

2022.
WINTER
VOL.30



산업 디지털 전환 촉진법, 완전 정복

디지털 전환 확산을 위해 기업들은 무엇을 해야하는가 | 중소기업을 위한 디지털 전환 전략, 이렇게 준비하자
누구보다 빠르게 알려주는 경제사회지표 - 「나우캐스트 포털」
다 함께 그려가는 2030년, 한국의 SDGs 이행 현황
초·중·고 교육 「SGIS 에듀」가 미래다!

CONTENTS

통계의 창
2022. Winter
Vol.30

발행일 2022년 11월 4일

발행인 김보경

발행처 통계교육원

기획 김정란, 최희정, 김병준

주소 대전광역시 서구 한밭대로 713(월평동) 통계센터 통계교육원

전화 042-366-6151, 6152

팩스 042-366-6498

이메일 ccn420@korea.kr, joonk@korea.kr

디자인 및 인쇄 (주)피그마리온(02-516-3923)

ISSN 2005-1379

©2022. 통계교육원

※ '통계의창'에 실린 내용은 필자 개인의 의견이므로 필자의 소속기관이나 본지의 공식적인 견해를 대변하는 것은 아닙니다.



1

통계 ISSUE

- 산업 디지털 전환 촉진법, 완전 정복** 004
함현식 | 한국산업지능화협회 실장·인덕대학교 겸임교수
- 디지털 전환 확산을 위해 기업들은 무엇을 해야 하는가** 020
박상곤 | 한국생산성본부 디지털컨설팅본부장
- 중소기업을 위한 디지털 전환 전략, 이렇게 준비하자** 032
이홍주 | 숙명여자대학교 교수

2

통계 FOCUS

- 누구보다 빠르게 알려주는 경제사회지표 - 「나우캐스트 포털」** 038
김영란 | 통계청 빅데이터통계과 사무관
- 다 함께 그려가는 2030년, 한국의 SDGs 이행 현황** 044
박영실 | 통계개발원 정책통계연구팀 사무관
- 초·중·고 교육 「SGIS 에듀」 가 미래다!** 050
김기만 | 통계청 공간정보서비스과 사무관
- 행동데이터 분석을 통해 반려동물과 인간이 소통하는 세상** 054
권윤환 | 펫페오톡 대표
- 빅데이터를 활용한 농업, 첨단 산업으로 탈바꿈하다** 062
서동주 | 한국농촌경제연구원 팀장
- 개인정보 보호 문제를 해결할 AI 데이터 익명화 기술** 068
김태훈 | 딥핑소스 대표
- 의료 빅데이터의 효과적인 관리 및 활용** 072
박세환 | (주)기술법인 엔펄 전문위원 Ph.D
- 통계로 바라보는 세상이야기** 084
신동헌 | 도서출판 지일박스 대표

3

통계 EDU

- 통계를 만들고 분석할 수 있는 분석도구, 「통그라미」 따라하기 II (고등학교 과정의 추정과 검정)** 088
정승호 | 영남고등학교 교사
- 분석은 설득이다** 096
강양석 | Deep Skill 대표

산업 디지털 전환 촉진법, 완전 정복

함현식 | 한국산업지능화협회 실장·인덕대학교 겸임교수



1. 산업 디지털 전환 촉진법 제정 배경

산업지능화 생태계 활성화를 위해 데이터를 활용한 혁신 성장이 필요

4차 산업혁명 시대 오늘날의 산업현장은 제조공정, 제품개발, 생산, 유통, 서비스, 고객관리 등 산업 밸류체인 전반의 활동에서 생성되는 각종 산업데이터 홍수 속에 살고 있다. 이는 제품개발·생산·유통·소비 데이터(이미지·수치·텍스트·소리 등 다양한 형태로 존재)로써 개인·공공·금융·법률정보 등 비산업 데이터와는 구분되는 개념이다. 또한 산업계에서 활용하는 다양한 디지털 기술은, 바로 산업 데이터를 통해 효율화, 산업 생태계 혁신화, 고부가가치화로 연결되며, 산업데이터의 품질에 따라 최종 제품·서비스의 완성도가 좌우된다.

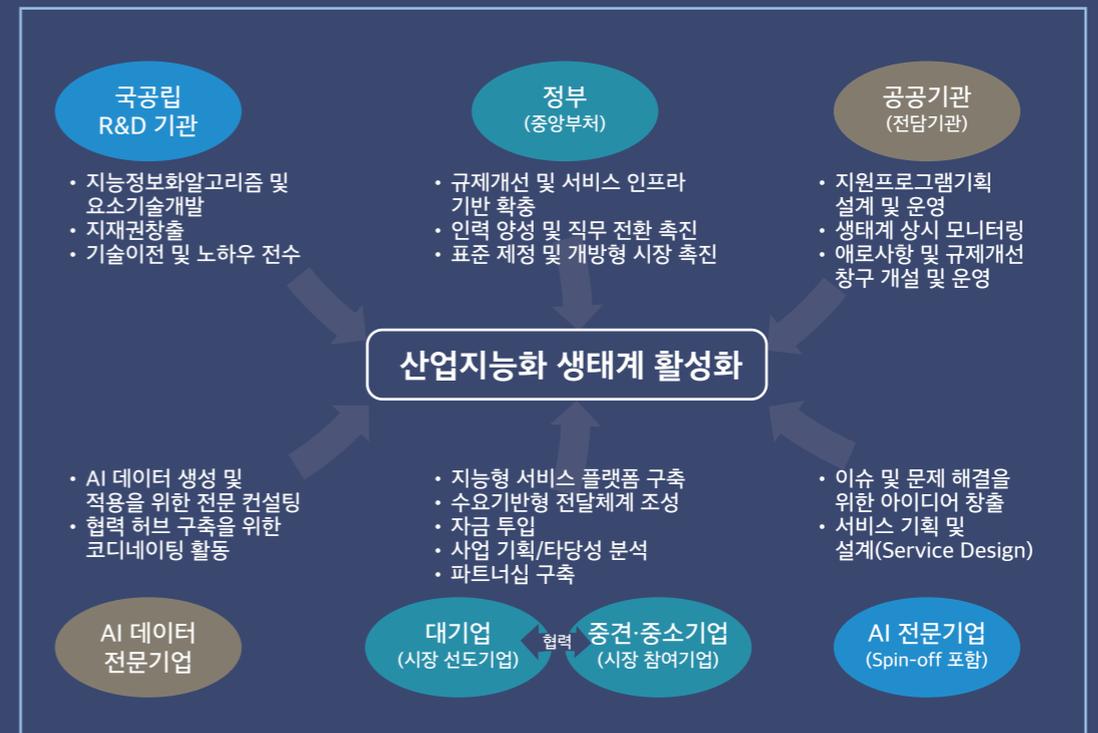
그러나 많은 기업들이 산업 데이터를 활용하여 그들만의 산업혁신을 이루려고 해도, 어떤 데이터를 수집해야 하는지, 어떤 기술이 있는지, 어떤 문제를 어떻게 해결해야 하는지 모르는 경우가 대다수이다. 산업데이터 활용은 아직 초기 단계로서, 산업지능화 생태계가 활성화되지 못하여 시행착오를 겪는 국내 기업이 매우 많다.

사실 직접 경험해보지 못했기 때문에 많은 제조 현장에서 산업 디지털 전환의 중요성을 아무리 설명해도 그 한계가 있을 수밖에 없다. 2020년에 시행된 공공데이터법을 언급하면 그제서야 고개를 끄덕인다. 공공데이터법은 교통, 기상, 공간, 복지, 보건 등 생활 전반에 걸쳐 생성된 공공데이터를 국민이 최우선적으로 이용할 수 있도록 보장하고, 효과적인 민간 제공과 이용 활성화를 지원할 수 있는 법적 근거를 마련한 것이다. 이를 통해 공공데이터가 민

간의 창의성과 결합하여 고부가가치 新산업으로 발전할 수 있었고, 스마트폰 대중화와 함께 정부의 행정을 혁신하는데 이바지하였다.

이제 공공데이터를 넘어 각 산업에 특화된 산업데이터를 활용하여 기업의 신성장 동력을 발굴하고 시장 내에 획기적인 변화를 만들 수 있도록 그 전환을 촉진해야 할 시점이다. 물론, 현재 산업데이터 유통 및 거래 시스템이 부족하고, 빅데이터 활용이 저조한 것은 사실이다.

초고속 인터넷 기반의 정보통신기술(Information and Communications Technology, ICT) 선두 국가이면서도 5G 기반의 초연결, 빅데이터를 통한 AI 기술의 활용은 아직도 갈 길이 멀고, 산업 별로는 보안의 고도화가 적절히 지원되지 않아 민간 주도로 기업 영업비밀 유출 방지 등이 진행되기 어려운 환경이다.



산업 디지털 전환 촉진법의 제정 이유

산업별 데이터의 디지털화를 촉진하고 육성하자는 선언적 내용에 국한될 것이 아니라, 국내 산업별 다양한 환경을 분석하고 이에 따른 개선이 필요한 부분을 적극적으로 정부가 지원하기 위하여 법률을 제정했다. 이것이 바로 단순한 정책이 아닌 법률 제정이 필요한 이유이기도 했다. 이 법률에 기초하여 산업 전방위로 디지털 전환이 이루어져야 대한민국 산업이 한 단계 더 나아갈 수 있게 된 것이다.

최근 코로나19를 계기로, 기존 규제나 관행 때문에 변화가 어려울 것으로 보이던 분야에서도 기술 혁신이 가능토록 철저히 대비해야겠다는 것을 절실히 깨달았다. AI, 블록체인, 빅데이터, 클라우드와 같은 디지털 기반 기술(AICBM)을 활용해 기존 산업의 경쟁력을 높이거나 새로운 제품·서비스를 생산하는 디지털 기반 산업의 중요성이 높아졌다.

현행 법령 구조로는 디지털 기반 산업을 체계적으로 지원하는 데 한계가 있었다. 그런 의미에서 산업 디지털 전환 촉진법은 경직된 소유권 개념에서 벗어나 데이터의 사용·수익권을 대안으로 제시하고 있어 더욱 중요성이 높다.

이 법의 주요 내용은 자세히 후술할 예정이지만 요약하자면, 산업데이터 활용을 활성화하고 지능정보기술을 산업에 적용해 산업의 디지털 전환을 촉진하는

[표1] 산업 디지털 전환 촉진법의 의의

- ① 기업이 새로운 비즈니스 모델·제품·서비스를 개발하고 제조 프로세스와 조직문화를 개선
→ **기업 DX**
- ② 기업 간 연결·협업 통해 새로운 생태계 창출
→ **생태계 2.0**
- ③ 지역에서부터 시작해 내외로 펼쳐 나감으로써, 기업, 지역, 산업 생태계가 함께 성장하는 혁신 운동
→ **지역 혁신**

것이다. 인적·물적으로 상당한 투자와 노력을 들여 산업데이터를 새롭게 생성한 자는 이를 사용하고 활용해 수익을 거둘 권리를 갖고, 누구든지 타인의 산업데이터 사용·수익 권리를 공정한 상거래 관행이나 경쟁질서에 반하는 방법으로 침해할 수 없도록 하는 등 산업데이터 활용·보호 원칙도 제시했다.

2. 산업 디지털 전환이란?

산업 디지털 전환에 대해 얘기하기에 앞서 먼저 디지털화와 디지털 전환의 차이점에 대해 살펴보기로 하겠다. 우리 주변에서 쉽게 접할 수 있는 명함을 예로 들어보자. 사회생활을 하면서 쌓이는 수 많은 명함을 명함 박스나 명함꽂이에 넣어두고 관리했던 경험이 누구나 있을 것이다. 하지만 스마트폰이 보편화되면서 이제는 명함을 대부분 사진으로 찍어서 앱으로 더 편하게 관리할 것이다. 물론 별도의 명함 스캐너 기기를 가지고 있다면 이를 활용해서 아날로그 명함들을 디지털로 변환해서 관리한다. 아날로그 명함들을 이미지 파일로 변환하고 관리할 수 있도록 하는 ‘디지털화’는 사용자에게 상당한 편리성을 제공해 주는 유용한 수단이라고 볼 수 있다.

‘디지털 전환’은 여기서 더 나아가서 혁신적인 어떤 것이 더해진 것이라고 할 수 있다. 앱을 통해 단순히 명함을 디지털화하여 관리하기 쉽게 제공하는 것뿐만 아니라 상대방 명함과 연결을 통해 사회 관계망을 형성해주며, 나의 이력을 관리해주고, 나에게 맞는 일자리를 추천해주는 등 이전에는 접해보지 못한 혁신적인 고객 경험을 디지털 전환을 통해 제공해주고 있다.

더불어 앱을 운영하는 회사는 구직·구인 연계를 통해 새로운 부가가치를 창출해 낼 수 있는 신규 비즈니스 모델을 만들어내고 있다. 이렇듯 디지털 전환은 새로운 고객 경험을 창출하고 신규 비즈니스 모델을 발굴해내기 위해 데이터와 지능형 시스템을

활용하여 혁신적인 서비스를 더한 것이라고 볼 수 있다.

그렇다면 산업 디지털 전환은 산업 현장에 디지털 전환이 적용되는 것으로 산업에서 새로운 가치가 창출되고 고객에게 전달되는 것을 산업 디지털 전환이라고 볼 수 있을 것이다. 물론 여기서도 데이터가 활용되는데, 산업 현장에서 생성되는 데이터를 말 그대로 산업데이터라고 명명한다.

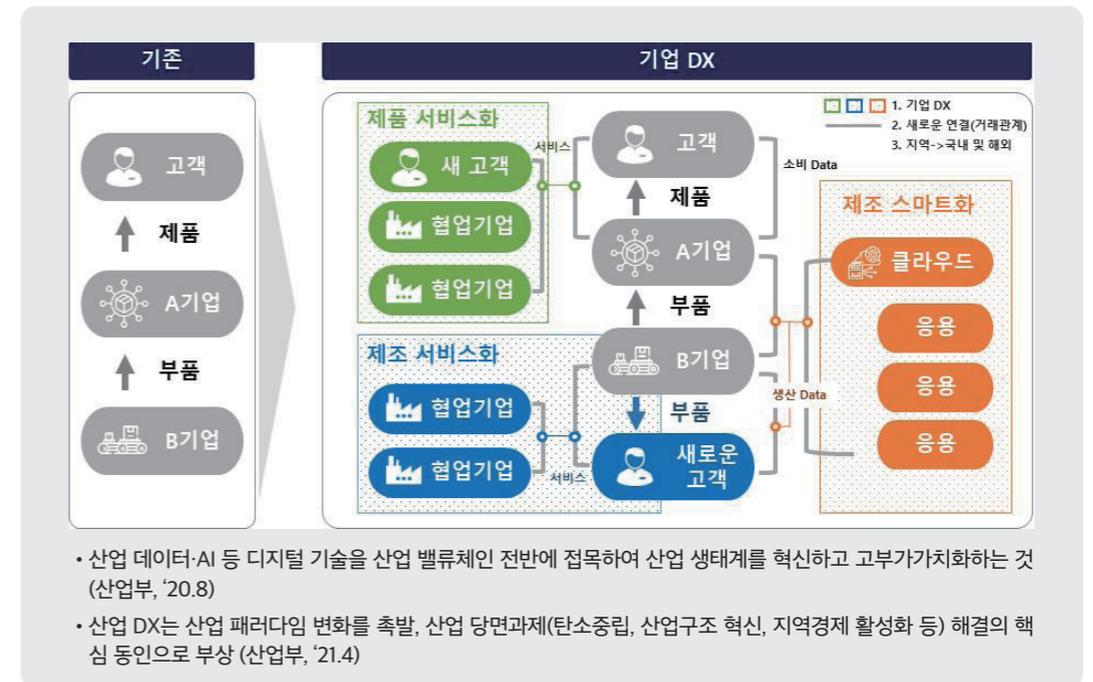
따라서 산업 디지털 전환은 산업데이터와 지능정

보 기술을 활용하여 경제적 가치를 생성하는 것으로 정의할 수 있으며, 제조를 기반으로 하는 미래차, 뿌리산업, 가전·전자, 헬스케어, 철강, 에너지, 유통, 섬유·화학, 기계·로봇, 조선 등 다양한 업종에서 혁신을 촉발시키는 원동력이 되고 있다.

* 산업 디지털 전환의 정의 : 「산업데이터와 지능정보 보호 기본법(제2조 4)에 따른 지능정보 기술을 산업에 적용하여 산업활동 과정을 효율화하고 새로운 부가가치를 창출하여 나가는 일련의 행위 (산업 디지털 전환 촉진법, 제2조 4)



[그림1] 산업 디지털 전환 개념





[그림2] 글로벌 선도기업의 산업 디지털 전환 추진 사례

업종	업종별 전략 방향
철강	<ul style="list-style-type: none"> 최적 원료배합, 공정 환경 구축 → 생산 효율, 품질 제고 소재, 유통, 상-하공정 간 데이터 협력 → 철강 생태계 고도화
석화	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 기반 소재 물성·성능 평가 → 고부가 신소재 개발 공정 최적화, 배관 등 인프라 관리 → 안전·환경 기반 강화
섬유	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 제조 플랫폼 구축 → 개인맞춤, 수요예측 생산·기획 협력 네트워크 강화 → 공동 오더·생산, 패션 트렌드 대응
기계	<ul style="list-style-type: none"> 로봇-장비 공정 활용 → 업종별 맞춤 공정 고도화 숙련공 데이터 축적 및 AI 활용 → 기계-로봇 협업 지능화
가전	<ul style="list-style-type: none"> 중소·중견 가전 데이터 연합 구축 → 스마트홈 생태계 구축 이업종, 글로벌 플랫폼과 연계 → 가전 기반 신BM 창출
조선	<ul style="list-style-type: none"> 최적 건조공정, 제조회경 마련 → 생산 효율, 안전·노사 환경 스마트십 시스템 구축 → 기자재, O&M 등 데이터 신BM 창출
미래차	<ul style="list-style-type: none"> 미래차 부품업체 데이터 연합 구축 → 미래차 시장 전환 이업종 연계 강화 → 미래차 기반 신BM 창출
바이오	<ul style="list-style-type: none"> 의약품 개발-임상-생산 전주기 디지털화 → 개발·생산 활성화 의료기기, 헬스케어 AI기술 도입 → 맞춤형 의료 시장 개척
유통	<ul style="list-style-type: none"> 중소 유통 풀필먼트 지원 → 중소 유통 업체 혁신 생태계 제공 드론 배송 등 유통 신기술 발굴 → 글로벌 유통 경쟁 생존

* 출처 : 「산업 디지털전환 확산 전략(디지털 BIG-PUSH)」 발표(2021.04.01. 산업통상자원부)

산업 디지털 전환 사례 및 추진방향

글로벌 선도기업들에서는 산업 디지털 전환의 다양한 성공사례 창출해내고 있다. GE에서는 제트엔진 노즐 제조공정 등에 3D프린팅을 도입하여 조립공정을 단순화하고 생산비용을 절감시킴으로써 생산

유연화를 추진하고 있다. 테슬라는 자율주행 통합 OS 기반으로 차량 성능을 원격 통합·관리하는 등의 제품 지능화를 주도하고 있으며, 엘리베이터 제조 기업인 티센크루프는 엘리베이터 고장수리 관련 데이터를 활용하여 VR/AR 기술 지원을 통해 유지보수 시간을 단축하는 서비스 고도화 사례를 창출해내고 있다. 아마존은 물류배송, 구매패턴 등 데이터

를 분석하여 배송하고, 고객경험을 다시 성능/서비스 개선에 활용하는 선순환 구조를 만듦으로써 산업·비즈니스모델 융복합화를 이뤄내고 있다.

전환 활동을 강력하게 뒷받침할 수 있는 지원 제도를 마련하기 위해 촉진법을 제정하였다.

산업 디지털 전환 촉진법 제정 연혁

3. 산업 디지털 촉진법 주요 내용

산업 디지털 전환 촉진법의 목적

정부는 산업 디지털 전환 정책을 종합적으로 수립·시행하기 위한 정부 내 추진 체계와 인간의 디지털

민간 중심의 자발적인 스마트 제조 연구 모임에서 시작된 한국산업지능화협회는 2020년 8월 산업 데이터 활용을 위한 법제화 연구를 시작으로, 국회 입법 발의('20.9)를 주도한 후, 국회 본회의 통과('21.12), 법 제정('22.1.4)을 수행했다. 이 법은 지난 2개월 전인 2022년 7월 5일부로 본격 시행하게 되었다.

[표2] 산업 디지털 전환 촉진법 주요 조문 구조

목차	조문 제목
제1장 (총칙)	제1조(목적) 제2조(정의) 제3조(국가 등의 책무) 제4조(다른 법률과의 관계)
제2장 (산업 디지털 전환 정책의 수립 등)	제5조(산업 디지털 전환 종합계획의 수립 등) 제6조(실태조사 등) 제7조(산업 디지털 전환 위원회) 제8조(전환위원회의 기능)
제3장 (산업데이터 활용 생태계 조성)	제9조(산업데이터 활용 및 보호 원칙) 제10조(산업데이터 활용 촉진) 제11조(산업 디지털 전환 지원 전문회사) 제12조(산업데이터의 표준화) 제13조(산업데이터 품질관리 지원) 제14조(산업데이터 플랫폼)
제4장 (산업 디지털 전환 선도사업의 지원 등)	제15조(산업 디지털 전환 선도사업의 선정) 제16조(선도사업에 대한 지원) 제17조(규제개선의 지원 등) 제18조(규제개선 관리 및 감독 등)
제5장 (산업 디지털 전환 기반 조성 및 활성화)	제19조(산업 디지털 전환 협업지원센터) 제20조(기술·서비스 개발 등의 촉진) 제21조(산업 디지털 전환 전문인력의 양성 등) 제22조(금융 및 세제지원 등) 제23조(국제협력 등) 제24조(산업 디지털 전환 우수기업 선정·지원) 제25조(산업데이터 활용 제품 등의 안전 확보) 제26조(전담기관의 지정) 제27조(협회의 설립)
제6장 (보칙)	제28조(재원의 조달) 제29조(권한의 위임 및 위탁) 제30조(벌칙 적용에서의 공무원 의제)

산업 디지털 전환 촉진법 제정 기대효과

이 법은 산업 전반에 걸친 디지털 기술 적용 활성화를 통해 밸류체인 전반을 혁신하고 고부가가치화 달성이 가능할 것으로 보인다. 또한 산업데이터 활용·보호 원칙을 제시하여 데이터 등 디지털 기술 활용에 따른 기업의 법적 불확실성을 해소하는데 크게 이바지할 예정이다.

또한 이 법을 통해 개별 산업 내 기업들은 자신들의 산업데이터에 대한 사용·수익권 및 제3자 공유권 등 산업데이터를 둘러싼 법률관계를 명확히 할 수 있으며, 이는 산업데이터의 합리적 유통, 공정한 거래 등 원활하고 안전한 활용 환경을 보장하는 획기적인 계기가 될 것이다.

특히, 기업의 산업데이터 활용 활성화를 위한 정부

지원을 의무화했다. 산업의 디지털 전환 촉진을 위해 국제협력 활성화에 노력하는 것은 물론 우리 기업이 보유한 산업데이터가 해외에서 적절하게 보호되도록 국외 이전을 제한하는 등의 규정도 담았다. 정부는 이를 바탕으로 산업데이터를 활용한 제품·서비스가 안전하게 사용될 수 있도록 지원할 수 있다. 기업들은 기존 제조 공정의 디지털 전환으로 생산효율 향상, 안전성 강화, 생산 공정 혁신, 데이터 표준화를 이룰 수 있다.

4. 산업 디지털 전환 촉진법을 통한 주요 지원 내용

산업 디지털 전환 종합 계획의 수립

종합 계획의 수립 범위는 산업데이터 활용 생태계 조성, 산업 디지털 전환 선도사업 지원(국가 및 지

산업데이터	<ul style="list-style-type: none"> 산업데이터 생성·활용·보호·거래·보안·안전 <ul style="list-style-type: none"> ① 산업데이터 생성 지원 ② 산업데이터 활용, 공유, 거래 등 활성화, ③ 데이터 사용, 수익에 대한 권리 보호 ④ 공공데이터 개방 프로세스·활용 체계, ⑤ 산업데이터 해외 보호, 부정 유출 방지 등 디지털 전환 지원 전문기업 육성 산업데이터 플랫폼 구축 방안
표준화	<ul style="list-style-type: none"> 산업데이터 표준화 및 국제표준 대응 기업 간 데이터 협력 방안 산업데이터 품질 개선 (표준과 연계한 품질 진단, 평가, 인증 등)
산업 DX 촉진 선도 사업	<ul style="list-style-type: none"> 산업 디지털 전환 위한 기술개발 및 사업화 <ul style="list-style-type: none"> ① 신제품·신서비스 출시 ② 밸류체인별 산업데이터 활용 ③ 산업데이터 플랫폼 (공동) 활용 등 기술개발 전략 <ul style="list-style-type: none"> ① DX 지원 기술·장비·SW 등 ② DX 제품·서비스 기술 개발 ③ 디지털 기술(AI, 데이터 등) 개발·활용 ④ R&D 효율화(실험, 평가, 기반 구축 등) 산업 당면과제 해결 : 탄소중립, 저성장구조, 안전 문제 등
지역 DX	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 디지털 전환 선도사업 추진 전략 지역기업의 DX 지원체계 구축 · 권역별 산업 DX 허브, 권역간 연계 협력 지역·권역별 특화 업종·단지 조성 등
산업 DX 기반 조성	<ul style="list-style-type: none"> 기업지원시스템 : 산업 DX 협업지원센터의 역할, 운영체계 등 인력양성 : 전문인력 양성 프로그램 및 운영안, 관련 직무표준 및 자격제도 등 법제도 및 규제 : 선도사업과 연계한 규제 개선, 자금 지원(재정, 신용보증 등) 국제협력 : 관련 기업의 해외진출 촉진, 국제협력 활성화(국제기구, 민간 등)

방자치단체), 산업 디지털 전환 기반 조성 및 활성화 전략 등에 있다.

산업데이터 계약 가이드라인 수립

산업 디지털 전환 촉진법 '22.7월 시행에 따라 법 제 10조 제2항에 의거 산업데이터 활용 및 보호 원칙

을 안내하고, 산업데이터 활용과 그에 따른 이익 배분 등을 위한 계약의 체결을 촉진함으로써 산업데이터의 활용을 둘러싼 분쟁을 예방하는 것을 목적으로 수립하고 있다. 주요 내용으로는, 개인정보, 지식재산권 보호, 개인보상, 계약 유형, 표준계약서, 업종별 사례분석, 국외 이전에 관한 내용을 담고 있다.

구분	주요 내용
총론	가이드라인 목적, 활용 방법, 타·법령·가이드라인과 관계 등
용어 정의	산업데이터의 활용·이용권한, 가공, 파생데이터, 데이터 제공자 등 산업데이터 계약 체결과 관련 가이드라인에 언급된 주요 용어 정리
법적 기초	데이터의 법적 성질, 산업데이터 사용·수익권에 대한 이해, 계약 체결 필요성, 데이터 보호 방법 등
개인정보 처리	산업데이터에 개인정보가 포함되는 경우 처리 방법으로 개인정보 이전·활용에 관한 관련 법령, 법령별 핵심내용, 데이터 생성-이전-활용 전주기 개인정보 처리 방안 등
지식재산권 보호	영업비밀, 데이터베이스권 등 지식재산권 관련 사항에 대한 보호 방안 등
계약 유형	데이터 제공형, 데이터 창출형, 데이터 플랫폼형 등 성질에 따른 계약 유형을 구분하고, 유형별 거래 구조, 법적성질, 쟁점, 당사자 간 적절한 약정 방법, 파생 데이터 이용권한, 제공데이터의 품질에 따른 책임, 손해의 부담, 목적 이외의 이용 등
표준계약서	유형별 데이터 거래에 대한 표준계약서를 제시
업종별 사례 분석	산업데이터 이전 사례를 통해 계약관계, 법적 쟁점, 분쟁예방 위한 조치사항 등을 제시. 특히 계약 유형별로 전형적인 모델을 찾아 계약 가이드라인에 제시된 사항을 업종별(자동차, 제조, 조선, 바이오·헬스케어, 에너지 등) 사례 중심으로 수록
국외 이전	해당국가의 데이터 정책, 국제 협약 분석, 각국의 개인정보제도, 산업데이터 관련 제도 분석, 산업데이터의 국경간 데이터 이전 관련 법적 쟁점 및 유의사항 등을 제시. 주요 대상 국가는 미국, 베트남, 중국, EU 등



[그림3] 산업데이터 활용 예시

산업 디지털 전환 협업지원센터의 운영

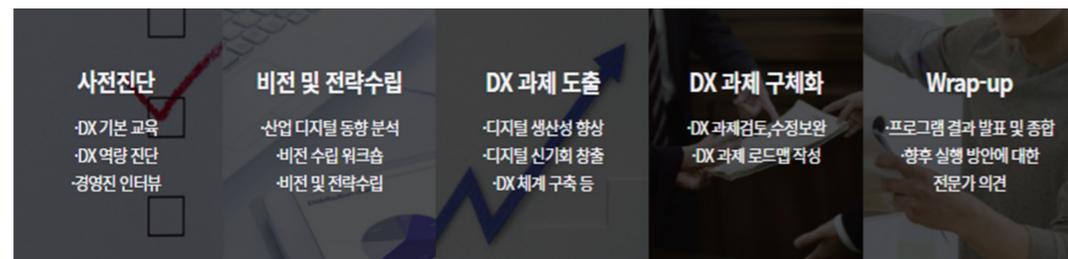
산업 밸류체인 고도화를 통한 산업경쟁력 강화를 목적으로 촉진법 19조 및 동법 시행령 제13조에 근거하여 수행할 산업 디지털 전환 협업 지원 센터는 개별기업 차원의 생산성 향상을 넘어 밸류체인 구성원의 디지털 전환을 지원함으로써 산업전반의 경쟁력 향상을 지원하고자 한다.

국가 주력산업의 핵심 후방 산업인 중소기업 디지털 전환을 촉진하고 기술혁신 및 제조효율 제고를 통한 강소기업 육성하고, 산업별 선도기업을 중심으로 밸류체인으로 엮인 기업과 ICT 기술 기반의 정보 공유를 통하여 실질적인 상생관계로 전환되며 및 공동연구개발 등 협업 활성화 기반 마련을 목적으로 한다.

협업지원센터 구축사업('21~'23, 한국산업지능화협회)을 통해 기업지원을 위한 세부적인 기반 구축 중이며, 향후 전국단위 10개소의 협업지원센터 개소를 목표로 세부 업무를 개발 및 추진 중에 있다.

산업 디지털 전환 컨설팅

한국산업지능화협회 내 기술위원회, 수요자 공모 등을 통해 기존 DX 교육과정을 활용하여 우수 DX 컨설턴트 양성하며, DX 수요기업의 접근성·활용성을 제고하고, 수요맞춤형 컨설팅 제공을 위해 컨설팅 통합창구를 운영한다.(협업지원센터 ☎1800-5233, www.idx.or.kr)



[그림5] 컨설팅 프로세스

산업 디지털 전환 종합 정보플랫폼 운영

업종별 DX방향, DX지원·추진사업(민관) 연계, 산업 데이터·DX 최신기술 등의 정보를 통합·제공한다.



- 기술·기업 신제품·서비스 정보
- 업종별 산업데이터 정보
- 업종별 DX 적용 기술 정보
- IDX 전문 컨설턴트 정보

[그림4] 업종별 DX지도를 통한 기술·기업 정보 제공

산업 디지털 전환 협업지원

수요·공급기업(전문회사) 간 네트워킹 운영 및 비즈매칭 행사를 통한 기업 간 협업 매칭 지원을 수행 중이다. 기업의 전사적 DX 추진성과, DX 적용 서비스·제품, DX 솔루션 등의 우수성과 기업(인) 포상(훈장, 포장, 대통령상, 장관상 등)과, 산업 디지털 전환 우수기업을 선정하고, DX 도입 및 준비단계에 있는 기업들과 매칭하여 멘토링 지원하고 있다. 또한 DX 적용 서비스·제품, DX 솔루션 등의 전시 지원 및 컨퍼런스, 포럼 등을 통한 기업 간 매칭 지원을 전문적으로 수행하고 있다.

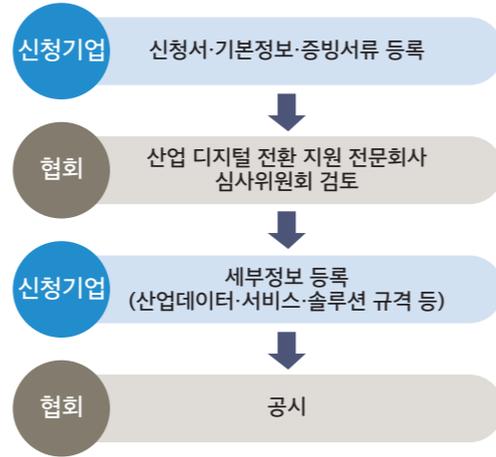
[표3] 산업 디지털 전환 협업지원센터 주요 수행업무 추진(안)

수행근거(시행령 제13조)	주요 업무
제1호 - 기업 등의 협업 지원	· 협업 공간(온·오프라인) 구축·운영 · 수요·공급기업 매칭지원(마켓플레이스) · DX 산학협업(수요기업-대학 연구실) · 창업지원/스타트업 육성지원
제2호 - 선도사업 지원	· 선도과제 발굴(산업 디지털 전환 연대 - 융합얼라이언스 연계)
제3호 - 정보 제공	· 종합 상담센터 운영(온/오프라인) · 포럼 및 세미나 · DX 정보 구축(유스케이스, 기술·기업 정보 등) · 국내외 수요·공급기업 연합회 · DX 발전위원회(국내 전문가) · 글로벌위원회(정부·입법·산·학·연 전문가)
제4호 - 상담·자문	· 산업데이터 등 법률자문 · 지역 산업/기업 맞춤형 DX 컨설팅
제5호 - 교육 및 홍보	· 전시, 페스티벌, 컨퍼런스, 엑스포 · 수출지원, 글로벌 마케팅, 국제협력(ODA) · DX 우수사례 경진대회 · DX 교육과정 개발·운영, DX 자격증 개발·운영
제6호 - 표준화 지원	· 표준 R&D, K-MODEL 구축
제7호 - 산업데이터 품질 인증 지원	· 산업데이터 품질인증(ISO 8000) · KOLAS 시험인증
제8호 - 산업데이터 거래 지원	· 계약 가이드라인 개발 · 거래 활성화 지원사업 · 산업데이터 가치평가 · 산업데이터 거래소 · 산업데이터 거래 보증지원(이행, 하자, 담보) · 산업데이터 보안 지원(보안정책 수립, 보안기술개발)
제9호 - 전문회사 지원	· 투자 유치지원(금융기관 및 투자자 대상 액세스, 인큐베이팅) · 투자 전 테스트베드 제공 (DX 기술에 대한 실험시설 제공을 통한 비즈니스 적용 가능성 제고) · 규제개선 상담지원 및 세제 지원 · DX 통상지원 (무역협정 등 정책 대응·발굴, 신규시장 진출 전략 수립)
제10호 - 전문인력 양성 지원	· DX 전문인력 양성과정 개발 · DX 전문인력양성(대학원생, 채용예정자)
제11호 - 기타	· DX 정책기획(DX 新 비즈니스 발굴 등) · DX 수출·입 통계

산업 디지털 전환 지원 전문회사 제도

지원 전문회사는 산업데이터 활용 촉진을 위한 다양한 사업을 영위하는 회사로, 신고제도를 통해 기업의 경쟁력을 확보하고, 그 회사의 성장을 지원하며, 국가적으로 관리하기 위하여 제도를 운영할 예정이다(23년).

산업 디지털 전환 촉진법 제27조(협회) 및 동법 시행령 제19조에 의거, 협회는 신고제도를 위탁받아 운영 할 예정이며, 신고절차는 아래와 같다.



[그림6] 산업 디지털 전환 지원 전문회사 신청절차

[표4] 산업 디지털 전환 지원 전문회사 사업형태

구분(법안 제11조 제1항)	사업 형태	
1. 산업데이터를 수집하여 다른 사람에게 제공하는 행위를 영업으로 하는 사업	산업데이터 카탈로그	주제 분야별 관련 데이터를 기반으로 해당 분야의 정보를 검색(고급검색) 및 기타 부가 기능 등과 함께 제공하는 서비스
	산업데이터 포털	산업데이터 정보를 연결하거나 종합정보를 제공하는 포털서비스
	산업데이터 가공	일반문서, 음성, 영상 등의 자료를 데이터베이스에 보관할 수 있도록 형태를 정비하거나 변환, 기존에 존재하지 않았던 데이터를 특별 목적을 위해 데이터화, 사용자 맞춤형으로 가공
2. 산업데이터 거래행위의 알선 및 거래행위의 알선을 위한 정보의 수집·분석·제공 사업	산업데이터 판매	온오프라인, API, 자사 유통시스템 등을 이용해 기업 간 (B2B)에 원천 데이터를 판매하는 서비스
	산업데이터 중개	데이터 유통 플랫폼을 통해 데이터 보유자(보유기업)와 수요자(수요기업) 간 원천데이터를 중개하는 서비스
	산업데이터 분석	대량의 다양한 데이터를 분석하여 유의미한 값을 도출해 정보를 제공하는 서비스(예: 공정로그, 공정최적화, 생산품질, 수율분석 → 생산 활동 최적화 정보제공)
3. 산업데이터와 지능정보기술을 활용하려는 자에 대한 컨설팅 실시, 장비·소프트웨어 등 제공 사업	산업데이터·지능정보 기술 컨설팅	- 데이터베이스 성능개선 컨설팅 - 산업데이터 설계 컨설팅 - 산업데이터 품질 컨설팅 - 산업데이터 거버넌스 컨설팅 - 산업데이터 분석·활용 컨설팅
	산업데이터·지능정보 기술 솔루션(장비·SW)	- 산업데이터 수집·연계 솔루션 - 데이터베이스 관리 시스템 솔루션 - 산업데이터 분석 솔루션 - 산업데이터 관리 솔루션 - 산업데이터 보안 솔루션 - 빅데이터 통합 플랫폼 솔루션
4. 산업데이터를 사용·수익할 수 있는 자를 대행하여 제2호 및 제3호의 사업을 활용할 수 있도록 종합적으로 지원하는 사업	- 산업데이터 판매·중개·분석 기획 - 산업데이터·지능정보기술 컨설팅 제공 - 산업데이터·지능정보기술 솔루션(장비·SW) 구축	

산업 디지털 전환 연대 - 융합얼라이언스

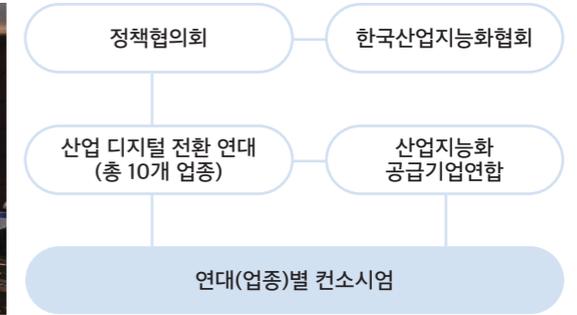
연대 구축 및 공급기업 연합 구성

주력 산업 업종별 특수성을 고려한 디지털 전환 추진을 위해, 한국산업지능화협회는 업종별 민간 중심의 연대를 구축하여 운영하고 있다. 업종별 협·단체, 전문연구소, 대학, 대·중견·중소기업 등 다양한 경제 주체가 참여하여 DX 추진을 위한 연대를 구성하고 있으며, AI 솔루션, 클라우드 등 디지털 전환에 필요한 기술 제공, 컨설팅 등을 위한 '공급기업 연

합'을 구성하여 업종별 DX 협업 네트워크 활동을 수행하고 있다.

연대 주요 활동내용

업종별 밸류체인 구조, DX 수요 등을 고려한 맞춤형 디지털 전환 방향을 수립하여 업종별 DX 방향, 컨소시엄 네트워크 활동 등을 통해 업종 내, 업종 간 협업 기반 디지털 전환 과제를 지속 발굴한다. 발굴된 과제는 과제 고도화 추진 후 정부 사업 연계 지원을 통해 디지털 전환 성공사례 창출 및 촉진으로 이어질 예정이다.



[그림7] 「산업 디지털 전환 연대」 구성

[표5] 연대 주요 내용

구분	주요 내용
텍스트*	연대 참여기업 컨소시엄이 모여 R&D 과제의 수정·보완 지원, 심사 평가 및 우수과제 시상 등 종합 워크샵 운영 지원 * 디지털 전환(DX) + 마라톤(Marathon)
프로젝트 연대 발굴 및 협업지원	업계 수요조사를 통해 이업종간 기술융합 프로젝트 기반 연대를 추가 발굴하고 기업간 협업 지원
과제 발굴 컨설팅 및 교육	산업계 도메인 전문가를 활용하여 과제 고도화 컨설팅 및 수요기업 대상 과제발굴 교육 지원
연대 네트워크	연구개발 과제 기획을 위한 기업 간 직접 매칭 지원 및 우수과제 세미나 등 기업 교류 활성화를 위한 네트워크 교류회 운영
정책협의회의 운영	업종별 파급효과가 큰 대표기업 중심으로 워킹그룹을 운영, 업종별 이슈를 발굴하고 융합 기반 해결 방안 모색 및 정책 건의 지원



[그림8] 텍스톤 주요 활동

연대 활동 성과 확산

정부 사업, 민간 주도 DX 사업 등에서의 성공사례를 발굴하여, DX 확산 전시회·세미나 개최를 통해 그 성과를 확산하고 있다. 또한 찾아가는 DX 카라반을 통한 전국 순회 홍보, SNS 채널, 온라인 전시관, 웨비나 정기 운영, 협회 정기간행물, 일간지 등을 통한 쏠 산업·대국민 홍보를 통해 DX 성과를 더욱 확산시켜 나가고 있다.

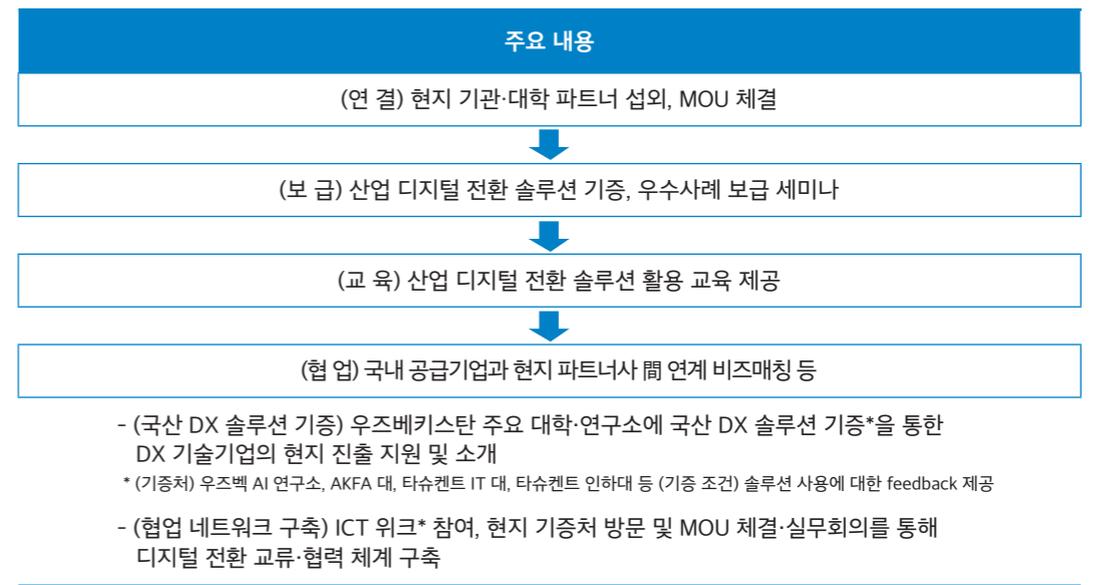
산업 디지털 전환 기업의 해외진출 지원

국내 디지털 전환 전문기업의 해외 진출 지원을 위한 해외 전문 전시회 개최 및 프로그램을 운영한다. 다양한 매체를 활용하여 참여기업 모집, 홍보, 사업 동향 등 사업 확산을 위한 홍보를 실시하며, 국내 중소기업들의 국제협력을 촉진하기 위한 정보교류 및

[표6] 산업 DX 국제협력 엑스포 구성(안)

① 정책/지원 (정책관)	② 산업DX국제협력 (공공부문관)	③ 산업DX 국제협력 (민간부문관)	④ 발표·상담 (부대행사)
산업 DX 정책 및 기업 지원	- 산업 DX 우수기술 사업화 촉진 - 금융지원	- 산업 DX 우수기업 제품 전시 - 사업모델 혁신 사례 - 산업 DX 지원을 위한 솔루션 소개	- 비즈니스 및 중소벤처기업 지원

[표7] DX 전문회사 해외진출 지원 프로그램 체계도



* 산업지능화협회 제공

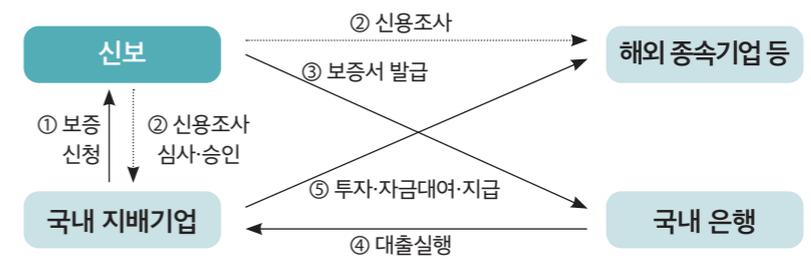
비즈니스의 장(워크숍)을 마련하여 우수사례를 발굴하여 그 성과를 확산하는데 도움을 받을 수 있다.

또한 국내 중소기업의 국제협력을 촉진하기 위한 정부의 글로벌 진출 보증 프로그램을 개발 중에 있으며 그 대상으로는 국내 제조, 도소매, 서비스 기업으로 해외 직접투자 추진 업종에 대한 국내 또는 현지 사업경력 3년 이상인 기업 대상으로, ASEAN + 1* 국가에 진출한 기업을 중심으로 신속한 투자대여·지급 형태로 운용할 예정이다. 생성된 산업데이터로 제품·서비스를 실증·검증할 수 있는 인프라 기반을 확충하고, Track-record를 기반으로 정부 차

원으로 품질을 보증하는 체계를 구축할 예정이다. 국내 지배기업에 대한 보증지원 후, 관련 자금을 해외 종속기업 등에게 투자 대여 지급하는 형태로 운용하는 해외 진출 보증도 수행할 예정이다.

* 베트남(신보직원 파견 국가), 싱가포르, 태국, 인도네시아, 말레이시아, 필리핀, 캄보디아, 라오스, 미얀마, 브루나이, 인도 (총 11개 국가)

* (외화증권취득자금) 외국기업의 “주식 등”을 취득하기 위한 자금 (외화대부채권취득자금) 국내 기업이 해외 종속기업에 운영 자금 등을 대여 (기타 해외운영자금) 해외 영업소 설치, 확장 및 해외 영업 활동 자금



[그림9] 해외투자자금 보증 기본구조

5. 맺음말

산업의 디지털 전환은 인공지능, 빅데이터, 클라우드, 사물인터넷 등 우리나라의 앞선 지능정보 기술을 제조 등 전통 산업의 가치사슬 전반에 접목하여, 효율화하는 과정이다. 특정 산업의 디지털 전환은, 그 산업 내 생산 활동의 효율화뿐만 아니라, 전 산업 생태계의 디지털 혁신, 그리고 이로 인한 고부가가치의 창출로 이어질 수 있다. 그렇다면 성공적인 산업 디지털 전환을 위한 올바른 방향은 무엇일까?

첫째, 민간이 주도하는 산업 디지털 전환이 필요하다. 산업 디지털 전환의 성공은 현장에 해답이 있어 민간이 주도적으로 현장의 문제를 지속해서 발굴하고 정부는 민간과 협업하여 기업이 혁신할 수 있도록 다양한 지원책을 마련해야 한다.

둘째, 산업 도메인 중심의 디지털 전환이 필요하다. 공급자 중심의 일률적인 산업 디지털 전환이 아닌 산업 도메인이 필요로 하는 맞춤형 디지털 전환이 필요하다.

셋째, 개별 기업의 단절된 디지털 전환이 아닌 기업 간 협업이 가능한 디지털 전환이 필요하다. 기업들이 보유한 데이터가 벨류체인으로 연결되어 많은 산업데이터가 유통·거래되어 다양한 기업, 산업군에서 활용될 수 있어야 한다.

진정한 실력은 위기에 빛난다. 최근의 경제 상황은 위기이지만 우리가 어떻게 준비하느냐에 따라 국내 산업의 경쟁력을 크게 향상할 수 있는 디지털 전환의 ‘자이언트 �텝’ 기회가 될 수 있을 것이다. 향후 이 법으로 제조업을 비롯한 전통 산업들이 디지털로 전환되고, 각 산업에서 생성된 데이터에 정당한 대가를 지불하고, 편리하게 활용할 수 있으며, 산업 데이터를 통해 발생하는 부가가치가 우리나라의 경제 발전으로 이어지기를 기대해 본다.

※ 산업 디지털 전환 촉진법 주요 조문별 내용

제1장 총칙

제1조에서는 산업데이터의 생성·활용을 활성화하고 지능정보기술의 산업 적용을 통하여 산업의 디지털 전환 및 지능화를 촉진함으로써 산업 경쟁력을 확보하고 국민의 삶의 질 향상과 국가 경제발전에 이바지함을 목적으로 한다고 규정하고 있다.

제2조에서는 산업데이터의 활용과 지능정보기술의 산업 적용을 통하여 산업활동 과정을 효율화하고, 새로운 부가가치를 창출하여 나가는 일련의 행위를 산업 디지털 전환이라 정의하고 이에 맞게 법 내용을 후술했다. 여기서 말하는 산업데이터라 함은, 산업발전법에 따른 산업(제조업, 제조업과 밀접한 서비스업), 광업법, 에너지법 등에서 규율하는 제품·서비스 산업 활동에서 생성·활용되는 데이터를 말한다. 그밖에 산업데이터 선도사업, 플랫폼에 대해 정의하고 있다.

특히, 본 법률에서는 지능정보화 기본법상 지능정보기술의 개념을 인용함으로써 본 법률이 기존의 지능정보화기본법과 배치되거나 중복되는 입법이 아니라, 지능정보화기본법을 토대로 산업 분야의 지능정보화를 추진하기 위한 특별법적 성격을 가진다는 점을 명확히 하고 있다.

제2장 정책 수립

제5조에서는 산업통상자원부의 종합계획 수립 의무를 규율하고 있는데, 법의 목적을 효율적·체계적으로 달성하기 위해 산업 디지털 전환 종합계획을 3년 단위로 수립하고, 산업 디지털 전환 위원회의 심의를 거쳐 확정하도록 하고 있다.

제7조와 제8조에서는 산업 디지털 전환위원회의 기능을 규정하고 있는데, 산업 디지털 전환과 관련된 정책을 심의하고 그 추진사항을 점검하기 위하여 산업통상자원부 장관 소속의 전환위원회를 두도록하고 그 구성과 운영 및 심의 사항 등에 대해 규율하고 있다.

제3장 산업데이터 활용 생태계 조성

제9조와 10조에서는 산업데이터 활용 및 보호, 활용 촉진에 관한 사항을 제시하고 있는데, 산업데이터의 사용·수익권을 가지는 자를 인적 또는 물적으로 상당한 투자와 노력을 통하여 산업데이터를 새롭게 생성

한 자로 정의하고, 누구든지 타인의 산업데이터 사용·수익 권리를 공정한 상거래 관행이나 경쟁 질서에 반하는 방법으로 침해할 수 없도록 하는 등 산업데이터의 활용 및 보호 원칙을 규정하였다. 기존 산업데이터에 관한 권리보호법(저작권법, 특허법, 실용신안법, 부정경쟁방지법 등)에서는 그 권리가 명시적으로 규정하지 않고 있어 이 법이 가지는 큰 의미가 있다.

특히, 산업데이터의 생성 또는 활용에 참여한 이해관계자들은 원활한 활용과 합리적인 이익 배분 등에 관한 사항을 내용으로 하는 계약을 체결하고, 그 지위를 이용하여 불공정한 계약을 강요해서는 안 된다는 내용을 포함하고 있어 당사자간 합리적인 계약체결 노력 의무를 규정하고 있다.

이에, 정부는 다양한 산업에 적용 가능하도록 사례를 통한 대국민이 알기 쉽게 활용할 수 있도록, 산업데이터 계약 가이드라인을 제정 중에 있다.

제11조 산업 디지털 전환 지원 전문회사에서는 산업 디지털 전환을 추진하는 기업(이하 수요기업)에 다양한 기술, 솔루션, 컨설팅 등을 제공하는 전문회사(이하 공급기업)에 대해 정부에 신고하도록 제도를 운영하고 있으며, 이에 대한 등록 의무와 지원 사항을 규율하고 있다. 이 법에 의해 설립된 협회는 정부로부터 이 지원 전문회사 제도를 위탁받아 운영하게 되며(법제27조, 동법 시행령 제19조) 인가받은 전문회사는 다양한 정부 사업을 지원받거나, 추후 정부에서 고시할 다양한 혜택을 제공받을 예정이다.

제12에서 제14조까지 규율된 산업데이터 표준화, 품질, 플랫폼 등에 관한 사항은 산업데이터 상호 호환성 및 활용 효과성 제고 등을 위해 표준화를 민간중심에서 추진하여 국가표준으로 이뤄질 수 있도록 지원하고, 산업데이터 품질 진단·평가 및 개선과 산업데이터 플랫폼 구축 및 운영 등에 관하여 필요한 시책을 마련하도록 규정하고 있다.

제4장 산업 디지털 전환 선도사업의 지원

제15조와 제16조에서는 산업 디지털 전환에 미치는 파급효과가 큰 선도사업을 발굴하여 선정할 수 있으



며, 선도사업에 대한 행정적·기술적·재정적 지원과 관계 행정기관에 법령정비 등 규제 개선을 요청할 수 있도록 규율하고 있다. 산업 디지털 전환 사업의 추진을 장려하고 기대효과가 높은 사업에 대하여는 체계적으로 지원할 수 있는 근거 마련했다는 것에 의의가 있다.

제17조, 제18조에서는 기존의 규제 체계에서는 데이터 활용 방법과 신기술의 빠른 변화를 신속하게 반영하기 힘든 한계가 존재하는바, 산업 디지털 전환을 촉진하기 위해서는 노력하는 산업 주체들에 대한 규제 개선의 기회를 부여할 수 있도록 하고 있다.

제5장 산업 디지털 전환 기반 조성 및 활성화

제19조에서는 기업지원을 체계적이고, 구체적으로 지원할 산업 디지털 전환 협업 지원 센터를 설립 운영하여 기업의 산업 디지털 전환 역량을 높이고 기업 간 협력을 촉진하고자 규정하고 있다.

제20조부터 제23조까지는 산업 디지털 전환 관련 정부 지원사업, 전문인력 양성 및 국제협력에 대해 규정하고 있다. 산업 디지털 전환에 관한 기반 기술·장비·소프트웨어 및 산업 디지털 전환을 통한 제품·서비스의 개발 촉진 등을 위한 지원 사업을 추진할 수 있도록 규정하고 있으며, 전문인력 양성 및 고용 지원을 위해 필요한 시책을 마련할 수 있도록 하고 있고, 대한민국 국민의 산업데이터가 외국에서 적절하게 보호되도록 하고, 산업데이터의 국외 이전을 제한하는 국가의 정부 등에 대해 필요한 조치를 할 수 있도록 하는 국제협력 방안을 규율하고 있다.



디지털 전환 확산을 위해 기업들은 무엇을 해야 하는가

박상곤 | 한국생산성본부 디지털컨설팅본부장

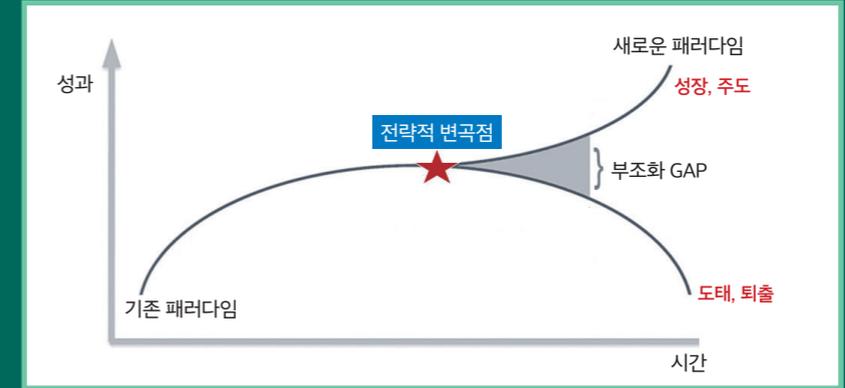
1. 디지털 기반의 산업 대전환

■ 혁신 DNA로서의 디지털

인텔(Intel)의 전 CEO 앤드류 그로브(Andrew S. Grove)는 기업의 생존과 번영에 있어 근본적인 변화가 일어나는 특정 시기를 '전략적 변곡점(Strategic Inflection Point)'이라는 용어로 정의했다. 이러한 변곡점이 생기는 원인은 경쟁, 기술, 고객, 공급자, 규제 등의 다양한 요인들이 있다.

전략적 변곡점에서 변화의 필요성을 인식하고 적극적으로 대응하는 기업은 생존과 지속적인 번영을 하게 되지만, 그렇지 못할 경우 시장에서 도태되거나 퇴출될 수밖에 없다. 특히 디지털 신기술의 파급력은 매우 커서, 이러한 변곡점의 가장 중요한 요소가 되고 있다. 기업은 물론 산업의 경쟁력에 있어서도 디지털 전환을 빼놓고는 얘기할 수 없는 시대가 되었다.

[그림1] 전략적 변곡점



[표1] 기업가치 상위 10개 기업

순위	2008년		2014년		2018년		2022년	
1	페트로차이나	석유	애플	디지털	애플	디지털	애플	디지털
2	엑스모빌	석유	엑스모빌	석유	마이크로소프트	디지털	마이크로소프트	디지털
3	GE	제조	마이크로소프트	디지털	아마존	디지털	사우디아람코	석유
4	중국이동통신	통신	버크셔 해서웨이	금융	알파벳(구글)	디지털	알파벳(구글)	디지털
5	마이크로소프트	디지털	구글	디지털	버크셔해서웨이	금융	아마존	디지털
6	중국공상은행	금융	페트로차이나	석유	페이스북	디지털	테슬라	디지털
7	페트로브라스	석유	존슨&존슨	제조	알리바바	디지털	버크셔해서웨이	금융
8	로열더치셸	석유	웰스파고	금융	텐센트	디지털	메타(페이스북)	디지털
9	AT&T	통신	월마트	유통	J.P.모건	금융	TSMC	제조
10	P&G	제조	중국공상은행	금융	존슨&존슨	제조	NVIDIA	디지털

디지털 선도국가들은 디지털 전환을 위한 다양한 정책을 통해 디지털 선도기술의 개발, 산업생태계 재편, 기업의 디지털 전환 가속화 등을 꾀하고 있다. 기업들은 디지털 기술을 무기로 그들의 비즈니스 모델 재편, 신제품·신서비스 개발, 운영 효율성 향상, 고객 경험의 제고 등을 위해 노력하고 있다.

기업가치 상위 10대 기업 중 디지털 관련 기업이 7개에 이르고, 플랫폼 비즈니스와 같은 새로운 비즈니스 모델로 무장한 기업들이 시장의 판도를 바꾸고 있다. 또한, 디지털 네이티브 기업들은 강한 디지털 기술력과 아이디어로 기존 비즈니스 질서를 파

괴해 나가고 있다.

산업 간 융·복합 현상은 더욱 가속되고 있고, 정보통신기술(ICT) 범주에 속하지 않는 산업에서도 디지털 기술 의존도가 높아지는 상황이다. 그 결과 경쟁 패턴이나 대상도 범 산업으로 확대되었고 산업 내 수직계열 관계도 새로운 생태계 네트워크로 급속히 대체되고 있다. 모든 산업의 경쟁 원천은 '맞춤, 융합, 신속, 연결, 지능, 경험'이라는 새로운 디지털 경제 키워드에 맞닿아 있다. 산업의 거시 가치 네트워크가 새롭게 재편되면서 대전환이 일어나고 있는 것이다.

디지털 전환에 의한 비즈니스 변화

디지털 전환(Digital Transformation, DX)은 디지털 기술로 비즈니스에 ‘탈바꿈’이 일어나는 것으로, ① 새로운 디지털 기술을 활용하여 ② 비즈니스 가치를 창출하고 획기적으로 바꾸는 ③ 혁신 활동’이다.

여기서 ‘혁신활동’이라는 측면을 주목할 필요가 있는데, 이것은 디지털 전환이 단순히 조직에서 디지털 기술을 수용하는 것만이 아니고, 리더십, 전략, 인력 및 조직문화 등을 총체적으로 변화시키는 활동이라는 것이다. 이러한 측면에서 디지털 전환은 경영자의 디지털 리더십과 혁신의지, 구성원의 참여와 조직문화의 변화가 동반되어야 성공적일 수 있다.

그렇다면, 이러한 디지털 전환을 통해 기존의 비즈니스가 어떻게 변화될까? 사업모델, 경쟁구도, 가치창출의 동인, 제품 및 서비스 측면 등에서 총체적인 변화가 일어난다. [표2]

[표2] 기존 비즈니스와 디지털 전환 후 비즈니스의 변화

구분	기존 비즈니스	디지털 전환 후 비즈니스
사업모델	단순화된 사업모델	고객맞춤형 제품/서비스, 제품과 서비스의 결합, 온라인과 오프라인의 연계, 플랫폼 비즈니스, 융합 비즈니스(업종간, 업종 + ICT)
경쟁구도	기존 산업 내 경쟁	탈산업, 업종 간 경쟁
가치창출의 동인	수직계열화와 종속관계	수평적 협업관계와 융합, 생태계
제품 및 서비스	단일 기능과 제품 품질 중심	지능형 제품, 제품과 서비스의 융합(Servitization), 고객 맞춤형 제품·서비스, 고객 경험가치 중심
연구개발	자사 독점	오픈 이노베이션을 통한 외부 파트너들과의 협업, 파트너십에 의해 신속한 개발과 시장지향형 연구개발
생산	소품종 대량생산과 한계비용 감소	유연 생산방식과 자동화, 지능화, 다품종 소량 또는 대량생산
경쟁우위	자산, 규모, 기존의 성과	데이터, 민첩성, 새로운 아이디어

디지털 전환을 가속화하기 위한 정책적 노력 : 산업디지털전환촉진법

정부는 우리 기업이 디지털 전환 등에 발 빠르게 대응하고 산업경쟁력을 강화하기 위하여 2022년 1월 ‘산업디지털전환촉진법’을 제정하고 7월부터 시행하였다. 이 법은 산업데이터의 생성·활용을 활성화하고 지능정보기술의 산업적용을 통하여 산업 디지털 전환¹⁾을 촉진함으로써 산업 경쟁력을 확보하고 국민의 삶의 질 향상과 국가 경제발전에 이바지함을 목적으로 한다.(제1조).

이 법은 특히 산업 디지털 전환의 가속화를 위해 산업 디지털 전환과 관련된 정책을 심의하고 그 추진 사항을 점검하는 ‘산업디지털전환위원회’를 구성할 것을 명기하고 있다.(제7조 및 제8조).

또한, 산업 디지털 전환을 효율적·체계적으로 달성하기 위해 ‘산업 디지털 전환 종합계획’을 3년 단위로 수립하도록 하여 실행력을 높일 수 있는 기반을 마련하였다.(제5조)

산업데이터의 중요성이 부각됨에 따라 산업데이터의 합리적 유통 및 공정한 거래 등 원활하고 안전한 산업데이터 생성·활용 환경을 보장하고, 기업 등의 데이터 생성·활용 활성화를 지원할 수 있는 기반을 마련하였다.(제9조 및 제10조)

또한, 기업의 산업 디지털 전환 역량을 높이고 협력을 촉진하기 위하여 ‘산업 디지털 전환 협업지원센터’를 지정하게 함으로써 수요자 밀착형 지원이 가능하도록 하였다.(제19조) 이와 더불어, 산업 디지털 전환 전문인력 양성 및 고용 지원을 위해 필요한 시책을 마련할 수 있는 법적 근거를 마련하였다.(제21조) 이러한 측면에서 산업 디지털 전환 촉진법은 기업의 디지털 전환을 가속화하고 산업경쟁력을 끌어올리는데 많은 기여를 할 것으로 기대된다.

2. 국내 기업의 디지털 전환 현황과 해결과제

그동안 디지털 전환을 위한 많은 노력에도 불구하고, 우리 기업과 산업의 디지털 전환 수준은 아직 미흡한 상황이다. 국내기업 디지털 전환 현황을 디지털 전환(DX) 추진 여부, 디지털 전환(DX) 인식, 실행력, 데이터, 디지털 기술투자, 애로사항 등을 중심으로 살펴보자.²⁾

■ 디지털 전환(DX) 추진 여부

디지털 전환을 추진하고 있다고 한 응답이 전체의 9.7%(197개)로 나타났다. 대기업의 경우에는 25%, 중견기업은 14.7%, 중소기업은 8.4%인 것으로 나타나, 기업 규모에 따라 큰 편차를 보였다. 산업분류별로 살펴보면, ‘가전전자’(42개, 20.7%),

‘기계’(39개, 19.4%)에서 디지털 전환을 ‘추진하고 있다’는 응답이 많은 반면, ‘철강’(5개, 2.4%), ‘유통물류’(10개, 4.9%), ‘에너지’(10개, 5.0%)에서 비교적 적은 것으로 나타났다.

■ 디지털 전환에 대한 인지도

(현황) 디지털 전환에 대한 임직원의 인지도 조사 결과, ‘모른다(BOT2)’고 답한 응답이 과반에 가까운 47.0%(951개)로 조사되었고, 반면, ‘알고 있음(TOP2)’은 20.3%(412개), ‘보통’은 32.7%(662개)로 나타나서 아직도 디지털 전환에 대한 이해도가 낮은 것으로 나타났다.

(개선방안) 디지털 전환 추진을 주도할 경영자급, 추진조직, 실무자급으로 나누어 맞춤형 DX 인식개선 및 이해도 제고를 위한 프로그램의 추진이 필요하다. 외부 교육의 참석, 전문가의 특강, 유튜브 등의 콘텐츠를 적극 활용하는 것도 중요하다. 외부의 디지털 전환 성과 창출 사례 등을 심층연구하고 벤치마킹하는 것도 필요하다.

■ 디지털 비전 및 리더십

(현황) 디지털 비전과 리더십 역량수준은 5단계 기준으로 평균 ‘1.67단계’에 머무르고 있어, 관심과 이해도는 증가하고 있으나 디지털 비전이나 목표가 체계화되어 있지 않은 것으로 나타났다. [그림2]

(개선방안) 디지털 전환에 있어 경영진의 리더십과 결단은 중요하다. 디지털 비전과 리더십은 혁신의 비전과 목표, 지향점을 분명히 하고 이러한 비전달성을 위해 조직의 변화를 이끌어 내는 것이다. 경영진은 간결하고 명확한 디지털 비전과 목표를 설정

1) 산업 디지털 전환은 산업데이터와 「지능정보화 기본법」 제2조 제4호에 따른 지능정보기술의 산업 적용을 통하여 산업활동 과정을 효율화하고, 새로운 부가가치를 창출하여 나가는 일련의 행위를 의미한다.(제2조)

2) 산업 디지털 전환 현황 조사 결과(N=2,000, 대, 중견, 중소기업), 한국생산성본부, 2022.7

하고, 구체화된 이미지로써 구성원의 공감대를 형성하여 구성원들이 움직일 수 있도록 하여야 한다.

■ 디지털전환 실행 역량

(현황) 디지털 전략의 실행 역량 수준은 5단계 중 '1.81단계'로 나타났는데, 이는 관심은 증가하나 추진해야 할 과제가 도출 및 체계화되어 있지 못한 수준을 의미한다. [그림3]

(개선방안) 디지털 비전 창출과 목표 달성을 위해서는 디지털 전환의 전략적 방향성과 과제를 체계화하고 실행력을 높여야 한다. 전략과제는 운영 효율성 제고, 비즈니스 모델 혁신, 고객 경험 증대 등 기업 경영상 중요한 가치를 포함하여야 하며, 우선순위에 따른 일정계획을 수립하여야 한다. 또한, 전략과제의 실행력을 높이기 위해서는 과제의 역할분담, 성과에 대한 기준, 보상, 예산, 제도, 자금조달, 이벤트 프로그램 등을 다각적으로 고려하여야 한다.

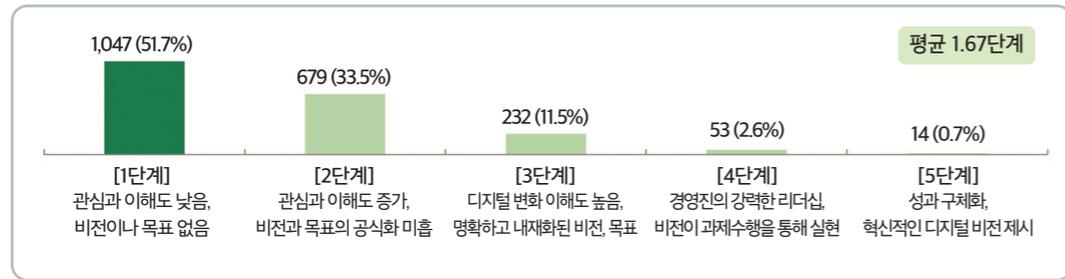
■ 데이터 관리 및 활용 역량

(현황) '데이터 분석, 활용 역량'은 전체 5단계 중 '1.80단계'수준으로, 활용가치에 대한 인식은 어느 정도 있으나 실제 분석 및 활용을 위한 인프라가 준비되어 있지 못한 상태로 나타났다. [그림4]

(개선방안) 기업 내 데이터 관리 현황에 대한 진단을 통해 수준을 파악하고, 데이터 기획, 수집 및 저장, 관리, 분석, 활용의 전 단계에서 미흡한 부분에 대한 개선 방안을 마련할 필요가 있다. 데이터 수집, 저장 인프라 등을 마련하고, 데이터 수집 항목 정의, 표준화 및 수집 자동화율을 높이기 위한 노력이 병행되어야 한다. 특히, 데이터를 기반으로 해결할 수 있는 문제를 발굴하고, 데이터를 활용해 해결하는 과제를 수행함으로써 데이터 활용역량을 높여 나가야 한다. 또한, 현업 인력들이 데이터를 업무에서 잘 다룰 수 있도록 다양한 프로그램을 통해 교육시켜야 하고, 임원들은 데이터에 기반한 의사결정을 할 수 있는 문화를 조성할 필요가 있다.

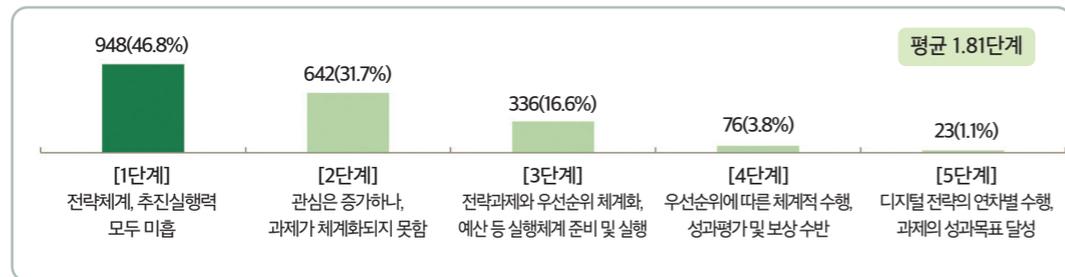
[그림2] 디지털 비전과 리더십 역량 수준

(BASE: 전체, 단위: 개, %)



[그림3] 디지털 전략 추진 역량 수준

(BASE: 전체, 단위: 개, %)



■ 디지털 기술투자

(현황) 최근 1년 내 디지털 기술에 투자한 적 있는 기업 가운데, 과반에 가까운 47.3%의 응답자가 '클라우드' (1,459개)에 투자한 것으로 조사되었다. '보안'(699개, 22.7%)에 투자한 기업도 비교적 많았으며, 다음으로 '빅데이터'(297개, 9.6%), 'IoT'(156개, 5.1%), 'RPA'(76개, 2.5%) 등의 순으로 나타났다. 그러나, 빅데이터, IoT, 인공지능 등에 대한 투자는 현재는 낮은 수준이나 향후에는 투자를 늘려 나가겠다는 의사를 보였다. [그림5]

(개선방안) 중소기업은 디지털 전환의 과제를 추진함에 있어 예산에 부족한 경우가 많다. 따라서, 이상적인 기술의 도입에만 매달리지 말고, 보다 적은 비용으로 빠른 효과를 볼 수 있는 기술 및 솔루션의 도입을 고려할 필요가 있다. 이러한 것을 가능케 하는 것이 클라우드, 특히 SaaS(Software As A Service) 솔루션이다. 이 솔루션은 초기 투자 없이 적은 비용으로 사용료를 지불하면서 즉시 간단한

셋업을 통해 활용할 수 있어, 전문 IT 인력이나 자원이 없는 상황에서 매우 적합한 방식이다. 기술보다는 먼저 비즈니스상 문제의 해결이나 개선 기회에 초점을 두고 과제를 발굴하고 이를 해결하기 위한 필요기능이 무엇인지를 규명하여 적합한 기술과 솔루션을 선택하는 절차로 나아가야 한다.

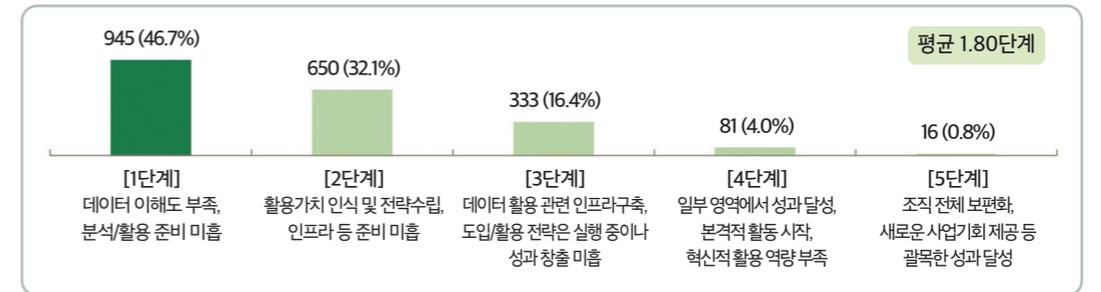
■ 추진 애로사항

(현황) 디지털 전환 추진 애로사항은 과반 이상이 '전문인력 부족'(1,111개, 54.9%)으로 응답하였고, 이어 '자금 부족'(758개, 37.4%), '시간 부족'(497개, 24.5%), '추진 가이드 미흡'(454개, 22.4%) 등의 순으로 나타났다. 여전히 전문인력 및 자금의 부족이 걸림돌이 되고 있다. [그림6]

(개선방안) 전문인력과 자금 부족은 디지털 전환에 있어 가장 빈번하게 언급되는 장애요인이다. 전문인력을 내부화하면 좋겠지만, 현실적으로 쉽지 않다. 따라서, 외부의 파트너, 대학, 연구소, 정부기관 등과

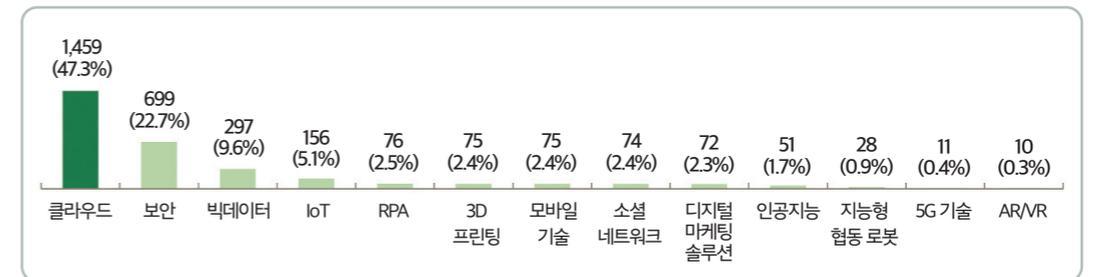
[그림4] 데이터 분석, 활용 역량 수준

(BASE: 전체, 단위: 개, %)



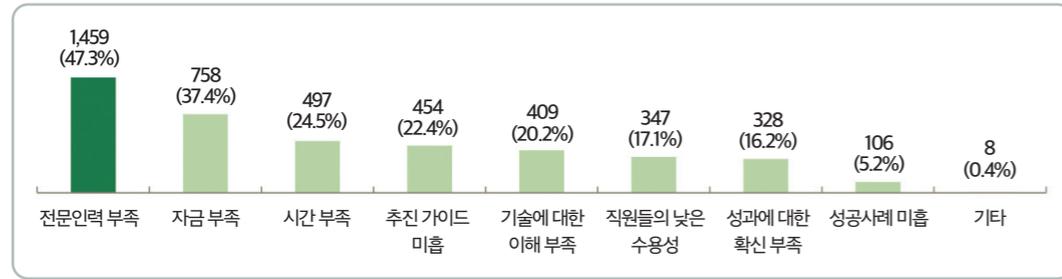
[그림5] 디지털 기술 투자 부문(최근 1년)

(BASE: 최근 1년 내 디지털 기술에 투자한 적 있는 기업, 복수응답, 단위: 개, %)



[그림6] 디지털 전환 추진 애로사항

(BASE: 전체, 복수응답, 단위: 개, %)



협력하여 전문인력을 최대한 활용하는 전략이 필요하다. 또한, 자금의 경우도 정부의 다양한 디지털 전환 지원사업을 모니터링하고 활용하는 것이 필요하다. 이를 위해 사업계획서나 제안서 작성 역량을 배양하여 선정 확률을 높여나가는 것도 중요하다.

울성 향상, 고객 경험 개선, 협업 증대 등으로 나누어 볼 수 있다. 여기서는 비즈니스 모델 및 제품·서비스 혁신, 운영효율성 향상, 고객경험개선에 관한 사례를 중점적으로 살펴보기로 한다.

■ 비즈니스모델, 제품·서비스 혁신

첫 번째 유형인 플랫폼(Platform) 모델은 ‘네트워크 효과’를 통하여 공급자가 소비자를 끌어들이고, 소비자가 공급자를 끌어들이는 선순환이 이루어지도록 하는 것이다. 우버, 에어비앤비, 페이스북 등 많은 기업들이 이러한 디지털 플랫폼 서비스로 기업가치를 극대화하였다.

3. 글로벌 기업들의 디지털 전환 사례

디지털 전환을 선도하고 있는 기업들의 혁신활동은 어떠한지 살펴보도록 하자. 전사 차원의 디지털 전환을 추진하지만, 일반적으로 디지털 전환의 혁신 영역은 비즈니스 모델 및 제품·서비스 혁신, 운영 효

[그림7] 디지털 전환의 혁신영역



두 번째 유형은 디지털 기술을 접목하여 제품, 서비스를 지능화하고 제조의 서비스화를 지향하는 것이다. 기계에 센서를 부착하고 사물인터넷(IoT)과 빅데이터, 인공지능 기술을 접목해 기계의 성능을 향상시키고 예지보전을 가능토록 하는 것이 그 예이다. 또한, 기존 제품에 인공지능 기술을 접목해 제품 자체를 스마트하게 만드는 것이다.

세 번째 유형은 가치 전달 프로세스를 재편하는 것이다. 예컨대, 인도 다국적 페인트 회사인 아시안 페

인트(Asian Paints)는 페인트를 백화점 및 대리점 등에 공급하는 B2B 기업이었다. 이 기업은 ‘포털(Portal)서비스’를 구축하여 고객들이 인터넷 상에서 페인트를 직접 주문할 수 있도록 함으로써 비즈니스 모델을 B2C 형태로까지 확장하였다.

마지막으로, 구독료(Subscription) 기반 가격체계 등을 들 수 있다. 월정액을 내면 매달 한 번 면도날 4~5개를 집으로 배송해주는 미국 스타트업 ‘달러쉐이브 클럽’은 이 모델을 기반으로 성공했다.

[표3] 비즈니스모델, 제품·서비스 혁신 사례

기업명	디지털 전환 활동	업종
아마존(Amazon)	• 데이터, 고객경험, 추천 등을 통한 유통 플랫폼의 차별화 및 경쟁력 강화 • 플랫폼을 통해 공급자가 소비자를 끌어들이고, 소비자가 공급자를 끌어들이는 선순환의 ‘양면 네트워크 효과’ 창출	유통
킨사(Kinsa)	• 사물 인터넷 체온계로 스마트폰에 연결해 체온 확인 • 수집된 정보들을 기반으로 조치를 위한 가이드 제공, 병원 연결	의료기기
로레알(Loreal)	• ‘페르소(Perso)’는 인공지능(AI) 기술로 즉석에서 스킨케어 및 화장품 제형(formulas)을 만들고 제공해 소비자 개인별로 최적의 뷰티 제품을 제조, 사용 • 소비자들의 니즈에 부응하고 거의 무한대에 가까운 정밀성을 내포한 맞춤형 스마트 뷰티제품 및 서비스를 제공	소비재
케서(KAESAR)	• Air Compressor 기술 성숙으로, 저가 제품과 차별화 한계, 고객사 직접 운영으로 유지 보수 매출 제약 • 핵심 고객과의 Co-Innovation을 통해 Air as a Service로 비즈니스 컨셉을 전환하고, 제품 판매가 아닌 사용량에 따른 과금 모델을 적용	기계
필립스 조명(Philips)	• 매장에서는 모바일 앱과 연계한 쇼핑, 관광지에서는 휘황찬란한 불빛으로 관광객을 만족, 스포츠 스타디움에서는 조명을 통해 경기 관람의 질 향상 등 제품판매에서 산업솔루션으로 변화 • 사용한 만큼 지불하는 조명 서비스 (LaaS: Light as a Service)	조명
인키트(Inkitt)	• 데이터와 커뮤니티 기반의 “세계 최초 독자 중심 출판사” 비전 지향 • 편집자 대신 빅데이터와 1,200가지의 알고리즘의 인공지능을 활용해 독자들의 행동 데이터를 분석, 베스트셀러 예측 • 출간 서적의 베스트셀러 등록률 91.7%	S/W
조메트리(Xometry)	• 부품 등을 제조하고자 하는 고객이 플랫폼에서 주문 시 업로드한 도면과 재료의 특성, 제품 특징, 공차 등에 대한 정보를 토대로 견적 자동 산출 • 해당 주문을 생산하기에 가장 적합하다고 판단되는 3D 프린팅, CNC, 사출성형, 판금 등 파트너(제조업체) 매칭	S/W
펜더 기타(Fender)	• 2000년대 들어 업계 전반에 걸쳐 전기 기타 판매가 4분의 1로 감소 • 기타를 파는 모델에서, 기타를 좀 더 재미있고 효율적으로 배울 수 있는 디지털 기타 레슨 동영상 서비스 멤버십을 판매하는 구독 모델로 전환	악기

■ 운영효율성 향상

첫 번째는 특정 프로세스 차별화, 고도화, 지능화이다. 연구개발부터 구매, 생산, 품질, 마케팅, 영업, 물류 등 전 가치사슬에서 디지털 기술을 활용하여 특정 프로세스를 최적화함으로써 경쟁력을 높이는 것이다. 예를 들어, 사물인터넷, 로봇, 인공지능, 빅데이터 등을 이용하여 전체적인 생산 프로세스를 디지털화, 최적화하는 경우이다.

두 번째 유형은 디지털 기술을 이용하여 사람이 하던 프로세스를 대체하거나 인간과 협업하는 유형이다. 예를 들어, 소매점에서는 고객의 들어오는 입구부터 고객의 구매 동선, 재고 추적 및 보충, 모바일

쿠폰 및 피드백, 계산 등의 프로세스가 있는데, 이러한 프로세스에 다양한 디지털 기술을 접목하여, 궁극적으로 무인화를 구현하는 것이다.

세 번째 유형은 기존의 정형적이고 반복적인 업무 프로세스의 자동화 유형이다. 예를 들면, 정형화되고 반복적인 업무에 대해 로직과 룰에 의해 자동적인 업무 처리를 수행하는 소프트웨어 로봇인 'RPA(Robotic Process Automation)'를 활용하는 것이다.

■ 고객경험 개선

첫 번째 유형은 고객 데이터 통합으로 '고객에 대한 싱글 뷰(Single View)'를 확보하는 것이다. 한 곳에

고객데이터를 모아, 이를 다양한 관점에서 360도로 조회할 수 있는 것을 말한다. 이러한 고객 정보 통합은 고객 마케팅 및 맞춤형 추천, 고객 경험 등에서 필수적인 선행조건이다.

두 번째 유형은 소셜네트워크, 모바일 등을 통한 캠페인 및 홍보, 추천 등 디지털 마케팅을 수행하는 것이다. 디지털 마케팅 도구는 특정 고객에게 수행하는 캠페인을 효율적으로 기획하고 실행할 수 있도록 지원한다. 고객의 성향은 어떠한지, 어떠한 마케팅이 유효한지, 어느 채널이 적절한지, 어느 콘텐츠에 반응을 보이는지 등에 대한 질문의 답은 '데이터'에 있다.

세 번째 유형은 온라인, 오프라인을 통합, 연계

(O2O)하는 것이다. O2O는 온라인과 오프라인 서비스를 서로 연결해 소비자의 구매 활동을 도와주는 새로운 서비스 플랫폼이다. 스마트 폰으로 쇼핑이 가능해지면서 온·오프라인을 넘나드는 쇼핑 행태를 보이는 고객의 비중이 59%나 넘어서고 있다.

마지막 유형은 디지털 고객 경험을 증대시키는 것이다. 새로운 디지털 채널을 만들거나 물리적 경험을 디지털 경험에 연결하여 차별화된 경험을 제공하는 것이다. 이를 위해 고객 여정 맵(Customer Journey Map)을 통해 모든 프로세스 내에서의 고객 활동을 가시화하고 고객과의 접점을 확대함으로써 고객과의 상호작용 방식을 전환할 수 있다.

[표4] 운영효율성 향상 사례

기업명	디지털 전환 활동	업종
보쉬(Bosch) BMTS	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 가상공간에서 터보 엔진 제품의 내구성 창출 메커니즘 분석 가혹한 환경 인자를 제품에 가함으로써 터보가 고장나는 무수한 과정을 관찰, 약점 발견 및 개선 시제품 개발 시 개발 공정과 기간을 절감, 품질 향상 	자동차 부품
보잉(Boeing)	<ul style="list-style-type: none"> 설계, 엔지니어링, 분석, 생산 계획 등의 제조 부문부터 디자인, 안전 관리, 협업 강화 등 완전 디지털화 엔드 투 엔드 전 과정이 디지털화되고 디지털 연속성 실현→ 한 대의 비행기를 만들기 위해 6백만 개의 부품을 사용하며 5천4백 개의 부품 공장과 협업 수행 	항공기 제조
메이덴샤(明電舎)	<ul style="list-style-type: none"> IoT를 활용해 오지에 있는 보수작업이 어려운 수처리 시설 및 변전소의 설비를 원격으로 감시 센서나 카메라 설비를 설치하고 데이터를 모아서 분석함으로써 누수 등의 고장 징후를 사전에 파악 	유틸리티
캐논(Canon)	<ul style="list-style-type: none"> 머신러닝을 이용하여 고정밀 부품들의 불량 여부 확인 컴퓨터 비전 및 머신러닝 기술로 탐지된 부품의 이미지 분석, 고장예측, 그리고 인간의 눈으로 식별하기 어려운 결함까지 탐지 	전기, 전자
DHL	<ul style="list-style-type: none"> 일별 배송 정보를 이용해 소비자의 물류 서비스 이용 패턴을 분석하고, 이렇게 모인 정보는 실시간 교통상황, 지리적·환경적 요소를 고려해 최적의 배송 경로를 도출하는 데 활용 배송 실패율을 최소화, 불필요한 연료 소모 차단, 물류 네트워크 최적화 	물류
노빌리아(Nobilis)	<ul style="list-style-type: none"> 소비자 옵션 사양에 따라 생산사양, 원부재료 구매사양 등을 유기적으로 조합, 디지털기반 개인맞춤형 생산체계 구축 고객들은 노빌리아에서 85가지 색상, 215가지 크기 중 원하는 제품을 선택해 맞춤형 가구 구성 가능 	가구 제조

[표5] 고객경험 개선 사례

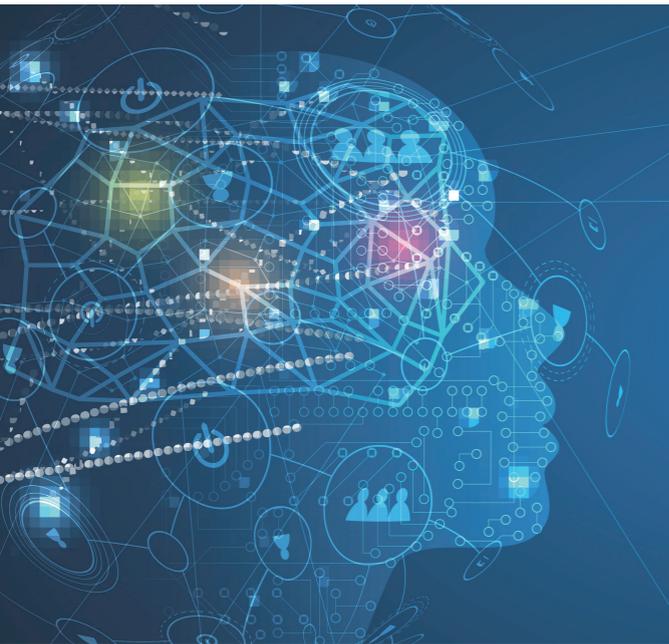
기업명	디지털 전환 활동	업종
헬리한센 (Helly Hansen)	<ul style="list-style-type: none"> 아웃도어 브랜드 '헬리한센'은 소비자들의 쇼핑 경험 개선에 집중, 개인화된 추천 서비스를 제공 '핏파인더(fit finder)' 기능으로 온라인에 키, 몸무게, 나이를 입력하고 복부 모양, 어깨 모양 등을 선택하도록 해 해당 제품의 최적 사이즈 추천 	패션 의류
로레알(Loreal)	<ul style="list-style-type: none"> 가상 메이크업 앱인 '메이크업 지니어스(Makeup Genius)' 등 디지털 기술을 반영한 혁신적인 디지털 신상품 출시 변화하는 고객의 구매 여정에 영향을 미치는지를 철저히 파악, 모든 소비 여정을 트래킹하여 실시간 마케팅 수행 	화장품
와코루(Wacoal)	<ul style="list-style-type: none"> 고객들의 체형에 맞는 맞춤형 속옷을 제작할 수 있는 3D 바디 스캐너 (3D Body Scanner)를 개발 구매 이력 및 자신의 속옷 사이즈 정보 등을 기록하고 고객생애주기(Life Stage)에 따라 고객에게 맞춤형 정보를 제공 	패션 의류
이케아(IKEA)	<ul style="list-style-type: none"> 가상으로 가구를 공간에 배치할 수 있는 증강현실(AR) 앱 '이케아 플레이스 (IKEA Place)' 출시 스마트폰 앱을 통해 가구를 가상으로 집에 배치하는 시뮬레이션 	가구
아우디자동차(Audi)	<ul style="list-style-type: none"> 아우디는 '아우디 시티 (Audi City)'라는 디지털 데모룸 개설 Audi City는 낮에는 고객에게 아우디 자동차 관련 정보 제공, 체험 그리고 구매 서비스를 제공하는 공간으로, 저녁에는 독서, 토론 및 포럼, 전시 프로그램을 진행하는 공간으로 활용 	자동차
유니레버(Unilever)	<ul style="list-style-type: none"> 유니레버는 자체 DB 구축을 결정, 고객 등록, 마일리지 카드 및 3자 사이트 등을 통해 9억 건 이상의 고객 정보 확보 자체 구축한 고객 DB를 이용해 목표 고객 설정과 타겟 광고 진행, 이전 대비 1/5 비용으로 동일 수준의 브랜드 인지도 확보, 제품 출시 기간 50% 단축 	소비재

4. 성공적인 디지털 전환을 위한 제언

기업의 디지털 전환 역량 강화

기업이 디지털 전환을 성공적으로 수행하기 위해서는 경영자 인식 전환 및 디지털 리더십 함양, 실행력을 높이기 위한 거버넌스, 조직, 예산, 운영 체계 등의 실행체계 정립, 디지털 혁신을 위한 과제 및 로드맵 작성, 조직 구성원의 디지털 역량 강화 및 조직 문화 개선이 필요하다. 특히, 거창한 과제보다는 실현 가능하고 빠르게 성과를 볼 수 있는 작은 과제부터 시작하는 것이 바람직하다. 작은 성공체험을 바탕으로 자사의 역량에 기반하여 단계적으로 과제를 확대해 나가는 것이 좋다.

디지털 기술의 접목에 있어 70%는 기존 역량 강화에 중점을 두고, 20%는 기존 역량에 새로운 과제를 덧붙이는 관점에서, 나머지 10%는 아이디어를 바탕으로 전혀 새로운 과제에 도전하는 70:20:10의 룰을 적용해 보는 것도 추천한다.



기업밀착형 디지털 전환 지원

기업들이 스스로의 역량을 강화해 가는 노력이 필요하지만, 중소·중견기업의 경우에는 실행 기반을 갖추기 쉽지 않다. 따라서, 정부의 적극적인 지원과 개입이 필요하다. 산단이나 지역 단위 등에 밀착하여 기업의 디지털 전환을 지원하기 위한 ‘디지털전환(DX)지원센터’ 등의 설립도 필요하다. 기업의 요구에 맞는 맞춤형 디지털 전환 지원방안을 마련해야 한다. 디지털 전환 컨설팅, 인력양성, 법률자문, 애로사항 청취, 신기술 동향 정보, 자금 지원, 사례 발굴 및 공유, 인증, 플랫폼 개발 및 운영 등 다양한 지원 업무를 One-stop으로 지원할 수 있는 체계가 필요하다.

새로운 비즈니스 모델의 창조

디지털 기술의 발전으로 많은 산업들은 새로운 패러다임의 변화를 맞이하고 있다. 예를 들어, 자동차산업의 게임체인저(Game Changer)³⁾인 테슬라(Tesla)는 ‘자동차 = 디지털 디바이스’라는 새로운 개념 정의로, SW 업데이트로 기능 개선, 운영체계 업데이트(OTA)로 수리 서비스, ‘배터리’와 ‘전기’를 기반으로 한 에너지 산업 생태계 조성 등으로 시장을 주도하고 있다.

게임체인저형 과제의 지속적인 발굴이 필요한데, 예를 들면 메타버스(디지털 트윈), 지능형 로봇 등 디지털 신기술 개발, AS A SERVICE 모델, 서버타이제이션(Servitization), 산업 플랫폼 모델, 융합형 신산업 등과 같은 비즈니스 모델 개발, 유연 생산 C2B(Customer To Business), 모듈화, 무인화, 친환경화 등 신(新)제조방법론 개발, 지능형 센서, 탄소포집 등과 같은 엣지기술의 개발 등이 포함될 수 있을 것이다.

데이터 기반 혁신 인프라 구축 (표준화, 데이터 공유, 거래, 융합)

먼저 기업차원에서 보면, 기업 내에서는 계획, 생산, 공정, 수율, 환경, 안전, 설비 등의 제조데이터와 시장 및 고객데이터, 기타 융합형 데이터가 존재한다. 이러한 데이터를 기획, 생성, 저장, 관리, 분석, 활용하는 일련의 프로세스와 체계, 시스템 인프라의 구축, 인력양성이 필요하다.

산업 차원에서 보면, 산업 데이터 표준, 연계(협력), 융합, 거래, 가치창출 등을 중심으로 살펴볼 필요가 있다. EU, 미국 등 선진국들은 미래 산업을 선도하기 위해 데이터 표준화와 플랫폼 개발에 열을 올리고 있다. 가이아-X(GAIA-X)⁴⁾나 카테나-X(Catena-X)⁵⁾의 움직임이 그 예이다.

ISO의 TC184/SC4나 산업용 표준 프로토콜인 OPC UA(Open Platform Communications Unified Architecture) 등 국제적인 표준에 적극 참여하면서, 새로운 표준의 작업에도 주도권을 질 수 있는 참여와 노력이 필요하다.

또한, 한 기업을 넘어 산업 내 주요 가치사슬을 디지털로 통합, 연계함으로써 효율과 생산성을 높이는 산업데이터 기반 협업도 필요하다. 아울러, 기업 간 데이터의 융합으로, 각 기업이 보유하고 있는 데이터 셋을 결합하여 새로운 가치를 창출하는 것도 필요하다.

마지막으로, 산업데이터의 유통 및 거래 등을 위한 원활하고 안전한 환경을 조성하는 것도 중요하다.

디지털 전환 생태계 구축

디지털 전환은 한 기업만의 노력만으로는 충분하지 않다. 디지털 기술의 복잡성뿐만 아니라 ESG, 산업안전, 신산업 육성, 사업 재편 등 산업 공통 이슈 등을 해결하기 위해서는 산업 전반의 협력이 필수적이다. 산업 간 또는 기업 간 융합, 협업은 물론, 대기업과 스타트업 등이 함께 할 수 있는 생태계와 플랫폼을 만들어 나가야 한다. 특히, 공급자와 수요자 간의 정보 공유, 협업과 매칭이 일어날 수 있는 환경도 적극적으로 만들어 나가야 한다.

디지털 전환의 성과관리 체계 구축

기업 차원에서 디지털 전환은 중장기적인 여정(Journey)으로 표현되듯이 인내심을 가지고 꾸준히 실행해 나가야 하는데, 정확한 성과목표와 달성 수준을 지속적으로 점검하여 리스크를 줄이고 실행력을 높여나가야 한다. 산업 차원에서는 정부 주도로 ‘산업 DX 성과 지표 → 모니터링 → 피드백 → 정책반영’ 등의 선순환이 이루어지도록 하여야 한다.

산업 DX 실태조사와 종합 계획을 바탕으로 적절한 정책 과제를 도출하고, 예산 배분 및 성과 지표의 관리를 통해 정책의 실효성을 높이고 가치창출형 디지털 전환이 될 수 있도록 노력해야 한다.

3) 시장의 흐름을 통째로 바꾸거나 판도를 뒤집어 놓을 만한 결정적 역할을 하는 제품, 서비스

4) 가이아-X는 EU의 주도로 서로 다른 하드웨어, 소프트웨어, 데이터를 함께 쓸 수 있게 상호운용성(Interoperability)을 확보해 동일 또는 이기종의 다른 시스템과 아무런 제약 없이 연결하고자 하는 일종의 ‘플랫폼의 플랫폼’이다.

5) 카테나-X(Catena-X)는 독일의 비영리단체인 오토모티브 얼라이언스(Automotive Alliance)가 전체 자동차산업의 가치사슬에 걸쳐 정보 및 데이터 공유를 위한 단일한 표준을 만들고자 제안한 이니셔티브이다. BMW AG, 보쉬 GmbH, SAP SE, 지멘스 AG, 프라운호퍼, ARENA2036, 다수의 중소기업(SMEs) 등이 참여하고 있다.

중소기업을 위한 디지털 전환 전략, 이렇게 준비하자

이홍주 | 숙명여자대학교 교수



주요 국가에서 디지털 정책은 어떻게 추진되고 있는가

4차 산업혁명 기술 발전으로 경제·사회 전반의 디지털 전환(Digital Transformation, DX) 속도가 빨라지고 있다. 코로나19 장기화 과정에서 생산, 소비, 유통 방식 등이 대면 중심에서 비대면 중심으로 변화하면서 글로벌 디지털 전환으로의 흐름은 더욱 가속화되는 모습이다.

이에 따라 세계 주요국은 디지털 전환을 국가 경쟁력 확보의 핵심 동력으로 인식하고 대응해 나가고

있다. 미국은 ‘위대한 재건(Build Back Better)’을 주요 경제정책으로 선정하고 전기차, 인터넷망, 전력망 등과 관련된 디지털 인프라 투자계획을 발표했다. 중국도 5G, 빅데이터, 인공지능 등 7대 주요 분야의 대규모 투자계획이 포함된 ‘새로운 인프라 건설’ 정책을 추진 중인 것으로 파악됐다.¹⁾

디지털 전환이란 무엇인가?

정보통신 기술이 고도화되면서, 우리는 디지털 시대에 살고 있다. 현재 일반적으로 디지털

[표1] 주요국 디지털 정책 동향²⁾

구분	미국	중국	일본
정책명	위대한 재건	새로운 인프라 건설	디지털 사회 실현을 위한 중점계획
기간	2022~26년	2020~25년	2021년~
예산	1조3천억 달러	2조 1천억 달러	45억 8천만 달러 (2022년 연간예산)
주요내용	인프라 재건 및 디지털 저변 확대를 위한 10대 전략적 핵심기술 선정	7대 주요 인프라 분야 (5G, 빅데이터, 인공지능, 광역고속 철도망, 반도체 배터리 등) 선정하여 대규모 투자	디지털화 지연, 인재 부족 등의 과제해결을 위한 ‘디지털 사회 형성 기본법’ 추진

* 출처: 대한무역투자진흥공사

[표2] 디지털화 관련 용어

용어	정의
전산화(Digitization)	종이문서, 사진, 음성 등과 같은 아날로그적, 물리적 자원을 디지털 데이터로 변환함
디지털화(Digitalization)	디지털 기술과 디지털화 된 데이터를 활용하여 비즈니스 프로세스를 활성화, 개선, 또는 변환함
디지털 전환 (Digital Transformation)	기업이 디지털 역량을 활용하여 새로운 비즈니스 모델, 제품 및 서비스를 창출함으로써 고객 및 시장의 파괴적 변화에 적응하거나 이를 추진하는 지속적인 프로세스

* 출처: 정대형(2019)³⁾

터화의 개념은 크게 전산화(Digitization), 디지털화(Digitalization), 디지털 전환(Digital Transformation)으로 얘기되고 있어 이를 구별할 필요가 있다.

디지털 전환(DX)은 기업이 빅데이터와 인공지능(AI) 그리고 사물인터넷(IoT)을 비롯한 디지털 기술을 활용해 업무 프로세스를 개선하면서 제품과 서비스, 비즈니스 모델 자체를 전환하고 동시에 조직, 기업 문화, 풍토도 개혁해 경쟁우위를 확보하는 것

을 의미한다.⁴⁾

기술의 발전은 우리 문화의 변화를 유도했고, 기업들에게는 새로운 가치를 만들어 낼 수 있는 기회를 제공했다. 이에 대기업뿐만 아니라, 중소·중견기업 모두 디지털 기술을 통한 경쟁력을 확보하기 위해서 디지털 전환에 많은 관심을 기울이고 있다. 디지털 전환에 관한 기존 문헌들은 다양한 관점에서 기업의 디지털 전환을 정의하여 접근하고 있다. 이를 정리하면 [표 3]와 같다.

[표3] 디지털 전환에 대한 정의 및 설명

기관	디지털 전환에 관한 정의 및 설명
IDC(2015)	기업이 디지털 역량을 활용하여 새로운 비즈니스 모델, 제품과 서비스를 창출함으로써 고객과 시장의 혁신적인 변화에 적응하거나 주도하는 지속적인 프로세스 ⁵⁾
IBM(2011)	디지털과 물리적 요소를 통합하기 위한 응집력 있는 전략을 통해 비즈니스 모델을 전환하고 전체 산업에 새로운 방향을 설정하는 것 ⁶⁾
MIT Center for Digital Business and Capgemini(2011)	기업의 성과 또는 규모를 획기적으로 향상하기 위한 기술의 사용 고객 경험(customer experience), 운영 프로세스(operational processes), 비즈니스 모델(business models)을 디지털 방식으로 변화 및 혁신하는 것 ⁷⁾

1) 노경완, 백충기, BNK 경제인사이트, BNK경제연구원. No.2022-06, 2022

2) 대한무역투자진흥공사 (https://dream.kotra.or.kr)

3) 정대형(2019), 디지털 전환을 위한 암묵적 지식의 전략적 가치, 산은조사 월보

4) 강현무, 서성호, 이동원. (2022). 중소기업 디지털 전환(DX) 지원 전략. KISTI Issue Brief.

[표4] 디지털 전환에 따른 사회 경제적 변화

디지털 전환에 따른 사회 경제적 변화	설명
물리적 경계를 뛰어넘는 규모의 경제 등장	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심 디지털 상품 및 서비스, 특히 소프트웨어 및 데이터는 한계비용이 거의 없음 • 전 세계에 도달할 수 있는 인터넷과 결합하여 이러한 상품 및 기업-플랫폼은 적은 수의 인적-물적 자원을 통해서도 빠르게 범위를 규모를 확장할 수 있음
새로운 범위의 경제 등장	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털화는 많은 기능과 특성을 결합한 상품(예: 스마트폰)의 창출을 촉진하고 맞춤형 서비스를 가능하게 함 • 상호 운용을 위한 표준을 통해 상품, 기업 및 산업 전반에 걸쳐 범위의 경제를 실현할 수 있음
프로세스의 가속화 및 과거정보의 재활용	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털의 빠른 발전 속도는 제도의 발전 속도를 능가하고 이에 따라 절차를 재편하며 사람들의 태도를 결정시키며, 또한 기술은 현재를 쉽게 기록하고 과거의 탐색, 색인화, 재목적화, 재판매 및 기억을 용이하게 함
무형의 자본 및 새로운 형식의 가치 창출	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어와 데이터 같은 무형의 자본에 대한 투자가 증가하고 있음. 데이터를 생성하는 센서는 기계 및 장비(예: 제트 엔진, 트랙터)를 새로운 서비스와 결합함 • 플랫폼을 통해 기업과 개인은 소유권의 본질을 변화시켜(예: 상품에서 서비스로의 변화), 자신의 자본을 수익화하거나 공유할 수 있게 됨
물리적 공간의 제약 약화	<ul style="list-style-type: none"> • 무형의 특성 및 기계로 인코딩된 특성 덕분에 소프트웨어, 데이터 및 컴퓨터 자원을 어디에서나 저장 및 사용할 수 있고 가치와 장소를 분리할 수 있음 • 이에 따라 영토-지리적 기반 커뮤니티 및 주권에 대한 전통적인 원칙도 변화하게 됨 • 이러한 분리적 특성은 지역 간의 재정거래(arbitrage)를 창출함
주변부에서의 혁신 활동 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 정보의 중심이 소수의 핵심 권력(서버, 정부, 헤드쿼터)에서 주변(개인, 유저)으로 이동하여 활발한 혁신이 발생함 • 컴퓨터와 스마트폰으로 무장한 사용자는 메일링 리스트, 하이퍼링크 및 SNS를 통해 자신의 네트워크와 커뮤니티를 혁신, 설계 및 구성할 수 있게 되었음
플랫폼 및 생태계	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 상호작용의 거래비용 감소는 직접적인 관계뿐 아니라 다중 플랫폼의 발전을 가져왔으며, 이는 결국 많은 시장에서 거래비용 절감에 기여함 • 일부 거대 플랫폼은 다양한 수준의 통합, 상호 운용성, 데이터 공유 및 개방성을 갖춘 독점적인 생태계로 발전함

* 출처: OECD, 2019

디지털 기술이 가져다주는 사회·경제적 변화의 7가지 핵심 특징

디지털 기술은 기업에게 디지털 수단을 제공하며 다양한 분야에서의 변화를 유도한다. 또한, 디지털 범용 기술의 발전으로 인해, 디지털 기술은 기업의 업무환경과 비즈니스 서비스를 지원하는 역할에서 벗어나 기술과 서비스의 주체로서 발전하고 있다. 이러한 디지털 기술의 발전으로 인해 인공지능(AI) 및 빅데이터 분석 등의 기술이 범용화되고 모듈화되고 있다.

또한, 빠르고 효과적인 디지털 기술 도입을 통해서 기술과 비즈니스 생태계의 모습이 변화하며, 기

존의 기업 운영과는 다른 새로운 디지털 기술 기반의 전환이 이루어지고 있다. 이러한 디지털 전환(Digital Transformation)을 통해 우리의 산업은 다양한 디지털 기술과 결합하여 생산과 새로운 가치를 창출하는 시스템의 혁신을 만들어 내고 있다. 따라서 디지털 전환이 가져오는 사회·경제 전반에 걸친 변화는 우리 사회와 산업에 엄청난 파급 효과를 만들어 내고 있다.

OECD(2019)⁸⁾는 디지털 기술이 가져다주는 사회·경제적 변화의 7가지 핵심 특징을 제시하였으며, 본

고에서는 이를 [표 4]와 같이 정리하였다.

첫째, 디지털 제품의 등장은 한계비용을 감소시켜

기업들이 생산 규모를 빠르게 조정하게 하며, 이를 통해 쉽고 빠르게 글로벌 수준의 시장을 확보할 수 있게 한다. 둘째, 디지털 전환은 제품 및 서비스 간 결합을 촉진해 글로벌 차원에서 범위의 경제를 구현하게 한다. 셋째, 디지털화는 경제 및 사회 전반의 기회와 혁신을 가능케 한다. 넷째, 데이터 이동과 온라인 플랫폼은 기존 자본재의 서비스화를 가능케 하여 자본재의 서비스 잠재력을 확대하는 데 도움이 된다. 다섯째, 보이지 않는 디지털 가치의 이동 가능성은 기존의 유형 자산 기반의 위치, 거리, 법률 차이 등의 전통적 제약요인을 약화시킨다. 여섯째, 인터넷의 구조와 디지털 기술의 발전은 탈중앙화의 경향을 강화해 개인에게 더 큰 권한을 부여한다. 일곱째, 전자상거래와 소셜 네트워크 등과 같은 디지털 중개자 확산할 경우 관련 데이터는 중앙으로 집중되고 이는 다시 기업의 경쟁우위를 가져올 수 있는 전략적 자산으로 전환된다.

중소기업에게 주어진 디지털 전환 과제

오늘날 다수의 기업들은 디지털 기술이 경쟁력을 강화하고 성장을 위한 촉진제가 되기를 희망하고 있다. 특히, 팬데믹을 계기로 디지털 전환(DX)이 가속화되면서 기업들의 생산성 향상, 기업 규모 제약의 극복 가능성 증대, 거래비용 절감 및 비용요인 감소, 글로벌 시장 접근성 제고 등을 가능케 하는 디지털 전환(DX)의 필요성이 증대하고 있다. 대기업들은 이미 디지털 전환(DX)을 위해 많은 시간과 자본을 투자하고 있으며 일부는 성과를 보이고 있다.

그러나, 문제는 중소기업이다. 디지털 환경에 적응하지 못한 중소기업은 산업 생태계에서 경쟁력을 놓칠 수밖에 없다. 따라서, 중소기업들은 디지털 기

술을 통해 업무 프로세스를 개선하고, 제품과 서비스, 비즈니스 모델 자체를 전환하며 동시에 조직 및 기업 문화 풍토를 개혁해 경쟁우위를 확보하기를 희망한다.

그러나 중소기업의 경우 기업 내부의 디지털 전환(DX)을 위한 자원과 역량 그리고 인식의 부족 등으로 인해 디지털 전환(DX)의 한계점에 봉착해 있다. 따라서, 이러한 난관을 극복하기 위해서는 중소기업의 디지털 전환(DX)에 대한 이해도를 높이고, 디지털 전환(DX)을 추진하기 위한 기업의 전환 활동 및 지원전략을 체계적으로 수립해야 한다.

즉, 디지털 전환(DX)을 통해 변화하는 비즈니스 및 시장 요구 사항을 충족하고 새로운 비즈니스 프로세스와 기존의 고객 경험을 수정하도록 해야 한다. 이를 통해 중소기업의 업무 프로세스를 개선하고, 제품과 서비스, 비즈니스 모델 자체를 전환하며 동시에 조직, 기업 문화, 풍토도 개혁해 경쟁우위를 확보할 수 있도록 해야 한다.

중소기업을 위한 디지털 전환(DX)지원전략

그렇다면, 성공적인 중소기업 디지털 전환(DX) 전략은 어떻게 수립해야 할 것인가? 디지털 전환(DX)은 디지털 기술로 기존 비즈니스의 프로세스 및 인프라를 전환하고 새로운 비즈니스 모델을 창출하여 사회 과제를 해결하는 것을 의미한다.⁵⁾ 이를 통해, 업무 활동의 전반에 걸쳐 디지털로 전환함으로써 사회에 미치는 변화의 기회를 활용할 수 있게 된다.⁵⁾

따라서, 효과적인 디지털 전환(DX)을 위해서는 먼저, 중소기업의 디지털 전환 수준을 진단해야 한다.

5) IDC(2015). Digital transformation (DX): An opportunity and an imperative. IDC Executive Brief.

6) IBM(2011). Digital transformation Creating new business models where digital meets physical.

7) Capgemini(2011). Digital transformation: A roadmap for billion-dollar organizations, 17-23.

8) OECD(2019b), Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives, OECD Publishing, Paris.

디지털 기술을 어떻게 도입하고, 활용해야 중소기업의 성과 향상에 도움이 될 것인가를 고민해야 한다. 무턱대고 디지털 기술을 도입할 경우 성과가 기대에 미치지 못할 수도 있게 되기 때문이다. 이러한 경우 대부분, 매출데이터와 상권 등을 분석하고 그에 따른 디지털 기술 도입 전략을 수립하는 것이 일반적인 접근 방법이지만, 중소기업에 위한 첫 번째 단계는, 그들이 디지털 기술을 도입할 수 있는 준비가 되었는가를 진단하고 분석하는 것이다. 현실적으로, 다수의 중소기업들은 디지털 전환을 수용할 준비가 아직까지 미흡한 편이다. 그들은 경쟁력을 확보하기 위해서 디지털 전환을 희망하고 있지만, 어떻게 디지털 전환을 준비 해야 하는지에 대해 여전히 궁금증을 갖고 있다.

그럼에도, 지금의 비즈니스를 빠르게 디지털 기반으로 전환하고, 성급한 전환 성과를 기대하고 있다. 따라서, 중소기업의 성공적인 디지털 전환을 위해

서는 더욱 체계적인 준비가 요구된다.

최근 디지털 전환에 실패하는 중소기업을 살펴보면 ‘디지털 기술도입’에만 치중하는 경향이 있다. 디지털 전환은 비즈니스의 일부에 디지털 기술을 도입하는 것만으로는 성과를 낼 수 없으며, 비즈니스의 방식을 개선할 때 비로소 그 가치를 창출할 수 있다.

따라서, 중소기업의 성공적인 디지털 전환을 위해서는 현재의 디지털 역량을 진단하고, 그에 따른 대응방안을 수립하는 것이 가장 체계적이며 효과적인 방법이다. 경영학자인 피터 드러커(Peter Drucker) 교수는 ‘효과적인 관리는 정확한 측정에서 비롯된다’라는 유명한 메시지를 남겼다. 성공적인 기업경영을 위해서는 지금 기업이 처한 상황을 정확하게 진단하고 그 결과를 토대로 관리방안을 제시해야 한다는 의미이다.

[표5] OECD의 디지털화 측정 지표

구분	측정치표
접근성	광대역 가입자, M2M(Machine-to-Machine) SIM 카드, 모바일 광대역 가입자 수, 모바일 광대역 가입당 월 평균 모바일 데이터 사용량, 광대역 연결 가구비율, 광대역 속도가 30Mbps 이상인 기업 점유율
사용성	인터넷 사용자, 공공기관 이용을 위해 인터넷 사용하는 개인 비율, 온라인 구매 인터넷 사용자 비율, 전자상거래 판매한 중소기업 비율, 클라우드 서비스 O구매 기업 비율, 기술 환경에서 문제 해결 능숙한 성인 비율
혁신성	GDP 대비 ICT 투자, GDP 대비 정보산업 비즈니스의 R&D 지출, GDP 대비 ICT 부분의 벤처 캐피탈 투자, 신생기업 비율, 상위 10% 중 컴퓨터 과학에서의 인용률 상위 10%, ICT 관련 기술 특허
일자리	전체 고용 대비 ICT 일자리, 전체 고용 중 디지털 부분 점유율, 고용기반 교육 받는 근로자, 과학, 기술, 공학, 수학 분야의 고등 졸업생, GDP 대비 노동시장 정책에 대한 공공지출
사회적 번영	인터넷 사용 고령자 비율, 인터넷 사용자 중 소득 낮은 가구의 개인 비율, 프로그램 가능한 여성, 주1회이상 재택근무하고 직장에서 디지털 장비를 사용하는 개인 비율, 과학, 수학 등 분야의 우수 학생(15-16세), 전자폐기물생성량
신뢰성	개인정보침해를 경험한 인터넷 사용자 비율, 결제 보안문제로 인터넷 비구매자 비율, 반쯤 우려로 인한 인터넷 비구매자 비율, ICT 보안 및 데이터 보호 업무를 주로 직원이 수행하는 사업체 비율
시장 개방성	시장 개방성

* 출처: OECD Going Digital 홈페이지

디지털 수준 측정을 위한 6개 지표

OECD는 경제 및 사회 변화에 있어서 디지털화를 주요 동인으로 인식하여, 국가별 디지털화 수준을 평가하고 있다. OECD에서 제시한 디지털 전환 수준 평가를 위한 측정 지표는 접근성(Access), 사용성(Use), 혁신성(Innovation), 일자리(Jobs), 사회적 번영(Society), 신뢰성(Trust), 시장 개방성(Market Openness) 중심으로 디지털 수준과 지원 정책을 진단할 수 있도록 측정 지표를 제시하였다. 이를 바탕으로 OECD 각국에 대한 디지털화 수준을 측정하여 상기 6개 측면에서 각 세부지표 결과를 아래와 같이 제시하고 있다.⁹⁾

성공적인 디지털 전환을 위해서는 우선적으로 관련 지표 연구 필요

성공적인 디지털 전환(DX)을 위해, 디지털 전환수준을 진단할 수 있는 방법에 대해 많은 관심이 모이고 있다. 이에 다수의 연구자들이 디지털 전환의 발

전 수준 또는 성숙도가 얼마나 진전되었는지를 진단 및 측정하는 지표 연구를 활발히 수행되기 시작하였다.¹⁰⁾

디지털 전환을 진단하는 지표 프레임워크 도출 연구들은 크게 거시적·하향식(Top-down) 관점과 미시적·상향식(Bottom-up) 관점의 연구들로 구분된다.¹¹⁾ [표 6]는 디지털 전환 수준을 진단하고 있는 다양한 지표 연구사례를 정리한 자료이다.

디지털 전환 전략을 수립하기 위해 디지털 전환 역량을 진단하는 것은 중요하다. 왜냐하면, 이를 통해 중소기업들과 소상공인들의 잠재적 편익을 구체적으로 구현할 수 있는 투자 요인을 확보하고 이를 바탕으로 디지털 전환의 수용성을 제고시킬 수 있기 때문이다. 또한 이를 통해 구성원들의 디지털 기술 활용에 대한 인식을 높일 수 있으며, 인식이 높아질수록 디지털 기술의 변화를 넘어 경영 전반의 혁신과 기업의 장기적 비전까지도 포함하는 지속성장이 가능한 여건을 조성할 수 있기 때문이다. 성공적인 디지털 전환(DX)을 위한 체계적인 접근과 고민이 필요한 시기이다.

[표6] 거시적 관점(국가 단위)의 지표 연구 사례

지표연구 사례	연구내용
World Digital Competitiveness Ranking(IMD) (세계 디지털 경쟁력 순위)	IMD는 2016년부터 디지털 전환에 특화된 경쟁력 지수를 추가로 신설해 매년 발간하고 있음. 지수는 지식(Knowledge), 기술(Technology), 미래 준비도(Future Readiness) 등 3개 요인으로 구성되며 각 요인은 다시 관련된 9개 세부 요인들(지식-인재, 교육훈련, 과학 집중도; 기술-규제, 자본 투자, 기술 프레임워크; 미래 준비도-적응적 태도, 비즈니스 민첩성, IT 통합)로 구성됨. 전체적으로 32개의 정량적 데이터와 20개의 정성적 데이터를 수집 및 종합하여 3대 요인별 순위 및 종합 순위를 도출함
Network Readiness Index (Portulans Institute) (네트워크 준비도 지수)	기술, 인재, 거버넌스, 영향력 등 4대 요인에 대해 각각 3개씩의 세부 요인으로 지표 프레임워크를 구성하고, 이를 총 60개의 구체적인 지표들로 구현함
Measuring the Digital Transformation(OECD) 디지털 전환 측정	OECD에서는 네트워크 접근성 강화, 디지털 기술의 효율적 사용, 혁신 촉진, 양질의 일자리 보장, 사회 번영 촉진, 신뢰 강화, 시장 개방성 촉진 등 7개의 상호 연관된 영역이 포함된, 7개 영역에 걸친 33개 주요 지표를 개발하고 분석 결과를 제공하고 있음

9) OECD Going Digital 홈페이지(<https://goingdigital.oecd.org/en/>)

10) 이성호(2022). 국내외 디지털전환 진단 지표 비교 분석, 월간 SW중심사회.

11) 김성욱.(2022). 지수로 본한국 디지털 전환의 방향, 월간 SW중심사회.

통계의 가치를 바꾸다!

누구보다 빠르게 알려주는 경제사회지표 나우캐스트 포털!!!

김영란 | 통계청 빅데이터통계과 사무관

국가통계의 한계를 어떻게 극복할 것인가

사회는 계속 빠르게 변화하고 이와 비례하여 불확실성도 커지는 상황에서 데이터에 기반한 의사결정은 모든 영역에서 필수요건이 되고 있다. 2020년 초에 발생한 코로나19는 우리의 삶뿐만 아니라 사회 전반에 너무도 많은 변화를 가져왔다. 아직도 끝나지 않은 팬데믹의 영향을 시의성 있는 수치로 파악하고 경제정책 수립에 활용하기 위한 상세 수준의 정보에 대한 요구는 더욱 가속화되고 있으며, 이들의 요구에 대해 정부의 공식 통계보다 실시간으로 생성되는 민간데이터가 더 활발하게 이용되고 있는 것이 사실이다.

현재 공표되는 국가 승인통계는 약 1,300 여 종으로 일부 동향 통계를 제외하면 약 87%가 1년 이상

의 주기로 공표되고 있으며, 이는 코로나19로 인한 경제·사회 상황을 확인하는 것은 최대 1~2년 후에나 가능하다는 것을 의미한다. 즉, 기존 국가통계는 코로나19와 같은 급작스러운 경제 충격이나 사회 변동의 원인을 규명하고 영향을 분석하기에는 시의성이 떨어진다고 할 수 있다.

또한, 조사 기반의 승인통계는 소규모 표본으로 인해 대부분 전국이나 시도 수준에서 공표하므로 상세 지역 및 하위 그룹 간 변동을 설명하기에는 어려움이 있다.

그리고 코로나19 상황에 대해 공공, 민간기관 특성에 따라 경제, 사회 현황판들은 각각 분산되어 운영되고 있고, 각 기관의 정보 집계 기준과 데이터 업데이트 주기가 상이함에 따라 발생하는 정보 간 차이

또한 가용 데이터의 한계로 지적되고 있다.

이러한 환경에서 통계청은 전통적인 방식인 조사 통계의 한계로 지적되어 오던 통계의 시의성과 상세성을 극복하고자 실시간으로 발생하는 민간데이터를 활용하여 공식 통계에 대한 대안 가능성을 검토하고자 하였다.

[그림1] 코로나 팬데믹 상황에서 가용 데이터의 한계

가용 데이터 유형	이슈
승인 통계 국가승인통계 1,294종 중 87%가 1년 이상의 주기로 공표 조사통계: 573종 전국/시도 수준 공표: 626종	“승인통계를 이용해서 코로나19로 인한 경제사회 상황을 확인하는 것이 길게는 1~2년 후에나 가능” “조사기반 통계의 경우 상대적으로 작은 표본크기로 인해 대부분 전국 혹은 시도 수준에서 공표”
공공/민간 기관별 데이터 기관 특성에 따라 관련 정보 분산, 산재 기관별 정보 불일치, 관리 부실	“중앙재난안전대책본부→코로나 상황판, 국책연구소별→코로나 이슈 분석, 카드/통신사→코로나 상황판...” “정보 집계 기준, 업데이트 주기의 상이함으로 정보 간 차이 발생” “더 이상 관리가 안 되는 개발 앱들”

이에, 신용카드 거래 정보, 모바일 통신 위치 정보 및 취업사이트 정보 등을 이용하여 이 데이터들과 관련 있는 기존의 국가승인통계의 수치를 대체하여 설명할 수 있는 지표의 개발 가능성을 평가하고자 하였으며 그 결과 가계, 사업체, 일자리 및 공중보건 등 4대 부문의 상황을 신속하게 포착할 수 있는 속보성 지표를 개발하게 되었다. 이 지표들은 코로나19 발생 직전인 2020년 1월을 기준으로 한 변화량으로 수치화하고 각 지표별 비교항목을 통하여 코로나19로 인한 경제·사회의 충격을 다양한 관점에서 시각적으로 묘사하는 나우캐스트 포털 시스템을 구축하고 2022년 4월에 서비스하게 되었다.

‘2021년 데이터 플래그십 사업’ 과제로 「나우캐스트 포털」 구축

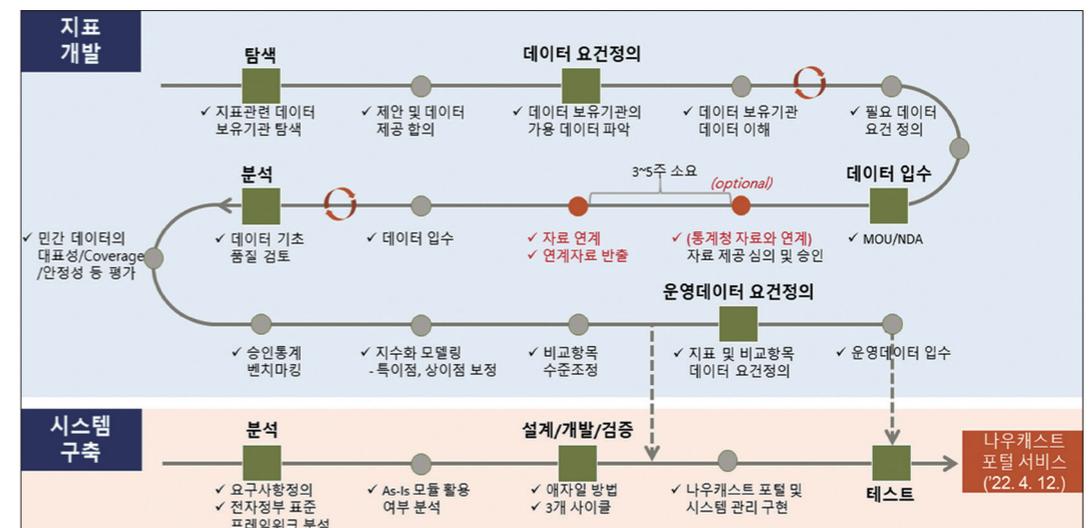
나우캐스트 포털 구축 사업은 과학기술정보통신부와 한국지능정보사회진흥원이 주관하는 ‘2021년 데이터 플래그십 사업’ 과제로 추진되었다. 국가기관으로는 통계청이 유일하게 선정되었으며, 오픈소스 기반의 비즈니스 솔루션을 공급하는 (주)배니과 빅데이터 분석 및 머신러닝 모델링을 구현하는 AMA.com이 컨소시엄으로 참여하였다.

나우캐스트 포털은 민간데이터를 이용하여 기존 국가통계를 대체할 수 있는지 가능성을 탐색하고 이에 대한 타당성을 검증한 후 자료를 지표화하였다. 후보 지표에 대한 데이터는 데이터 보유기관과 협의의 하고 데이터 요건 정의 후 검증용 데이터를 확보하였다. 민간데이터에 대한 요건 정의와 데이터 품질을 확보하는 과정이 반복되면서 상당한 노력과 시간이 투입되었다.

국가승인통계 작성을 위한 지표 개발이 아니어서 데이터 보유기관은 통계법에 따른 자료제공 의무가 없었다. 이 부분은 데이터 보유기관과의 협력을 위해 업무협약, 비밀보호협정 등을 체결하여 데이터를 확보하였다.

개발이 완료된 지표는 포털에서 다양한 방법으로 구현할 수 있도록 시스템을 구축하였다. 실제로 지표 개발과 시스템 구축은 거의 동시에 진행되었는데 이는 사업 기간의 제약과 지표화 부문에서 요건 정의, 품질 확인 등의 과정 반복으로 소요 시간이 너무 길어서 시스템을 효율적으로 구축하기 위해서 애자일 방법으로 병행해서 진행하였다. 아래의 그림은 나우캐스트 포털 구축 과정을 도식화 한 것이다.

[그림2] 나우캐스트 포털 구축 흐름도



다양한 민간데이터와 공공데이터 활용

지표 개발에 사용된 데이터는 신용카드사, 은행, Van 사, 온라인 채용회사, 통신사 등의 민간데이터를 집계 형태로 활용하였고 승인통계 대체 가능성 검토를 위한 검증용 공공데이터는 통계청의 서비스업동향조사, 한국은행의 신용카드 실적과 가계신용총괄표 그리고 여전업협회의 카드 승인금액 등을

이용하였다.

당초 목표한 지표의 제공 주기는 주간이었으나 데이터 생성 주기 및 제공 기관의 여건에 따라 월로 변경된 지표도 발생하였다. 또한, 데이터 품질이 속보성 지표로서 조건이 충족되지 않은 경우는 다른 데이터로 대체되기도 하였다. 각 부문별 지표와 원천 데이터, 검증용 공공데이터 등을 아래와 같이 정리하였다.

[그림3] 부문별 지표 및 필요 데이터

부문	지표	민간 데이터	공공 데이터
1 가 계	① 가계 지출 ② 가계 대출	신용카드사용액 신한카드	기업통계등록 통계청
		전자지급서비스 신한은행	서비스업동향조사 통계청
2 사 업 체	③ 사업체 매출 ④ 사업체 영업입 ⑤ 개인사업자 대출 ⑥ 노란우산공제	신용평가사 KCB	신용카드 사용액 한국은행
		Van 사 KICC	카드승인금액 여전업협회
		온라인 채용 잡코리아	가계신용총괄표 한국은행
3 일 자 리	⑦ 구인 ⑧ 실업급여	중소기업공제 중소기업중앙회	취업, 실업자 추이 고용노동부
		모바일 통신 자료 SKT	실업급여수급 고용노동부
4 공 공 보 건	⑨ 코로나 확진자 ⑩ 모바일 인규이동		코로나발생환자 질병관리청

데이터 분석

데이터 분석은 코로나19 상황의 지표별 변동을 측정하기 위하여 2019년 1월부터 2021년 4월까지의 데이터를 이용하였다. 데이터 분석의 첫 단계는 민간데이터와 기존 관련 있는 승인통계와의 추이, 동행 정도, 데이터의 포함범위 등을 비교하여 데이터

를 평가하고 승인통계를 대체할 수 있는지의 가능성을 검토한 후 이에 대한 타당성을 검증하였다.

타당성 검증이 끝난 데이터는 지수 적용 조건을 설정하여 지표화하였으며 지표에 대한 다양한 분석을 제공하기 위하여 지표별 특성에 따라 분류 항목을 선정하였다.

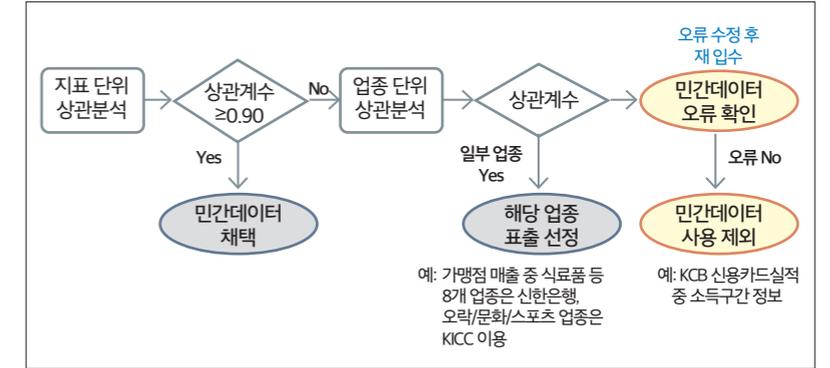
[그림4] 데이터 분석 단계

	가용 데이터 유형	(2단계) 지표화	(3단계) 분류항목 선정
분석 방향	주제별 민간데이터의 관련 국가 통계의 벤치마킹을 통해 승인통계와의 추이, 동행성, 커버리지 등 비교로 데이터 평가 및 검증	벤치마킹 결과를 반영한 지수 적용 조건 설정 및 지수 산출 방식 결정 - 지수 산출 범위 조정 - 데이터 특성별 통계처리 - 주(week) 단위 지수를 기본	각 지표에 대한 다각도 분석으로 지표 특성에 따른 비교항목 선정 - (top-down) 국내외 관련 연구 리뷰 - (bottom-up) 데이터 사이언스 관점의 비교 변수 발굴
분석 기법	- 데이터 시각화 - 특이치(Outlier) 분석 - 상관분석 등	- 지수 산출 대상 조건 탐색 - 계절성 제거 - Smoothing 등	- 시각화 - 교차분석 - 변수 유의성 분석(회귀분석, logit 등)

(1단계) 타당성 검증

타당성 검증의 기본 프레임워크는 데이터에 대한 기초 분석과 상관관계 분석이다. 기초 분석은 관련 승인데이터와 민간데이터를 비교하는 것으로 예를 들어 ‘가계 지출’과 ‘사업체 매

[그림5] 지표와 업종별 타당성 분석 흐름도



출’의 경우 승인데이터는 한국은행의 신용카드 이용금액, 통계청의 서비스업동향조사 중 재벌_상품별판매액 그리고 여전업협회의 국내카드 승인실적을 벤치마킹하였고 민간데이터는 한국크레딧뷰로와 신한카드의 카드결제정보 및 한국정보통신의 가맹점 결제정보를 비교하였다.

기초 분석을 마치면 각 지표와 업종에 대한 데이터의 상관분석을 실시하여 그 정도가 0.9 이상이면 민간데이터를 채택하였다. 만약 상관관계가 0.9 미만일 경우는 그 지표에 대한 업종 단위의 상관분석을 다시 실시하여 그 상관관계에 따라 표출할 업종을 선택하였다.

(2단계) 지표화

지표화 목적은 사용자가 데이터를 직관적으로 이해할 수 있도록 수치로 표현하고 승인되지 않은 지표로 원자료 값 노출 방지와 특정 시점을 기준으로 한 상대값으로 표현하고자 하는 것이다. 이는 속보성과 추이성을 동시에 고려한 것으로 계절성을 제거한 효과도 포함한다.

지표화를 위해 일 평균 적용, 전년 동주/동월 대비 비교, 지수화 그리고 이동 평균의 4가지 방법을 시도하였다. 전년 동주 대비 변화율은 가계 지출, 가맹점 매출의 경우 10일, 25일 등 특정 일자에서 급격한 변화를 보이지만 10일 또는 25일의 포함 여부가

일치하지 않는 경우는 오차가 증폭되는 것으로 나타나 이 방법은 적용하지 않았다.

그러나 전년대비로 판단할 수 없는 음력 명절 및 여름, 겨울 등의 계절성 효과와 코로나19 발생에 따른 효과는 수치의 변화에 대한 탐색이 필요했다. 이런 점을 종합하여 음력 명절 및 계절적 효과와 코로나19 발생에 따른 효과는 제거하지 않고 그대로 보여 주기로 하였다. 대신 포털에서는 각 시점에 이벤트를 추가하여 명절, 코로나19 등에 따라 나타난 수치의 큰 변화에 대한 설명을 돕고자 했다.

수치는 특정 기간(2020. 1월)을 기준으로 변화율로 지수화하여 표출하였다. 하지만 지표의 성격에 따라 변화율을 사용하지 않은 지표도 있다. 마지막으로 데이터의 이동 평균 방법은 모든 지표에 반영하지 않고 일부 주 단위 데이터에 대하여 일자별 특수성을 줄이기 위하여 지수화 한 그래프와 4주 이동 평균한 그래프를 동시에 표출하였다.

(3단계) 분류항목 선정

데이터 분석의 마지막 단계는 각 지표의 특성에 따라 세부 비교항목을 다르게 구성하여 유의성, 효과성을 높이도록 지표별 분류 항목을 선정하였다. 특히 지역과 업종 분류는 나우캐스트 포털에서 사용하기 위하여 시군구는 78개, 업종은 24개로 재정의하였다.

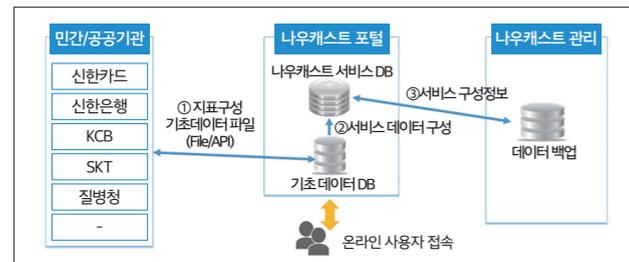
시스템 구축

나우캐스트 포털 시스템 구축은 사업 기간의 제약으로 데이터 검증 및 지표화와 동시에 애자일 방법으로 3차까지 사이클을 반복하며 병렬로 진행하였다. 기초 데이터에 대한 요건 정의가 이루어지는 동안 시스템 개발을 위한 사전 준비 및 요구사항 정의 및 분석을 수행하였고 3차까지 통합 검증을 완료하였다. 나우캐스트 포털 시스템은 ‘나우캐스트 포털’과 ‘나우캐스트 관리’ 시스템으로 구분된다.

주요 서비스 및 기능

나우캐스트 포털은 민간 및 공공데이터를 활용하여 개발한 4대 부문 즉, 가계, 사업체, 일자리, 공중보건의 속보성 경제·사회 지표를 시의성 있게 주 또는 월별로 정보를 제공하여 경제 위기나 코로나와 같은 충격이 유발한 경제·사회적 영향을 신속하게 묘사하는 것을 목적으로 한다. 나우캐스트 포털의 몇 가지 서비스를 소개하고자 한다.

[그림6] 나우캐스트 포털 시스템 구성도



[그림7] 나우캐스트 포털 메인 화면



1 경제사회 속보성 지표

나우캐스트 포털 지표는 4대 부문 즉, 가계, 사업체, 일자리, 공중보건의 8개 속보성 지표를 서비스 중이다. 주로 민간데이터를 사용하여 속보성을 확보하고 국가승인통계와의 비교 및 분석으로 데이터 검증과 적합성 여부를 판정하여 지표를 선별하였다. 지표는 향후 확대할 계획이다.

2 시각화 서비스

나우캐스트 포털은 지도 기반의 열지도, 추세선 등으로 정보를 직관적으로 이해할 수 있도록 시각화 기반의 서비스를 제공한다. 또한, 지표가 표출되는 그래프의 특정 영역에 마우스를 위치하면 해당 부문의 수치를 보여줌으로써 즉각적으로 지표의 정보 확인이 가능하다.

3 분류 항목 제공

나우캐스트 포털은 지표의 심층적인 분석을 위해 지표 특성별로 분류항목을 제공한다. 각 지표 특성에 따라 분류항목을 구성하여 비교의 유의성과 효과성을 증대시키고 분류항목 선택 시 그래프의 특정 영역을 지정하는 시각적 방식으로 구현하여 하위그룹 간 비교 대상 선정의 편의성 또한 제고하였다. 각 지표별 분류항목은 ‘나우캐스트 포털 서비스 지표’를 참고하기 바란다.

4 부가 서비스

나우캐스트 포털에서는 지표에 대하여 시각화 자료로 구현된 그래프와 데이터를 다운로드하여 활용이 가능하다. 또한, 지표와 관련된 연구 결과물을 pdf 파일 등으로 제공한다. 포털에서 제공하는 서비스는 이용자 편의를 위하여 페이스북, 인스타그램 등 소셜 네트워크 서비스(SNS)로 공유할 수 있는 기능을 제공한다.

[그림8] 나우캐스트 포털 서비스 지표

부문	지표	주기	분류 항목
가계	① 가계지출	주	• 지역(전국/시도(17)/시군구(78)) • 성별/연령별 • 업종(24개 통합분류)
사업체	② 매출	주, 월	• 지역(전국/시도(17)/시군구(78)) • 업종(24개 통합분류)
	③ 영업일수	주, 월	
일자리	④ 노란우산 공제(폐업)	월	• 지역(전국/시도(17개)) • 성별/연령별 • 업종(24개 통합분류)
	⑤ 구인	주	
공중보건	⑥ 실업급여	월	• 지역(전국/시도(17)/시군구(78)) • 성별/연령별 • 업종(24개 통합분류) • 직종(한국고용직업분류 대분류)
	⑦ 코로나 확진자	일	
	⑧ 모바일 인구이동	주	• 지역(전국/시도(17)) • 성별/연령별 • 입지유형(6종)

5 주요 이벤트 주석

나우캐스트 포털의 속보성 지표는 지표의 변동에 영향을 미친 주요 사건, 정책 발표일 등의 이벤트를 그래프에 아이콘과 함께 주석으로 표시하여 각 지표의 변동 요인에 대한 이해를 돕는다.

6 제공 기관 홍보

나우캐스트 포털에 데이터 제공기관의 기업 로고 등을 배너로 표출하고 링크를 제공하여 민간데이터 제공기관을 적극 홍보하고 통계청과의 파트너십 유지 및 기업의 사회 공헌적 참여를 적극 유도하고 있다. 또한, 나우캐스트 포털의 지속적인 운영과 데이터 수급의 안정성을 도모하고 향후 지표 추가를 위하여 참여기관의 확대를 도모하고 있다.

통계의 가치를 바꿀 수 있는 시스템으로

나우캐스트 포털은 코로나 등 경제충격의 영향을 누구보다 빠르게 알려주는 경제사회 속보성 지표를 서비스함으로써 기존 공식통계의 한계였던 시의성을 극복하고 더 나아가 승인통계를 대체하거나 보

완할 수 있는 수치로 통계의 가치를 바꿀 수 있는 시스템을 추구한다.

나우캐스트 포털은 민간데이터를 활용하여 체계적이고 전문적으로 승인통계에 대한 대체와 보완을 검토하였다는데 큰 의미가 있다. 나우캐스트 포털이 미국의 이코노믹트래커(EconomicTracker)를 벤치마킹하여 우리나라 상황에 맞도록 구축한 것이지만 이러한 시도는 해외의 통계청보다도 선구적으로 이루어졌다. 국가적 팬데믹 상황인 코로나19에 대한 영향을 기존 승인통계로 파악하기 어려운 것들을 민간데이터를 이용하여 시의성 있게 흐름을 파악할 수 있었고 이는 국가적 재난 등 위기 상황으로도 확대가 가능할 것이다.

또한, 전문성이 없는 일반 국민도 직관적으로 알기 쉽게 시각화 서비스를 통해 정보를 제공하는 나우캐스트 포털을 통해 일반 국민이 경제주체로서 데이터에 기반한 경제활동을 지원할 수 있을 것이다. 누구보다 빠르게 경제사회 지표를 알려주는 나우캐스트 포털이 통계의 가치를 바꿀 수 있기를 기대한다.

다 함께 그려가는 2030년, 한국의 SDGs 이행 현황



박영실 | 통계개발원 정책통계연구팀 사무관

지구적 난제를 해결하기 위해 합의한 17개 분야 정책 목표, SDGs

지속가능발전목표(SDGs) 라는 용어를 들어보았거나 혹은 아래 그림을 본 적이 한 번쯤은 있을 것이다. 낯설다면, 지금 인터넷에서 검색해 보길 권한다. 국내 대기업에서 생산한 스마트폰에는 ‘글로벌 목표(Global Goals)’ 애플리케이션이 설정되어 있기도 하다.

SDGs는 2015년 9월 제70차 국제연합(UN) 총회에서 선언되었다. 한국을 포함한 193개 UN 회원국 수장들은 ‘세계의 변혁: 지속가능발전을 위한 2030 의제(Transforming Our World: 2030 Agenda

for Sustainable Development)’를 만장일치로 채택하였는데, 이 결의문의 핵심이 바로 SDGs이다. SDGs는 지구적 난제를 해결하기 위해, 전 세계가 2016~2030년까지 달성하기로 합의한 17개 분야의 정책목표를 뜻한다. 그 분야는 빈곤, 농업, 건강, 교육, 성 평등, 에너지, 일자리 및 혁신, 불평등, 기후 위기 등 사회·경제·환경 전 분야를 아우르고 있다. 현재 인류가 직면한 위기들은 어느 한 분야의 달성만으로는, 단일 국가의 노력만으로는 해결되지 않는 복합적인 위기이기 때문이다.

SDGs가 정치적 수사를 넘어 실질적인 달성을 이뤄내기 위해서는 글로벌 및 국가 차원에서 정기적으로 현

[그림1] SDGs 로고



상황을 진단하고 이를 근거로 이행 계획을 수립, 실천해야 한다. 이에, UN은 매년 7월 경제사회이사회(ECOSOC) 주관으로 고위급정치포럼(HLPF)을 개최하여 SDGs 이행 현황을 점검하고, 개별 국가들은 본 포럼에서 자발적 국별 보고서(VNR)를 발표하도록 하는 메커니즘을 구축하였다. 2022년까지 유엔 회원국 중 186개국이 최소 한 번 이상 VNR을 발표한 것만 보아도, (그것이 설령 다른 국가를 의식한 것일지라도) SDGs에 대한 전 세계의 관심도를 짐작할 수 있다. 한국은 SDGs 이행 원년인 2016년에 VNR 첫 발표를 한 바 있으며, 지금은 지속가능발전기본법에 따라 SDGs를 국내의 맥락에 부합하게 수정·보완한 K-SDGs를 운영 중이다.

SDGs 데이터를 기반으로 글로벌 협력체계 구축한 통계청

SDGs 데이터는 글로벌과 국가를 유기적으로 연결하는 혈액과 같다. 통계청은 데이터가 혈관을 통해 잘 흐를 수 있도록 조정하는 역할을 한다. 구체적으로, SDGs 체계 내에서 국가데이터의 수집과 국제기구로의 데이터 제공 과정에서 책임 연락관(focal point)을 맡고 있다. 한국은 이 과정을 효율적으로 운영하기 위해 국내 28개 관계 부처에 지료별 담당자를 지정하고, 각 지표에 대응하는 국내 통계를 발굴 및 개

선·개발하고 있다. 수집된 데이터는 다음과 같이 체계적인 시스템으로 관리·활용 중이다.

첫째, 오픈 소스 기반의 「SDGs 데이터 플랫폼」을 구축하여 데이터를 서비스함으로써, 데이터 활용성을 증진한다. 데이터는 누구나 쉽게 이해할 수 있도록 그래프 및 표 등의 형태로 시각화하여 제시하고 있다. 또한, 성별 및 연령, 지역 등에 따른 세분화된 데이터를 제공함으로써 다양한 집단의 현황을 진단할 수 있도록 지원하고 있다. 특히, 누구나 자유롭게 플랫폼을 활용할 수 있도록 소스를 공개하고 있다는 특징을 지닌다.

둘째, 「한국의 SDGs 이행보고서」를 매년 발간하여 근거기반 의사결정을 돕는다. 양질의 신뢰할 만한 데이터를 분석하여 한국의 SDGs 이행 추세를 경제협력개발기구(OECD) 국가들과 비교 분석한 내용을 담고 있다. 이 보고서는 UN 주관의 SDGs 이행 점검 포럼, 외교부 및 시민사회 주관의 열린 SDGs 포럼에서도 정례적으로 인용되고 있는 대표적인 국가 보고서이다.

셋째, 「데이터 혁신 포럼」을 개최하여 SDGs 이해 당사자 그룹과 한국의 이행현황을 공유하고, 총출한 정책 개발을 위한 데이터 개선·개발을 논의한

[그림2] SDGs 데이터 플랫폼



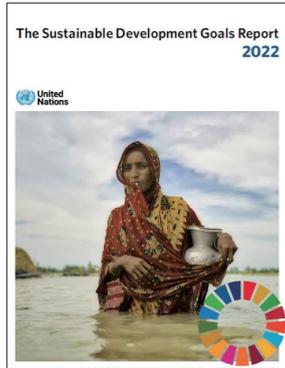
[그림3] SDG 데이터 혁신 포럼



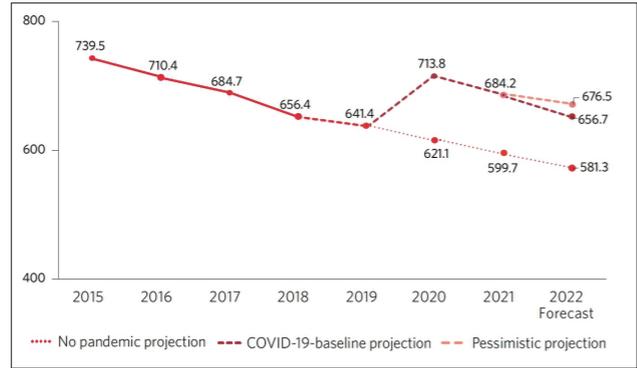
[그림4] 한국의 SDGs 이행보고서



[그림5] 유엔 사무총장 주도 SDGs 보고서



[그림6] 절대적 빈곤에 처한 세계 인구수



출처: UN, 2022: 26

다. 무엇보다도 이 포럼을 통해, SDGs 지표 생산을 위한 혁신적인 방법론을 다각적으로 검토하고 여러 기관들과의 협력체계를 구축해 나가고 있다. 한편, 위에 언급한 모든 사업은 국문과 영문으로 동시 제공하여 국제기구 및 해외 이용자들도 손쉽게 한국의 현황을 파악할 수 있도록 하였다.

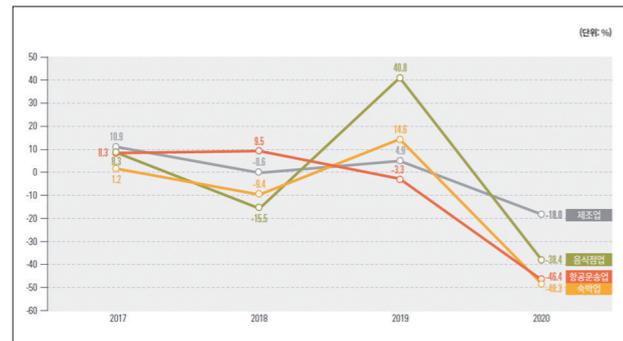
세계, 그리고 한국의 SDGs 이행 현황 주요 결과

2016년 출발한 SDGs가 완료된 시점인 2030년까지 절반을 남겨놓고 있다. 정부 및 국제기구 그리고 학계, 기업, 시민사회 등 다양한 이해당사자 집단의 참여로 어느 정도는 순항을 해오는 것처럼 보였다.

그런데, 2020년의 코로나19와 2022년의 우크라이나 전쟁 등 예견치 못한 일로 인해 목표 완수에 제동이 걸렸다.

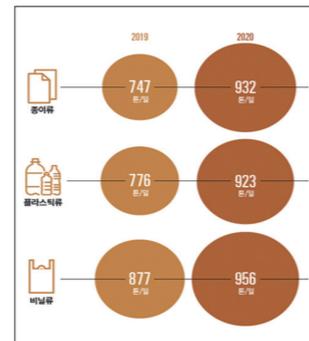
이는 UN 사무총장 주도의 SDGs 보고서에서 수치로 명백히 드러난다. 하루 1.9달러 미만으로 사는 절대적 빈곤 인구가 2015-2018년 사이 739.5백만 명(10.1%)에서 656.4백만 명(8.6%)으로 감소하였으나, 2020년에는 713.8백만 명(9.2%)으로 증가할 것으로 예측되었다. 이 수치는 1998년 이후 처음 증가한 것이며, 절대적 빈곤을 종식시키기 위한 지난 4년간의 국제협력을 수포로 돌아가게 하는 것과 맞먹는 상황임을 인지할 필요가 있다. 더욱 안타깝

[그림7] 전년 대비 산업별 매출액 증감률, 2017~2020



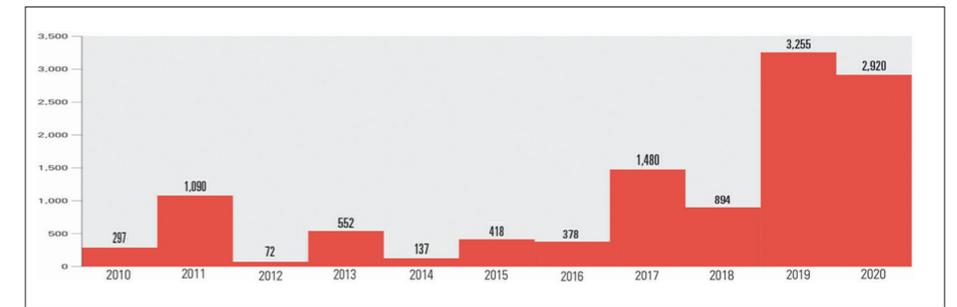
출처: 통계개발원, 2022: 64

[그림8] 공공폐기물 처리시설 처리량 변화



출처: 통계개발원, 2022: 15

[그림9] 산불 피해면적, 2010~2020



출처: 통계개발원, 2022: 101 (원자료)

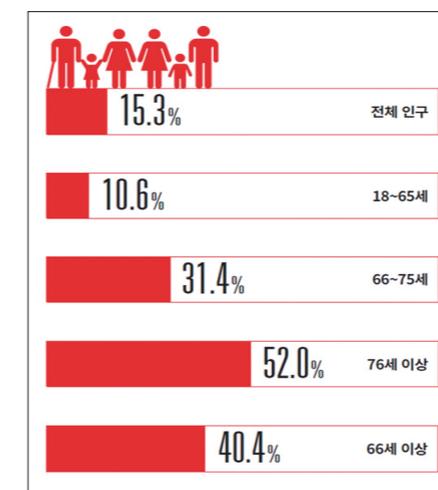
게도, 우크라이나 전쟁과 식량가격의 상승으로 빈곤율이 계속해서 증가할 것이라는 추가적인 예측이 있는 상황이다.

한국도 코로나19 영향을 피하지 못했음이 「한국의 SDGs 이행보고서 2022」에서 나타났다. 이는 전 세계가 상호 연결되어 있고 코로나19 영향이 연쇄적으로 발생하고 있음을 방증한다. 사회적 거리두기로 항공운송업·식당업·서비스업을 중심으로 매출 규모가 급감하였는데, 그중에서도 항공운송업은 2020년에 전년 대비 46% 이상 매출액이 감소하였다. 플라스틱 포장재 폐기물과 1인당 생활폐기물 발

생은 2019년과 2020년 사이에 대폭 증가했다. 이는 택배, 배달 등 비대면 소비문화 변화에 기인한 것으로 보인다.

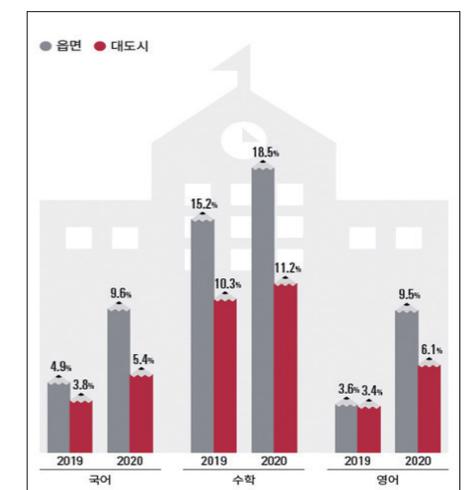
국가 간 이동 제한으로 공적개발원조(ODA)가 위축되었다. 한국은 코로나19 대응을 위한 보건 의료 지원에 적극 동참했음에도 불구하고 ODA 규모가 소폭 줄어들었다. 또한, 산림면적의 감소로 생물 다양성이 악화할 것이 우려되고 있다. 최근, 부쩍 잦아진 산불과 그리고 규모의 대형화는 산림면적 감소에 부정적인 영향을 미치고 있다. 이는 한국뿐만 아니라 전 세계적 현상으로, 기후 위기와 관련성이 높

[그림10] 연령대별 상대적 빈곤율, 2020



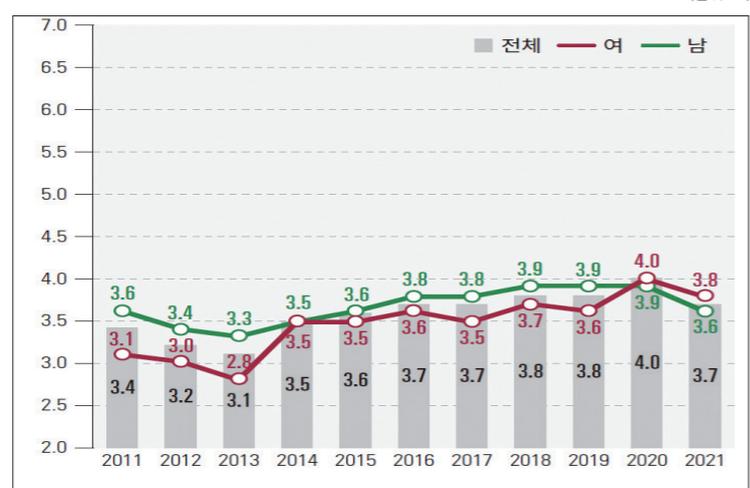
출처: 통계개발원, 2022: 12

[그림11] 중학교 3학년 기초학력 미달 비율



출처: 통계개발원, 2022: 13

[그림12] 실업률, 2011~2021



출처: 통계개발원, 2022: 60

다는 평가이다.

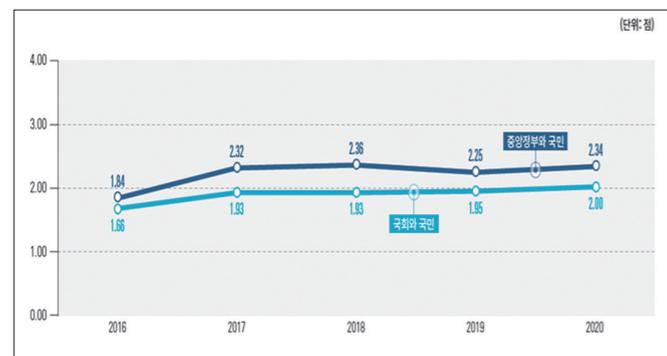
재난의 부정적 영향은 특히, 사회취약계층에 집중되는 경향이 있었다. 정부의 재정 지원으로 가계의 생활 능력은 유지되고 있으나 노인층의 빈곤율은 여전히 높았다.

2020년 연령대별 상대적 빈곤율을 보면 18-65세가 10.6%인데 반해 66세 이상은 40.4%로 네 배가량 높았다. 코로나19 이후 여성의 실업률이 남성에

비해 높아졌으며, 특히 양육 부담을 지고 있는 기혼 여성의 취업률이 더 낮아졌다. 또한 학교 폐쇄로 학업성취도 저하가 우려되었는데, 사회경제적으로 덜 발전한 소규모 지역에서 그 영향은 더 두드러졌다.

이러한 결과를 종합해 보면, 코로나19가 전반적으로 삶의 조건과 삶의 질 저하를 초래하며, 특히 사회경제적으로 어려운 처지에 있는 사람들에게 더 치명적이라는 사실을 구체적으로 보여준다. 어느 누구도 뒤처지지 않게 한다(Leave No One Behind)

[그림13] 국가기관과 국민 간 소통 평가, 2016~2020



출처: 통계개발원, 2022: 108

[그림14] 지니계수



출처: 통계개발원, 2022: 15

는 SDGs 핵심 가치 구현을 위해 ‘가장 뒤처져 있는 집단’에 대한 지원책을 다시금 상기할 필요가 있다. 하지만 부정적인 측면만 있었던 것은 아니다. 정부의 정책적 개입과 시민사회의 참여로 희망이 공존하고 있었음이 나타났다. 지니계수를 통해 살펴본 불평등 수준은 개선되고 있었다. 특히, 시장소득과 처분가능 소득의 차이로 측정되는 정부의 소득재분배 정책 효과는 최근으로 올수록 확대되고 있음을 알 수 있었다. 정부는 위기 상황에서 국민과의 소통과 투명한 정책 결정 과정을 강화하였고, 이는 K-방역이라는 모델을 전 세계에 알리는 근간으로 작용하였다.

가치 있는 SDGs 데이터 생산을 위한 통계청의 지속적인 노력

지금까지 살펴본 한국의 SDGs 이행 현황은 한국 사회가 지속가능발전을 위한 발걸음을 내딛고 있으나 불평등과 빈곤을 극복해야 한다는 점을 드러낸다. 성별, 연령별, 지역별 격차는 여전하며 미래 세대에 게 물려줄 환경 보존에서도 개선할 부분이 많다는 점은 부인할 수 없는 사실이다. “혼자 가면 빨리 가고, 함께 가면 멀리 간다”라는 말이 있다. 가장 뒤처져 있는 사람들 및 지역, 훼손된 환경을 우선적으로 지원해야 하는 이유이다. 효율성에 기반한 경제발전으로 현재에 도달했다면, 앞으로는 포용성에 기반한 지속가능발전으로 미래를 준비해야 할 것이다.

그 과정에서, 국제 통계 사회는 가치 있는 데이터 생산을 위해 경주하고 있다. 그간 취약집단은 정치·사회·경제적 이유 외에도 조사방법론적 한계로 잘 포착되지 않았던 측면이 있다. SDGs는 사각지대에 놓여 있는 취약 집단의 지원과 측정을 위해, 양질의 신뢰할 만한 세분화된 데이터 생산과 개발도상국 통계역량 강화를 17번째 목표에 설정하였다. 우리는 코로나19 위기 속에서 데이터 수집이 지연되거나 중단되는 어려움을 겪은 한편, 의사결정을 위해 오히려 시의적절한 신뢰할 만한 데이터 수요가 높아

지는 역설적인 상황에 직면한 바 있다. “위기 극복과 알려지지 않은 도전에 대비하기 위해, 국가와 국제 사회가 통계 개발 예산 조달을 우선순위”로 두어야 함을 UN(2022:7)이 적극 설파하는 이유이다.

이 일환으로, 통계청은 현장조사에 기반한 전통적인 방법의 데이터 수집을 넘어 위성영상 자료의 활용, 머신러닝 기법의 적용 등 혁신적인 방법론을 도입하여 새로운 데이터 생산에 박차를 가하고 있다. 그리고, 생산된 데이터의 가치를 강화하기 위해서 ‘지속 가능한 발전’에 좌표를 찍고 다양한 활동을 추진 중이다. 「한국의 SDGs 이행보고서」를 통해 미래의 방향성을 정립하는데 도움을 주고, 「SDGs 데이터 플랫폼」과 「데이터 혁신 포럼」을 통해 SDGs의 포용적 가치를 공유할 수 있는 장을 만들었다. 통계청은 인류가 직면한 복합적인 위기 속에서 구원투수로 등장한 SDGs를 지원하기 위해 지속적, 그리고 국제기구 및 학계, 시민사회 등 다양한 이해당사자 집단들과 협력적으로 활동할 것이다.

약어

- ECOSOC, Economic and Social Commission, 경제사회이사회
- HLPF, High Level Political Forum, 고위급정치포럼
- ODA, Official Development Assistance, 공적개발원조
- OECD, Organization for Economic Cooperation Development 경제협력개발기구
- SDGs, Sustainable Development Goals, 지속가능발전목표
- UN, United Nations, 국제연합
- VNR, Voluntary National Review, 자발적 국별 보고서

'세계, 그리고 한국의 SDGs 이행결과'는 아래 두 보고서를 발췌·정리하였음을 밝혀둠

통계개발원, 2022, 한국의 SDGs 이행보고서 2022
 United Nations, 2022, The Sustainable Development Goals Report 2022

통계지리정보서비스가 학교 교육을 바꾼다 초·중·고 교육 「SGIS 에듀」가 미래다!

김기만 | 통계청 공간정보서비스과 사무관



새롭게 개편한 통계지리정보서비스(SGIS) 교육 콘텐츠 SGIS 에듀

통계지리정보서비스(SGIS: Statistical Geographic Information Service)는 통계청 센서스 자료와 공공·민간 데이터를 연계·융합하여, 이용자가 새로운 서비스를 만들고 공유할 수 있는 기반을 제공하는 GIS 기반의 개방형 통계 플랫폼이다. 통계청에서는 2017년에 통계지리정보 교육 콘텐츠 SGIS 에듀를 만들어 교사와 학생의 학습과정에 필요한 정보를 제공하고, 학생들의 학업성취도 향상에 도움을 주고 있다. 그러나 이전 SGIS 에듀 서비스는 인지도가 낮고, 시의성이 부족해 학교 수업에 활용될 수 있는 부분이 미비하다는 지적이 있었다. 올해 교육부, 대전시 교육청, 교사들로 이루어진 개편 협의회를 구성하여 서비스를 진단하고 메인화면을 개선하는 등 이용자 중심의 콘텐츠로 개편했다.

초·중·고교 학습에 맞게 메뉴를 개편하고 관련 교육 콘텐츠 제공합니다

개편 전에는 이용 대상이 명확하지 않았던 것과 달

리, 개편된 서비스는 초등/중학/고교로 구분하여 개별 콘텐츠를 배치하고, 초·중·고교별 교육 수준을 고려하여 콘텐츠 분량과 난이도를 조절하였다.

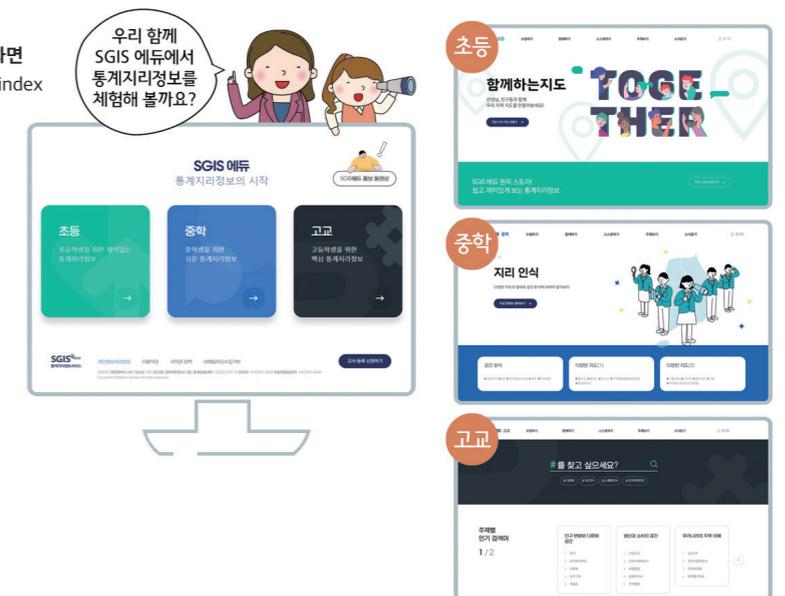
- **초등학생용**은 시각적 집중력을 높이도록 구성하여 메인화면에 큰 이미지와 배너를 다수 활용하여 인문 생활과 인간생활을 표현하였다.

- **중학생용**은 주제별로 사회 현상을 접할 수 있도록 콘텐츠 간의 연결성을 고려하여 제작하였다. 초등학생용 인문 생활과 인간생활 내용을 포함하여 지리와 자연과학에 대한 내용도 추가하였다.

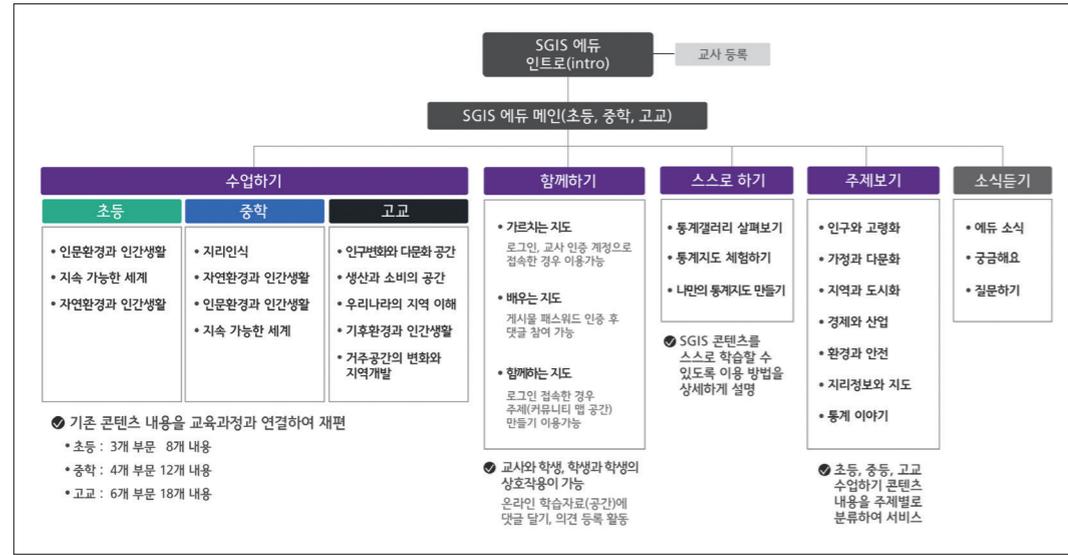
- **고등학생용**은 해시태그 검색을 강화하여 필요한 콘텐츠를 찾을 수 있게 편의성을 최우선으로 구성하였으며, 인문과 자연을 넘어서 생산과 소비까지 심화된 내용을 다뤘다.

또한, 교사와 학생 간 상호작용을 통해서 빠르고 재미있게 콘텐츠를 생산·공유·소통하는 구조로 개편하였다. 메뉴는 <수업하기>, <함께하기>, <스스로하기>, <주제보기> 네 가지로 구성되어 있다.

[그림1] SGIS 에듀 메인과 학교급별 화면
<https://sgis.kostat.go.kr/view/edu/index>



[그림2] SGIS 에듀 메뉴 구조도



[그림3] SGIS 에듀의 학교급별 수업하기 화면



• **수업하기와 함께하기**는 교사와 학생이 수업 시간에 활용할 수 있는 콘텐츠로 교사와 학생이 자유롭게 소통하며 함께 지도를 만들어 갈 수 있는 공간이다.

함께하기 메뉴는 <가르치는 지도>, <배우는 지도>, <함께하는 지도>로 되어 있다. 가르치는 지도는 교사가 작성한 교안을 바탕으로 학생들과 수업을 할 때 소통하며 활용할 수 있다. 배우는 지도는 학생들이 이용하는 서비스로, 가르치는 지도에 등록된 교안 열람이 가능하며 채팅창을 통해 교사와 소통이 가능하다. 함께하는 지도는 커뮤니티 맵핑(참여형 지도 제작) 공간에서 여러 사람과 함께 특정 주제에 대한 정보를 수집하고 지도를 자체 제작할 수 있도록 구성하였다.

[그림4] SGIS 에듀의 함께하는 지도 활동 화면



수업하기 메뉴는 교사가 이용할 수 있는 서비스로 초등/중학/고교 교과 내용과 연관된 사회 현상을 통계지도로 살펴볼 수 있는 주제별 콘텐츠가 수록되어 있다. 통계지도와 같이 차트, 설명 글을 서비스하고 있다.

• **스스로하기와 주제보기**는 학생들이 수업이 끝난 후에 복습이 가능할 수 있게 하는 콘텐츠이다.

스스로하기 메뉴는 방과 후에 학생이 스스로 통계 지도를 직접 작성하고 학습할 수 있도록 통계갤러리, 통계지도 체험하기, 나만의 통계지도 만들기를 제공한다. 통계갤러리는 SGIS를 이용하여 다양한 통계정보, 또는 사용자가 생성한 통계자료를 공유하며 소통이 가능하다. 통계지도 체험하기는 이용자가 직접 통계 데이터를 입력하여 통계지도도를 표현해 볼 수 있는 프로그램이다. 마지막으로 나의 데이터 콘텐츠를 통해 이용자가 자신이 보유하고 있는 통계자료를 서버에 업로드한다면 시각화된 통계자료를 볼 수 있다.

주제보기 메뉴는 초등/중학/고교의 수업하기 콘텐츠와 기타 통계를 주제별로 재구성하여 제공한다.

이렇게 통계지도 체험하기, 나만의 통계지도 만들기 등의 사용자 체험 콘텐츠를 통해 이용자들은 통계 값을 지도상의 행정 경계 위에 시각적, 공간적 표현해 보는 활동이 가능하다. SGIS 에듀의 통계 값은 통계지리정보서비스(SGIS), 국가통계포털(KOSIS), e-나라지표 등 국가의 공식적인 자료를 연계하였기 때문에 이용자들은 실용적인 통계 교육을 체험할 수 있다.

[그림5] SGIS 에듀 익힘책



초·중·고교 사회(지리) 수업에 활용할 수 있는 익힘책(워크북) 제공

새롭게 개편된 SGIS 에듀의 목적과 활용을 홍보하기 위해 익힘책 『SGIS 에듀와 함께해요』를 개발하여 SGIS 홈페이지에서 온라인으로 배포 중이다. 익힘책은 학교에서 SGIS 에듀를 활용하여 통계지리정보를 적극적으로 활용할 수 있도록 SGIS 대한 안내와 초·중·고교 학교급별로 나누어 각 수준에 맞는 자료들을 통해서 수업 학습모델을 설명하고 있다. 교사용 교수자료는 가르치는 지도 콘텐츠에서, 학생용 학습자료는 배우는 지도 콘텐츠에서 다운로드할 수 있다.

초·중·고교 홍보 동영상을 통해 어려운 개념을 한번에 '팍'

초·중·고교 학교급별 콘텐츠 특성에 맞는 SGIS 에듀 동영상을 제작하여 적극 홍보하고 있다. 초등학교용 홍보 동영상은 전달하고자 하는 내용을 이해하기 쉽도록 애니메이션을 이용해 스토리를 구성하였으며, 중학생 및 고등학생용 홍보 동영상은 타이포그래피, 약화 등을 이용해 단순 명료한 정보로 스토리를 구성한 것이 특징이다.

[그림6] SGIS 에듀 중학교 홍보 동영상 화면



행동데이터 분석을 통해 반려동물과 인간이 소통하는 세상

권륜환 | 펫페오텍 대표



‘펫페오텍’이라는 기업의 이름이 참 독특합니다. 어떤 의미가 있는지요

펫페오텍(petpeotalk)은 pet(반려동물)+people(사람)+talk(소통)이라는 단어들을 조합해서 만들었습니다. 저희 펫페오텍 팀은 밖에 있을 때도 집에 있는 반려동물과 교감하고 소통하는 세상을 만드는 것을 목표로 하고 있습니다.

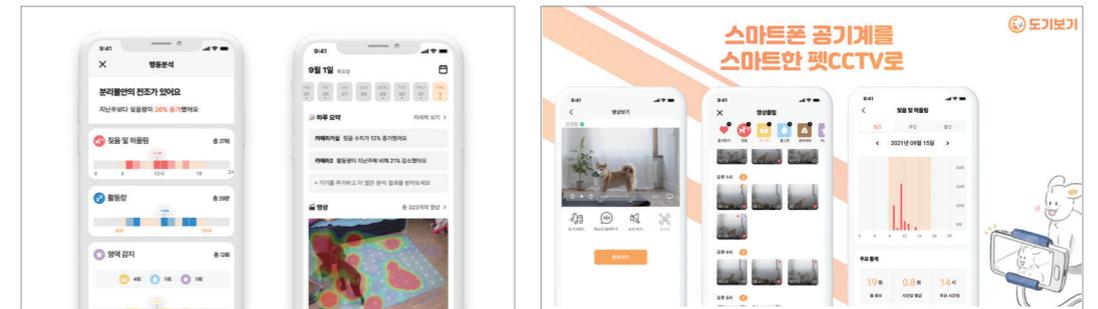
많은 사람이 반려동물과 정서적 교감을 나누고 있는데요. 출근이나 외출을 했을 때 혼자 있어야 하는 반려동물 때문에 걱정이 많으시죠. 문제는 반려동물들은 이러한 상황에 대해서 자신의 의견을 말하지 못합니다.

하지만 반려동물은 계속 말을 하고 있었습니다. 그들의 행동으로요. 말이라는 음성언어로 주로 소통하는 인간이 제대로 파악하지 못했을 뿐이지 이들은 끊임없이 행동 언어로 상태를 표현하고 있습니다. 저희는 인공지능 기술(컴퓨터 비전)을 활용하여 이들의 행동 언어를 인식해내는 것을 목표로 하고 있습니다.

어떤 서비스를 제공하고 있는지요

저희는 ‘도기보기’라는 펫 CCTV 서비스를 운영하고 있습니다. 저희가 개발하는 행동 인식 기술이 적용된 AI 펫 CCTV인데요, 외출 시 반려동물이 무엇을 하고 있는지 궁금하고, 걱정하는 반려인에게 안정감을 주는 서비스입니다.

원격으로 반려동물의 상태를 지켜볼 수 있는 모니터링 기능은 물론이고, 반려동물의 행동이 있을 때 이를 감지하여 녹화해주고, 어떤 행동이 있었는지 인공지능 기술을 활용해서 분석해주는 서비스를 제공하고 있습니다. 덕분에 사용자들은 언제 어떤 행동이 있었는지, 오늘의 활동량은 어느 정도인지 알 수 있으며, 행동 데이터의 변화 추이 또한 ‘도기리포트’에서 확인이 가능합니다.



반려동물들의 행동 언어를 어떻게 파악할 수 있는지요

Vision AI를 기반으로 하여 반려동물의 포즈 인식(Pose Estimation)과 행동 인식(Action Recognition) 기술이 그 핵심이라고 말하고 싶습니다. 이와 함께 소리, 시간의 정보가 더해집니다. 즉 위치, 시간, 소리, 포즈의 특징이 데이터화되고 있습니다. 동물들의 행동 패턴, 짖는 형태, 시간 등에 따라 어떤 상태인지를 파악하는 기법이라 말하고 싶습니다. 도기보기에서는 반려동물의 상태를 상시 모니터링하면서 반려동물의 행동이 있을 때 이를 포착하여 영상으로 녹화를 합니다. 마치 차량용 블랙박스처럼요. 그리고 해당 영상에서 다양한 행동 데이터를 추출하고 이를 분석하여 반려동물의 행동 언어를 파악하고 있습니다.

이런 정보들을 통해 반려동물들의 행동 언어를 어떻게 파악할 수 있는지요

불안하거나 질병이 있다면, 이런 신호는 어느 날 한순간 나타나지 않으며 데이터상의 시그널을 계속해서 보여줍니다. 문제가 있다면 계속해서 활동량이 줄어들거나, 짖음

량이 많아지거나, 그 반대로 적어지거나 하는 추이를 보여주게 됩니다. 예를 들어 평균 범위에서 크게 벗어난 활동량이나 잤음, 특정 움직임이 포착된다면 반려동물에게 어떤 일이 발생하고 있다고 의심해 보아야 합니다.

저희 도기보기를 사용하면 이런 데이터를 자동으로 인식해서 보여주다 보니 질병을 예방하는 목적으로도 활용할 수 있습니다.

반려동물과 음성으로 통화도 할 수 있나요

음성으로 통화할 수 있는 기능을 제공하고 있기는 하지만 기능 사용을 장려하고 있지는 않습니다. 왜냐하면 주인의 목소리는 들리는데 주인의 냄새도 나지 않으며 모습 또한 보이지 않고, 소리만 들리는 것이 반려동물들의 정서에 좋지 않을 수 있거든요. 이는 저희가 추구하는 소통과 교감과는 거리가 있기에 주인을 찾거나 외로워할 때 강아지가 좋아하는 음악이라던가 자연의 소리를 재생해주는 ‘도기사운드’ 서비스를 제공하는 등의 노력을 하고 있습니다.

도둑이 들면 체크가 가능하겠네요

가능은 합니다만 저희 서비스 내에서 추가 설정을 하셔야 합니다. 저희 인공지능은 사람과 동물을 분리하여 인식되도록 학습되어져 있어요. 저희는 사생활 보호 측면에서 사람과 동물이 함께 있으면 기능이 꺼지도록 하였습니다. 사람이 집에 들어가면 그때부터 녹화를 멈추게 됩니다.

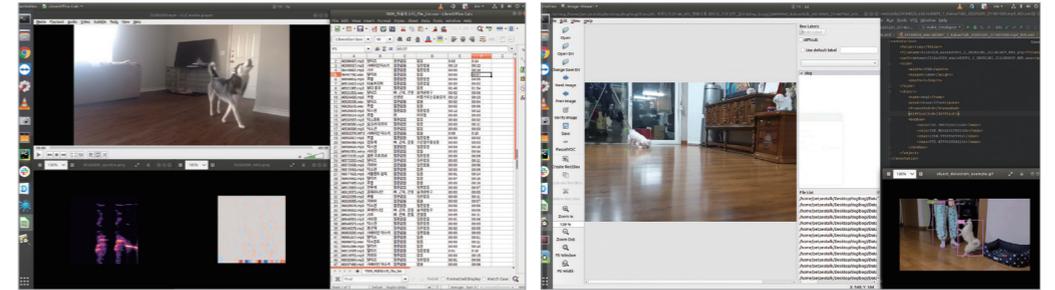


이런 서비스를 만들게 된 계기가 궁금하네요

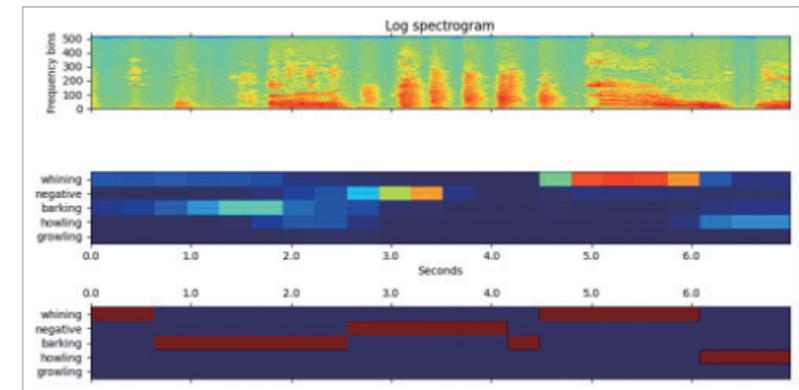
어린 시절 저희 집에서는 다양한 동물들을 많이 키웠어요. 6년 전부터는 ‘앵환이’라는 앵무새를 키우기 시작했는데, 저는 학교에 다니고 있었고 부모님은 맞벌이를 하다 보니 앵환이 혼자 하루 10시간~12시간 혼자 있어야 했죠.

저희 어머니가 컴퓨터공학과 재학생인 저에게 ‘혼자 있는 앵환이를 위한 프로그램을 한번 개발해 봐라’라고 하시더라고요. 어머니의 지나가는 소리였을 테지만, 그때부터 주인이 외출했을 때도 반려동물과 소통하고 교감할 수 있다면 서로 안심할 수 있지 않을까? 하며 이러한 문제를 해결해주는 프로그램이 있었으면 좋겠다는 생각을 하게 되었습니다.

그때 현재의 ‘도기보기’에서의 컨셉을 처음 고안하였고, 행동이 잡혔을 때 이를 주인에



[그림1] 인공지능 기술을 활용한 강아지의 잤음 인식과 객체 인식 기술 개발 과정



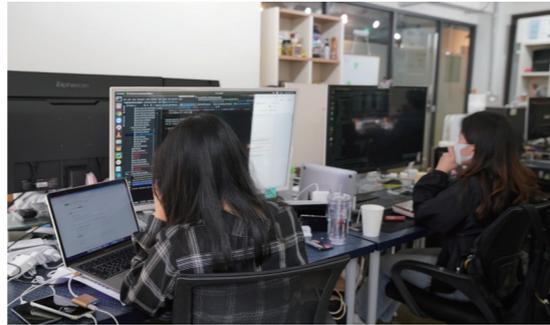
[그림2] spectrogram을 활용한 잤음 인식 기술 개발 과정

게 알려주는 CCTV의 프로토타입을 처음 개발하였죠. 이를 아이디어 공모전에 출품까지 하게 되었는데, 이를 본 반려인들의 반응이 너무나 좋아서 이를 실현하면 좋아할 사람들이 많겠다는 생각에 창업하게 되었습니다.

그 과정에서 이전에 해외 인턴십 과정에서 만난 다른 한국인 개발자 친구에게 동업 제안을 하였고, 흔쾌히 승낙하여 현재까지도 함께 동업하고 있습니다. 당시에 IoT 시스템 개발 경험을 한 것이 창업 이후 프로토타입을 빠르게 개발하는 데 큰 도움이 되었던 것 같습니다.

쓰지 않는 스마트폰 공기계를 활용한 서비스를 제공한 이유는

처음에는 CCTV를 직접 만들어서 하려고 했는데, 막상 하려고 보니 하드웨어 지식도 전혀 없고 양산 시스템을 갖추는 게 쉽지 않을 것 같았어요. 공동 창업자와 함께 고민하다가 쓰지 않는 스마트폰 공기계를 활용해보자는 아이디어가 떠올랐죠. 스마트폰은 하나의 프로세싱 파워를 갖춘 컴퓨터입니다. 그걸 재사용함으로써 그런 고민을 해결할 수 있었습니다.



펫페오톡에서 다루는 중요 데이터는 무엇이 있나요? 다루는 데이터의 가장 큰 특징은 무엇인가요?

저희의 중요 데이터는 영상데이터라고 말씀드릴 수 있을 것 같은데요, 다양한 강아지의 행동이 녹화된 영상 데이터면 모두 저희가 다루는 데이터라고 볼 수 있습니다. 많은 인공지능 기술이 그렇지만, 양질의 데이터가 중요하고, 양질의 데이터가 학습되어야 더욱 정확한 판단을 할 수 있으니까요. 다양한 행동이 녹화되어야 하고, 다양한 견종과 다양한 각도와 환경, 상황도 중요합니다. 그렇게 해야 더욱 정확도 높은 행동인식 모델을 만들 수 있습니다.

사실 강아지의 행동이 녹화된 영상 데이터가 흔하기도 하지만 동시에 귀하기도 합니다. 단순히 강아지들이 걸어다니거나 앉아 있는 영상들은 굉장히 많지만, 이런 행동들은 인공지능이 학습하기에 그리 가치 있는 영상이라고 생각하지 않습니다.

해당 데이터로 무엇을 연구하고 서비스에 어떻게 적용시키나요? 이를 통해 만들어진 서비스가 사회에서 어떻게 활용되고 있나요?

이러한 양질의 영상 데이터로 Vision AI 기반의 반려동물 행동 인식 기술을 개발합니다. 그리고 이 기술은 저희가 운영하고 있는 펫 CCTV 서비스인 ‘도기보기’에 적용되어, 반려동물의 행동을 인식하는 AI 펫 CCTV로서의 기능을 하게 됩니다. 일반 펫CCTV나 홈캠과 달리 저희 도기보기는 반려동물의 행동을 감지하는 기능이 탑재되어 있기에, 반려동물의 행동이 있을 때 이를 녹화하여 남길 수 있습니다. CCTV를 설치해두고 외출한 반려인들은 그들의 반려동물을 계속 보고 싶지만 외출했을 때 항상 CCTV 영상만을 보고 있을 수는 없을 겁니다. 저희의 기술로 보호자가 지켜보지 못한 모습까지 모두 저장해두니 보호자가 외출 시 무슨 일이 있었는지 알 수 있게 됩니다.

또한 녹화된 영상들을 분석하여 행동 리포트를 보여주게 되는데요, 이는 반려동물 헬스케어의 영역에서 활용됩니다. 반려동물은 말을 하지 못하기 때문에 이상 증세나 질병을 제 때 표현하지 못하는데요, 그래서 보호자들은 반려동물이 무엇이 달라졌는지





반려동물 산업의
디지털 트랜스포메이션을
주도하고 있을 저희를 기억해 주시면
감사하겠습니다.

를 잘 살피고, 평소와 다소 다른 모습을 보일 때 동물 병원에 내방하는 등의 방식으로 질병을 예방하고 있습니다. 저희의 인공지능 기술은 행동을 인식하고, 인식한 행동의 수치값을 일/주/월간 리포트로 보여주기 때문에 보호자들이 그들의 반려동물에게서 나타나는 시그널을 모니터링하는데 사용하고 있습니다. 가령 활동량 수치가 계속해서 떨어지는 모습을 보이거나, 밥그릇 공간에 방문하는 빈도가 계속해서 줄어들고 있다면 무언가 몸에 이상이 있거나, 불만이 있거나, 아니면 새로 바꾼 사료가 맘에 들지 않거나 하는 이유가 있겠죠. 그런 방식으로 보호자들이 반려동물을 케어하는데 도움을 주고 있기에 도기보기에는 이런 방식으로 관절계 질환이나 분리불안 등의 증세를 관리하고 예방하는 유저들이 모여 있습니다.

쏟아지는 행동 데이터 속에서 펫페오탁은 어떻게 대처하고 있나요?

말씀하신 대로 많은 양의 raw data 중에서 의미 있는 데이터를 추려서 학습시키는 것이 중요할 텐데요, 저희는 우선 임계값을 설정하여 해당 임계값 이상의 데이터를 위주로 학습하는 과정을 진행하고 있으며, 당연하지만 그 과정에서 반려동물이 아닌 사물이나 공간은 지우는 등 학습에서 배제시키는 윤리적, 기술적 절차를 진행하게 됩니다. 또한 의미 있는 행동을 학습시키는 과정에서 필요한 전문성은 부산경상대학교 반려동물과의 산학협력을 통해서 반려동물 분야에서의 전문성이 있는 인원들을 통해 데이터 라벨링 및 매니징을 진행하고 있습니다.

타 기업의 인공지능기술, 행동데이터 다루는 서비스와 다르게 펫페오탁만의 특성이 따로 있나요?

사실 사람의 행동 영상을 기반으로 Action Recognition, Pose Estimation 기술을 개발하거나 이상행동 감지 기술을 개발하는 등의 사례는 굉장히 다양하고 상용화된 사례들도 있습니다. 하지만 반려동물 산업 분야의 경우 이러한 기술의 발전이 더딘 편인데요, 일단은 시장 자체가 신흥시장인 점이 가장 큰 이유라고 할 수 있습니다. 따라

서 아직 선행 기술 사례들이 많지 않기에 레퍼런스를 참고하기 보다는 직접 해나가고 있는 것이 많다는 점이 저희의 차별점이자 특성이라고 할 수 있을 것 같습니다.

인공지능, 행동언어 데이터를 다루는데 꼭 갖춰야 하는 역량은 무엇인가요?

당연하게도 인공지능 기술에 대한 이해가 필요하지만, 좀 더 궁극적으로는 인문학적인 사고와 반려동물에 대한 이해가 굉장히 중요한 역량으로 여겨집니다. 반려동물의 행동을 더욱 잘 알아내기 위한 기술을 개발하면서 반려동물에 대하여 잘 모르거나 관심이 없다면 무언가 주객이 전도된 것이 아닐까요? 인공지능은 기술 실현을 위한 도구이고 반려동물에 대한 깊은 이해와 관심이 뒷받침된 상황에서 그 도구를 잘 활용하는 것이 성공의 핵심이라고 생각합니다. 저희도 기술 개발 참여 인력 중 석박사 인력도 있지만 학사 출신이 대다수입니다. 그렇지 않아도 길고 지루하게 데이터 분석에 대한 결과를 보고 학습을 시도해야 하는데, 본인의 의지와 해당 도메인에 대한 관심이 그 무엇보다도 중요한 편이라고 저는 생각합니다.

대학 졸업 후 바로 창업자의 길을 걷고 있는데, 예비 창업자에게 한마디 해준다면

무엇보다 '왜 이걸 하는지'에 대한 이해와 동기부여가 중요한 것 같습니다. 기업을 운영하다 보면 흔들리는 시기가 많이 찾아옵니다. 그때마다 이걸 왜 해야 하는지를 명확하게 하고 시작을 해야 계속 갈 수 있는 것 같습니다. 창업의 최대 매력은 자기가 하고 싶은 일을 하는 것이고 성공했을 때의 부와 명예는 따라오는 것이라고 생각합니다. 많은 돈을 벌 생각만 하고 시작하면 안 되는 것 같아요. 돈만 생각하면 결국 기회비용을 따지게 되고, 그럼 다양한 생각들을 하게 되죠. 기업에 들어가 일을 배우는 것이 나을까, 늦기 전에 안정된 직장을 알아보는 것이 낫지 않을까 하는 생각이 들기 시작하죠.

끝으로 빅데이터 시대에 살고 있는 독자들에게 하고 싶은 말씀 부탁드립니다!

빅테크 기업들을 중심으로 정말 다양한 데이터를 수집하고 있고, 이를 기반으로 한 맞춤형 서비스 제공은 갈수록 고도화될 것입니다. 이는 우리의 삶 속으로 깊숙이 들어와 이제는 이런 메커니즘 없이는 삶이 불편할 지경이 되었습니다. 내가 무엇을 원하는지 나도 잘 모르겠는데, 유튜브는 나보다 더 잘 알죠. 너무나 편리한 세상이 되었습니다. 하지만 아직도 반려동물 분야는 굉장히 아날로그 세상입니다. 평소 주던 기호에 맞는 사료나 간식을 똑같이 주고, 매일 똑같은 산책코스를 다니며, 아프면 만나던 수의사 선생님, 다음에 아파도 똑같이 만나게 될 겁니다. 마치 인간으로 치면 매일 같은 루틴대로 살아가던 조선시대 농민들의 삶과 같다는 생각이 듭니다. 저는 100년 전 우리네 백성들이 지금과 같아졌듯 앞으로 반려동물의 삶도 180도 달라질 것이라고 생각합니다. 그리고 그 시작은 이들이 무엇을 원하는지를 알아내는 것일 테고, 이는 저희 펫페오탁이 가장 잘 할 수 있는 영역일 것입니다. 현재는 미약하지만 머지않아 반려동물 산업의 디지털 트랜스포메이션을 주도하고 있을 저희를 기억해 주시면 감사하겠습니다.

빅데이터를 활용한 농업, 첨단 산업으로 탈바꿈하다

서동주 | 한국농촌경제연구원 팀장



농업 분야에서 빅데이터 활용의 가능성을 본다

2016년 세계경제포럼(WEF: world economic forum)에서 발표된 4차 산업 혁명의 논의 이후, 우리의 관심사는 정보화 세계로의 변화로 향했으며, 이에 대한 이해와 적응이 새로운 과제로 떠올랐다. 3차 산업혁명이 기계화와 자동화로 인한 생산성 향상을 대변했다면, 4차 산업혁명은 정보통신기술(IT: Information Technology)을 필두로 대중들의 정보에 대한 접근성 향상을 대변한다. 정보의 발달은 데이터의 증가를 동시에 초래하였으며, 축적된 방대한 양의 데이터는 정보의 홍수라는 이름 아래 부정적으로 여겨지기도 했으나, 처리와 분석에 따라 그 쓰임새가 새롭게 만들어지기도 하였다. 이른바, 빅데이터 시기가 도래한 것이다.

초기의 빅데이터는 너무 방대하여 관리하기 어려운 데이터 집합 자체를 의미했으나, 현재에는 처리·분석에 의해 가치 있는 정보로 창출될 수 있는 데이터의 의미를 포괄한다.¹⁾ 빅데이터 기술의 발전은 광범위한 데이터의 활용으로 과거에는 알지 못했던 새로운 정보를 획득하고, 효율적인 정보의 활용으로 정교한 분석을 가능하게 한다.

빅데이터는 우리 삶의 다양한 부분에서 가치 있는 정보를 제공하고 있으며, 농업 분야에서도 그 활용성의 범위를 넓혀가고 있다. 전통적인 농업이 농작물의 생산을 위해 경험적 예측과 직관에 기반한 판단에 의존했다면, 현대의 농업은 데이터에 기반한 정교한 예측 분석을 통해 효율적인 생산관리를 체계를 구축하고자 한다. 농업 연구기관들은 농업의 발전을 위한 혁신 기술 개발에 큰 노력을 기울이고 있으며, 빅데이터 또한 그 가능성을 높이는 데 기여하고 있다.

위성데이터, 드론, 각종 센서를 통한 빅데이터 수집

농업에서의 빅데이터는 지리정보, 환경정보, 토양정보, 생산정보, 경영정보 등 농산물의 경작 및 축산 경영 과정에서 직접적으로 필요한 데이터와 시장정보, 정책지원 정보 등 농산업에 관련된 데이터를 포함한다. 다시 말해, 분석에 활용될 수 있는 농업과 관련된 모든 데이터들이 주 대상이라 할 수 있다.

빅데이터 분석은 농업 데이터의 상호 연계를 통해 새로운 정보와 가치 창출 기회를 제공한다. 클라우드의 발전으로 데이터에 대한 접근과 공유가 편리해지면서, 농가나 관련 기관들은 농업에 대한 정보를 실시간으로 얻을 수 있게 되었고, 이를 기반으로 효율적인 의사결정을 내릴 수 있게 되었다.²⁾

기존의 농업 통계는 조사원들의 재배지 방문을 통한 실측조사 중심으로 자료를 수집해왔다. 수집된 조사자료는 농산물의 품목, 재배면적, 생산량을 파악하는 데 기여했으며, 구축된 농업 통계는 관련 연구자나 기관들에 의해 농산물 수급 예측, 가격 예측 등 다양한 분석에 활용되었다. 그러나 전통적인 자료수집 방식은 자료 구축 속도에서 한계를 나타낼 수밖에 없었고, 재배에 필요한 정밀 농업 데이터는 조사원이 파악하기 어려워 기초자료로 구축되지 못하였다.

빅데이터의 발전은 위성 데이터, 드론 촬영 데이터, 센서 데이터 등 기초자료를 보완할 수 있는 많은 정보의 제공 기회를 가져왔다. 또한, 실시간 분석이 가능해짐에 따라 시의적절한 분석과 고도화된 분석 결과 도출이 가능하게 되었다. 다양한 정보에 대한 추출·분석은 농업 종사자에게 현장 통찰력을 제공하였으며, 이는 농가 운영의 개선뿐만 아니라, 물, 전기 등 자원의 소비 절감에도 기여하였다.

농업 빅데이터의 주요 사례

사례1. 콤바인·트랙터·착유기에서 얻은 생육 데이터를 활용한 농가 경영

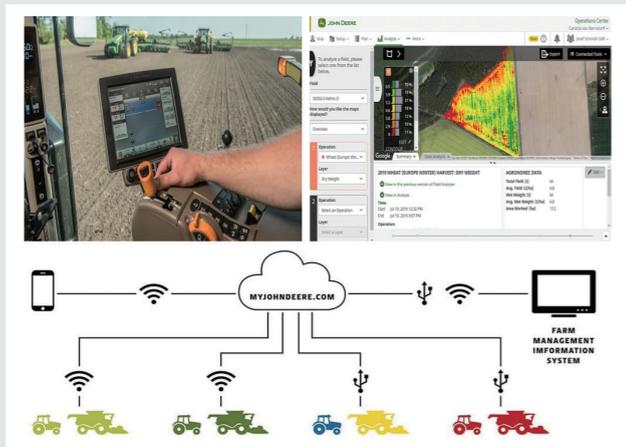
농업 분야에서는 정보기술의 발전과 함께 스마트 농업기계에 대한 연구개발이 확산되고 있으며, 스마트 농업기계의 상용화를 통해 빅데이터의 활용 범위는 점차 넓어지고 있다. 대표적으로 상용화되고 있는 스마트 농업기계의 콤바인이다. 수확기가 되면, 많은 농가에서는 농작물을 베고 탈곡하는 작업을 위해 콤바인을 사용한다. 미국의 농기계 제조회사인 존 디어(John Deere)에서는 스마트 기술을 도입한 콤바인을 개발하여, 빅데이터를 활용하여 효율적으로 농사를 지을 수 있는 기반을 구축하고 있다.³⁾

1) 김동완. (2013). 빅데이터의 분야별 활용사례. 경영논총, 34, 39-52.

2) 여현. (2019). 해외 농업 빅데이터 활용 현황. 세계농업, 226, 37-57.

3) 최영찬, & 장익훈. (2019). 4차 산업혁명시대의 스마트팜. 한국통신학회지 (정보와통신), 36(3), 9-16.

[그림1] 콤바인을 활용한 빅데이터 수집 및 분석



출처: 존 디어 홈페이지 (<https://www.deere.com>)

GPS와 센서 기능을 탑재한 콤바인은 토양의 상태를 확인하고, 농작물 생산 과정에서 필요한 정보를 구축한다. 토양정보는 빅데이터 분석에 의해, 위치별로 필요한 비료와 농약의 투입량을 결정하는 데에 활용되며, 농가는 비료와 농약의 투입이 필요한 장소를 실시간으로 파악할 수 있게 된다. 농가는 비료와 농약을 적시에 투입할 수 있어 효율적으로 생산관리를 진행할 수 있으며, 적정 투입량에 대한 정보가 제공되기 때문에 비료와 농약의 불필요한 투입을 방지하게 되어, 생산비를 절감할 수 있게 된다.

스마트 농업기계의 또 다른 예는 트랙터를 들 수 있다. 블루리버 테크놀로지(Blueriver Technology)는 잡초 제거 로봇이 탑재된 트랙터를 개발하였으며, 잡초 제거의 기계화는 노동력 절감과 생산성 향상에 큰 기여를 가져왔다.⁴⁾ 블루리버 테크놀로지는 농작물과 잡초를 구별하기 위해 빅데이터 정보와 머신러닝 분석을 기반으로 'See & Spray'라는 기술을 개발하였다. 센서와 카메라가 장착된 트랙터는 실시간으로 농지를 촬영하고, 탑재된 기술을 통해 잡초를 구별하고 제거한다.

잡초 제거 로봇은 잡초 구별 정보뿐만 아니라 농작물의 생육과 관련된 정보를 추가로 수집하고 데이터를 구축하게 되는데, 구축된 데이터는 농가들의 데이터를 분석하여 최적의 재배 방법을 도출하는 데 활용되며, 작물의 질병 유무에 대한 정보, 효율적인 생산을 위한 관수, 토질 관리 방안 등을 제공한다.

[그림2] 트랙터를 활용한 정보 수집과 빅데이터(See & Spray) 분석



출처: 블루리버 테크놀로지 홈페이지 (<https://bluervertechnology.com>)

축산농가에서 볼 수 있는 대표적인 빅데이터 활용 사례는 착유기를 통한 빅데이터 관리 시스템을 들 수 있다.⁵⁾ 젖소가 착유실 내로 들어 오게 되면 로봇 착유기가 센서를 통해 개체를 확인하고, 3D 카메라와 영덩이 좌표를 이용해 젖소의 유두 위치를 인식하여 착유컵을 젖소의 유두에 부착한 후, 우유를 짜게 된다.

로봇 착유기는 유량, 유지방, 유단백 등의 유 성분과 젖소에 대한 활동량, 체세포, 번식 등의 정보를 수집하고, 생체데이터를 플랫폼의 관리시스템으로 전송한다. 전송된 빅데이터는

건강진단, 사료급여, 번식 관리, 육종개량 등 젖소 맞춤형 정밀 사양기술 기반을 구축하는 데에 활용된다.

농작물 생육 정보와 관련하여 빅데이터의 역할이 최근 크게 부각되고 있는 분야는 스마트 팜이라 할 수 있다. 정부가 스마트팜 혁신 밸리 조성에 대한 지원을 확대하면서, 추진 방안에 대한 관심이 높아지고 있다. 스마트 팜은 정보통신기술을 활용하여 작물과 가축의 생육환경을 원격·자동으로 유지할 수 있는 농장을 뜻하며, 빅데이터와 인공지능 등을 접목한 관리시스템을 통해 작물의 생산성 및 품질 향상을 기대할 수 있다.⁶⁾

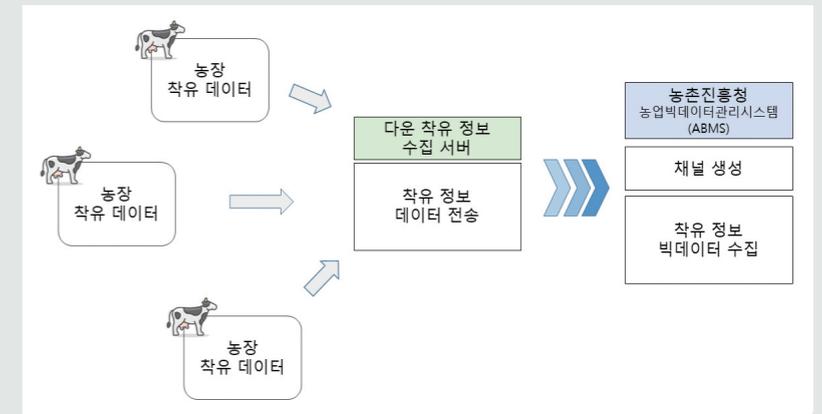
스마트 팜에서는 자동화된 시설을 통해 온도, 습도, 일사량 등 생육과 생산에 대한 정보를 수집하고, 데이터를 활용하여 적절한 생육상태 유지를 위한 조건을 분석한 후, 냉·난방기 구동, 환기 조절, 인공광 조절 등의 환경제어기를 자동으로 제어하는 시스템을 가진다. 스마트 팜은 스마트 농업기계의 집대성으로, 기계화와 자동화에 의해 효율이 극대화된 농가 경영을 모토로 한다. 빅데이터의 발전과 함께 그 성장이 기대되는 분야라 할 수 있다.

사례2. 이미지 데이터와 재배지 모니터링

이미지 분석은 빅데이터 기술에서 유행하고 있는 분야 중 하나이다. 이미지 분석은 풍부한 양의 이미지 데이터를 기반으로 머신러닝 기술을 활용하여 이미지 특징을 추출하는 과정을 거친다. 관련 서비스에 대한 수요가 늘어남에 따라, 고도화된 패턴 인식과 분류 기법 연구들이 활발히 진행되고 있으며, 높은 정확도로 인해 농업 분야에서 또한 그 활용도가 높아지고 있는 추세이다.

이미지 분석과 관련한 농업 빅데이터 활용은 위성 데이터의 활용을 대표적인 예로 들 수 있다. 위성 이미지 데이터 분석은 2015년 센티넬2(Sentinel-2) 위성이 발사되면서 본격적으로 발달하기 시작했다. 센티넬2 위성은 고해상도 유럽우주국(European Space Agency)에서 운영하는 고해상도 위성으로, 5일에 한번 같은 지역을 탐색하며 다중 스펙트럼 이미지 데이터를 제공한다.⁷⁾ 이러한 위성 이미지는 전 세계에 무료로 제공되며, 연구 기관들은

[그림3] 착유기를 활용한 빅데이터 수집 과정



출처: 농촌진흥청 (<https://www.nongsaro.go.kr>)

4) 송재민, 이세봄, & 박아름. (2020). 이미지 인식 기술의 산업 적용 동향 연구. 한국콘텐츠학회논문지, 20(7), 86-96.
 5) Yong, H. I., Kim, T. K., Cha, J. Y., Kang, M. C., Kim, M. R., & Choi, Y. S. (2021). Smart Robotization Strategy Technology for Food Science of Animal Resources. 축산식품과학과 산업, 10(2), 53-67.
 6) Gwon, G. S. (2017). ICT 융복합 기술을 이용한 축산 스마트팜 연구 개발 및 추진 현황. Magazine of the Korean Society of Agricultural Engineers, 59(2), 38-45.
 7) Drusch, M., Del Bello, U., Carlier, S., Colin, O., Fernandez, V., Gascon, F., ... & Bargellini, P. (2012). Sentinel-2: ESA's optical high-resolution mission for GMES operational services. Remote sensing of Environment, 120, 25-36.

이를 통해 풍부한 자료를 구축할 수 있다.

위성자료들은 영상을 기반으로 식생지수를 산출하고 재배 지역을 관리하는 데에 활용된다. 식생지수는 엽록소가 적색 파장, 근적외선 파장, 녹색광의 파장별 반사율을 통해 식생의 상태가 양호한지를 나타내는 지수이다. 위성 자료들은 공간 정보와 식생지수의 결합을 통해, 재배지역의 작물 생체량, 고사량, 생장량 등의 추정이 가능하며, 재배면적 정보를 활용하여 작물의 생산량을 예측할 수 있게 된다.⁸⁾ 또한, 위성자료는 작물의 생산관리에 활용될 수 있는데, 재배지역 가뭄 상태의 평가를 통해, 관개 용수를 효율적으로 조절할 수 있으며,⁹⁾ 실측데이터의 결합을 통해, 재배지의 각 부분에 대한 최적의 비료 투입량을 계산할 수 있다.

이미지 자료 활용의 또 다른 대표적인 예는 드론 데이터 분야이다. 드론은 사람이 탑승하지 않고 무선전파를 이용하여 원격 조종하거나 자율항법장치로 운용할 수 있는 항공기이다. 드론은 작고 이동성이 뛰어나며, 센서를 통해 다양한 임무를 수행할 수 있어, 다양한 분야에서 드론을 활용한 작업이 요청되고 있다. 농업에서 드론은 재배 지역에 대한 자료를 3차원 이미지로 변화하거나, 토양 및 생육상태를 판단하여 수확량을 예측하는 데 활용되고 있으며, 기술 발전에 따른 보편화로 그 활용도가 더욱 늘어날 전망이다.¹⁰⁾

[그림4] 드론을 활용한 빅데이터 수집 및 분석



출처: 농촌진흥청 (<https://www.nongsaro.go.kr>)

우리나라의 경우, 재배면적 및 수량의 변동 폭이 큰 채소를 중심으로 드론 관측이 이루어진다. 농촌진흥청과 농업관측센터에서는 드론을 이용하여 주산지를 중심으로, 주기적으로 재배지를 촬영하고, 농작물에 대한 자료를 수집하는 작업을 수행하고 있다. 수집된 빅데이터 자료는 머신러닝 기법을 이용하여 작물의 품목을 구분하고, 재배면적에 대한 분석을 통해 작물의 생산량을 예측하는 과정에 활용된다. 또한 병해충 발생에 대한 모니터링을 통해, 작물의 생육상태를 주기적으로 점검하고, 주요 병해충을 예찰하는 작업에도 활용되고 있다.

사례3. 텍스트 자료와 소비 분석

이상에서 살펴본 사례들이 농업의 생산과 관련된 부분이었다면, 인터넷에서 수집할 수 있는 텍스트 자료들은 수요 분야를 예측하는 데에 적극 활용된다. 전통적으로 농가들은 출하 결정을 내리기 전에 가까운 지인들이나 유통

8) Yong, H. I., Kim, T. K., Cha, J. Y., Kang, M. C., Kim, M. R., & Choi, Y. S. (2021). Smart Robotization Strategy Technology for Food Science of Animal Resources. 축산식품과학과 산업, 10(2), 53-67.

9) 이희진, 남원호, 윤동현, 장민원, 홍은미, 김태근, & 김대의. (2020). Sentinel-2 위성영상을 활용한 농업용 저수지 가용수량 추정. 한국농공학회 논문집, 62(6), 1-9.

10) Veroustraete, F. (2015). The rise of the drones in agriculture. EC agriculture, 2(2), 325-327.

업계 종사들에게 의견을 물어왔다.

통계 및 관측 자료가 발달하면서, 시장의 전반적인 상황을 파악하고, 생산 동향 및 가격 전망에 대한 정보를 기반으로 출하량을 결정할 수 있게 되었다. 빅데이터의 발달은 소비자의 성향과 수요에 대한 동향을 파악하는 데 기여하였고, 생산자들은 빅데이터의 기술을 통해 소비 변화에 따른 시장의 움직임을 예측할 수 있게 되었다.

소비는 비슷한 특징들을 갖는 사람들의 제품에 대한 평가와 선호도에 근사화되는 경향이 있고, 사람들의 관심은 언론매체에서 제공하는 정보에 영향을 받기 때문에, 텍스트 자료 분석을 활용하게 되면, 수요와 관련하여 의미 있는 정보들을 추출할 수 있다.

농업 분야 빅데이터 활성화를 위한 과제

농업 분야의 빅데이터 상용화 과정에서 직면하는 우선적인 문제는 개인정보 문제이다. 농업 자료의 기반이 되는 농산물 재배지는 사유재로서, 관련된 재배면적, 작황, 농가경영 등에 관한 정보는 일차적으로 공공재가 아니라고 보는 것이 자연스럽다.

실제로 많은 농가들이 작물 및 재배에 대한 정보를 밝히는 것에 거부감을 느끼고 있으며, 개인정보가 유출되는 것에 우려를 표하고 있다. 기본적으로 농업 통계자료들이 개인정보를 공개하고 있지 않으나, 빅데이터와 같은 방대한 정보를 가진 자료들에 대해 자유로운 접근이 가능하게 되면, 항목의 조합을 통해 기존 자료와 결합하여 개인정보를 유추할 수 있다는 것이 그 핵심이다. 따라서, 개인정보를 처리 문제는 기존의 통계 자료와 빅데이터 모두가 가지고 있는 중심 해결 과제라 할 수 있다.

개인정보 문제는 데이터 제공 및 관리 문제로 이어진다. 센서와 통신 기능을 탑재한 농기계의 사용은 기계의 운용, 수리를 위한 하드웨어적 사후관리뿐만 아니라, 기계의 사용 과정에서 생산되는 데이터의 수집 및 전달, 그리고 구축된 데이터의 활용이라는 소프트웨어적 사후관리 문제가 발생한다. 농기계를 사용하는 농가는 기계의 구입하면서, 정보 수집에 대해 명시적으로 또는 암묵적으로 동의하는 과정을 거치게 되며, 생산된 데이터는 농기계를 판매하는 기업으로 귀속된다. 이렇게 구축된 자료들은 데이터의 재생산 및 공유 작업 과정에서 정보의 보안과 보호라는 문제에 재직면하게 된다.

이와 관련하여, 산업 디지털 전환 촉진법의 시행은 농업 빅데이터 분야에 있어서 큰 전환점이 될 수 있다. 올해 시행된 산업 디지털 전환 촉진법은 데이터 활용을 통한 연구개발 및 사업화에 큰 힘을 실어주기 위한 취지에서 추진된 정책이지만, 동시에 산업데이터 활용·보호 원칙을 확립하기 위한 방안이라 볼 수 있다.

산업데이터 활용의 생태계 조성이 농업 분야에서 어떻게 이루어질지 지켜볼 일이다.

개인정보 보호 문제를 해결할 AI 데이터 익명화 기술

김태훈 | 딥핑소스 대표

영상 데이터를 이용한 AI 기술 발전의 필요성과 해결과제

최근 AI의 빠른 발전으로 매 순간 대량의 데이터가 생산되면서 정보 분석에 사용되고 있다. AI가 학습하거나 분석하는 데이터에는 사람 얼굴이나 전화번호 등의 개인정보가 포함될 수 있다. 본고에서는 AI 용 데이터의 개인정보를 제거하면서도 데이터의 AI 활용도를 유지하기 위한 익명화 기술을 소개한다. 특히 AI의 다양한 분야들 중 특히 개인정보 문제가 자주 발생하는 영상 처리 분야를 주로 다룬다. 소개하는 AI 용 익명화 기술은 CCTV 등 카메라에 적용되어 쇼핑몰, 마트, 물류, 전시장 등의 공간을 방문자의 개인 정보나 인권 침해 없이 안전하게 분석하고 방문자에게 편의를 제공하고 있다.

카메라는 넓은 공간 내의 상황을 즉시 포착하고 육안으로 쉽게 확인할 수 있는 장점이 있어 널리 사용되어 왔으며, 이를 더 효율적으로 하기 위해 AI 기술이 빠르게 적용되어 왔다. 공간에 설치된 CCTV나 액션캠, 드론, 실내 주행 로봇 등을 통해서 특정 공간 내 방문자의 공간 이용 패턴, 근로자의 수 및 보호장구 착용 여부, 공간 이용자의 안전 상황뿐만 아니라 건물의 상태, 장비의 작동 등을 동시에 관찰하여 실시간에 보안 및 안전 관리자와 공간 운영자에게 다양한 정보를 제공할 수 있다.

또한 저장된 영상은 다양한 상황을 기록하는 증거자료로 활용되어 사건 사고 발생 시 사고의 경위를 분석하는 사후 처리에도 유용하다.

이와 같은 편리함으로 기업에서는 백화점이나 몰 등의 상업 시설뿐만 아니라 병원, 건설 현장 및 공장 등에 카메라 설치를 추진하려는 수요가 높다. 공간 내 방문자 및 근로자에게 편의를 제공하고 안전 관리 강화 및 운영 최적화를 목적으로 운영하고 있다.

해결과제1: 인권 침해 우려와 개인정보 보호 문제

그러나 카메라에 AI를 적용하는 데에는 개인정보 침해 우려와 이로 인한 데이터 부족이라는 어려움이 있다. 대다수의 방문자 및 근로자들은 CCTV 등 영상 촬영 장비의 설치 및 확대가 개인정보 및 인권 침해 가능성이 있다고 판단하여 거부감을 갖고 있다.

또한 카메라 등의 영상 정보 처리기로부터 수집되는 데이터를 활용하는 데에 있어 개인정보 보호법이 엄격히 적용되어, 영상 데이터에 개인정보가 존재하는 한 데이터의 적절한 활용을 위해 주의가 필요하다. 이는 국내뿐만 아니라 GDPR로 개인 정보와 사생활이 보호받는 유럽이나 CCPA와 NY Privacy Act 등이 적용되는 미국 등 해외 대부분의 국가에서 동일하다. 따라서 카메라의 높은 활용도를 유지하면서 개인정보 및 인권 침해 염려가 없도록 데이터를 수집하고 분석하는 방안이 필요하다.

해결과제2: 데이터 부족으로 인한 AI 개발의 어려움

AI를 실제 현장에 적용하고 활용하기 위해서는 AI 기술의 개발이 필요하며, 이 과정에서 방대한 양의 학습 데이터가 사용된다. 그러나 기존의 제안된 데이터로 개발된 AI는 실제 공간에 설치 운영될 때 데이터의 화질, 카메라 각도, 조명, 시설물, 사람들의 복장 등의 다양한 환경이 AI 기술 개발 때와 큰 차이가 있어 높은 정확도를 보장하기 어렵다.

이를 극복하기 위한 다양한 AI 기술이 연구되고 있으나, 현재까지 가장 확실한 방안은 AI를 적용하는 현장에서 충분한 양의 데이터를 수집하고 가공한 뒤 이들 데이터로부터 AI가 주요 정보들을 추가로 반복 학습하는 것이다.

그러나 학습 데이터 구축을 위해 카메라 영상을 저장하고 가공하는 과정에서 새로 취득된 영상 데이터에 담긴 모든 개인정보주체의 동의를 받아야 하므로 개인정보 침해 위험 없이 AI에 현장 데이터를 적용하는 것은 현실적으로 불가능하다. 데이터 부족으로 인해 실제 현장에 적용 가능한 수준의 정확도를 갖는 AI가 개발되기 어렵고 결과적으로 AI의 현장 적용 가능성이 낮은 현실이다. 따라서 개인정보를 제거하면서 데이터를 수집하고 가공하여 AI의 혁신을 이루는 방안이 필요하다.

비식별화 방법을 통해 개인정보 보호 문제 해결

카메라에서 취득된 영상데이터를 이용하여 공간 방문자 및 근로자의 개인 정보와 인권 침해 없이 안전하게 분석하거나 새로운 AI를 학습하기 위해 데이터의 비식별화 기술이 활용되고 있다.

데이터를 손쉽게 비식별 처리하기 위해 [그림 1]과 같이 영상 내 사람들의 얼굴을 검출한 뒤 얼굴 영역을 삭제(masking)하거나 블러(blurring)시켜 개인 식별 정도를 제거하는 기법들이 자주 사용된다. 이 경우 개인정보 침해 우려는 없지만 데이터의 AI 활용도가 크게 떨어진다.

[그림1] 비식별화 기법들



예를 들어 AI는 블러 처리와 얼굴이 높은 연관 관계가 있다고 학습하게 되어 실제 상황에서 얼굴만 보이는 사람은 검출하지 못하고, 흐릿하게 포착된 영역을 사람 얼굴로 오판하기도 한다.

또한, 데이터 비식별 처리 과정에서 검출에 실패한 얼굴의 경우 블러 처리되지 않고 원본 영상 그대로 남게 되어 개인정보 침해가 일어난다. 현재 최신(state-of-the-art) 얼굴 검출 기술의 정확도는 실험실 데이터를 대상으로도 불과 90% 초중반 수준이며¹⁾, 비식별화 기술이 이에 의존한다면 개인정보 유출 우려가 여전히 남게 된다.

비식별화 단점을 보완한 익명화 기술

기존 비식별화 기법의 단점을 극복하고 데이터의 AI 활용도를 높이기 위해 개발된 딥핑소스의 데이터 익명화 기술은 영상 데이터에서 개인을 식별할 수 있는 개인정보를 제거하면서도 AI가 영상을 분석하는데 필요한 주요 정보들은 보존한다.²⁾ [그림 2]와 같이 데이터는 육안으로도 얼굴 인식 등의 AI로도 개인을 식별할 수 없는 형태로 변조되며, 익명 처리된 데이터는 원본으로 되돌리지 못한다. AI는 익명 처리된 데이터를 별도의 복호화(해독) 과정 없이 그대로 분석하여 공간 내 사람의 위치나 행동뿐만 아니라 위험 등의 상황도 분석할 수 있다.

[그림2] 딥핑소스의 AI 데이터용 익명화. 데이터 분석에 필요한 주요 특징은 보존하며 개인정보 소멸. 영상 전체 또는 지정된 일부 영역에 적용 가능



익명화된 데이터를 분석했을 때의 정확도는 AI가 익명 처리되지 않은 원본 영상 데이터를 분석했을 때와 동일한 수준이다. 사람의 얼굴만을 찾아서 삭제하거나 블러 처리하던 기존 기술과는 달리, 딥핑소스의 익명화 기술은 영상 전체를 알아볼 수 없게 변조하므로 옷차림 등의 부가 정보로 개인이 식별될 위험도 없다. 또한, 개인 정보뿐만 아니라 공간 내 시설물 등 비밀 정보도 무단으로 수집되거나 유출될 염려 없이 보호할 수 있다. [그림 2] 하단과 같이 영상 내 일부만 익명 처리 하는 것도 가능하며, AI 학습용 데이터 구축에도 활용될 수 있다.

1) <https://paperswithcode.com/sota/face-detection-on-wider-face-hard>
 2) 딥핑소스는 AI용 데이터 익명화 관련 국내외 특허 70건 이상 보유

개인정보 침해 없는 익명화 AI 카메라 활용 예

익명화 기술을 적용하면 다수의 카메라를 활용하여 공간 내 다수의 방문자들의 이동, 행동, 상황 등을 분석할 수 있다. 기존 AI 카메라 도입의 가장 큰 어려움이었던 개인 정보뿐만 아니라 낮은 AI 정확도 문제 또한 해결할 수 있다. 익명화 AI 카메라의 대표적인 활용 예는 다음과 같다.

공간 분석

특정 기간 및 작업 구역 별 근로자 동선, 위치 정보, 히트맵(heat-map) 등을 누적, 수치화하여 시각적 리포트 제공할 수 있으며, 필요시 데이터의 상세 정보를 대시보드를 통해 조회함으로써 공간의 운영 효율을 측정할 수 있고, 위험 상황이나 사고 발생 시 사고 발생 경위나 향후 사고가 발생할 가능성을 조기 감지할 수 있다.

안전 관리

- 위험지역 내 잔류자 파악: 재난 상황 발생 감지 시 재난 장소에 근로자나 방문자 등의 존재 유무를 파악할 수 있다. 사람의 이동을 파악하여 부상을 입었거나 고립되어 이동이 어려운 상황도 조기 감지할 수 있다. 대시보드에서 설정한 출입 금지 구역에 진입하거나 접근하는 사람이 발견될 때 관리자에게 알람을 보낼 수 있다.
- 보호 장비 착용 여부 확인: CCTV나 근로자가 착용한 카메라를 통해 근로자들의 보호 장구 착용 여부를 실시간에 확인하고 장비 미착용이나 오착용 시 알람을 준다.
- 부상 등 특이 상황 감지: 방문자나 근로자가 넘어지거나 쓰러지는 등 부상 가능성이 있는 상황, 화재나 범죄 위험 등의 특이 상황을 감지하여 관리자에게 즉시 알람을 전송할 수 있다.

익명화 기술을 통해 향후 AI 분야에 지속 가능한 가치창출 기대

소개한 AI 용 데이터의 개인정보 익명화 기술은 신호로 표현 가능한 모든 데이터에 적용할 수 있어 영상뿐만 아니라 음성, 텍스트 등의 데이터에도 도입 가능하다. 익명화 카메라 기반 영상 분석 시스템은 개인정보 및 인권을 보호하면서도 공간을 분석하여 고객의 데이터에 기반한 공간 최적화와 마케팅에 적용될 수 있고, 산업 현장에서 근로자의 안전을 지키는데 유용할 것으로 기대된다.

변화하는 디지털 전환 시대에 맞춰 공간의 데이터를 활용함으로써 방문자에게 편의를 제공하고, 인력과 장비의 운영을 비롯한 작업 효율을 향상시킬 수 있다. 또한 이는 공간 운영의 최적화와 작업 환경 및 작업 결과물의 질을 높이면서도 동시에 비용의 절감 효과도 가져올 수 있다. 향후 AI를 안전하게 활용함으로써 지속 가능한 가치를 창출하는 ESG 경영을 실현할 수 있을 것으로 기대한다.

의료 빅데이터의 효과적인 관리 및 활용

박세환 | (주)기술법인 엔팜 전문위원 Ph.D



I. 서언

한 사람이 기대 수명(예상 수명¹⁾) 주기 동안 생산하는 의료 데이터(인적 정보/건강보험정보/진료정보/진료관리 요약정보/사망기록정보 등)는 1,106.4TB(TB : 1012 byte)(1,100TB의 외생 데이터(행태적/사회경제적/환경적 요소로 구성), 6TB의 유전체 데이터, 0.4TB의 임상데이터)를 생산한다고 한다[1].

컴퓨터과학을 이용한 의료 빅데이터 분석 기법 등이 의과학(의료정보학/바이오 정보학/바이오 통계 등) 분야에서 ICT 기술과 융합되고 있다. 이에 따라 만성질환 및 난치성 질환과 유전체학(Genomics) 등에 적용되면서 기대 수명도 획기적으로 늘어나고 이와 함께 개인의 의료 정보도 가파르게 증가하고 있다. 이러한 의료-ICT 융합 기술의 발전은 보건 의료와 생명과학 산업 활성화에 크게 기여하고 있다.

아울러 이들 기술융합은 환자, 의료진 및 바이오 제약회사 간에 보다 밀접한 상호작용 관계로 이어지면서 시너지 효과를 도출하고 있다. 특히 의료 빅데이터 분석기법은 이러한 상관관계를 더욱 향상시키는 데 크게 기여하고 있다. 보건의료 서비스 제공자와 의약품 제조사들은 개인뿐만 아니라 특정 만성질환 및 난치성 질환자로부터 각종 질병 예방의학 등을 탐색하고 분석하는 능력을 제공하고 있기 때문이다[2].

국내 건강관리기관(질병관리본부/건강보험심사평가원/국민건강보험공단 등)이 보유하고 있는 의료 빅데이터(바이오, 헬스케어 등 포함)는 기업이나 의료기관 등이 보유한 임상데이터와 결합되어 개인 맞춤형 의료 서비스(하드웨어/상품/플랫폼/솔루션 등)와 신약 개발에 활용되고 있다. 최근에는 의료 빅데이터를 이용하여 희귀질환 치료제 개발과정에서 임상시험 대조군을 대체하고 있다.

또한 유전자분석 정보를 활용하여 환자의 약물 반응성을 파악하여 약물치료 효과를 향상시켜 가고 있다[2]. 이처럼 가명 정보 기반의 의료 빅데이터 활용은 의료서비스 패러다임 변화를 통해 사회적 비용을 감소시키면서 다양한 개인 맞춤형 의료 서비스 산업을 활성화시키고 있다. 의료 빅데이터를 이용한 선진 의료서비스가 효과적으로 정착되기 위해서는 민감성 의료 정보의 안전한 관리와 데이터 활용의 윤리적 책임 의식이 제고되어야 한다[3].

이 연구에서는 의료-ICT 기술 융합을 통해 의료 빅 데이터 분석 기법에 대한 새로운 해법을 제시하고 있는 유전자 서열 분석 기술, 데이터 분석에 필요한 장치를 갖추고 의료 빅데이터의 예측 기능을 제공하는 의료 빅데이터 분석 기술, 다양한 -omics 기업 및 학계와 협력하여 맞춤형 약품 개발에 주력하고 있는 신약 개발 기술 등 의료-ICT 융합 기술의 획기적인 발전 양상을 소개한다. 아울러 데이터 3법(개인정보보호법/정보통신망법/신용정보법)이 개정되면서 개인의 의료 빅데이터를 비식별화하여 민간 연구자에게 제공하는 것이 가능하게 된 의료 빅데이터 활성화를 위한 정책적 이슈를 기반으로 첨단 ICT 기술을 접목한 4차 산업혁명 시대 의료산업에 필수 요소로 주목 받고 있는 의료 빅데이터 구축의 토대가 된 의료 빅데이터 활성화와 데이터 3법에 대해 설명한다.

또한 의료-ICT 융합 기술 분야에서 빠르게 확대되고 있는 주요 의료 빅데이터 활용 사례를 소개한다. 끝으로 데이터 3법의 핵심 사항인 민감성 의료정보 활용에 따른 리스크 최소화, 민감성 정보의 활용 방법에 대한 가이드라인, 임의의 장소로 의료 빅데이터의 안전한 이동, 손쉽게 의료 빅데이터를 생성-획득할 수 있는 방법, 의료 빅데이터의 supply chain에서 개인 의료 정보 보안을 위한 법적/제도적 기반 등 의료 빅데이터 효과적인 관리 및 활용에 따른 시사점을 제시한다.

II. 의료-ICT 융합기술 발전 패러다임

1. 개요

한국은 전 세계에서 유례없이 빠른 속도로 고령화가 진행되면서 2017년 11월 1일 기준, 65살 이상 노인인구가 712만 명으로 전체 인구의 14%를 웃도는 고령사회 진입이 확정되었다²⁾. 고령사회의 진입은 지난 수십 년간 경제 성장을 이끈 인구효과가 앞으로는 한국 경제의 최대 리스크 요인이 될 것이라는 우려가 있다. 이에 바이오-ICT 융합 기술(개인 맞춤형으로 최적화된 건강진단 및 질병예방 기술)을 활용하여 웰빙(well-being) 마인드를 지향한 효율적인 의료 서비스가 필요하다.

이처럼 4차 산업혁명 시대 바이오(의료)-ICT 융합산업의 급속한 확산과 함께 고령사회의 급속한 진행으로 인해 노령 질환 및 만성질환자들이 지속적으로 늘어나고 있는 추세이다. 이에 개인의 유전 및 건강 상태에 따른 맞춤형

1) 2020년 기준, 인간의 평균 기대 수명은 전 세계 73세, 한국은 이보다 무려 11년이 많은 평균 84세를 기록한 것으로 나타났다
2) UN에서는 노인인구 비중이 7% 이상이면 고령화사회, 14% 이상이면 고령사회, 20% 이상이면 초 고령사회로 구분하고 있음

[표1] 최적화된 의료서비스를 위한 의료-ICT 융합 기술트리

중분류	세부기술명
웨어러블 플랫폼 설계기술	- IoT 기반 스마트 헬스 케어 플랫폼 - 인터페이스 플랫폼 (바이오센서/웨어러블 기기/스마트폰)
웨어러블/스마트폰 연동기술	- 인체감지 센싱 기술 - 웨어러블 플랫폼/스마트폰 연동 기술
유전체 분석 기술	- 빅데이터 분석기술 - 질병위험도 예측 기술

건강진단 및 질병예방 기술이 요구된다. 개인 맞춤형으로 최적화된 의료 서비스를 제공하기 위해서는 다양한 바이오-ICT 융합 기술(의료-ICT 및 모바일 헬스케어 기술, 질병 및 환자 관리를 위한 바이오센서 및 생체 인식 기술, 의료 정보화 및 원격의료 시스템 기술 등)이 적용되어야 한다. 이러한 기술들을 구현하여 최적화된 의료서비스를 제공하기 위한 의료-ICT 융합 기술 트리를 [표 1]에 나타낸다[4].

2. 유전자 서열 분석 기술

의과학 기술이 ICT와 융합되면서 반도체와 나노-포어 시퀀싱(nano-pore sequencing) 기술에 기반을 둔 새로운 서열 분석(제3세대 및 제4세대 DNA 서열분석 등) 기술들이 유전체 및 전사체(轉寫體, transcriptomes³⁾ 분야에 적용되고 있다[4]. 특히 제4세대 염기서열 분석 기법(4th generation sequencing technique)으로 나노 포어 시퀀싱 기술이 매우 유망한 단분자 검출 방법을 이용하여 다양한 분석물질의 식별과 정량화에 이용되고 있다[5].

이들 신기술은 대규모의 유전자 서열 분석을 통해 의료 빅데이터 분석 기법에 대한 새로운 해법을 제시하고 있다. 나아가 이러한 연구를 통해 인간 유전체와 같은 어려운 문제를 해결해 가고 있으며, 바이오 의학에서의 이러한 빅 프로젝트는 신약 개발 및 진단 검사 등의 연구를 가속화시키고 있다. 이에 연구자들은 대량의 개인 의료 빅데이터를 취급하는 데 있어 우선적으로 개인정보보호에 주의할 의무가 있다.

아울러 차세대 DNA 서열 분석 기술을 활용하여 데이터 세대로부터 임상가와 연구자들에 다양한 연구결과(유전체학(Genomics) 및 전사체학(Transcriptomics) 등)을 제공해야 한다. 이에 대한 대표적인 연구사례로는 2016년 단계별 솔루션을 제시하여 Nature지에 게재된 ‘1000 Genome Project Consortium and 1000 Genomes Project data(이하 1000 Genome Project)’가 있다. 아울러 이를 기반으로 2017년 Maher와 ENCODE Project Consortium이 제시한‘ENCODE(Encyclopedia of DNA Elements)’을 들 수 있다. 이들 연구 결과를 간단히 요약하면 [표 2]와 같다[7][8][9].

[표2] 차세대 DNA 서열분석 기술을 활용한 연구 결과 요약

1000 Genome Project	- protein-coding DNA 외부에 있는 구역에 초점을 맞추어 인간의 유전자지도로 만드는 작업을 특성화 - 인간의 유전변이성의 90%는 단백질-코딩 유전자를 갖지 않은 구역에서 일어난다는 것을 규명 - 유전체 조직에 대해 새로운 식견을 제공 - 약 150형의 세포에서 1,600건의 임상실험을 통해 생성된 초대용량 의료 빅 데이터 관련 연구 진행 ·32개국에서 발간 ·차세대 바이오의학 연구에 기여할 것으로 평가
ENCODE Project	- 2008년부터 전 세계 수천 명의 유전체를 서열 분석 하여 유전변이에 대해 가장 큰 데이터셋으로 인정받고 있음 (1기(one phase)에 1,000개 이상) - 확보한 의료 데이터는 표현 및 유전형 데이터와 결합하여 바이오 의학 분야에서 새로운 빅 데이터를 생성하고 있음 - 생성한 의료 빅 데이터는 인간 유전체의 약 80%에 대한 바이오의학 기능을 조명하고 있는 것으로 평가

* 자료 : Maher, B., "ENCODE": the human encyclopaedia free., Nature, 489, 2017.
ENCODE Project Consortium, et al., "An integrated encyclopaedia of DNA elements in the human genome.", Nature, 489, 2017.
"1000 Genome Project Consortium and 1000 Genomes Project data", Nature, 491, 2016 / 재구성.

이러한 프로젝트를 통해 도출된 정보들은 유전학계와 생물학계에서 가장 많이 활용하고 있다. 아울러 유전체에 대한 전문지식을 응용하여 질병 표현형들을 이해함으로써 신약개발에 적용하고 있다. 이에 차세대 DNA 서열 분석 기술을 활용한 다양한 -omics 기술 발전에 크게 기여하고 있는 것으로 평가받고 있다[2].

3. 의료 빅데이터 분석 기술

대부분의 의료 빅데이터는 정량화되지 않은 정보들이기 때문에 기존의 DBMS(Data Base Management System)를 통해 분석하기에는 어려움이 있다. 이에 최적의 의료 빅데이터 분석 기법은 연구자가 안전한 방식으로 대량의 개인 의료데이터를 분석하는 데 필요한 데이터 저장 장치, 대용량 서버 및 정보처리 등의 기능을 갖추고 있어야만 한다. 이러한 의료 빅데이터의 예측 기능이 최근 공중보건 및 의과학 분야에서 활용되고 있다.

인터넷을 통해 확보한 방대한 정량화되지 않은 무작위 수집 데이터로부터 얻은 지식을 가공하는 인공지능(AI) 기반의 컴퓨터 도구들이 개발되어 바이오의학 및 생명과학 등 다양한 분야(AI의 전후방 기술인 자연언어처리(NLP : Natural-Langue Processing), 패턴인식 및 기계학습(Machine learning) 등)에 적용되고 있다.

이러한 사례로 공간적인 지도를 이용하여 질병을 추적하는 GT와, 방대한 양의 의료정보를 분석하여 진단을 결정하는 빅데이터 분석 기법인 Google Trends(GT) 질병 추적 알고리즘이 있다. 이중 특히 의료-ICT 기술 융합 시장에서 주목받고 있는 구글의 GT의 특징을 간단히 요약하면 다음과 같다[10].

3) 발현된 모든 RNA의 총합으로 주로 마이크로 어레이를 이용하여 유전자들의 기능을 총체적으로 네트워크로 이해할 수 있는 기본 자료와 분석 방법을 제공하고 있음

- 질병 유행지역에서 바이오의학 분야의 빅데이터 분석을 응용하여 질병의 추적과 모니터링을 가능하게 하고 있음
- 특정 지역에서 응급실을 방문하는 환자 수가 증가하기 전에 플루(flu) 증세와 플루 치료와 같은 Google 탐색요구들의 급격한 증가 추세를 빅데이터 분석 기법을 통해 검증하였음

4. 신약 개발 기술

제약 산업은 다양한 -omics 기업 및 학계와 협력하여 환자의 유전적 코드에 기초한 맞춤형 약품을 개발하는 데 주력하고 있다. 주요 사례로 Vertex Pharmaceuticals가 있다. 이는 낭포성 섬유증(CF : Cystic Fibrosis) 프로젝트에서 200명 이상의 학자와 공동연구를 통해 개발된 것이다. 이 연구에서는 소프트웨어를 이용하여 50만 개 이상의 화합물을 스크리닝 하는 것을 목표로 하였다.

이 프로젝트는 실제로 수천 개의 화합물 조합을 스크리닝 하여 해당 환자의 4%에 영향을 주는 특이한 DNA 돌연변이를 가진 집단의 CF 환자 치료에 도움이 되는 신약을 개발함으로써 의료-ICT 융합 기술 시장을 견인하고 있다. 특히 이러한 표적 치료는 맞춤형 의학 프로그램을 통해 복잡한 질병(희귀질환 및 암 등)에 대한 새로운 치료법을 제시한 것으로 평가받고 있다.

이 경우에도 의료 빅데이터 분석 도구는 매우 중요한 역할을 제공하고 있다. 특히 암 환자를 스크리닝 하는 알고리즘을 이용한 맞춤형 CAD(Computer-Aided Diagnostics : 컴퓨터 지원 진단학)은 환자 진료의 질을 향상시키면서 획기적인 시간 절약 사례로 평가받고 있다[3].

III. 의료 빅데이터 활성화와 데이터 3법

1. 의료 빅데이터 활성화를 위한 정책적 이슈

데이터 3법⁴⁾이 개정되면서 특정 목적으로(산업적 목적, 과학적 연구와 통계 작성 및 공익적 기록 보존 등) 각 건강관리기관에 분산된 개인의 의료 빅데이터를 연계·통합한 후 비식별화(de-identification)를 통해 민간 연구자에게 제공하는 것이 가능하게 되었다⁵⁾. 이를 통해 기업과 기관이 안전하게 가명 정보를 활용할 수 있는 방법과 기준 등을 수립할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

데이터 3법에서는 ‘정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률’의 우선 적용 규정을 삭제함으로써 ‘개인정보보호법’과의 중복 규제 문제를 해결하였다. 다만, 사람을 대상으로 하는 연구에는 ‘생명윤리 및 안전에 관한 법률 생명윤리 및 안전에 관한 법률’⁶⁾이 우선 적용되기 때문에 이 법률에서 정하지 않은 경우에 대해서는 ‘개인정보보호법’을 적용받게 된다[1]. 다만, ‘개인정보보호법’에서 규정하고 있는 가명 정보처리 특례 규정과는 무관하다고 볼 수 있다. 이에 개인의 민감성 의료 정보를 가명 처리하기 위해 당사자의 서면동의를 필수사항인 ‘생명윤리

및 안전에 관한 법률’을 보다 유연하게 개정할 필요성이 대두되고 있다.

2. 의료 빅데이터 구축 이슈

첨단 ICT 기술(AI(인공지능), 클라우드 컴퓨팅 등)을 접목한 의료 데이터 수집은 4차 산업혁명 시대 의료산업 육성에 필수적인 요소로 주목받고 있다. 데이터 3법 개정을 통해 의료 빅데이터를 적극 활용함으로써 특정 개인의 가명 정보를 이용한 의료정보를 공유할 수 있게 되었다. 이로써 기존의 의료 데이터 활용 범위를 확대하여 빅데이터 기반 제품과 서비스의 질 개선 및 신규 비즈니스 모델을 기대하고 있다.

나아가 기업이나 의료기관 등이 보유한 임상데이터를 결합하여 임상 의사결정 지원, 개인 맞춤형 의료서비스(하드웨어/상품/플랫폼/솔루션 등) 등 매우 다양한 서비스를 제공할 수 있을 것으로 전망된다.

이에 따라 해외 주요 국가 규제 기관들은 의료 빅데이터 활용을 증가시켜 가고 있으며, 국내에서도 의료 빅데이터 활용을 강화하여 100만 명 규모의 바이오 빅데이터가 구축되고 있다. 의료 빅데이터 활용 강화 분야로는 개인 맞춤형 의료 서비스, 의료 서비스 질과 안전성 향상, 임상 의사결정 지원 등이 활성화되고 있다[1][2]. 2018~2020년 말까지 국내 주요 의료 빅데이터 구축 사업을 요약하면 다음과 같다[1][6].

- 데이터 경제 활성화 규제 혁신을 목표로 112억 원의 예산을 투자하여 2020.12월까지 39개 의료기관과 7개 기업에 바이오 헬스 빅데이터 구축 사업(전자의무기록제도(EMR)의 표준화 및 네트워크 재구축 등)을 추진하였음

- 의료기관이 보유한 의료 데이터를 공통데이터모델(CDM : Common Discovery Manager⁷⁾)로 표준화하고 데이터 분석 소프트웨어를 개발하여 플랫폼을 구축하였음

- 건강보험심사평가원은 국제표준 공통데이터모델(CDM) 데이터⁸⁾를 개방하여 코로나19 관련 후유증, 이상 반응 등의 연구를 지원하고 있음

- 보건 의료 데이터 생태계 활성화를 위해 100만 명 규모의 바이오 빅데이터를 구축하고, 2029년까지 데이터 중심 병원을 5곳을 지정하여 5대 의료 빅데이터 플랫폼(공공기관/AI 신약개발/병원 임상/피부/유전체)을 구축할 계획임

4) 4차 산업혁명 시대 핵심 자원인 데이터의 이용 활성화를 통한 신산업 육성이 국가적 과제로 대두되면서 데이터 이용을 활성화하고자 하는 개인정보 보호법, 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률(정보통신망법), 신용정보의 이용 및 보호에 관한 법률(신용정보법) 등 3가지 법률을 통칭(대한민국 정책브리핑 <https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148867915>)

5) 데이터 3법 개정 이전까지는 개인식별정보/유전정보/개인의 포괄적인 건강에 관한 정보 등 매우 민감한 개인의 의료정보를 취급하기 위해서는 명시적/개별적/구체적인 당사자의 사전 동의가 있어야만 했음. 그렇지만 당사자의 사전 동의를 받기에는 여러 제한요인(법/제도, 기관 간 단절, 연계 시스템 등)이 있어 기관별로 분산된 보건 의료 빅데이터 간 연계는 사실상 불가능한 상황이었음

6) 생명윤리 및 안전에 관한 법률(생명윤리법) : 인간과 인체유래물 등을 연구하거나, 배아나 유전자 등을 취급할 때 생명윤리 및 안전을 확보하고 국민의 건강과 삶의 질 향상에 이바지 함을 목적으로 마련된 법률(2019.04.23 일부개정, 2019.10.24 시행)

7) 자원별 의미, 길이 및 값의 제한사항을 식별하여 고객의 비즈니스 자원과 구성요소 간 데이터 교환을 위해 사용되는 정의 언어로서 DMTF(Distributed Management Task Force) CIM(Common Information Model) 표준, 비즈니스 프로세스 표준, 도메인 특정 표준을 포함하고 있음

8) 제공하는 CDM 데이터는 2021년 한 해 동안 의료서비스를 이용한 전체 환자에서 총별 20%(약 1천만 명) 표본 추출, 대상 환자 2018.1~2022.4월까지의 청구데이터를 CDM으로 변환한 데이터들임

IV. 주요 의료 빅데이터 활용사례

컴퓨팅 머신과 인터넷망을 통해 질병을 관리하는 도구들이 빠르게 확대되고 있다. 이러한 사례로서 데이터 저장 장치는 환자의 질병 유형에 맞는 최적의 약품을 효과적으로 검색하는 맞춤형 의학을 통한 의료 서비스를 지원하고 있다[11]. 의료-ICT 융합 관련 글로벌 기술 시장을 주도하고 있는 메이저 기업들의 주요 의료 빅데이터 활용 사례를 간단히 요약하면 [표 3]과 같다.

[표3] 의료-ICT 융합 메이저 기업들의 주요 의료 빅데이터 활용사례_ABC순

기업명	웹 사이트/개발내용
Appistry	www.appistry.com - 고성능 빅데이터 플랫폼 - 자가 조직을 위한 고성능 컴퓨팅 기능 및 분배와 결합 - 임상정보 관련 omics 데이터의 정확한 수요분석
Beijing Genome Institute	www.genomics.cn/en - 대규모 바이오 정보처리 목적의 강력한 인프라로 작용 - 다양한 SW와 HW를 생명과학에 적용한 컴퓨팅 플랫폼
CLC Bio	www.clcbio.com - 소비자 알고리즘 이용한 빅데이터 분석/고속화/고품질화
Context Matters	www.contextmattersinc.com - 웹 기반 application을 이용한 제약회사/바이오 기술 회사 지원 - 효율적인 전략적 결정을 지원하는 종합 도구 - 사용하기 편리한 인터페이스
DNAexus	www.dnanexus.com - 클라우드 컴퓨팅 인프라 이용 - 차세대 유전체 분석(NGS)용 사이트 제공
Genome International Corporation	www.genome.com - 생명과학 분야의 실험실 및 연구소에 혁신 정보 제공 - 수요자 중심 연구 해결 사이트 제공
GNS Healthcare	www.gnshealthcare.com - 보건 의료 전 분야에 적용 가능한 빅데이터 사이트 - 다루기 쉽고 측정 가능한 방법 개발
NextBio	www.nextbio.com - 공공 및 민간 임상 정보 통합 빅데이터 기술 - 연구 및 임상에서 omics 데이터 이용
Pathfinder	www.pathfindersoftware.com - 보건 의료, -omics 등 여러 바이오 분야 지원 - 맞춤형 SW 및 application 개발 - 혁신적인 기술 제공

* 자료 : Costa, F.F., "Big data in biomedicine", Drug Discovery Today, 19(4), 2017 / 재구성.

V. 의료-ICT 융합기술 TRM

의료-ICT 융합 기술을 효과적으로 구현하기 위해서는 [표 1]에 나타난 바와 같은 3대 핵심기술(웨어러블 플랫폼 설계기술, 웨어러블/스마트 연동기술, 유전체분석 기술)과 이에 따른 세부 기술 분야에 대한 R&BD가 필수적으로 요구된다. 이를 위해 바이오-ICT 융합기술의 전방위 산업군으로 포지셔닝 되어 있는 스마트 헬스케어 기술개발 로드맵(TRM)에 따라 핵심기술을 개발하는 데 주력할 필요가 있다[4][6]. ([표 4] 참조)

[표4] 스마트 헬스케어 산업 기술개발 로드맵

연도	주요 내용	
	중점 사업	세부 기술 개발 내용
2016	스마트 헬스케어 서비스 시범사업 추진	- 확장형 만성질환 원격 의료 서비스 기술 - 재가 노인 원격 건강관리 서비스 기술 - 원격 응급 의료 서비스 기술 - 스마트 응급진료소 및 중증도 분류 사업 등
2017	스마트 헬스케어 플랫폼과 연계한 서비스 실증사업 추진	- 규제 프리 활용 스마트 헬스케어 재정 지원 사업 - 차세대 생명·건강산업 생태계 조성 - IoT/빅데이터 헬스케어 플랫폼 구축 등
2018	스마트 헬스케어 비즈니스 모델 발굴	- 의료 빅데이터와 연계한 헬스케어 서비스 고도화 - 서비스 고도화를 통한 수익창출 등
2019	스마트 헬스케어 신 시장 창출	- IoT/빅데이터 헬스케어 연계 플랫폼 개발 - 플랫폼 및 연계 서비스의 상용화 등
2020	스마트 헬스케어 산업의 가치 확산	- 헬스케어 플랫폼 및 서비스 해외 수출 - 신 성장 동력으로 확산

* 자료 : 박세환, "스마트 헬스케어 산업분석 및 정책적 과제", 중소기업엔도링보고서, 한국과학기술정보연구원, 2020.09.
한형진, "나노포어(Nanopore) 단분자 탐지의 응용과 기술 개발에 대한 연구 동향", BRIC VIEW 2021-T25, 2021.07 / 재구성.

이러한 TRM 추진을 통해 바이오-ICT 융합 기술 개발을 위한 기초전략을 수립하고, 세부 기술 개발 방향에 맞는 기술개발을 통해 글로벌 시장진출을 위한 다음과 같은 전략이 필요하다.

- 맞춤형 건강진단 및 질병 예방을 위한 웨어러블 기기 플랫폼 설계기술 개발
- 웨어러블 기기 플랫폼과 스마트폰 연동 기술 개발
- 정밀 의료 서비스를 위한 ICT를 활용한 유전체 분석 기술 등

VI. 시사점

데이터 3법의 주요 핵심은 가명 정보 개념의 도입을 통해 개인정보 판단기준을 명확화하는 것으로 요약할 수 있다. 이를 위해 관련 법률 간 유사/중복 규정을 정비하여 추진체계를 일원화하고, 개인정보처리자의 책임을 강화하고 있다. 특히 가명 정보 개념을 도입하여 개인정보가 포함된 민감성 의료 빅데이터를 가공하여 특정인을 알아볼 수 없도록 할 필요가 있다.

아울러 이를 미래 의료 서비스에 활용할 수 있는 법적 근거를 마련할 필요가 있다. 이를 통해 디지털 의료서비스 산업 발전에 크게 기여할 수 있을 것이다. 이는 곧 건강관리기관 및 의료기관 등에서 다양한 목적으로 보다 폭넓게 개인정보를 활용할 수 있게 됨으로써 의료 빅데이터 관련 산업의 동반 성장을 견인할 수 있을 것이다. 이에 관련 산업 현장이나 연구기관 등에서는 민감성 의료 정보 활용에 따른 리스크를 정확하게 판단하고 이를 최소화하는 데 주력할 필요가 있다[12].

정보 주체의 사전 동의 없이 처리가 가능한 가명 정보처리는 의료 빅데이터 플랫폼 사업에 중요한 전환 요소이다. 개별 추가 서면동의 없이 바이오/의료정보 중심으로 연계 및 통합이 가능하기 때문에 단기간 내 대규모 바이오 빅데이터 구축이 가능할 수 있기 때문이다. 이에 데이터3법 개정안의 해석 및 적용을 통해 규제완화정책과 개인정보보호 정책 간에 대립을 방지할 수 있는 방안이 필요하다. 이는 특정 개인의 유전자분석 정보나 임상 정보 등 민감성 정보의 수집/연계/공유 방법에 대한 가이드라인을 마련할 필요가 있음을 시사하고 있다[3].

생물학적 및 의학적 데이터를 취급하는 의료 빅데이터(의료정보)는 다른 데이터 연구에 비해 매우 엄격한 supply chain(생성-획득-저장-이동-확보-이용-폐기)을 요구한다. 특히 데이터의 저장-이동-확보 비용보다 전 단계인 생성-획득 비용이 더 적게 드는 특징이 있다.

이에 미국 국립바이오기술정보 센터(NCBI : National Center for Biotechnology Information)에서는 1988년 이후부터 바이오의학 분야에서 손쉽게 의료 빅데이터를 생성-획득할 수 있는 방법을 개발하는 데 주력해왔다[9][11]. 아직 의료 빅데이터의 저장-이동-확보와 관련된 저렴하고 안전한 해결책을 제시하는 기업은 그리 많지 않은 상황이다. 이는 미래 바이오의학을 포함한 의료-ICT 융합연구가 실험실과 연구소를 벗어나 제품화(상품/솔루션 등) 하기까지 많은 과제가 남아 있다는 점을 시사하고 있다.

또한 의료 빅데이터는 하드디스크를 통해 다른 곳으로 이동시킬 수 있기 때문에 이동 과정에서 데이터가 손실되지 않도록 데이터 압축 소프트웨어 등이 필수적이다. 데이터 저장-이동-확보를 위한 Globus Online은 데이터 과학자들을 위한 Dropbox 유형의 원스톱 서비스로 SaaS(Software as a Service)를 제공하고 있다. 최근에는 의료 빅데이터를 다른 위치로 옮기면서 동시에 데이터처리가 가능한 클라우드 컴퓨팅 기반 해결 방법이 개발되면서 데이터 이전과 잠재(latency) 과정을 실행하는 도구로 주목받고 있다. 이는 저장 공간이 확보되지 않은 곳에서 생성되는 의료 빅데이터를 임의의 장소로 안전하게 이동할 필요가 있음을 시사하고 있다.

각 개인으로부터 확보한 의료데이터의 안전과 보안 문제를 해결하는 것도 매우 중요한 이슈이다. 이를 해결하기 위해서는 금융보안에서 이용하는 암호화 알고리즘(encryption algorithm)을 갖춘 보안 시스템이 필요하다. 아울러 연구 참가자나 환자가 공개적으로 연구자와 함께 환자에 대해 생성한 데이터를 공유할 수 있는 동의 양식을 생성하는 것이 필요하다. 웹 기초 보건 연구에 대한 동의 정보에 대한 콘텍스트는 이러한 역동적인 연구를 용이하게 할 수 있으며, 동시에 공공의 신뢰를 유지할 수 있는 기반을 제공하고 있다. 이는 의료 빅데이터 보안 기술에서 클라우드 컴퓨팅 기술의 적용이 필요함을 시사하고 있다.

VII. 결론

의료-ICT(의료 정보학/바이오 정보학/바이오 통계 등) 융합산업 분야에서 의료 빅데이터 분석 기법은 차세대 의료 서비스를 크게 향상시켜 맞춤형 의학 프로그램으로 발전하고 있다. 이를 기반으로 임상데이터 및 다양한 -omics 데이터의 관리 및 개인 의료 정보 보안 등에 대한 통합 관리 시스템을 구축하는 데 주력할 필요가 있다. 이를 통해 만성질환 및 난치성 질환자 관리의 질을 향상시키고, 나아가 의료비 절감을 구현할 수 있을 것이다. 아울러 연구자들이 경험하는 의료 빅데이터 분석 기법과 데이터 중심 모델링에 대한 인프라를 제공할 수도 있을 것이다. 이를 위해 의료 빅데이터(임상 및 유전 데이터 등)의 supply chain(생성-획득-저장-이동-확보-이용-폐기)에 개인 의료 정보 보안 등과 같은 문제를 해결할 수 있는 법적/제도적 기반이 필요하다[3].

데이터 3법 개정은 의료 빅데이터 구축 사업을 촉진하는 동시에 더 나아가 데이터 경제 활성화를 위한 정책적 아젠다를 제시하였다. 이를 통해 첨단 기술(AI, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 분석 등)을 활용한 의료 정보의 생산/유통/수집/분석/이용 서비스를 제공하는 데이터 산업이 의료산업 전반(바이오, 헬스 케어 등 포함)에 확산시켜가고 있다. 이에 따라 의료정보의 특성을 반영한 맞춤형 상품(하드웨어/서비스/플랫폼/솔루션 등)이 개발되고 있다. 아울러 LBS(Location Based System) 기반의 첨단기술과 융합되면서 의료정보의 활용 가치가 더욱 높아지고 있다.

그러나 국내 기업의 의료 빅데이터 활용률은 7.5%에 불과하고, 분석 기술 수준은 전 세계 하위권(63개국 중 56위)에 랭크되어 있다[13]. 이처럼 의료 빅데이터 활용률이 낮은 이유는 매우 강력한 수준의 개인정보보호법⁹⁾을 운영하고 있어 각 개인의 의료 데이터를 공유할 수 있는 기반이 미비하기 때문이다[12].

전 세계적으로 데이터 경제(data economy)로의 전환이 확산되면서 적극적인 데이터 활용을 통한 의료 빅데이터 분석 및 활용에 대한 법적 근거가 필요하게 되었다. 데이터 3법 개정은 이러한 상황을 해소하여 의료 빅데이터 분석 및 활용에 따른 부작용을 최소화할 수 있는 안전장치를 마련하고, 데이터 경제를 활성화할 수 있는 규제 혁신의 계기를 마련한 것으로 볼 수 있다.

9) 개인정보보호법 : 개인정보의 처리 및 보호에 관한 사항을 정함으로써 개인의 자유와 권리를 보호하고, 나아가 개인의 존엄과 가치를 구현함을 목적으로 한 법률(2014.03.24 개정, 2020.02.04 일부개정, 2020.08.05 시행)

컴퓨팅 머신과 인터넷망을 통해 질병을 관리하는 도구들이 빠르게 확대되면서 의료 빅데이터 활용사례가 빠르게 증가하고 있는 추세이다. 이러한 사례들은 DB에서 제공하는 정보량을 의료 전문가와 환자의 사용이 증가하면서 신약개발과 질병 치료를 용이하게 하여 바이오 의학에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

바이오의학 등을 포함한 의료-ICT 융합 기술은 다양한 임상 정보와 결합되어 검증이 이루어지기 때문에 성공 여부는 이러한 기술력으로 생성되는 초대용량 의료 데이터셋을 어떻게 해석하느냐에 달려 있다고 할 수 있다. 이에 의료 빅데이터 기술 시장의 선두주자인 글로벌 ICT 메이저 기업들(Microsoft/Amazon/Apple/Google 등)은 유전체학 기술과 보건 정보에 의해 생성된 의료 빅데이터를 효과적으로 분석하고 공유하는 데 기술력을 집중시키고 있다.

이를 효과적으로 구현하기 위해서는 동일 형태의 측정 가능한 구조를 분석력을 확보할 필요가 있다. 아울러 이러한 바이오 의학을 포함한 의료-ICT 융합 기술을 통해 미래 맞춤형 의학 프로그램으로 주목받고 있는 의료 정보 과학에 적응할 필요가 있다[14]. 나아가 맞춤형 의학과 컴퓨터 지원 진단학을 통해 만성 질환 및 난치성 질환을 치료하는 데 직접적인 효과를 나타낼 수 있다는 것을 증명할 수 있는 심층 연구가 필요하다.

디지털 헬스케어 산업 분야에서는 데이터 3법 개정안에 대해 매우 긍정적이다. 이에 개정안 통과에 따른 개인정보 식별과 유출 등에 대한 우려를 해소하기 위해서는 데이터 3법 개정을 통해 의료산업 전반(국민건강보험의 지속가능한 운영, 바이오 및 스마트/디지털 헬스케어 확산, 의료전달체계 개선 등)을 개선하여 의료수요자가 실감할 수 있는 구체적인 Action plan이 필요하다. 아울러 바이오 헬스 업계 스스로 자율 규제를 강화하고 다양한 이해관계자들의 의견을 수렴하여 이를 극복할 수 있는 대안 마련을 마련할 필요가 있다[10]. 데이터 3법 개정을 계기로 관련 시행령/시행규칙 등 하위법령 제정을 통해 데이터 기반 ICT 미래 유망 시장으로 주목받고 있는 바이오 헬스 산업 활성화에 주력할 필요가 있다.



[참고문헌]

[1] 이재훈, “데이터 3법 개정에 따른 바이오 의료정보 활용방향과 시사점”, BiIn, Vol.71, 생명공학정책연구센터, 2020.

[2] 의료 빅 데이터, 4차 산업혁명 시대의 핵심 자원으로 주목(BIOTIMES, 2020.05.27).
<<http://www.biotimes.co.kr/news/articleView.html?idxno=3577>>

[3] 박세환, “데이터 3법을 계기로 본 의료 빅데이터와 디지털 의료서비스”, SecuN저널 162호, (주)테크월드, 2022.07.

[4] 박세환, “스마트 헬스케어 산업분석 및 정책적 과제”, 중소기업멘토링보고서, 한국과학기술정보연구원, 2020.09.

[5] Rothberg, J.M. et al., "An integrated semiconductor device enabling non-optical genome sequencing." Nature, 475, 2017.

[6] 한형진, “나노포어(Nanopore) 단분자 탐지의 응용과 기술 개발에 대한 연구 동향”, BRIC VIEW 2021-T25, 2021.07. <<https://m.ibric.org/miniboard/read.php?Board=report&id=3838>>

[7] Maher, B., "ENCODE"; the human encyclopaedia free.", Nature, 489, 2017.

[8] ENCODE Project Consortium, et al., "An integrated encyclopaedia of DNA elements in the human genome.", Nature, 489, 2017.

[9] “1000 Genome Project Consortium and 1000 Genomes Project data”, Nature, 491, 2016.

[10] Dugas, A.F, “Influenza forecasting with Google Flu trends”, PLoSONE 8, pe56176.

[11] Costa, F.F., "Big data in biomedicine", Drug Discovery Today, 19(4), 2017.

[12] 한국보건산업진흥원 의료기기산업 종합정보시스템
<<https://www.khidi.or.kr/board/view?linkId=48874427&menuId=MENU01499&schStartDate=&schEndDate=&categoryId=>>>

[13] 스위스 국제경영대학원 자료종합(2021).

[14] 보건의료 빅데이터의 정책 현황과 과제(한국보건사회연구원, 2021.08).

통계로 바라보는 세상이야기

신동헌 | 도서출판 지일북스 대표

업그레이드된 통그라미로 통계 공부의 재미도 업!

통그라미는 초등학생부터 고등학생과 일반인에 이르는 다양한 사용자의 눈높이를 고려해 지속적으로 기능을 업데이트하고 있습니다. 초, 중, 고등학생들을 위한 통계 교수학습 자료인 ‘샘이랑 통그라미하자(2020년, 통계교육원)’와 자유학기제 수업을 위한 워크북 ‘통계로 통하자!(2021년)’도 함께 개발했습니다. 학교 과제나 연구에 필요한 주제는 물론 평소 궁금했던 내용을 직접 설문조사를 통해 정보를 수집할 수도 있는데, 특히 업그레이드된 통그라미는 사용자의 눈높이를 고려한 맞춤형 기능을 제공하고 있고, 설명하기 가장 적합한 그래프로 옵션을 선택할 수 있습니다. 또한 다양해진 3차원 그래프로 효과적인 시각화가 가능하고, 확률의 개념 이해를 돕는 모의실험도 추가되었습니다.

통계로 살펴본 우리나라의 기후변화

기상청에 따르면, 우리나라는 109년간 연평균 기온이 10년마다 약 0.20°C씩 상승했습니다. 과거 30년 대비 최근 30년, 여름은 20일 길어지고, 겨울은 22일 짧아졌습니다. 또한, 봄과 여름 시작일이 각각 17일, 11일 빨라졌다고 합니다. 특히 2022년 6월 기록적으로 높은 최저기온이 발생했는데, 6월 전국 최저기온은 18.3°C로 평년 대비 1.5°C 높아 1973년 이후 가장 높았습니다. 이상기후 현상의 근본적인 원인은 산업화의 부산물로서 생성되고 있는 온실가스의 축적으로 발생한 기후변화 때문이라고 합니다. 우리가 실천할 수 있는 대책으로 첫째 에너지 절약을 꼽았고, 다음으로는 음식물 쓰레기 줄이기와 분리배출을 제대로 하는 것을 강조했습니다.

MZ 세대의 가장 확실한 투자 ‘자(自)테크’

MZ세대의 자(自)테크는 ‘갯생’의 다른 이름이라 할 수 있습니다. 갯생은 최고를 뜻하는 ‘갯(산·God)’과 ‘인생’을 합친 신조어인데요. ‘라떼’의 용어로 표현하면 ‘자기계발, 자기관리에 충실한 삶’과 일맥상통합니다. 엠브레인 트렌드 모니터가 최근 ‘자(自)테크’에 따르면 ‘나의 가치를 높여 대체 불가능한 사람이 되는 것이 가장 좋은 재테크 방식이다’라는 인식이 77.3%, ‘나의 가치를 지금보다 높이는 것이 가장 경제적인 재테크 방법이다’라는 생각도 75.5%에 달했습니다. 현재 자기계발을 하고 있다고 답변한 사람(87.2%)들 가운데 ‘체력 및 건강 관리를 하고 있다’는 비율이 43.7%로 가장 높았고, 재테크/투자 공부(34.1%), 나만의 루틴 만들기(25.5%) 등이 뒤를 이었습니다.

떠오르는 소비 트렌드 “무(無)지출 챌린지”

통계청에서 발표한 <7월 소비자 물가동향>에 따르면 소비자물가지수는 108.74(2020=100)로 전년 동월 대비 6.3% 상승했습니다. 이는 외환위기에 따른 환율 급등으로 물가가 크게 오른 1998년 11월(6.8%) 이후 24년 만에 가장 높은 상승률입니다. 이에 따라 소비자가 가격 변동을 민감하게 느끼는 생활물가지수는 7.9% 올라 상대적으로 경제력이 취약한 청년층의 부담이 커졌습니다. 최근 청년층을 중심으로 절약을 넘어 하루 지출 제로(0)를 실천하는 무지출 챌린지가 확산되고 있습니다. 무지출 챌린지는 크게 식비와 교통비를 줄이고, 앱테크(앱+재테크)와 중고거래로 모여, SNS를 통해 무지출 성공 인증을 공유하는 방식으로 큰 인기를 끌고 있다고 합니다.

취학을 세계 최고 수준 대한민국, 대졸자 취업률 67.1%

지난 3월 통계개발원이 발간한 ‘국민 삶의 질 2021’ 보고서에 따르면, 2020년 25~64세의 성인 중 전문대학 및 대학을 졸업한 사람은 50.7%로 2000년 23.8%와 비교하면 20년 사이 두 배 이상 증가했습니다. 한국의 고등교육 이수율은 OECD 평균(39.0%) 비해 11.7%p 높습니다. 2005년과 비교하면 15년간 OECD 국가들의 평균 고등교육 이수율은 12.7%p 증가하였고, 우리나라는 19.1%p로 더 크게 늘었습니다. 또한, 대학 졸업자의 취업률은 2019년 67.1%로 집계되었습니다. 성별로는 남자의 취업률이 69.0%, 여자(65.2%)로 보다 3.8%p 더 높았습니다. 그러나 여자의 취업률은 2011년 64.5% 이후 증가 추세로 남녀 간 취업률의 차이는 2011년 6.2%p에서 줄어들고 있습니다.

아직 끝나지 않은 올해 장마와 열대야, 과거와 어떻게 다를까?

통상 ‘장마’하면 6월 하순부터 7월 하순까지 여러 날 비가 이어지는 현상이나 날씨를 뜻합니다. 하지만 최근 몇 년간 장맛비가 좁은 지역에 짧은 시간 동안 세차게 쏟아지는 ‘국지성 호우’의 형태로 변화하는 모습을 보이고 있습니다. 지난 10년간(2011년~2021년) 장마 평년값은 중부지방은 6월 25일부터 7월 26일까지, 남부 지방은 6월 23일부터 7월 24일까지, 제주지방은 6월 19일부터 7월 20일까지 약 한 달간 장마가 진행되었습니다. 2020년에는 중부지방 장마가 6월 24일 시작돼 8월 16일까지 이어지며 무려 54일이라는 역대 최장 기록을 남겼고, 강수량도 696.5mm에 달했습니다. 반면 2021년 중부 기간의 장마 기간은 7월 3일 시작해 7월 19일 종료되어 17일로 그쳤습니다.

미술 전시회, BTS RM이 다녀간 곳과 안 간 곳으로 나뉜다?

미술 애호가로 잘 알려진 RM은 전시나 미술관을 돌아다니며 작품을 감상하고 수집하는 취미가 있다고 합니다. 그래서 RM이 다녀간 미술 전시회의 인기도가 높아 일명 ‘RM 투어’라는 말이 나올 정도입니다. 문화체육관광부의 ‘2021년 국민문화예술활동조사’에 따르면, 문화 예술 행사 관람의향률은 74.4%였고, 그중 미술 전시회 관람의향률은 8.3%로 나타났습니다. 또 2020년 1년간 총 216회의 미술 전시회가 개최되었다고 하는데요. 서울이 56.5%로 가장 높았고, 경기도가 13%로 2위를 차지했습니다. 총 216회의 전시 중 서울에서 122회, 경기에서 28회! 즉, 수도권에서 150회 정도의 전시회가 열렸는데요. 미술 장르 중에서도 서양화가 46.3%로 가장 많았고, 조각/설치가 36.6%로 그 뒤를 이었습니다.

내 데이터, 내 뜻대로, ‘마이데이터’ 같이 알아볼까요?

데이터는 개인이 만들었는데, 개인이 아닌 기업이 데이터를 주도적으로 활용합니다. 그래서 나온 개념이 ‘마이데이터’입니다. 대통령 직속 4차산업혁명위원회의 ‘2021 마이데이터 대국민 인식조사’에 따르면, 마이데이터에 대해 ‘매우 잘 알고 있다(3.7%)’, ‘어느 정도 알고 있다(35.0%)’, ‘들어본 적은 있다(35.5%)’에 대다수 국민이 응답하였습니다. 하지만 마이데이터를 ‘전혀 모른다’라고 응답한 비율도 25.8%로, 조사 대상의 4분의 1에 달했습니다. 올해 8월 5일부터 공공 마이데이터로 서류를 간소화하여 다양한 서비스를 경험하실 수 있는데, 대표적으로 11종의 증명서 제출이 필요한 ‘학자금 지원 서비스’와 22종의 증명서 제출이 필요한 ‘금융 서비스’ 이용이 가능해졌습니다.

소비도 가치있게! MZ세대가 ESG에 뜨겁게 호응하는 이유

ESG란 경영 의사 결정과 투자 전략에 적용할 환경(E)·사회(S)·거버넌스(G) 등의 비재무적 요소를 통칭하는 개념입니다. 과거에는 투자와 수익의 재무적인 지표를 중시했다면, 기업이 사회에 미치는 영향력이 증가하면서 투자자와 소비자들이 비재무적 지표인 ESG를 고려하기 시작했습니다. 전국경제인연합회의 '2021 주요 기업의 사회적 가치 보고서'에 따르면, 주요 기업(103개사) 중 88.4%가 ESG경영 투자를 통한 사회적 가치 창출을 고려하고 있고, 대한상공회의소의 'MZ세대가 바라보는 ESG 경영과 기업인식 조사'에 따르면 'ESG 기업 제품 구매 의사'를 묻는 질문에 응답자 중 64.5%가 ESG를 실천하는 기업의 제품이 더 비싸더라도 구매할 의사가 있다고 답했습니다.

20대가 바라보는 세대 차이, 요즘 10대와 소통하고 싶다면?

한국리서치가 2021년 실시한 '세대인식지표' 조사에 따르면, 20대가 가장 근접한 연령대에서 느끼는 친근감은 10대(5.5점)보다 30대(6.9점)에게 더 높는데, 이는 20대가 30대보다 10대에 느끼는 이질감이 더 크다는 것을 알 수 있습니다. 20대를 대상으로 직접 조사한 '20대가 느끼는 세대 차이 설문조사' 결과에 따르면, 1위는 '줄임말 신조어 등 사용하는 단어가 다르다고 느껴질 때(83.5%)'가 차지했습니다. 다음으로는 '나의 10대와 지금 10대의 학창 생활이 다르다고 느껴질 때(43.7%)'의 순간이 뒤를 이었는데요. 요즘 10대들과 소통하는 방법으로 서로를 인정하고 존중하며, 내 생각을 강요하지 않고, 10대들의 문화를 경험하고 이해해 보도록 권하고 있습니다.

2022년 신조어, 알잘딱깔센 정리해 드려요!!

엠브레인 트렌드 모니터의 「2021 일상생활 속 루틴 인식 조사」 결과, 76.6% 사람들이 평소 규칙적인 습관(루틴)을 잘 지키면 체계적이고 효율적인 삶을 살 수 있을 것이라 답변했습니다. 최근 유행하는 MZ세대의 갓생 살기는 자신만의 루틴을 세워 실천하며 소소하지만 확실한 성취의 기쁨을 느끼는 것이라고 합니다. 루틴을 지키는 '갓생'을 살고자 하는 MZ세대에게 '캘박'을 통한 일정 관리는 필수 아닐까 싶습니다. 특히 한국언론진흥재단의 '2021 언론수용자 조사' 결과, 온라인 동영상 플랫폼 중 가장 많은 이용률을 보이는 것은 유튜브(98.4%)로 나타났습니다. 현대인의 일상 속 가장 가까운 매체인 유튜브에서는 '너 뭐 돼?', '오히려 좋아'와 같은 각종 신조어가 탄생, 활용되고 있습니다.

콩고기가 이렇게 맛있다고? 통계로 알아보는 비건식품

한국농수산식품유통공사에 따르면 2021년 소비자들이 비건 식품 구입 시 최우선 순위로 고려하는 요소는 '맛'(33.1%)이었습니다. 다음으로는 가격(31.7%), 재료(26.2%) 순입니다. 비건(Vegan)은 육류, 어류, 달걀 및 유제품 등 모든 동물성 원료를 섭취하지 않은 '채식주의자(Vegetarian)'에서 유래했고, 비건식품은 모든 동물성 원료 및 동물실험, 동물 유래 제품을 사용하지 않은 식품을 뜻합니다. 대체육 중에서도 밀과 콩, 쌀과 같은 식물과 균류 등으로 만든 '식물성 대체육'만 비건식품이라고 합니다. (주)한국비건인증원의 비건인증 식품 현황에 따르면 국내 식물성 대체육 시장규모도 2016년 1,410만 달러에서 2020년 1,740만 달러(208억 9000만 원)로 23.7% 증가했습니다.

유통기한 임박한 식품, 먹으면 안 될까? 소비기한으로 고민 해결!

2023년 1월 1일부터 '유통기한'을 대신해 '소비기한'이 식품 소비의 새로운 기준으로 사용됩니다. 국민권익위원회가 2020년 '유통기한에 대한 소비자의 생각'을 물었는데, 응답자의 94.8%가 '유통기한이 지난 식품을 폐기해야 할지 고민한 적이 있다'라고 답했고, '유통기한이 지난 식품을 폐기한 경험이 있다'는 응답자는 94.4%였습니다. 한편 유통기한과 소비기한의 차이를 알고 있다는 응답자는 73.4%, 유통기한을 소비기한으로 바꿔야 한다고 생각하는 응답자는 68.7%였습니다. 유통기한은 제조일로부터 소비자에게 판매가 허용되는 기간이고, 소비기한은 표시된 보관법에 따라 보관 시 섭취해도 안전에 이상이 없는 기간으로 '식품의 수명'을 의미합니다.

통계로 알아본 국가장학금과 학자금 대출

'4년제 대학 등록금 평균 676만 원' 교육부의 대학정보 공시 분석 결과 보도자료에 따르면 2022년 일반 및 교육 대학 등록금은 평균 676만 3,100원으로 지난해보다 약 18만 원 정도 상승했습니다. 이는 등록금이 상대적으로 높은 예체능 및 공학 계열의 입학 정원이 증가한 것이 주요 원인입니다. 전문대학 또한 600만 1,200원으로 지난해 대비 약 27만 원 상승했습니다. 또한 계열별 평균 등록금도 큰 차이를 보였습니다. 올해 4월, 일반 및 교육 대학 기준 가장 높은 등록금을 내는 계열은 의학계열로 976만 9,500원이며, 이는 예체능 계열 775만 6,400원보다 약 200만 원이 높았으며, 공학(723만 7,500원), 자연과학(682만 7,400원), 인문사회(594만 8,700원) 계열이 뒤를 이었습니다.

기프트콘, 함께 있지 않지만, 마음은 함께 하는

기프트콘이란, 선물(gift)+아이콘(icon)의 합성어로, 본래 한 사기업의 상표이지만, 현재는 일반명사처럼 사용되고 있는 단어입니다. 통계청의 '온라인쇼핑동향조사'에 따르면, 'e쿠폰서비스'에 대한 거래액이 2017년 약 1조 2천억 원이었는데, 2021년에는 약 6조 원으로 조사되었습니다. 또한, 통계청 통불기가 직접 20대 83명을 대상으로 설문조사한 결과, '2주에 1회' 기프트콘 기능을 사용한다는 응답자가 전체의 약 33.7%로 가장 많았고, 응답자의 3명 중 1명은 기프트콘을 주 1회 이상 사용하고 있는 것으로 조사되었으며, 기프트콘의 장점으로는 '쉽게 선물할 수 있어서'(90.4%)를 꼽았고, 그다음으로는 '비대면으로 선물할 수 있는 편리함'이 62.7%로 나타났습니다.

치매 극복의 날, 함께 '치매'를 알아보아요!

9월 21일, 오늘이 무슨 날인지 알고 계시나요? 바로 치매 극복의 날입니다! 중앙치매센터의 보고서에 따르면, 2021년 기준 만 60세 이상 노인 인구수 약 1천257만 5641명 중 추정 치매 환자 수는 약 91만 726명 정도라고 하는데요. 추정 치매 환자의 성별 구성 비율은 여성이 60.3%, 남성이 39.7%로 여성이 더 많은 것을 알 수 있습니다. 당사자 혹은 가족이 치매에 걸렸을 때 도움을 받을 수 있는 서비스가 있습니다. 첫 번째로 중앙치매센터에서 운영하는 치매상담 콜센터가 있는데, 국번 없이 1899-9988으로 24시간 치매 돌봄 및 정보를 상담받을 수 있습니다. 두 번째로 통합적 지원을 위한 치매안심센터가 있습니다. 치매 어르신, 그리고 그 가족들이 1:1 맞춤형 상담부터 검진, 관리까지 지원한다고 합니다.

통계를 만들고 분석할 수 있는 분석도구, 「통그라미」 따라하기II (고등학교 과정의 추정과 검정)

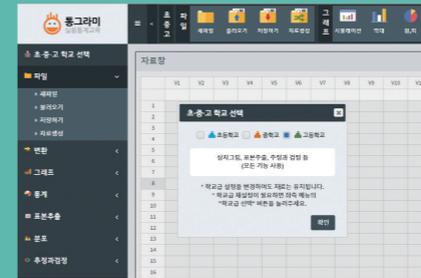
정승호 | 영남고등학교 교사



통그라미는 2021년 크게 2가지 부분에서 업그레이드되었다. 첫 번째는 그래프 표현의 다양화를 위해 워드 클라우드, 모션차트, 버블차트 등을 추가하여 좀 더 생동감 있는 그래프 표현이 가능해졌으며, 옵션 선택 다양화를 통해 좀 더 효과적인 그래프를 찾을 수 있게 되었다. 두 번째는 추정과 검정 기능을 추가하여 고등학교에 개설된 확률과 통계, 실용 통계 교과과의 수업을 진행할 수 있게 하였다. 이번에는 고등학생을 위해 추가된 추정과 검정에 대해 살펴보고자 한다.

추정과 검정

추정과 검정을 위해서는 우선 통그라미의 자료분석창에서 [그림1]과 같이 학교급을 고등학교로 설정해 주어야 한다. 고등학교로 선택하면 [그림2]와 같이 왼쪽 메뉴 화면에 표본추출, 분포, 추정과 검정이 추가된다. [그림3]은 표본추출, [그림4]는 분포, [그림5]는 추정과 검정을 선택했을 때 나타나는 메뉴이다. 추가된 기능 중 하나는 [그림6]과 같이 밑줄이 있는 메뉴에 마우스를 가져가면 메뉴의 용어에 설명이 나타나는 기능이다.



[그림1] 초중고 학교 선택

통그라미 메인화면에서 '통계분석하기'를 선택하여 자료분석 창으로 이동한 후 고등학교를 선택한다.

자료분석 중 추정과 검정이 필요한 경우

- ① 메뉴 화면의 '초중고 학교 선택'을 선택한다.
 - ② 학교급(고등학교)을 선택한다.
 - ③ 확인을 선택하면 학교급이 변경된다.
- 학교급을 변경하면 나타나는 메뉴의 종류만 바뀌고 원데이터 및 분석 결과에는 변화가 없다.



[그림2] 고등학교 메뉴 [그림3] 표본추출 메뉴 [그림4] 분포 메뉴 [그림5] 추정과 검정 메뉴 [그림6] 메뉴에 대한 설명

표본추출 : 복원/비복원 추출, 표본평균의 분포

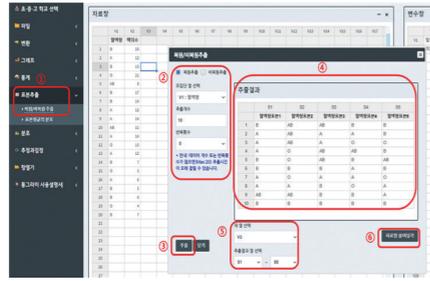
표본추출은 표본추출의 이해를 돕기 위한 복원/비복원 추출과 정규분포와 이항분포의 이해를 돕기 위한 표본평균의 분포로 구분된다.

복원/비복원 추출

복원/비복원 추출은 표본추출의 이해를 돕기 위해 내 데이터를 모집단으로 하여 복원추출 또는 비복원추출을 통해 표본이 추출되는 과정과 표본 추출의 결과를 확인할 수 있는 기능이다.

복원/비복원 추출은 왼쪽 메뉴의 표본추출에서 복원/비복원 추출 선택을 통해 내 데이터에서 표본을 추출할 수 있다.

표본추출은 [그림7]과 같이 데이터가 있는 상태에서 다음과 같은 단계를 거쳐 추출할 수 있으며 그 결과는 [그림8]과 같다.



[그림7] 복원/비복원 추출하기

자료창	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
1	B	25	B	AB	AB	B	B	
2	A	12	A	AB	A	A	B	
3	B	13	A	AB	A	O	O	
4	O	21	A	O	AB	AB	B	
5	AB	8	B	O	AB	B	AB	
6	B	17	B	B	B	A	B	
7	B	14	A	O	A	A	O	
8	A	12	A	B	O	A		
9	A	14	AB	AB	B	B	A	
10	AB	11	B	B	B	B	B	
11	A	14						
12	O	13						
13	A	12						
14	B	7						
15	O	5						

[그림8] 표본추출의 결과

- ① 메뉴에서 표본추출 - 복원/비복원 추출을 선택한다.
- ② 표본추출방법(복원/비복원추출)과 모집단, 표본추출 개수와 표본추출 횟수를 설정한다.
- ③ 추출하기를 선택한다.
- ④ 추출 결과가 설정 창에 나타난다.
- ⑤ 추출 결과가 저장될 열을 선택한다.
(표본추출 횟수가 1회일 경우 새 열 선택, 표본추출 횟수가 2회 이상인 경우 추출결과 열 선택)
- ⑥ 표본추출 결과를 저장하고 싶을 경우 자료창 붙여넣기를 선택하면 [그림8]과 같이 저장된다.

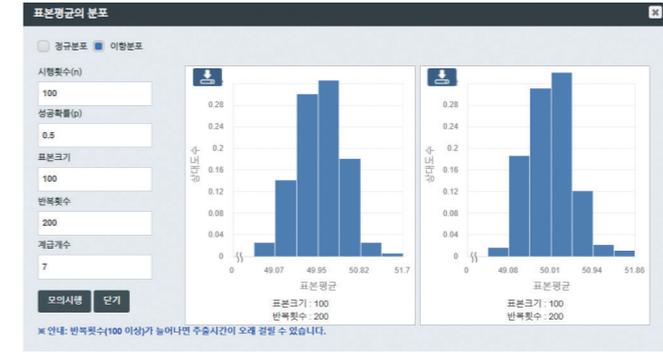
표본평균의 분포

표본평균의 분포는 정규분포와 이항분포의 표본 정보(정규분포는 평균과 표준편차, 이항분포는 시행 횟수와 성공 확률)를 설정하여 모의 시행을 한 결과를 보여주는 기능으로 표본추출에 대한 학생들의 이해를 높일 수 있다. 고등학교 학생들이 가지는 오개념 중 하나가 모집단의 평균과 표본의 평균이 동일하고 이에 따라 표본을 추출할 때마다 동일한 표본평균을 가진다고 생각한다. 이런 오개념을 해결해 줄 수 있는 것이 통그라미의 표본 평균의 분포이다. 통그라미를 통해 표본추출을 할 때마다 표본의 평균이 다르며, 표본의 평균은 모집단의 평균을 중심으로 정규분포의 형태임을 이해할 수 있다.

표본평균의 분포는 다음의 과정을 통해 [그림9]와 같이 나타낼 수 있다.



[그림9] 표본 평균의 분포(정규분포)



[그림10] 이항분포의 표본평균

- ① 메뉴에서 '표본추출 - 표본평균의 분포'를 선택한다.
- ② '정규분포' 또는 '이항분포'를 선택한다.
- ③ 선택한 분포의 표본 정보를 설정한 후 표본크기, 반복횟수, 계급개수를 입력한다.
- ④ 모의시행을 선택한다.
- ⑤ 결과를 확인한다.
- ⑥ 모의시행을 선택할 때 새로운 표본평균의 분포가 왼쪽 창에 나타나고 기존의 표본평균의 분포는 오른쪽 창으로 이동하거나 사라진다.

이항분포를 선택하면 [그림10]과 같이 이항분포의 분포 정보를 시행횟수는 100, 성공확률은 0.5로 설정하여 이항분포 $B(100, 0.5)$ 가 정규분포 $N(100 \times 0.5, 100 \times 0.5 \times (1-0.5))$ 로 근사 되는 것을 시각적으로 확인할 수 있다.

분포 : 이항분포, 이항분포 정규근사

분포는 이항분포와 정규분포의 관계에 대한 이해를 높이기 위해 개발되었으며 '이항분포'와 '이항분포 정규근사'로 구분된다.

이항분포

이항분포는 이항분포의 표본 정보(시행횟수, 성공확률)를 설정한 후 이항분포표와 그 결과의 그래프를 보여주는 것으로 다음 과정을 통해 [그림 11]과 같이 이항분포의 그래프를 나타낼 수 있다.



[그림11] 이항분포의 변화

- ① 메뉴에서 '분포 - 이항분포'를 선택한다.
- ② 이항분포의 표본 정보(시행횟수와 성공확률)를 입력한 후 확인을 선택한다.
- ③ 이항분포표를 통해 성공 횟수별로 확률을 확인한다.(이항분포표 확인 기능)
- ④ 이항분포표의 그래프를 확인한다. 시행횟수가 같을 경우, 성공확률이 높을수록 그래프의 중심이 오른쪽으로 이동함을 확인할 수 있다.

이항분포 정규근사

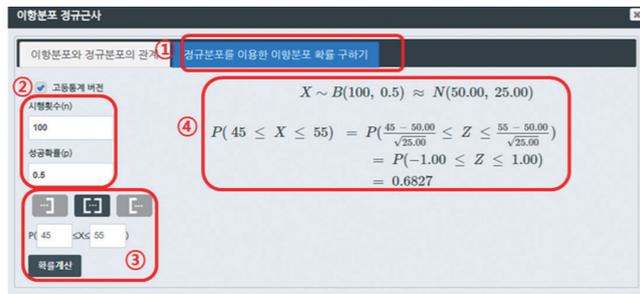
이항분포와 정규분포의 관계는 다음 과정을 통해 [그림12]가 이항분포와 정규분포의 그래프를 같이 나타낼 수 있다.



[그림12] 이항분포 정규근사

- ① 메뉴에서 '분포 - 이항분포 정규근사 - 이항분포와 정규분포의 관계'를 선택한다.
- ② 표본 정보 시행횟수(n)와 성공확률(p)을 입력하고 확인을 선택한다.
- ③ 이항분포표의 결과를 확인한다.
- ④ 이항분포표를 그래프로 나타내면 정규분포 $N(n \times p, n \times p \times (1-p))$ 와 근사함을 확인할 수 있다.

정규분포를 이용한 이항분포 확률 구하기는 다음 과정을 통해 [그림13]과 같이 이항분포를 정규분포로 근사하는 과정과 표준정규분포의 누적 확률을 이용하여 이항분포의 확률을 구하는 것을 확인할 수 있다.



[그림13] 정규분포를 이용한 이항분포 확률 구하기

- ① 메뉴에서 '분포 - 이항분포정규근사 - 정규분포를 이용한 이항분포 확률 구하기'를 선택한다.
- ② 이항분포와 정규분포의 관계를 선택한 후 표본 정보(시행횟수와 성공확률)를 입력하고 확인을 선택한다.
- ③ 이항분포표를 통해 성공횟수별로 확률을 확인한다.
- ④ 이항분포표의 결과를 확인한다. 이항분포 $B(n,p)$ 가 정규분포 $N(n \times p, n \times p \times (1-p))$ 와 근사함을 확인할 수 있다.
학생들의 이해를 높이기 위해 정규분포를 표준정규분포로 변형하는 과정과 표준정규분포의 누적확률을 이용하여 이항분포의 확률을 구하는 과정을 나타내고 있다.

추정과 검정 : 모평균의 추정, 모비율의 추정, 모평균 z검정, 모비율 가설검정, 독립표본 T검정, 대응표본 T검정
추정과 검정은 크게 모평균(모비율) 추정, 모평균(모비율) 검정, 독립표본과 대응표본의 T검정의 3가지로 구분할 수 있다.

모평균의 추정과 모비율의 추정

모평균과 모비율의 추정은 내 데이터를 이용하여 모평균과 모비율의 신뢰구간을 구할 수 있다. 모평균이나 모비율을 추정할 때는 [그림14]와 [그림15]와 같이 데이터의 열을 선택하고 추정을 선택하면 [그림16]과 [그림17]과 같은 신뢰구간을 구하는 과정과 신뢰구간의 그래프가 나타난다.

모평균의 추정은 [그림18]과 같이 계산모드를 선택하여 표본평균의 신뢰구간을 구할 수 있다. 이때 내 데이터가 아닌 표본평균과 표본표준편차를 입력한다.



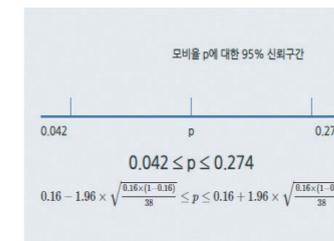
[그림14] 모평균의 추정 설정



[그림15] 모비율의 추정 설정



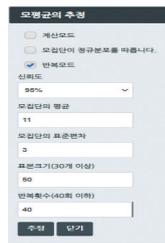
[그림16] 모평균의 95% 신뢰구간



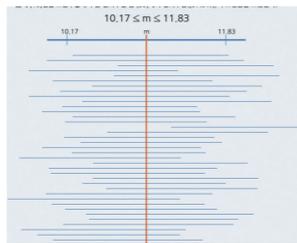
[그림17] 모비율의 95% 신뢰구간



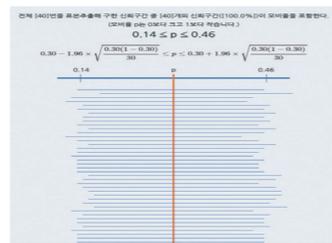
[그림18] 모평균의 추정 계산모드



[그림19] 모평균의 추정 반복모드 설정



[그림20] 모평균의 추정 반복모드 결과



[그림21] 모바일의 추정 반복모드 결과

모평균의 추정과 모바일의 추정에서 주목할 만한 기능은 반복 모드를 통해 신뢰구간을 나타낼 수 있다는 것이다. [그림19]와 같이 모집단의 평균, 모집단의 표준편차, 표본크기(30 이상), 반복횟수(40 이하)를 입력하여 추정을 선택하면 [그림20]과 같이 신뢰구간의 그래프가 나타나고 이 중 몇 개가 모평균을 포함하는지 확인할 수 있다. 만약 신뢰도 95%에 반복횟수를 40으로 설정한 경우 표본추출을 통해 구한 신뢰구간 중 적어도 38개는 모평균을 포함하고 있어야 한다. [그림21]은 반복모드를 이용하여 모바일(신뢰도 95%, 모비율 0.3, 표본크기 30, 반복횟수 40)을 추정한 것으로 표본추출을 통해 구한 40개의 신뢰구간 중 40개가 모바일을 포함하고 있는 것을 확인할 수 있다.

모평균 Z검정과 모비율 가설검정

모평균과 모바일의 검정 역시 내 데이터를 이용하는 모평균 Z검정, 모바일 가설검정과 표본에 대한 정보를 직접 입력하는 계산모드로 구분할 수 있다.

[그림22]와 [그림23]은 내 데이터를 이용하여 모평균 Z검정과 모바일 가설검정을 한 결과이고 [그림24]와 [그림25]는 계산모드를 이용하여 모평균 Z검정과 모바일 가설검정을 한 결과이다. 결과에는 표본평균(표본비



[그림22] 모평균 Z검정



[그림23] 모바일 가설검정



[그림24] 모평균 Z검정 계산모드



[그림25] 모바일 가설검정 계산모드

율), 임계값, 유의확률(또는 검정통계량)이 나타나며 검정 결과가 문장으로도 해석되어 있다.

독립표본 T검정과 대응표본 T검정

독립표본 T검정은 서로 다른 두 집단의 평균을 비교할 때 사용하며, 대응표본 T검정은 동일한 대상을 전과 후로 나누어 평균을 비교하는 검정이다. 예를 들어 성별에 따른 여행기간을 비교할 때는 독립표본 T검정, 프로그램 참여 전과 후의 변화를 비교할 때는 대응표본 T검정을 사용한다. 이런 특성으로 인해 독립표본 T검정은 [그림26]과 같이 분석열과 그룹열을 선택한 후 검정하고, 대응표본 T검정은 [그림27]과 같이 2개의 열을 선택한 후 검정할 수 있다.

지금까지 고등학생을 위한 표본추출, 분포, 추정과 검정을 살펴보았다. 기존의 통계 프로그램에 익숙한 사람들에게는 불필요해 보이는 부분이 많겠지만 처음 통계에 대한 이론을 배우는 고등학생에게는 이론을 배운 후 모의시행을 통해 확인하는 것은 꼭 필요한 부분이다. 게다가 자신이 수집한 자료를 직접 분석하고 그 결과를 바탕으로 유의미한 차이가 있는지 확인해 보는 것은 통계에 대한 흥미를 높이는 좋은 경험이 될 것이다. 앞으로도 통그라미의 지속적인 발전을 기대한다.



[그림26] 독립표본 T검정



[그림27] 대응표본 T검정

분석은 설득이다.

강양석 | Deep Skill 대표

데이터 분석 강의를 지속하다 보면 사람들이 분석을 어려워하는 진짜 이유를 볼 수 있다. 그것은 하나의 완성된 주장을 해본 경험이 없다는 것이다. 데이터가 없는 것도, 분석 기법에 익숙해지는 것도 시간이 지나면 해결해 줄 수 있는 문제이다.

하지만, '이 분석이 과연 설득력이 있을까?'에 대한 스스로 확신을 갖는 것은 다른 문제이다. 상황을 이해하고, 문제를 정의하고, 가설을 잡고, 관점을 구성하고, 어프로치를 설계하여, 그에 맞는 데이터를 수집하고 적절한 분석 기법을 활용하는 과정에서 끝나면 안 된다는 것이다. 설득을 염두하여 논거를 미리 기획하고, 상대방의 질문에 적절히 대응하는 훈련을 반드시 거쳐야 하는 것이다.

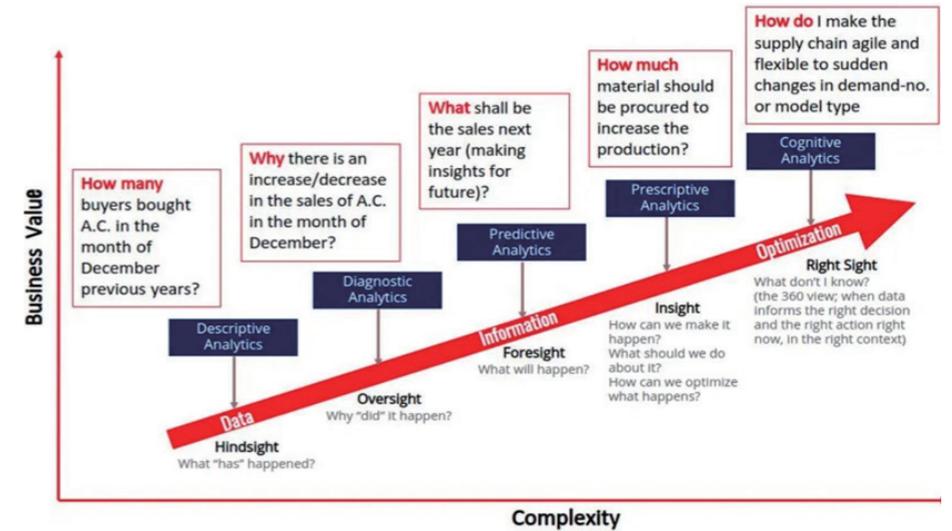
데이터 과학이라는 거대한 담론에 과연 이런 지극히 인간적인 작업이 중요할까 싶겠지만, 설득을 염두한 분석과 그렇지 않은 분석은 유효성에 큰 차이를 가져오게 된다. 어찌 보면 '분석은 설득이다.'라는 이 문장도 하나의 주장이므로 여러분의 의구심을 미리 예측하고 하나씩 논증해 보겠다.

Q1. 꼭 설득을 지향하지 않는 분석도 있지 않은가?

맞다. 데이터 분석의 종류를 대략 살펴보면 기술, 진단, 예측, 처방 그리고 인지 분석으로 나눌 수 있다. 통상적으로 기술분석에서 인지분석으로 갈수록 분석의 성숙도가 높아진다고 한다.

기술분석은 무슨 일이 일어났는지를, 진단은 왜 일어났는지, 예측은 무슨 일이 일어날지를, 처방은 그래

[그림1] 기술·진단·예측·처방·인지분석 그래프



서 우리는 무엇을 해야 할지를 결론으로 한다. 그리고 궁극적으로 다양한 소스와 분석 모델을 활용해 분석 대상에 특화된 해답을 구하기 위해 인지 분석으로 진화한다.

- 기술분석(Descriptive Analytics) 작년 12월 대비 올해 12월에는 얼마나 많은 에어컨을 팔았을까?
- 진단분석(Diagnostic Analytics) 작년 12월 대비 올해 12월에는 왜 에어컨 판매량이 감소했을까?
- 예측분석(Predictive Analytics) 내년 12월에는 에어컨이 얼마나 판매될까?
- 처방분석(Prescriptive Analytics) 내년 판매량 대비 얼마의 핵심 부품을 확보해둬야 할까?
- 인지분석(Cognitive Analytics) 급격한 기후 변화에 따라 상품 기획 차원에서는 뭘 고민해야 할까?

이중 기술 분석은 누가 봐도 설명문으로 보인다. 반면, 진단, 예측, 처방, 인지분석은 솔루션을 추구한다는 차원에서 논설문으로 보일 테지만 실상은 그렇지 않다는 것이다. 일단, 정보의 양이 매우 증가한 사회에서는 'A는 B이다.'라는 단순한 기술조차도 하나의 주장이 된다. 즉, A를 B라고 말하거나, A 사건은 이런 특징이 있다고 말하는 것 자체가 주장에 가깝다는 것이다.

또한, 오십보백보 양보해서 순수한 설명문이라 한다 하더라도, 기술 분석이 다른 여타 분석의 기초가 된다는 것을 이해한다면 기술 분석은 논설문에 가깝게 된다. 예를 들어, '우리 고객의 구매 패턴은 크게 3가지 종류가 있습니다'라는 분석 결과는 그 자체로만 보면 기술에 가깝지만, 다른 추론 모델의 기초가 된다는 차원에서 3개로 구분할지, 4개로 구분할지 그리고 그 각각을 어떻게 정의할지는 매우 중요한 논설문이 된다.

고객의 구매 패턴을 이용해 마케팅 자동화를 시도하는 경우 자동화 알고리즘 보다 사전적으로 고객 구매패턴을 어떻게 구분하고 있는지가 얼마나 더 중요할지를 생각한다면 더 쉽게 이해가 갈 것도 같다.

Q2. 모든 분석을 설득이라고 봐서 구체적으로 좋아지는 것이 무엇인가?

앞서 설명대로 모든 기술 분석은 다른 유형 모두의 근간이 된다. 그럼 다른 분석을 위해 좋은 재료가 된다는 차원보다 좀 더 근원적인 이유는 없을까? 물론 있다. 분석을 좀더 입체적으로 하게 된다는 것이다. 여기서 입체적으로 한다는 의미는 피상적이지 않고 좀더 깊은 논증을 스스로 시도하게끔 유도한다는 것이다.

모든 주장에는 듣는 이가 있다. 즉, 분석을 기획할 당시부터 상대방을 염두하고 분석하면 당연히 내 결론에 대한 상대방의 질문도 상상할 수 있다. 분석에 있어 상대방의 질문을 미리 상상한다는 습관의 중요성은 아무리 강조해도 부족함이 없을 정도다. 그렇다면 왜 질문에 대응하는 것이 중요할까? 그것은 분석의 궁극적인 특징인 ‘분석은 합의(合意)이다.’를 이해해야 한다. 즉, 모든 분석은 숫자를 다룬다고 해서 언뜻 수학과 비슷해 보이지만, 근본적인 속성은 매우 다르다.

어떤 값을 어떤 의미로 보고, 어떤 결론을 의사결정에 근거로 삼는 모든 과정은 고도의 합의 과정에 가깝다는 것이다. 그래서 오히려 언어영역에 가깝다고 보는 편이 낫다. 즉, 분석은 답을 주는 도구가 아니라, 우리 모두가 원자화된 사실(데이터)을 기초로 종합적인 결론을 내리는 고도의 지적 협업의 과정이라는 것을 이해한다면 ‘분석은 설득이다.’라는 명제를 자연스럽게 받아들일 수 있다.

그럼 설득은 무엇일까? 매우 요약적으로 정의하면, 내 주장에 대한 듣는 이의 본능적 방어기제를 어루만져 주는 것이다. 그리고 그 방어기제는 질문의 형태로 표출될 수밖에 없기 때문에 질문을 해소시켜주는 것이 분석 과정에서도 매우 중요한 과정이 되는 것이다.

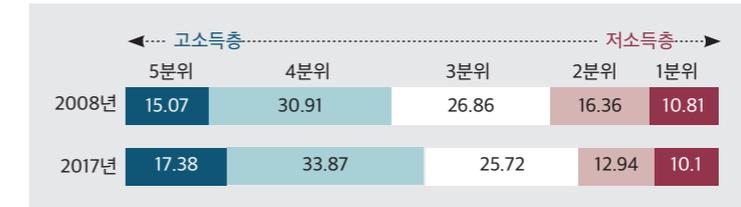
그런데 문제는 분석은 한번 발을 잘못들이면 쉽사리 그 구조를 쉽게 바꾸기 어렵기 때문에 분석을 기획할 때부터 상대방의 질문을 예상하고 논거의 구조를 설계하는 것이 필수가 되는 것이다. 즉, 설득은 특정 사실의 전달로 이뤄지는 것이 아니라, 상대방의 의구심을 두루두루 해소해주는 것이기 때문이다. 분석은 그 자체로 아름답지 않다. 설득의 도구가 되고 문제 해결의 단초가 되었을 때 그 소명을 다한다는 것을 이해할 때 아예 분석은 설득이라고 여기는 것이 분석의 완성도를 높일 수 있다.

Q3. 상대방의 질문을 미리 예상하고 분석을 기획한다는 것이 ‘구체적으로’ 무엇인가?

이상의 모든 내용을 담아 예시로 이해해 보자. 만약 여러분이 낮은 출산률을 고민하는 공무원이라고 생각해 보자. 개선을 위해서는 출산율에 영향을 미칠만한 요인을 찾아야 했고 당신이 주목하는 변수는 소득 수준이었다. 즉, 소득이 높아야 마음의 여유가 생기고 출산율이 높아질 것이라는 가설이다.

이를 증명하기 위해 당신은 다음과 같은 데이터 하나를 결론으로 삼았다. 2008년에서 2017년으로 갈수록 출산 중 상대적으로 부유한 사람들의 비중이 늘어나고 있다는 내용이다.

[그림2] 전체 출산 중 각 소득분위 점유율 변화 (단위: %)

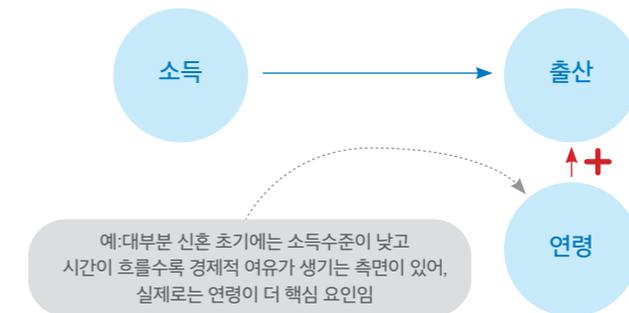


*분위: 소득하위 20%, 5분위: 소득상위 20%

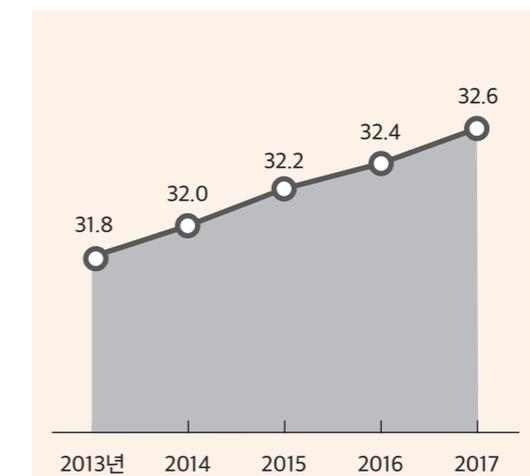
*자료: 국민건강보험 자료 분석

이 상태에서 이 분석은 더 나아질 수 있을까? 단순히 두 변수 사이의 관계에만 집중하는 사람이라면 유사한 분석과 증거는 얼마든지 더 많을 수 있다. 하지만, 이 분석으로 국민을 설득하고 정책을 수립하고, 예산을 집중하려는 사람 입장에서는 상황이 달라진다. 혹시 있을 수 있는 반론까지 고려해야 합의가 완성되기 때문이다. 그럼 어떤 반론을 예상해야 할까?

일단, 이런 상상은 어떨까? 소득이 원인인 것 맞지만, ‘주요한’ 이유는 아니지 아닐까요?라는 질문에 대비되어 있어야 한다.



[그림3] 모(母)의 평균 출산연령 (단위: 세)



마치 위의 그림처럼 말이다. 이때 소득과 연령은 출산이라는 결과를 동시에 지향하는 경쟁 원인이 된다. 그러므로, 소득이 출산을 결정한다라는 주장을 하고 싶은 사람은 당연히 소득이 연령보다 더 중요한 이유라는 분석까지 해놔야 하는 것이다. ‘난 그저 소득과 출산의 관계를 밝히고 싶었을 뿐인데요?’라는 변명은 실제 의사결정 상황에서는 안 통한다. 분석은 설득의 재료가 되고 문제 해결문 단초일 때 더욱 의미가 있기 때문이다.

미연에 내 데이터 기반 주장의 사각지대를 이해하고 보강 논리를 잘 구축해 놓는 것이 그 역할을 강화한다는 것이다. 다시 말해, 사실 자체로 상대방이 설득된다라기 보다 사실에 대한 상대방의 의심이 해소될 때 설득이 완성된다는 것을 명심할 필요가 있다.

내 분석에 대한 질문을 사전적으로 예상하다 보면 극단적으로는 내 분석과 정반대되는 데이터가 존재할 확률까지 상상할 수 있게 된다. 가령, 소득이 높을수록 출산률이 (오히려) 낮아질수도 있다는 상상 말이다. 설마 그럴 경우가 있을까? 싶겠지만, 자신의 분석에 확신이 강할수록 본능적으로 이런 스스로 점검하는 과정은 습관이 되어야 한다.

[그림4] 소득분위별 출생아 수 (단위: 명)



*2015년 기준
*자료: 보건복지부, 통계청, 건강보험공단

예를 들면, 이런 데이터는 어떨까? 언뜻 보면 소득이 증가할수록 출생아 수도 증가하는 것처럼 보일 수 있지만, 7~10분위 구간에서는 소득이 증가할수록 오히려 출생아수가 감소하는 것을 여실히 확인할 수 있다. 분명 반대 요인이 존재하는 것이다. 이런 발견은 내 분석을 설득 관점에서 스스로 의심해보는 과정이 없으면 나오기 쉽지 않다. 분석가는 분석 과정에서 자신도 모르게 보고 싶은 증거만 찾아보는 습관이 있기 때문이다. 빅데이터의 시대일수록 내 주장이 맞다라고 말하는 데이터가 많은 동시에 틀렸다고 말하는 데이터도 많다는 걸 반드시 염두해 둬야 한다. 어떤 분석값이나 모델을 도출했다고 바로 설득이 되는 게 아닌 이유이다. 늘 자신의 분석을 객관화하고 스스로 허점을 찾아보는 노력이 필요하다.

Q4. 그렇다면 어떻게 데이터 기반 설득력을 높일 수 있을까?

이상의 내용을 종합하면, 답은 간단하다. 많은 질문을 받아보는 것이다. 그러므로, 좋은 분석은 좋은 질문을 얼마나 많이 받았는가와 직결되어 있다. 그럼 좋은 질문은 어디에 있을까? 그것은 바로 동료에 있다. 동료는 나와 문제를 공유하고 있기 때문이다. 결국, 동료의 비판적 질문이 최고의 분석 기법이라고까지 말할 수 있다.

이런 분석 환경에서 동료의 질문의 중요성은 여러 상황에서 확인될 수 있다.

첫째는 글로벌 컨설팅 회사의 경우다. 경영 컨설턴트들은 대부분 ‘답 없는 문제’를 분석을 통해 해결하는 것에 익숙하다. 이런 고도의 지적 작업이 완성되기 위해서는 역시 동료의 질문이 매우 중요하다. 이를 ‘의무적 회의감’이라고 부른다. 회의감이란 상대방의 의견이 틀렸다고 생각하는 것인데, 의무적이란 말이 붙었기 때문에 ‘당신의 의견은 무조건 틀렸다.’라고 생각해주는 것이다. 만약 회의 시간에 어떤 분석가가 자신의 귀한 시간을 할애해서 당신에게 자신의 분석 내용을 설명했는데 당신이 아무런 말도 안 하고 있으면 당신은 저성과자가 된다는 말이다. 그만큼 동료의 비판의식을 역량평가 항목으로 설정할 만큼 소중한 자산으로 보고 있다.

둘째는 CIA(미 중앙정보국)의 레드팀(Red Team)의 경우를 들 수 있다. 레드팀은 일종의 ‘분석 전문 대항군’으로 분석을 기반으로 엄중한 작전을 수없이 진행하는 조직에 있어 필수 조직이다. 다른 팀의 분석을 전문적으로 비판만 하는 팀이기 때문이다. 이런 사례를 통해 우리가 엿볼 수 있는 시사점은 분석 중심 회사가 되느냐는 구성원의 역량의 문제가 아니라 문화의 문제라는 것이다. 좋은 분석가는 많다. 하지만, 좋은 분석 문화를 조직은 극히 드물다. 4차 산업혁명의 최대 적은 ‘권위주의’라는 말도 이런 맥락에서 충분히 이해될 수 있는 것이다.

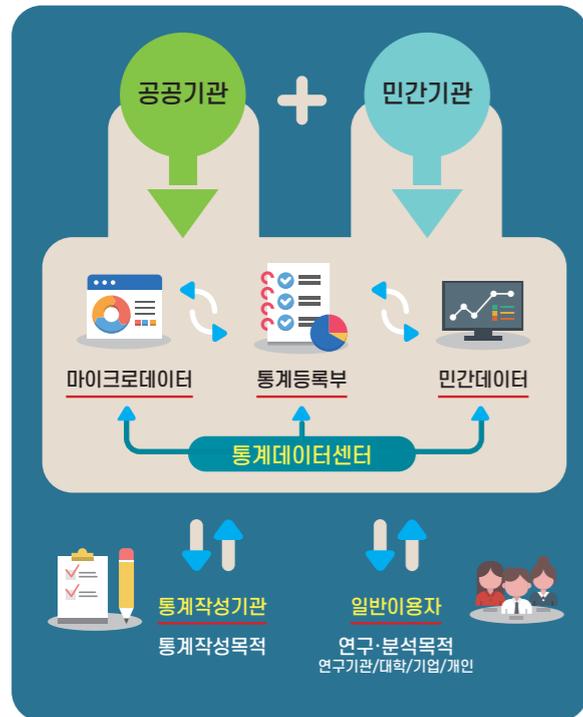
많은 조직에서 디지털 환경을 구축한다는 것은 곳곳에서 데이터가 쌓인다는 것을 의미한다. 그런데 데이터의 잠재 능력을 최대한으로 끌어올리기 위해서는 ‘데이터를 기획하는 사람 = 쌓는 사람 = 분석하는 사람 = 분석 결과를 실행하는 사람’이면 일수록 좋다. 이는 데이터가 늘어나는 만큼 조직의 의사결정 기능이 현장으로 간다는 것을 의미하기도 한다.

조직 내 대부분의 사람들이 데이터 기반 생산성을 높인다는 것은 분석 결론으로 기계적인 수행을 하는 사람이 된다는 것이 아니라, 주장하고 변화의 주체가 된다는 것이 된다. 그렇기 때문에 분석을 하나의 정적인 논문으로 보기보다는 조직 내 불어닥치는 거대한 변화관리 차원에서 늘 살아 숨쉬는 ‘연속된 주장’이라고 봐야 한다. 왜냐하면 궁극(definitive)한 분석은 존재하지 않고, 좀 더 나은(Better)이 있을 뿐이기 때문이다. 이런 분석의 한시성(temporary)을 고려할 때 분석을 하나의 주장으로 여기고 검토하고 보살피고 키워나가는 시선이 필수적이다. 그래야 분석 결과를 비판하는 힘, 실험하는 힘, 나아가 하나의 제품(Data Product)화 시키는 긴 여정을 갈수 있기 때문이다. 분석은 설득이다.

행정통계자료와 민간자료를 한곳에! 통계데이터센터 서비스

통계데이터센터가 새로운 서비스로
정보화 사회를 선도합니다.

행정자료를 수집하여 가공한 행정통계자료(통계등록부),
통계청이 제공하는 승인된 통계기초자료(마이크로데이터) 등
통계자료뿐만 아니라 민간자료까지 한 곳에서 분석이 가능한 통계데이터센터(SDC)



제공서비스

분석센터 이용서비스 <ul style="list-style-type: none"> 데이터분석 플랫폼 제공 (분석시스템, 통계패키지) 통계자료 및 민간자료, 이용자반입 자료 등 연계·분석 	주문형 분석서비스 <ul style="list-style-type: none"> 시간 및 거리상 센터 방문이 어려운 이용자를 위한 서비스 이용자가 원하는 형태로 결과 제공(비식별화 처리된 형태)
교육지원 <ul style="list-style-type: none"> 대학생을 대상으로 통계데이터 센터의 실제 데이터를 통한 다양한 분석 체험 기회 제공 통계학과 등 관련 학과의 정규 전공 수업 실습 분석 지원 및 이용 지원 	전문가 분석 지원 <ul style="list-style-type: none"> 분석 경험이 없는 이용자를 위한 분석 지원 및 상담
명부서비스 이용 <ul style="list-style-type: none"> 통계작성기관이 승인통계 작성 목적으로 요청할 때 조사표본 명부 제공 	

빅데이터를 활용한 서비스 (홈페이지 내 제공)

통계청, 정부부처, 지방자치단체, 연구기관 등 모든 기관의 마이크로데이터를 한 곳으로



보다 심도 있고 다양한 분석을 원한다면
지금 바로 MDIS를 클릭해 보세요.

■ 서비스 소개 (2021년 11월 기준)

가. 서비스명 : 마이크로데이터통합서비스(MDIS, mdis.kostat.go.kr)

나. 제공 통계 수 : 21개 주제별 총 327종 통계 제공(통계청 49종 및 통계작성기관 278종)

다. 제공 형태 : 마이크로데이터(통계에 따라 사람, 사업체, 가구 기반 자료)

■ 서비스 내용

가. 구분 : 자료의 민감성 정도에 따라 공공용, 인가용으로 구분 운영

나. 수수료
- 무료 : 공공용 자료
- 인가용 : 선택제 수수료 부과

다. 서비스 방법
- 추출·다운로드 : MDIS 포털에서 직접 무료 다운로드
- 원격접근서비스 : 승인 후 이용자가 집·사무실 등에서 통계청 서버 접속 후 활용
- 이용센터 : 승인 후 지정된 장소 방문·활용

■ 문의

- 연락처 : 재단법인 한국통계진흥원
- 전화 : (02) 512-0167 FAX : (02) 515-0240
- 주소 : (우) 06097 서울특별시 강남구 선릉로 612, 6층
- E-mail : MDIS@stat.or.kr

기종	주요 통계
인구·가구	경제활동인구조사, 가계동향조사, 국내인구이동통계, 사망원인통계, 가계금융복지조사, 지역별고용조사, 인구주택총조사, 인구동향조사, 생활시간조사, 사회조사 외 8종
통계청 사업체·농어가	전국사업체조사, 광업제조업조사, 농가경제조사, 기업활동조사, 농림어업총조사, 농산물생산비조사, 경제총조사, 어가경제조사, 운수업조사 외 14종
행정통계 및 기타	귀농어귀촌인통계, 영리법인기업체행정통계, 신혼부부통계, 주택소유통계, 중장년층행정통계 퇴직연금통계, 일자리행정통계, 기업생멸행정통계
통계작성기관	전국다문화가족실태조사, 가족실태조사, 자동차주행거리통계, 직종별사업체노동력조사, 보육실태조사, 기상관측통계, 국민여가활동조사, 외래관광객실태조사, 한부모가족실태조사, 청소년종합실태조사 외 207종

통계청에서 국가통계를 활용하세요!

통계청은 통계개발·활용·교육에 필요한 모든 정보와 도움을 제공합니다.
다양한 국가통계정보 제공 사이트를 활용하세요.



통계교육원



sti.kostat.go.kr

국내 유일의 국가통계교육 전문기관

통계 작성 및 활용 전문통계과정,
기관맞춤형과정, e-러닝 과정

통계데이터센터



data.kostat.go.kr

행정통계자료와 민간자료를 한곳에

행정통계자료(통계등록부), 민간자료의
연계·융합이 가능한 데이터 플랫폼

MDIS



mdis.kostat.go.kr

원하는 자료를 직접 분석 및 요청

온라인으로 추출/다운로드 선택 시
공공용 마이크로데이터를 무료로 분석 활용 가능

KOSIS



kosis.kr

국가통계 쉽게 찾기

국내, 국제, 북한의 주요 통계를
한 곳에 모아 알기 쉽게 분류해 제공

SGIS



sgis.kostat.go.kr

지도 위 통계정보 살펴보기

인구, 가구, 주택, 사업체 통계 등 각종 통계를
지도(GIS) 위에서 한눈에 파악



통계청
통계교육원