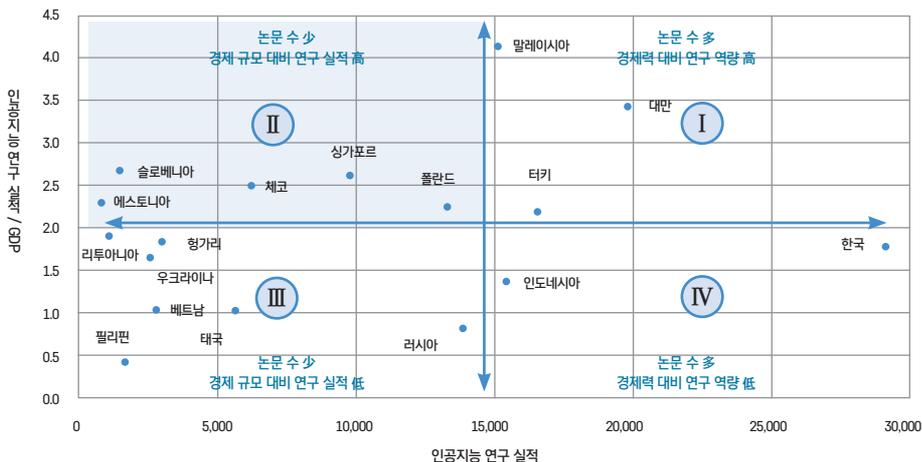
- 슬로베니아, 에스토니아는 경제 규모가 작지만 인공지능 연구 실적은 경제 규모가 비슷한 다른 국가보다 압도적으로 우수*에 속한 터키, 인도네시아보다 높음

* (GDP 500억 달러 국가) 슬로베니아 1,437건, 리투아니아 1,033건, 아제르바이잔 141건, 우즈베키스탄 52건

* (GDP 300억 달러 국가) 에스토니아 726건, 라트비아 544건, 캄보디아 400건

- 체코, 폴란드는 전통적으로 우수한 공학 연구 기반을 바탕으로 경제 규모 대비 우수한 인공지능 연구 성과를 창출

■ [그림 5] 신남북방 국가의 경제 규모(GDP) 대비 인공지능 연구 실적



※ 출처 : OECD DB

6 2015~2019년 총 인공지능 연구 건수 ÷ 2019년 GDP(억 달러)

베트남, 파키스탄 등은 최근 인공지능 연구 역량이 빠르게 성장

● **베트남의 인공지능 연구 실적은 지난 5년간 연평균 21.2% 성장하여 신남북방 국가 중 가장 빠르게 증가**

○ 2015년 연구 실적은 슬로베니아, 리투아니아 등과 비슷했으나, 5년 만에 3배 이상의 실적을 달성

* 5년간 연구 실적 추이 : △(베트남) 384 → 830, △(슬로베니아) 339 → 280, △(리투아니아) 300 → 171, △(필리핀) 252 → 360

● **파키스탄의 인공지능 연구 실적은 2015년 1,170건에서 2019년 2,458건으로 연평균 20.4% 급성장**

○ 2019년 연구 실적*은 싱가포르를 추월해 말레이시아보다 근소하게 적은 수준으로 신남북방 국가 중 7위까지 상승

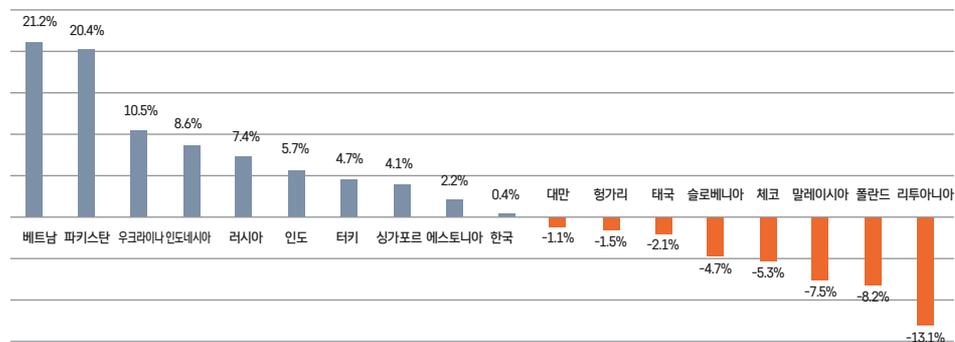
* 2019년 연구 실적 : △인도 17,655, △대만 4,033, △터키 3,619, △인도네시아 3,240, △러시아 3,040, △말레이시아 2,489, △파키스탄 2,458, △싱가포르 2,216, △폴란드 2,088

● **러시아는 2015년 2,281건이던 인공지능 연구가 2019년 3천 건을 넘어서 연간 7.4%의 안정적인 성장세를 유지**

○ 같은 기간 연구 실적이 2,935건에서 2,088건으로 감소한 폴란드를 추월하여 신북방·주변 국가 중 터키에 이은 2위의 연구 실적 달성

● **우크라이나의 연구 역량 성장세는 주목할 만하나, 절대 수준은 높지 않음**

■ [그림 6] 신남북방 국가의 최근 5년간 인공지능 논문 연평균 증가율



※ 출처 : OECD DB

[참고] 신남북방 국가의 인공지능 연구·인력양성 정책

국가	인공지능 관련 정책	주요내용
인도	인공지능 국가전략 (2018.10.)	•양적 수준에 비해 떨어지는 인공지능 연구의 질적 수준을 만회하기 위해 인공지능 핵심·응용 연구소를 신설
대만	인공지능 활동계획 (2018.1.)	•차세대 인공지능 연구 강화 등에 향후 4년(2019~2022년)간 12억 달러를 투자 •미국 DARPA에서 수행하는 경진대회(챌린지) 방식의 R&D 체계를 인공지능 연구에 적극 도입
터키	인공지능 기술로드맵 (2019)	•인공지능 교육 체계 강화 및 인공지능 연구 기관 지원
말레이시아	인공지능 국가전략 초안 (2018)	•디지털경제공사(MDEC)를 중심으로 인공지능 연구 역량 강화
인도네시아	인공지능 국가전략 초안 (2018)	•양기술평가응용원(BPPT) 주도로 인공지능 연구 역량 강화
싱가포르	AI 싱가포르 (2017.5.)	•인공지능을 활용해 싱가포르가 직면한 산업·사회의 주요 난제를 해결하기 위해 1억 달러를 투자 •설명 가능한 인공지능, 적은 데이터로 학습 가능한 인공지능 등 현재 인공지능 한계를 뛰어넘는 분야에 우선 투자
슬로베니아	인공지능 국가전략 초안 (2019)	•류블랴나에 UN의 지속가능발전목표(SDGs)를 위한 인공지능 연구를 수행하는 국제 연구소(IRCAI) 설립 (유네스코 후원) •2025년까지 세계 수준의 인공지능 연구개발 생태계 조성
체코	인공지능 국가전략 (2019.5.)	•프라하에 인공지능 혁신허브 조성하고, 인공지능 분야 전문 연구기금 마련 •자율주행차, 스마트공장 등 테스트베드 조성
폴란드	폴란드 인공지능 개발정책 2019~2027 (2019.8.)	•컴퓨터네트워크 국립학술연구원(NASK) 등 다수의 산학연이 모여 인공지능 가상연구소(VIR)를 설립 •Polish Development Fund, Digital Poland Project Centre, National Center for R&D 등에서 인공지능 연구 예산 확대
에스토니아	인공지능 국가전략 (2019.5.)	•타르투대, 탈린대 등에 인공지능 등 ICT 전공 석박사 과정 4,300명에게 연간 350만 유로 지원 (ICT 연구지원법안) •그 외 ICT 고등 교육 커리큘럼 개발, 데이터과학 석사과정 신설 등
베트남	인공지능 연구개발 계획 (2018)	•인공지능 연구 강화 및 전문인력 양성 •비엠텔(Viettel), 베트남우편전기공사(VNPT), FTP 등 주요 민간·공기업과 공동으로 인공지능 연구개발
파키스탄	인공지능을 위한 대통령 이니셔티브 (PIAIC)	•파키스탄국립과기대(NUST) 등 6개 대학 소속 인공지능 연구소가 컨소시엄 형태로 인공지능국가연구센터(NCAI) 설립 •파키스탄 전 지역에 인공지능 온오프라인 교육을 실시하여 인재양성에 주력
러시아	인공지능 개발 국가전략 (2017)	•인공지능 연구소 설립을 포함한 인공지능 10대 계획 발표 •2024년까지 인공지능 분야 논문실적 및 상용화 수준이 현저히 개선되도록 기초·응용기술 개발에 투자하고 대통령에게 실적 보고

※ 출처 : 각 국가별 정부홈페이지 자료 취합

2.3. 인공지능 스타트업

2천여 개의 인공지능 스타트업에 9만 명 종사

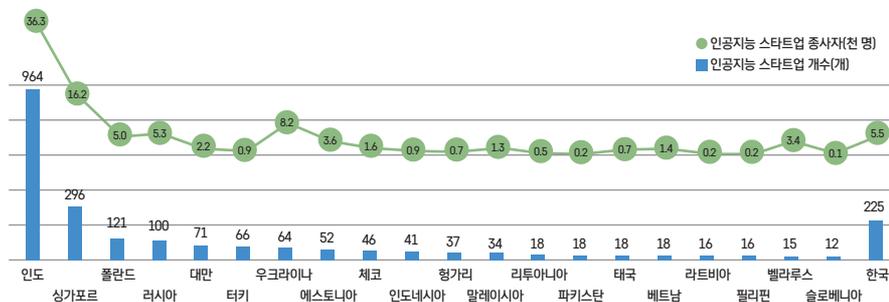
■ 신남북방 국가에 위치한 인공지능 스타트업은 2천여 개에 달하며, 이 중 47%는 인도에 소재

- 인도의 인공지능 스타트업 수(964개)는 미국(6,506개), 영국(1,266개)에 이어 세계 3위 수준
* (주요 국가의 인공지능 스타트업 수) 중국 943개, 캐나다 822개, 이스라엘 736개, 독일 565개, 프랑스 429개, 일본 328개, 한국 225개(Crunchbase DB 기준)
- 100개 이상의 인공지능 스타트업을 보유한 국가는 싱가포르, 폴란드, 러시아 등 3개
- 하지만 조사대상 국가 34개 중 인공지능 스타트업을 10개 이상 보유한 국가는 20개에 불과할 정도로 인공지능 산업이 미성숙

■ 신남북방 국가의 인공지능 스타트업 종사자 규모는 약 9만 명 수준

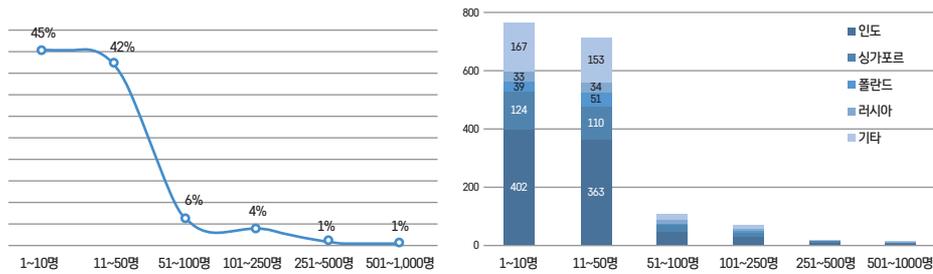
- 인도, 싱가포르, 폴란드, 러시아 등 인공지능 스타트업이 많은 4개 국가의 인공지능 스타트업 종사자 수는 6만 2천 명으로 전체의 70%를 차지
- 그 외, 우크라이나, 에스토니아, 체코, 벨라루스 등 일부 동유럽 국가의 인공지능 스타트업 종사자도 수천 명 이상 규모를 형성
- 하지만 조사 대상 국가 34개 중 인공지능 스타트업 종사자 규모가 1천 명 미만인 국가 수는 전체의 68% 수준인 23개

■ [그림 7] 신남북방 국가별 인공지능 스타트업 개수 및 종사자 수



※ 출처 : Crunchbase DB

■ [그림 9] 신남북방 국가 인공지능 스타트업 규모별 분포(좌) 및 국가 구성(우)



※ 출처 : OECD DB, Crunchbase DB 활용

■ 신남북방 인공지능 스타트업 상위 100위 기업⁷ 중 88개 기업이 인도, 싱가포르, 폴란드에 소재

- 인도는 옐로우페이지, 햅틱(이상 챗봇), 크롭인(어그테크), 블루스카이어널리틱스(대기오염 예측), 시그튜플(헬스케어) 등 45개 스타트업 포함
- 싱가포르는 넥스트빌리언닷에이아이(지능형 로컬서비스), 트랙스(이미지 기반 소비자 관리), 비고테크 놀로지(모바일 방송), 해처+(투자) 등 34개 스타트업 포함
- 폴란드는 스테쓰미, 인퍼메디카, 이써바이오메이칼(이상 헬스케어), 시너라이즈(마케팅), 애플리카(문서 분석) 등 9개 스타트업 포함
- 그 외, 말레이시아, 헝가리, 우크라이나, 러시아 등 7개 국가의 스타트업이 상위 100위 기업에 각 1개씩 포함

■ [표 2] 신남북방 국가의 상위 100위권 인공지능 스타트업

국가	스타트업 수	주요 인공지능 스타트업
인도	45개	Jiffy.ai, Yellow Messenger, Haptik, CropIn, Blue Sky Analytics 등
싱가포르	34개	Nextbillion.ai, Trax, Insider, BIGO Technology, HATCHER+, Near 등
폴란드	9개	StethoMe, Infermedica, Aether Biomedical, Synerise, Applica, neptune.ai 등
인도네시아	3개	Eureka, Kata.ai, Sonar Platform
대만	2개	Appier, Deep01
기타	7개	dahmakan(말레이시아), Almotive(헝가리), RetargetApp(우크라이나), Banuba(벨라루스), GOSU Data Lab(리투아니아), Neuron Soundware(체코), TalkBank(러시아)

※ 출처 : Crunchbase DB 활용

⁷ 스타트업 데이터베이스 운영기관, 크런치베이스(Crunchbase)가 제공하는 스타트업 순위(Crunchbase Ranking)를 이용

■ 지난 5년(2015~2019)간 신남북방 국가의 평균 인공지능 특허 수는 우리나라의 35%에 불과할 정도로 매우 취약⁸

○ 지난 5년간 100개 이상의 인공지능 특허를 취득한 국가는 대만, 인도, 싱가포르, 러시아 등 4개에 불과하며, 이들이 차지하는 비중은 98%에 육박

* (5년간 취득 특허 수) 신남북방 전체 1,822개, 대만 1,078개, 인도 353개, 싱가포르 213개, 러시아 135개, 터키 11개(한국은 5,230개)

○ 연도별 특허 건수는 2015년 358건에서 2019년 481건으로 연평균 7.7% 증가하는 추세

2.4. 인공지능 교육기관

13개 국가는 국내 10위권 수준 인공지능 교육기관 보유

■ 싱가포르, 러시아, 인도, 말레이시아, 대만, 인도네시아 등은 글로벌 수준의 인공지능 교육기관을 보유

○ 싱가포르의 난양기술대, 싱가포르국립대는 인공지능 연구 역량은 세계 20위권

○ 러시아(과학아카데미, HES大), 인도(VIT大, IITK), 말레이시아(UTM, UiTM), 대만(국립대만대), 인도네시아(Telkom大, 디포네고로大) 등도 우수한 교육기관 보유

■ [표 3] 신남북방 국가별 최고 인공지능 교육기관

순위	국가	교육기관	연구실적	순위	국가	교육기관	연구실적
1	싱가포르	난양기술대	4,396	11	슬로베니아	류블라나대	917
2	러시아	러시아과학아카데미	2,698	12	태국	출랄롱코른대	697
3	인도	VIT대	2,477	13	헝가리	부다페스트기술경제대	660
4	말레이시아	UTM	2,469	14	우크라이나	리비우폴리텍대	496
5	대만	국립대만대	2,085	15	베트남	똌득당대	431
6	인도네시아	Telkom대	1,809	16	캄보디아	캄보디아국제대	419
7	터키	이스탄불기술대	1,368	17	필리핀	라살대	384
8	폴란드	바르샤바공대	1,300	18	에스토니아	타르투대	370
9	체코	체코프라하공대	1,163	19	리투아니아	카우나스공대	316
10	파키스탄	ITU	1,105	20	라트비아	리가기술대	308

※ 출처 : OECD DB

8 OECD.AI에서 제공하는 마이크로소프트 아카데미 그래프 데이터의 국가별 특허 건수를 수집

싱가포르 인공지능 연구의 양대 산맥, 난양기술대, 싱가포르국립대

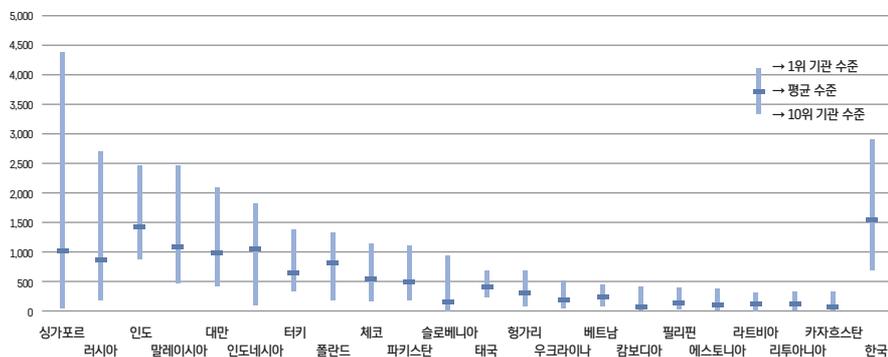
- 두 대학은 싱가포르 정부가 발표한 ‘스마트네이션 전략(2014), ‘AI 싱가포르’ 이니셔티브(2017), ‘AI 국가전략’(2019) 등에서 연구 개발, 인재 양성 등 핵심 역할을 수행
 - 국가의 디지털 전환을 목표로 한 스마트네이션의 이행을 위해 난양기술대는 무인자동차, 로봇틱스 등의 테스트베드 역할 수행, 싱가포르국립대는 스타트업 지원 및 산학협력 추진
- 난양기술대는 인공지능 인재 양성 및 연구에 매진
 - 인공지능 기반 컴퓨터-통계 융합학과(학부), ‘기초과학+인공지능’ 연계 석사과정(MS in AI) 등을 운영 하고, 2019년부터 모든 학부생에게 AI 소양교육 실시
 - 2012년 인공지능 연구센터(NTU AI.R)를 설립하고, 볼보, BMW, 지멘스, 알리바바, HP 등 글로벌 기업과 인공지능 공동 연구 프로그램 운영
- 아시아권 대학 종합 1위의 싱가포르국립대는 인공지능 분야에 다양한 연구소를 운영
 - AI연구센터(vSAIL), 시스템과학연구소(NUS-ISS), 데이터과학연구소(IDS) 등을 운영

* (vSAIL) 임베디드 인공지능, 인간-인공지능 상호작용, 인공지능 신뢰성 등 연구, (NUS-ISS) 인공지능 분야 인재 집중 양성, (IDS) 공유경제 등 데이터를 활용한 인공지능 연구

■ 폴란드, 터키, 체코, 파키스탄 등은 세계적인 인공지능 교육기관을 보유하지 못했으나, 전반적인 수준은 양호

- 하지만 이들은 공통적으로 우수한 명문 공대를 보유하고 있기 때문에 인공지능 분야 집중 투자 및 연구 협력을 통해 단기간에 수준 향상이 가능

[그림 10] 신남북방 국가별 인공지능 교육기관의 수준



※ 출처 : OECD DB

● **신남북방국가의 절반에 가까운 13개 국가*에서 우리나라 10위권 인공지능 대학 수준 이상의 교육기관을 1개 이상 보유**

* 싱가포르, 러시아, 인도, 말레이시아, 대만, 인도네시아, 터키, 폴란드, 체코, 파키스탄, 슬로베니아, 태국, 헝가리

- 신남북방국가 소재 대학 중 우리나라 10위권 인공지능 교육기관 수준 이상의 역량 보유 기관수는 약 56개
- 56개 교육기관 중 약 66%는 인도(10개), 말레이시아(8개), 인도네시아(7개), 대만·폴란드(각 6개) 등 5개 국가에 소재

■ **[표 4] 우리나라 10위권 인공지능 대학수준의 신남북방 교육기관**

국가	교육기관 수	교육기관(신남북방 국가 내 순위)
인도	10개	VIT대(4), 카라르푸르공대(7), 자다브푸르대(12), IISc(15), IIT(20) 등
말레이시아	8개	UTM(5), UiTM(11), 국립말레이시아대(19), 말라야대(30), USM(35) 등
인도네시아	7개	Telkom대(8), 디포네고로대(9), 국립인도네시아대(13), 가자마다대(16) 등
대만	6개	국립대만대(6), 국립자오통대(14), 국립성공대(21), 국립대만과기대(34) 등
폴란드	6개	바르샤바공대(22), AGH과기대(23), 실레지아공대(29), 폴란드과학아카데미(42) 등
러시아	4개	러시아과학아카데미(3), HES대(10), 모스크바국립대(31), 국립샹트페트르부르크대(44)
터키	4개	이스탄불기술대(18), 중동기술대(33), 일디즈공대(50), 하제테페대(52)
싱가포르	3개	난양기술대(1), 싱가포르국립대(2), 싱가포르기술디자인대(56)
파키스탄	3개	ITU(32), CIIT(36), 파키스탄국립과기대(47)
체코	3개	체코프라하공대(27), 프라하대(41), 브르노공대(46)

※ 출처 : OECD DB

[참고] 신남북방 국가 소재 인공지능 연구 실적 100대 대학

순위	국가	교육기관	연구 실적	순위	국가	교육기관	연구 실적
1	싱가포르	난양기술대	4,396	51	태국	출랄롱코른대	697
2	싱가포르	싱가포르국립대	3,613	52	터키	하제테페대(HUN)	693
3	러시아	러시아과학아카데미	2,698	53	인도네시아	비누스대	686
4	인도	VIT대	2,477	54	대만	국립중앙대(NCU)	680
5	말레이시아	UTM	2,469	55	말레이시아	말레이시아파향대(UMP)	678
6	대만	국립대만대	2,085	56	싱가포르	싱가포르기술디자인대(SUTD)	676
7	인도	인도카라르푸르공(IITK)	1,811	57	헝가리	부다페스트기술경제대	660
8	인도네시아	Telkom대	1,809	58	폴란드	그단스크공대	656

순위	국가	교육기관	연구 실적	순위	국가	교육기관	연구 실적
9	인도네시아	디포네고로대	1,710	59	대만	국립타이베이과학기술대 (NTUT)	605
10	러시아	HES대	1,535	60	체코	오스트라바공대	603
11	말레이시아	UiTM	1,423	61	말레이시아	말레이시아국제이슬람대 (IIUM)	596
12	인도	자다브푸르대	1,409		인도네시아	브라위자야대	596
	인도네시아	인도네시아국립대(ITS)	1,409	63	폴란드	야기에우워대	562
14	대만	국립자오통대	1,407	64	폴란드	브로츠와프과기대	558
15	인도	인도과학원(IISc)	1,383	65	인도네시아	보고르농업대	548
16	인도네시아	가자마다대	1,378	66	체코	마사리코바대(MUNI)	541
17	인도네시아	인도네시아대	1,370	67	싱가포르	싱가포르경영대	540
18	터키	이스탄불기술대	1,368	68	태국	랏크라방 킹몽곳공대	537
19	말레이시아	국립말레이시아대	1,330	69	터키	보야지치대	515
20	인도	인도공대(IIT)	1,324	70	파키스탄	라호르공업기술대	498
21	대만	국립성공대(NCKU)	1,321	71	우크라이나	리비우폴리텍대	496
22	폴란드	바르샤바공대	1,300	72	터키	이스탄불대	487
23	폴란드	AGH과기대	1,297	73	태국	치앙마이대	481
24	인도	인도루크리공대(IITR)	1,296	74	터키	가지대	474
25	인도	인도마드라스공대(IITM)	1,187	75	대만	국립중정대(CCU)	464
26	인도	안나공대(AU)	1,184	76	말레이시아	멀티미디어대	459
27	체코	체코프라하공대	1,163	77	헝가리	헝가리과학아카데미	445
28	인도	인도봄베이공대(IITB)	1,159	78	슬로베니아	마리보르대	440
29	폴란드	실레시아공대	1,146	79	태국	마히돌대	438
30	말레이시아	말라야대(UM)	1,137		러시아	남연방대(SFedU)	438
31	러시아	모스크바국립대	1,108	81	러시아	모스크바물리기술원 (MIPT)	437
32	파키스탄	ITU	1,105	82	베트남	똘득탕대	431
33	터키	앙카라중동공대(METU)	1,090	83	체코	서보헤이마대	429
34	대만	국립대만과기대	1,049	84	헝가리	외트비스로란드대(ELTE)	426
35	말레이시아	말레이시아세인스대 (USM)	1,026	85	러시아	우랄연방대	424
36	파키스탄	콧샷공대(CIIT)	1,010	86	러시아	국립연구원자력대	421
37	대만	국립칭화대	993	87	캄보디아	캄보디아국제대	419
38	말레이시아	푸트라말레이시아대(UPM)	984	88	대만	원지대	418
39	인도네시아	반둥공대(ITB)	947	89	터키	도쿠유렐대	416

순위	국가	교육기관	연구 실적	순위	국가	교육기관	연구 실적
40	슬로베니아	류블라나대	917	90	터키	빌켄트대	414
41	체코	프라하대(카를대)	913	91	필리핀	라살대	384
42	폴란드	폴란드과학아카데미	879	92	베트남	하노이과기대(HUST)	371
43	인도	인도통계원(ISI)	871	93	에스토니아	타르투대	370
44	러시아	국립상트페테르부르크대	852	94	태국	톤부리 킹몽굿공대	358
45	폴란드	포즈난기술대	826		체코	오스트라바대	358
46	체코	브르노공대	825	96	태국	까셋삿대	349
47	파키스탄	파키스탄국립과기대(NUST)	761	97	베트남	호치민기술대(HCMUT)	346
48	말레이시아	페트로나스공대(UTP)	731	98	태국	콘깸대	345
49	폴란드	바르샤바대	711	99	우크라이나	하르키프대	334
50	터키	일디즈공대	706	100	파키스탄	정보기술대(CIT)	328

※ 출처 : OECD DB

2.5. 인공지능 연구자

연구자의 질적 수준은 싱가포르, 대만, 인도가 최상위권

■ 신남북방 소재 인공지능 연구자 1만여 명*의 연구의 양적·질적 수준 분석

* Elsevier DB에 등재된 연구자 중 국가별 상위 500명을 대상으로 분석했으며, 등재 연구자 수가 500명에 미달하는 16개 국가는 등재된 연구자만을 대상으로 분석

○ 총 5만 2천여 개의 논문을 발표하여, 연구자 1인당 논문 수는 5.2개, 피인용 수는 약 21.5개 수준

■ 싱가포르, 대만, 인도 소재 인공지능 상위 500명 연구자의 연구 성과는 신남북방 국가 중 최상위권으로써 우리나라와 대등한 수준

○ 싱가포르 상위 연구자의 H-인덱스가 15.8로 가장 높고, 대만(14.0), 인도(12.2)가 우리나라(13.8)와 비슷한 수준

* (H-인덱스) 연구자가 쓴 논문 중 N회 이상 인용된 논문이 N개 이상일 때, 이 둘을 동시에 만족하는 N의 최댓값을 의미하며 연구자의 질적 연구 수준을 보여주는 지표로 널리 활용

○ 그 외, 폴란드(10.4), 말레이시아(10.0), 터키(9.8), 파키스탄(9.5), 체코(9.0) 연구자의 연구 수준이 높은 것으로 파악

■ 인도, 인도네시아, 싱가포르 연구자들이 가장 활발하게 논문을 발표

- 국가별 1인당 논문 수는 인도(12.6개), 인도네시아(9.4개), 싱가포르(8.5개)가 우리나라(8.9개)와 유사한 수준
- 인도네시아 상위 500명 연구자는 논문 발표 수 기준 2위에 속하지만, 논문의 질적 수준(H-인덱스)은 17위에 불과해 양과 질의 격차가 큼

■ [그림 11] 신남북방 국가별 상위 500명 연구자의 연구 성과



※ 출처 : Elsevier DB

싱가포르 등 17개 국가에 신남북방 100위권 최고 연구자 분포

■ 신남북방 인공지능 연구자 중 10 미만의 H-인덱스 보유 비중은 75%에 육박

- H-인덱스 분포는 평균 7.5, 표준편차 8.20이며, 좌측으로 치우친 긴 꼬리(Long Tail) 형태를 지녀 연구 성과가 낮은 영역에 대부분의 연구자가 분포
- 반면, H-인덱스 40 이상 연구자는 전체의 1%에도 미치지 못하는 99명 존재

■ H-인덱스가 20 이상인 연구자*는 24개 신남북방 국가에 약 700여 명 보유

* 우리나라에서 약 130위권의 인공지능 연구자 수준에 해당

- 싱가포르, 대만, 인도, 폴란드 등 14개 국가에서 H-인덱스 20 이상 연구자를 최소 10명 이상 보유
- * 우리나라에서 약 130위권의 인공지능 연구자 수준에 해당

- (국가별 H-인덱스 20 이상 연구자 수) 싱가포르 145명, 대만 112명, 인도 72명, 폴란드 49명, 말레이시아 46명, 슬로베니아 44명, 파키스탄 44명, 터키 42명, 체코 36명, 러시아 33명 등

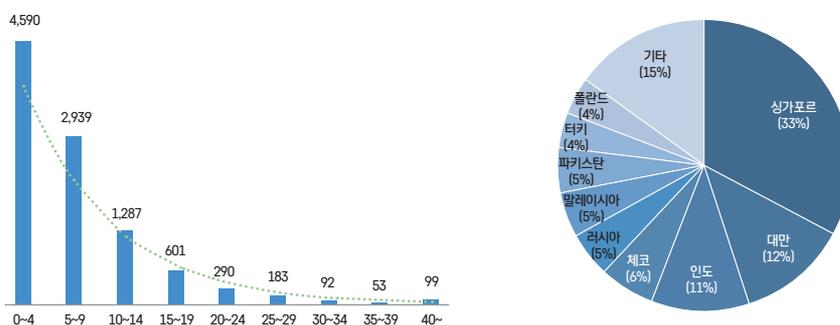
■ 신남북방 최고수준 연구자 100명*은 싱가포르, 대만, 인도, 체코 등 17개 국가에 분포

* H-인덱스 값은 약 40에 해당하며, 우리나라 인공지능 분야 10위권 연구자와 동등한 수준

○ 최고수준 연구자의 56%가 싱가포르, 대만, 인도 등 3개 국가에 분포

* (국가별 신남북방 Top100 연구자 수) 싱가포르 33명, 대만 12명, 인도 11명, 체코 6명, 러시아 5명, 말레이시아 5명, 파키스탄 5명, 터키 4명, 폴란드 4명, 슬로베니아 3명, 에스토니아 3명 등

■ [그림 12] 신남북방 연구자 H-인덱스 분포(좌), 최고수준(Top100) 연구자 국가 분포(우)



※ 출처 : Elsevier DB

III 요약 및 시사점

1 신남북방 국가는 인공지능 역량이 우수한 것으로 널리 알려진 인도, 대만, 싱가포르 외에 다수의 인공지능 강국이 포함

○ 말레이시아, 인도네시아, 터키, 러시아, 폴란드는 세계 20위권의 인공지능 연구 실적을 보유

○ 파키스탄, 베트남은 인공지능 연구 역량이 가장 빠르게 성장

* △(All Star) 인도, 대만, 싱가포르, △(Hidden Star) 터키, 말레이시아, 인도네시아, 러시아, 폴란드, △(Rising Star) 파키스탄, 베트남

▶ 상기 10개 국가를 중심으로 인공지능 분야 교수 및 석·박사 유치 사업을 추진하고 공동 연구를 지원
 * △인공지능 석·박사 과정 대상 국내 기업 채용 박람회 개최, △인공지능 공동연구 자금 지원, △국내 취업 활성화를 위한 비자 제도 정비 등

② 신남북방 국가에 위치한 인공지능 스타트업은 약 2천여 개에 달하며, 종사자 수는 9만 명 수준

- 인도, 싱가포르, 폴란드, 러시아는 인공지능 스타업을 100개 이상 보유하고, 신남북방 지역 인공지능 스타트업 종사자의 70% 이상을 차지
- 우크라이나, 체코, 에스토니아, 헝가리 등 동유럽 국가 일부는 인공지능 스타트업 활성화

- ▶ 인공지능 스타트업이 활성화되어 인공지능 산업 성장이 예상되는 국가를 대상으로 산업 인력을 유치하는 정책 수단 발굴
- ▶ 신남북방 국가에 해외 협력 거점 네트워크를 보유한 공공기관*을 통해 국가별 산업인력 현황을 파악하고 국내 인력 수요 기업에 소개
 - * 대한무역투자진흥공사(KOTRA), 한국국제협력단(KOICA), K-스타트업글로벌, 정보통신산업진흥원(NIPA), 한국정보화진흥원(NIA) 등

③ 싱가포르, 러시아, 인도, 말레이시아, 대만, 인도네시아 등 6개 국가는 글로벌 수준의 인공지능 교육기관을 보유

- 위의 6개 국가 포함, 터키, 폴란드, 체코, 파키스탄, 슬로베니아, 태국, 헝가리 등 총 13개 국가는 우리나라 10위권 인공지능 대학 수준의 교육기관을 보유
- 우크라이나, 체코, 에스토니아, 헝가리 등 동유럽 국가 일부는 인공지능 스타트업 활성화
 - 우리나라 10위권 인공지능 교육기관은 인도(10개), 말레이시아(8개), 인도네시아(7개), 대만·폴란드(각 6개) 등에 총 56개 소재

- ▶ 신남북방 인공지능 우수 교육기관과 국내 인공지능 대학원 및 인공지능 교육기관 간 공동 연구를 지원*하고 학생 교류 사업 추진
 - * 참여 연구원의 국내 기업 취업 등 연구비 지원 조건을 제시하여 신남북방 인재의 국내 유입을 적극 추진
- ▶ 국내 기업 및 연구기관이 연구를 아웃소싱* 할 수 있도록 현지에 인공지능 연구협력센터를 설립하는 등 인재의 국내 유치 이외의 방안도 검토
 - * 구글, 마이크로소프트 등 미국의 주요 기업은 싱가포르, 인도에 인공지능 연구센터를 설립하여 자국 내 부족한 인공지능 인력 문제를 일부 해소

④ 국내 10위권 연구자 수준에 해당하는 인공지능 인재는 싱가포르, 대만, 인도 등 신남북방 11개 국가에 약 100명 분포

- 우리나라 130위권 연구자 수준은 24개 국가에 약 700명 분포

- ▶ 신남북방 상위 100위 인공지능 연구자 대상으로 AI 스타랩*을 운영하여 연구 자금을 지원하고 중장기적으로 국내 교원으로 유치
 - * 현재 국내 대학을 대상으로 AI, 빅데이터, 클라우드, 응용SW, 알고리즘 등 SW 핵심 분야의 기술 확보 및 석·박사 양성을 목표로 SW 스타랩을 36개 운영 중
- ▶ 국내 대학에 근무하는 신남북방 출신 교수 및 연구원*을 활용하여 연구 협력 네트워크 구성 및 국내 유치 추진
 - * 국내 대학은 이미 30여 명의 인도, 싱가포르, 대만, 인도네시아, 파키스탄, 베트남, 러시아 출신의 인공지능 연구자가 근무하는 것으로 조사(Elsevier DB)

참고문헌

1. 소프트웨어정책연구소(2018), “유망 SW분야의 미래일자리 전망”
2. CSET(2019.9.), “Strengthening the U.S. AI Workforce”
3. CIFAR(2020.5.), “Building an AI World : Report on National and Regional AI Strategy”
4. Element AI(2019), “Global AI Talent Report 2019”
5. Gartner(2019.7.25.), “Hype Cycle for Artificial Intelligence 2019”
6. IMD(2018), “World Digital Competitiveness Ranking”
7. Kaggle(2017), “State of Data Scientist & Machine Learning Interactive Report”
8. McKinsey Global Institute(2017.6.), “Artificial Intelligence : The Next Digital Frontier?”
9. McKinsey&Company(2018.11.), “Note from the AI Frontier : AI Adoption Advances, but Foundational Barriers Remain”
10. McKinsey&Company(2109.11.), “Global AI Survey : AI Proves Its Worth, but Few Scale Impact”
11. Tencent Research Institute(2018), “2017 Global AI Talent White Paper”
12. Gartner(2019.7.25.), “《Hype Cycle for Artificial Intelligence 2019》”

[참고 웹사이트]

1. OECD AI 포털 : www.oecd.ai
2. Kaggle 2017 Survey : www.kaggle.com/kaggle/kaggle-survey-2017
3. 신남방정책특별위원회 : www.nsp.go.kr/main.do
4. 북방경제협력위원회 : www.bukbang.go.kr/bukbang/

대기업참여제한제도 관련 이슈 분석

An Analysis of Issues about The Effect of Restriction Policy against
Conglomerates' Entry in Public Software Procurement Market



I 대기업참여제한 관련 인식

- 대기업참여제한제도의 효과에 대한 사실관계 및 인과관계의 오해 또는 관련 통계 해석 오해 등에 대해 정확한 정보 제공 필요
- (예1) 공공SW시장이 유지보수사업 위주로 위축되었으며, 대기업참여제한제도가 기업 이익률 하락의 원인이라고 오해

● ●
유호석
책임연구원
hsy@spr.kr

● ●
강송희
선임연구원
dellabee@spr.kr

공공SW사업과 이익률 관련

- ▶ “2013년을 기점으로 신규 개발보단 유지관리 비중이 더 커짐. 발주처가 신규 시스템 구축보다는 기존의 낡은 시스템을 최대한 고쳐 쓰고 있음”
- ▶ “규제 이후 공공IT시장에서 대기업이 빠지자 중견IT기업이 활개를 쳤고 소규모로 하청받는 중소SW기업 상황은 오히려 악화됐음. 중소SW기업 수익률은 2012년 4.9%에서 2017년 2.18%로 하락”

- (예2) 대기업참여제한제도로 인해 해외수출이 감소하고 UN의 전자정부 순위가 하락한 것으로 오해

전자정부 수출과 전자정부 순위 관련

- ▶ “대기업 발 빠자 전자정부 수출 흔들”
- ▶ “전자정부시스템 수출 실적도 악화됨. 행정안전부에 따르면 국내 업체의 관련 수출 규모는 2015년 5억 3,404만 달러(약 6,341억 원)에서 2018년 2억 5,831만 달러(약 3,067억 원)로 축소되고 글로벌 경쟁력도 떨어졌음”
- ▶ “유엔의 전자정부 평가에서 3회 연속 1위를 차지했던 한국은 2016년부터 2~3위에 그치고 있음”

- (예3) EBS 등 대국민서비스의 문제 해결은 대기업만이 할 수 있으므로 대기업 참여를 허용해야 한다는 오해

대기업의 문제해결 관련

- ▶ “온라인 공공교육 사이트에 장애가 발생한 EBS는 대기업 계열의 IT 서비스업체인 OOO社の 도움을 받아 가까스로 접속 오류 문제를 해결함” “일방적 참여 막기보다는 컨소시엄 등 검토해야”

- 사실과 다르거나 해당 제도와 인과관계가 없는 내용을 근거로 동 제도의 개편 방향을 제시하는 것은 SW산업 발전에 바람직하지 않음

제도의 보완 주장 관련

- ▶ “국책연구기관인 소프트웨어정책연구소조차 ‘중견기업 수익성이 오히려 더 나빠졌다’며 보완을 요구할 정도”

II 대기업참여제한 관련 이슈 분석 결과

1. 공공SW시장 위축과 기업 이익률 하락 여부

- 2013년 이후 공공SW시장은 민간시장보다 더 성장했으며, 이 시기에 운영·유지 관리사업 비중이 개발사업비중을 초과한 것은 2010년부터의 개발비중 감소추세가 반영된 것으로서, 상출제 대기업참여제한제도의 영향이라 할 수 없음
- 공공SW시장은 상출제 대기업참여제한제도가 도입된 2013년 이후에도 국내 시장 평균보다 더 많이 성장함
 - 공공SW시장은 2013~2019년 기간에도 연평균 6.3% 성장하여, 국내 IT 서비스 시장의 동 기간 성장률 2.3% 보다 높은 성장률을 나타냄

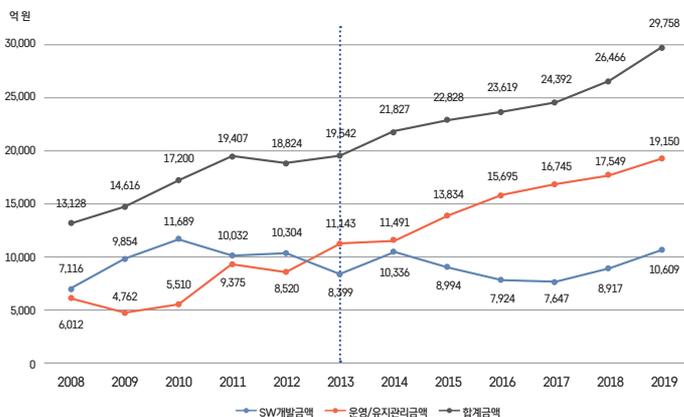
■ [표1] 공공SW시장(SW·HW장비 제외) 규모 및 성장률 추이

(단위 : 조 원)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
공공SW시장	1.31	1.46	1.72	1.94	2.05	2.29	2.57	2.72	2.72	2.85	2.99	3.31
성장률(%)	47.4	11.3	17.7	12.8	5.9	11.6	12.2	5.8	0.2	4.5	5.1	10.5

- 2013년 이후 공공SW의 운영·유지관리 금액비중이 개발사업 금액비중을 초과한 것은, 2000년대 말까지 전자정부 투자 등으로 개발된 다수의 시스템이 2010년대 초반까지 운영·유지관리로 전환된 결과임

■ [그림 1] 공공SW사업 중 개발사업, 유지보수사업 금액비중



- 정보시스템 개발 생명주기(SDLC, System Development Life Cycle)에 따라 정보화 사업은 개발 → 운영 → 고도화를 반복하는데, 2010년~2017년까지 감소한 개발 사업이 2017년 이후 다시 증가했고, 2020년에는 2010년 來 최대 증가할 것으로 예상됨
- * 2020년 3월 공공SW 수요예보 기준 SW개발사업은 1조 4,275억 원(전년대비 3,666억 원↑, 34.6%↑), 운영·유지관리사업은 2조 444억 원(전년대비 1,294억 원↑, 6.8%↑)

● 이익률은 공공SW사업 제도변화보다는 경기변동, 경영판단 등 다양한 요인들에 의한 복합적인 것으로 본 제도의 결과로 보기 어려움

- 따라서, 중소기업의 영업이익률 평균치를 2012년 대비 2017년으로 단순비교하여 본 제도와 인과 관계가 있는 것으로 주장할 수 없음
 - 다양한 연구결과에 따르면 산업수준의 수익률은 경쟁기업·비용구조·유통채널·구매협상력 등*의 영향을 받고, 기업수준의 수익률은 매출단가·중간투입 효율성·금융비용·노동생산성 등** 다양한 요인의 영향을 받은 결과임
 - * 마이클포터(1998), “Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance”
 - * LG경제연구원(2003), “기업 수익성 결정요인 분석과 시사점”
 - 마이클포터(1998)에 따르면, 정부의 제도는 기업수익에 영향을 주는 구조적 요소(Forces)가 아닌 다른 정책·제도와 동시에 적용되어 기업수익에 중립적으로 작용하는 요인(Factors) 중 하나에 불과함
 - * 기업이 재무제표상 이익규모에 의도적으로 개입하는 이익조정(Schipper, 1989)도 가능한데, 예를 들면 전략적으로 매출을 높이기 위해 가격을 할인하거나, 합법적인 수준에서 연구개발비를 줄이거나 광고선전비를 조정해 순이익을 늘릴 수도 있음
- 본 제도의 영향을 받은 기업을 구분하기 위해 SPRI(2020)가 공공SW비중이 평균(20%)보다 높은 중소기업과 그렇지 않은 중소기업을 구분하여 이익률을 분석한 결과, 두 그룹 간 이익률 간에 통계적으로* 차이가 없었음
 - * 평균의 차이가 통계적으로 유의한지 확인하는 T-검정을 수행한 결과임
 - 또한 기업들의 공공SW비중이 평균 20% 수준이라는 것은 수익률 등 기업의 경영성과가 민간SW 시장으로부터 더 많은 영향을 받음을 의미

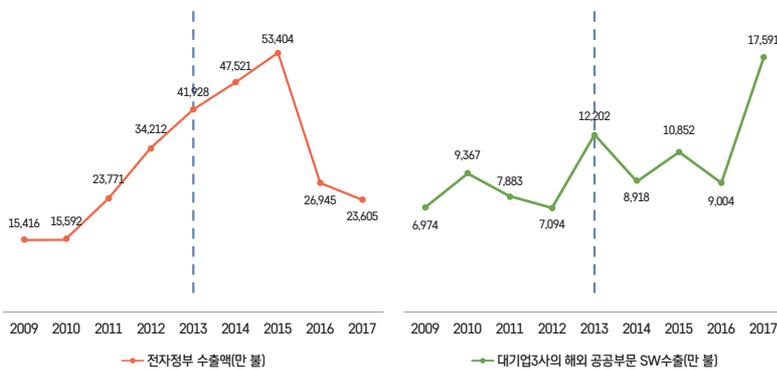
2. 해외수출 감소와 전자정부 순위 하락 여부

- 해외수출 비중이 높은 3대 SW 대기업(상출제)의 해외 공공부문 수출 실적은 소폭 등락하다가 2017년에 크게 상승했으며, 민간부문을 포함한 전체 IT 서비스 수출은 견조하게 성장 중임

- 전자정부 수출 통계(NIA)는 2015년까지 증가하다가 2016년부터 감소한 것으로 나타났으나 이는 SW분야뿐만 아니라 방송·통신 인프라 구축사업과 같은 비(非)SW분야까지 포함하여 산정되므로 전자정부 수출변화는 SW수출 변화와 서로 다르며, 두 통계를 같은 것으로 이해하는 것은 오해임
- 대기업참여제한제도의 적용대상인 상출제 대기업 3사의 해외 공공부문에 대한 SW 수출 실적은 소폭의 등락을 보이지만 2009년 6,974만 불에서 2017년에는 1억 7,591만 불로 증가한 것으로 조사됨

■ [그림 2] 전자정부와 공공부문 SW수출액 추이

(단위 : 만 불)

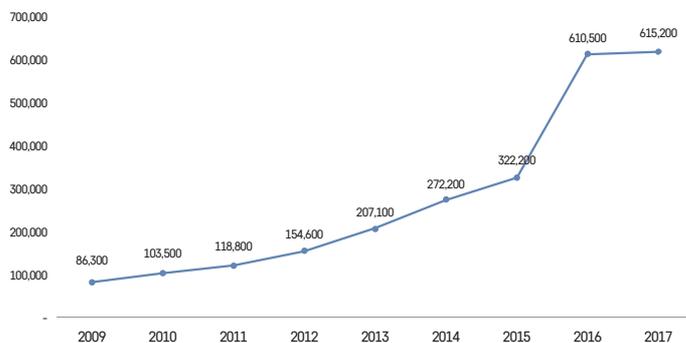


* (주의사항) 상기 대기업3사의 수출추이는 기업 자체자료로서 공식적인 통계로는 활용하기 어려움. 그러나, 이들 기업의 공공SW수출이 2014년~2017년 동안 감소하지 않았다는 사실로는 참조 가능함

- 참고로 IT 서비스 수출(SPRI 통계)은 지속적으로 증가(연평균(2013~2017) 14.3% 성장)하는 것으로 조사되고 있음

■ [그림 3] 공공, 민간부문 IT 서비스 수출

(단위 : 만 불)



- UN의 전자정부 평가지수가 일시적으로 하락했던 것은 공공SW와 관련이 없는 인적자본 지표가 낮았던 것이 원인이며, 공공SW와 관련이 있는 온라인 서비스 지표에서는 2020년 1위를 기록했음
- UN 전자정부 평가를 위한 2가지 지수 중 ①전자정부 발전지수가 공공SW의 품질 영역과 일부 관련이 있음

■ [표 2] 전자정부 평가(순위)와 세부 지수

구분	2012	2014	2016	2018	2020
전자정부 평가(순위)	1	1	3	3	2
① 전자정부 발전지수(순위)	1	1	3	3	2
② 온라인 참여지수(순위)	1	1	4	1	1

※ 출처 : UN E-Government Survey

- 1위를 기록하고 있는 ②온라인 참여지수*는 공공SW와는 직접적인 관련이 없고, ①전자정부 발전지수 중 일부가 공공SW품질과 관련됨

* 정보제공, 정책참여, 정책결정 3개 세부지표로 구성되어 SW품질과 연관성 적음

- 2016~2018년 ①전자정부 발전지수 순위가 하락한 것은 대기업 참여제한 제도와 무관한 (c)인적자본(대학진학률 등) 순위 하락 등이 원인임

■ [표 3] 2012~2020 전자정부 발전지수

구분	2012	2014	2016	2018	2020	
전자정부 발전지수	1	1	3	3	2	
세부지표	(a) 온라인서비스	1 (1.0000)	3 (0.9764)	5 (0.9420)	4 (0.9792)	1 (1.0000)
	(b) 통신인프라	7 (0.8356)	2 (0.9350)	2 (0.8530)	3 (0.8496)	4 (0.9684)
	(c) 인적자본	6 (0.9494)	6 (0.9273)	18 (0.8795)	20 (0.8743)	23 (0.8997)

※ 출처 : UN E-Government Survey

- (c)인적자본 평가 하락은 대학진학률이 감소(2008년 83.8% → 2017년 68.9%)하여 경쟁국에 비해 상대적으로 낮아지는 효과 때문임

* 출처 : 행정안전부 보도자료(2018.7.23.)

- (b)통신인프라 항목 또한 2014년 대비 2016~2018년에 낮은 평가를 받았으나, 세부 평가 항목(인터넷 이용률, 유선전화 가입률, 이동전화 가입률, 유무선 광대역 가입률)을 고려할 때 본 제도와 무관함

- 본 제도와 간접적으로나마 관련이 있는 지표는 (a)온라인 서비스 지수로써 전자정부 발전지수의 핵심*인데, 한국은 매년 근소한 차이로 최상위권을 유지하다가 2020년에 1위를 탈환함

* 출처 : 한국정보화진흥원(2018), UN 전자정부평가 결과분석 및 시사점

3. 민감한 대국민서비스 문제해결은 대기업만 가능 여부

- EBS의 온라인 개학(2020.3.26.) 당시 '온라인 클래스' 접속자 폭주 장애* 해결을 위해 대기업이 기술지원한 것은 사실이나, 이는 대기업 독자해결이 아닌 전문 중소기업 및 공급업체와 협업한 결과임

* 로그인·접속 지연, 동영상 끊김 등 시스템 장애 발생

■ [표 4] EBS 온라인 클래스 폭주 장애 해결 참여 기업

구분	사업 내 역할 및 조치사항
유비온 (중소기업)	<ul style="list-style-type: none"> •(역할) 온라인 클래스 시스템 운영 •(조치) 온라인 클래스 시스템 긴급기능 개선(1주)
베스핀 글로벌 (중소기업)	<ul style="list-style-type: none"> •(역할) 온라인 클래스가 이용하는 MS 클라우드 운영 대행 •(조치) 서버용량 증설
마이크로소프트 (공급기업)	<ul style="list-style-type: none"> •(역할) MS 클라우드 자원 제공 •(조치) 게이트웨이 증설, 서버 분산(100대)
SK브로드밴드 (대기업)	<ul style="list-style-type: none"> •(역할) EBS 콘텐츠에 대한 VOD, CDN* 서비스 제공 * Content Delivery Network : 데이터 분산저장, 사용자 전달 지원 •(조치) 트래픽 분산 지원
LG CNS (대기업)	<ul style="list-style-type: none"> •(역할) EBS 요청에 따라 긴급 지원 •(조치) 시스템 긴급 진단, 병목현상 해결 솔루션 제안

※ 출처 : 교육부 보도자료(2020.4.22.), "온라인 개학에 정보통신기술(IT) 전문기업들도 함께 하고 있습니다."

- 이러한 사례는 대·중견·중소기업이 각자의 전문영역을 기반으로 공공서비스에 기여하는 협업모델을 실현하는 것이 바람직하다는 것을 시사함
 - 협업모델이란, 대·중견·중소기업이 실질적 파트너십을 구축하는 것으로 기존과 같이 대기업이 컨소시움에 참여하면 주사업자가 되는 일반적인 관행은 수평적인 산업 생태계 조성에 도움이 되지 않음
 - 상기한 사례도 해당 문제해결에 기여한 만큼 기술료 등을 청구할 수 있는 긴급 조달 체계를 마련해야 한다는 시사점을 얻을 수 있을 뿐, 대기업에게 해당 사업 전체의 주사업자로 참여할 기회를 제공하자는 주장은 과도한 측면이 있음

III 결론

1. 대기업참여제한제도의 효과

- **중소SW기업의 공공시장 참여 확대라는 직접적인 입법목적***을 달성하고, **중소기업 위주로 고용이 창출되는 파급효과를 거두었음**

* 소프트웨어산업진흥법 제24조의 2(중소 소프트웨어사업자의 사업 참여 지원)

- **(직접효과)** 중소기업의 공공시장 참여를 확대하여 공공SW시장에 참여하는 중소기업 수가 늘어나고, 이 중 일부 기업은 중견기업으로 성장했음
 - 공공SW사업에 참여하는 중소기업 수가 2010년 26,543개 → 2018년 32,977개로 증가하고 2013년 이후 중소기업에서 중견기업으로 성장한 기업은 23개

- **(파급효과)** 중소기업 수 증가에 따라 연도별 공공SW사업에 참여하는 중소기업 군의 종업원 수 합계도 2012년 48,522명에서 2018년 66,925명으로 증가하여 대·중견·중소기업 중 가장 많은 고용을 창출함

* 같은 기간 중견기업은 8,402명 → 11,276명, 대기업은 38,426명 → 35,166명

- **일부 보도와 달리 소프트웨어산업진흥법상 대기업*에 속하는 중견기업의 수익률 하락 등을 이유로 본 제도를 보완하는 것은 바람직하지 않음**

* 소프트웨어산업진흥법상 대기업은 상출제 기업과 중견기업으로 정의됨

2. 향후 전망 및 시사점

- **분석 결과, 대기업참여제한제도의 발전적 개선·보완을 통해 대·중소기업 간 상생협력·발전을 촉진할 필요**
- SW시장의 외연을 확대(해외진출, 신사업발굴)하면서 대·중소기업이 모두 Win-Win하도록 유도
- 대기업 참여 여부를 조기에 결정하여 공공SW사업 추진의 불확실성을 개선

- 2020년에는 코로나19로 일시적으로 민간부문이 축소되고 공공부문이 확대되어 평년과 다른 추세가 나타날 가능성이 높은 바, 2021년 이후에도 지속적으로 SW시장 상황을 모니터링할 필요

참고문헌

1. 국내문헌

- LG경제연구원(2003), “기업 수익성 결정요인 분석과 시사점”
- 행정안전부 보도자료(2018.7.23.), “UN 전자정부 평가, 韓 참여지수 공동 1위·발전지수 3위”
- 한국정보화진흥원(2018), “UN 전자정부평가 결과분석 및 시사점”
- 교육부 보도자료(2020.4.22.), “온라인 개학에 정보통신기술(IT) 전문기업들도 함께 하고 있습니다.”

2. 국외문헌

- 마이클포터(1998), “Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance”
- Schipper. K.(1989), “Earnings management” Accounting Horizons(December), pp.91-102
- UN E-Government Survey(2018)

사명 Mission

소프트웨어 정책 연구를 통한 국가의 미래전략을 선도함
Leading Nation's Future Strategy through Research on Software Policy

미래상 Vision

국민 행복과 미래사회 준비에 기여하는 소프트웨어 정책 플랫폼
Software Policy Platform contributing to the public happiness and future society

핵심 가치 Core Values

전문성
Expertise

다양성
Diversity

신뢰
Trust

역할 Roles

건강한 소프트웨어 산업 생태계 육성
To build a fair Ecosystem for Software Industry

소프트웨어 융합을 통한 사회 혁신
To innovate a Society through Software Convergence

국가 소프트웨어 통계 체계의 고도화
To advance the National Software Statistics System

개방형 소프트웨어 정책 연구 플랫폼 구축
To establish an Open Research Platform for Software Policy

소프트웨어정책연구소
Software Policy & Research Institute



이호준 Lee, Ho-Joon 언론학박사 ighwns@hanmail.net

우정사업본부에서 근무하고 있으며, 대한항공 여행사진 공모전에서 2회 수상하고, 세 차례의 개인전과 단체전 3회를 개최했다.



경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D센터 연구동(A)

Global R&D Center 4F, 22, Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do

www.spri.kr

