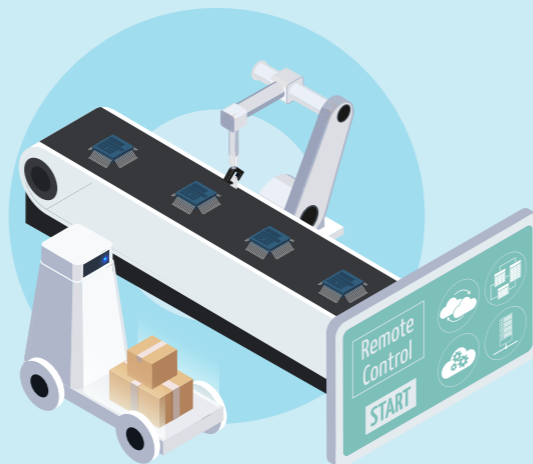


4차 산업혁명 시대의 핵심 기술인 인공지능(AI)과 빅데이터(Big Data)는 산업 전반의 혁신을 이끄는 중요한 동력이 되고 있습니다. 특히, 데이터를 얼마나 효과적으로 분석하고 활용하느냐에 따라 기업의 경쟁력과 가치는 크게 달라지고 있습니다. 이러한 시대적 흐름 속에서 데이터를 다루는 능력은 모든 직무의 기본 소양이 되었습니다.

본 교과서는 엑셀(Excel)을 활용하여 데이터를 수집·정리·분석하는 기초에서부터 실무에서 바로 적용할 수 있는 업무 능력까지 단계적으로 학습할 수 있도록 구성하였습니다. 단순한 기능 익히기에 그치지 않고, 실제 비즈니스 환경에서 데이터 기반으로 문제를 해결하고 의사결정을 내릴 수 있는 실무 역량을 기르는 데 중점을 두었습니다.

엑셀은 기업 전반의 업무를 처리하는 데 없어서는 안 되는 도구로서, 빅데이터에 대한 전반적인 개념과 필요성을 다룬 1단원 ‘빅데이터와 4차 산업혁명’, 엑셀의 기본 기능과 활용을 다룬 2단원 ‘엑셀의 기초’, 실무 능력을 키울 수 있는 3단원 ‘엑셀의 자동화 서식 만들기’, 업무 처리 프로세스와 빅데이터 분석을 다룬 4단원 ‘빅데이터를 활용한 비즈니스 엑셀 활용’으로 구성하였습니다. 각 단원의 주요 내용은 다음과 같습니다.

I 빅데이터와 4차 산업혁명에서는 빅데이터의 등장 배경, 개념, 특징, 영향을 살펴보고 빅데이터의 역할과 활용에 대해 익힐 수 있습니다. 이를 통해 4차 산업혁명의 핵심 기술과 미래 사회의 변화에 대해 이해하고 설명할 수 있도록 하였습니다.



II 엑셀의 기초에서는 사무 현장에서 기본적인 사무 업무를 처리할 수 있도록 엑셀의 기초, 수식, 함수 등을 익혀 다양한 데이터를 효율적으로 처리하고 관리할 수 있는 능력을 기릅니다. 업무에 필요한 자료를 수집·분석하여 시각화할 수 있도록 엑셀의 기본 및 고급 기능을 활용할 수 있도록 구성하였습니다.



III 엑셀의 자동화 서식 만들기에서는 함수와 매크로 등 여러 가지 기능을 활용하여 일정표, 분석표, 통계표, 관리대장, 차트 작성 등 다양한 실무 서식을 만들어 보고, 이를 통해 업무 능력을 향상시킬 수 있습니다.

IV 빅데이터를 활용한 비즈니스 엑셀 활용에서는 데이터 계산부터 시각화, 분석에 이르는 업무 프로세스를 익힐 수 있도록 하였습니다. 기업에서 사용하는 실제 데이터를 분석하여 비즈니스 보고서나 통계 자료를 작성하고, 데이터 기반의 의사결정을 지원하는 방법을 배우게 됩니다.

이 교과서를 통해 학생들이 4차 산업혁명 시대가 요구하는 데이터 활용 능력과 디지털 소양을 갖추어, 다양한 산업 현장에서 창의적이고 주도적으로 일할 수 있는 인재로 성장하기를 바랍니다.



저자 일동

I

빅데이터와 4차 산업혁명

- 1 빅데이터**
 - 01. 빅데이터의 이해 9
 - 02. 빅데이터의 역할과 실제 18
 - 03. 빅데이터 분석 23
 - 중단원 마무리 25
- 2 4차 산업혁명**
 - 01. 4차 산업혁명의 이해 27
 - 02. 4차 산업혁명과 미래 사회 32
 - 중단원 마무리 34
 - 대단원 마무리 35
 - 대단원 평가 37

II

엑셀의 기초

- 1 데이터 입력과 편집**
 - 01. 데이터 입력 40
 - 02. 데이터 편집 43
 - 확인 학습 문제 46
- 2 수식과 함수**
 - 01. 수식 활용하기 48
 - 02. 기본 함수 알아보기 51
 - 03. 분석에 필요한 함수 알아보기 62
 - 확인 학습 문제 70
- 3 셀 서식과 차트**
 - 01. 셀 서식 72
 - 02. 차트 75
 - 확인 학습 문제 81
- 4 데이터 수집 및 분석**
 - 01. 데이터 수집 82
 - 02. 피벗 테이블을 이용한 데이터 분석 90
 - 03. 시각적 분석과 예측 98
 - 확인 학습 문제 104
- 5 매크로와 양식 컨트롤**
 - 01. 매크로 106
 - 02. 양식 컨트롤 108
 - 확인 학습 문제 112
 - 대단원 마무리 113
 - 대단원 평가 115

III

엑셀의 자동화 서식 만들기

- 1 일반 업무를 위한 문서 작성**
 - 01. 업무 일정표 만들기 122
 - 02. 재직 증명서 만들기 130
 - 03. 개인별 안내장 만들기 135
- 2 경리 및 총무 업무를 위한 문서 작성**
 - 01. 급여 명세서 만들기 140
 - 02. 성과급 지급표 만들기 148
 - 03. 거래 명세서와 세금 계산서 만들기 153
- 3 판매 및 영업 업무를 위한 문서 작성**
 - 01. 실적 현황 분석표 만들기 162
 - 02. 자동 견적서 만들기 168
 - 03. 월별 매상 집계표 만들기 174
- 4 기획 및 홍보 마케팅 업무를 위한 문서 작성**
 - 01. 프로젝트 일정표 만들기 186
 - 02. 선택하여 분석하는 추이 차트 만들기 .. 194
 - 03. 설문 조사 통계표 만들기 202
 - 대단원 마무리 209
 - 대단원 평가 212

IV

빅데이터를 활용한 비즈니스 엑셀 활용

- 1 영업 및 매출 관리 자료 작성**
 - 01. 매출 현황 자료 구축하기 220
 - 02. 함수와 차트로 매출 분석하기 227
 - 03. 피벗 테이블로 요약 보고서 작성하기 .. 234
- 2 빅데이터를 활용한 데이터 가공 및 시각화**
 - 01. 엑셀로 데이터 가져오기(공공데이터에서
데이터 수집하기) 244
 - 02. 엑셀 데이터로 전처리하기 254
 - 03. 시각적 분석 보고서 작성하기 263
 - 대단원 마무리 278
 - 대단원 평가 280
- 대단원 평가 정답 284
- 찾아보기 287
- 참고 문헌/자료 출처 291

I

빅데이터와 4차 산업혁명

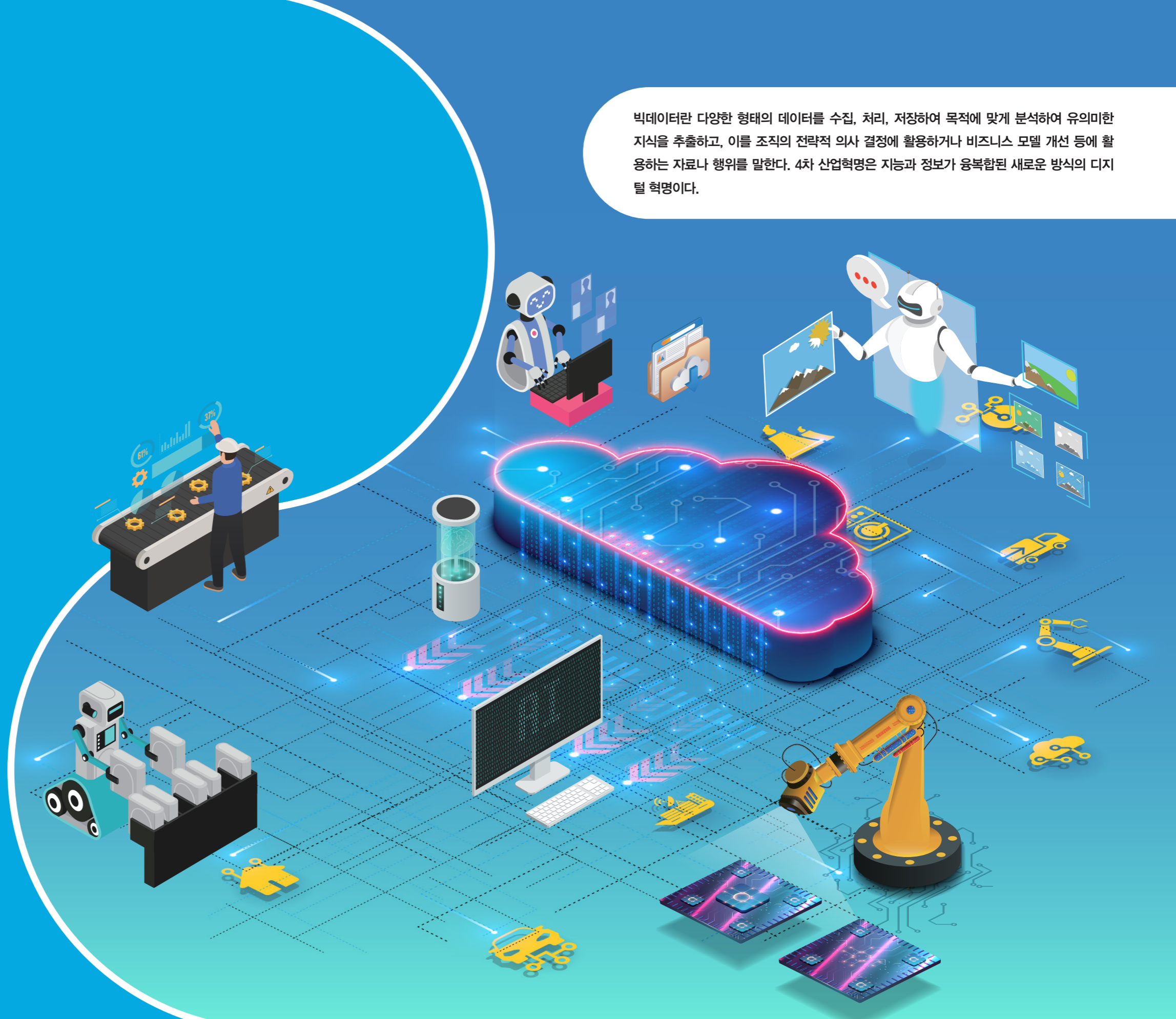
01 빅데이터

02 4차 산업혁명

이 단원에서는

빅데이터의 등장 배경, 개념, 특징, 영향을 살펴보고 빅데이터의 역할과 활용에 대해 생각해 보며 4차 산업혁명의 핵심 기술과 미래 사회의 변화에 대해 학습한다.

빅데이터란 다양한 형태의 데이터를 수집, 처리, 저장하여 목적에 맞게 분석하여 유의미한 지식을 추출하고, 이를 조직의 전략적 의사 결정에 활용하거나 비즈니스 모델 개선 등에 활용하는 자료나 행위를 말한다. 4차 산업혁명은 지능과 정보가 융복합된 새로운 방식의 디지털 혁명이다.



C1

빅데이터

학습 목표

- 빅데이터의 등장 배경, 개념, 특징, 영향을 설명할 수 있다.
- 빅데이터의 역할과 활용 사례를 설명할 수 있다.
- 빅데이터의 분석 기법과 시각화 방법을 설명할 수 있다.



생각 열기

'AI DJ'가 분위기 따라 음악 추천... 맞춤형 큐레이션 경쟁

사용자의 감상 이력과 멜론이 지난 20년간 쌓은 빅데이터를 종합해 취향에 맞는 음악을 재생한다. DJ 말랑이 서비스 중 '맞춤 선곡'은 이용자의 재생 기록, 검색, 좋아요 등 과거 활동에 맞춰 음악을 추천하고, '개인화 추천 카드'는 과거 감상 이력을 기반으로 새로운 음악을 선곡해 10초 미리듣기 형식으로 제공한다.

출처 조선일보(2025.07.06.)

빅데이터는 데이터에 관한 것이 아니다.
"데이터는 많고 구하기 쉽지만 실제 가치는 데이터 분석에 있다."

Gary King, Harvard University



빅데이터 활용은 우리 삶에 어떤 변화를 줄 수 있는지 생각해 보자.

1 빅데이터의 이해

오늘날 정보통신 분야에서의 화두는 단연 빅데이터이다. 빅데이터는 기존 데이터보다 방대하여 기존의 방법이나 도구로 수집, 저장, 분석 등이 어려운 정형, 반정형, 비정형 데이터들을 의미한다.

1 빅데이터의 등장 배경

(1) 빅데이터의 등장과 발전

빅데이터는 우리 사회에 이전과는 차원이 다른 규모의 데이터가 발생하고, 사진이나 영상 등과 같은 비정형 데이터가 엄청난 양으로 축적되면서 출현하고 있다.

개인들의 활발한 SNS(Social Network Service) 활용으로 사진이나 영상 등과 같은 비정형 데이터가 폭발적으로 축적되었을 뿐만 아니라 M2M(Machine to Machine) 확산에 따라 센서 데이터도 엄청난 양으로 증대되었다. 또한, 유튜브 동영상 같은 멀티미디어 콘텐츠의 사용이 폭발적으로 증가함에 따라 콘텐츠 이용 정보, 컴퓨터 접속 기록 등과 같은 로그 데이터도 매우 증가하였다.

이러한 다양한 종류의 대규모 데이터에 대한 생성, 수집, 분석, 표현을 연구하는 빅데이터 기술의 발전은 다변화된 현대 사회를 더욱 정확하게 예측하여 효율적으로 작동하게 하고 개인화된 현대 사회 구성원마다 맞춤형 정보를 제공, 관리, 분석하게 한다. 이를 통해 과거에는 불가능했던 여러 가지 문제점들(서비스, 사회 문제, 신성장 동력 등)에 대해 쉽고 빠르게 대응할 수 있도록 해준다.



빅데이터 기술과 관련 분야

정형 데이터 (structured data)

- 형태(고정된 필드)가 있으며, 연산이 가능한 데이터
- 관계형 데이터베이스에 저장

비정형 데이터 (unstructured data)

- 형태가 없으며, 연산도 불가능한 데이터
- 주로 비관계형 데이터베이스 (NoSQL 등)에 저장

M2M (Machine to Machine)

기계와 기계 사이의 통신으로 사물 통신이라고도 한다. M2M은 기계, 센서, 컴퓨터 등 다양한 장치들이 유·무선 통신 기술을 이용해 서로 정보를 교환하게 함으로써 개별 장치들의 기능이나 성능을 개선하고 개별 장치들이 제공하지 못했던 새로운 지능형 서비스를 제공한다.

IT(Information Technology) 혹은 ICT(Information & Communication Technology)의 일상화가 이루어지는 스마트 시대에는 실시간 연결과 소통의 '스마트 혁명'으로 데이터는 폭증하고, 기존 데이터의 저장, 관리, 분석 기법은 한계와 도전에 직면하게 되었다.

구분	PC 시대	인터넷 시대	모바일 시대	스마트 시대
패러다임 변화	디지털화, 전산화	온라인화, 정보화	소셜화, 모바일화	지능화, 개인화, 사물 정보화
IT 이슈	PC, PC 통신, 데이터베이스	초고속 인터넷, WWW, 웹 서버	모바일 인터넷, 스마트폰	빅데이터, 차세대 PC, 사물 인터넷(IoT)
핵심 분야(서비스)	PC, OS	포털, 검색 엔진, Web2.0	스마트폰, 앱, SNS	미래 전망, 상황 인식, 개인 맞춤형 서비스
대표 기업	MS, IBM 등	네이버, 다음, 유튜브 등	카카오, 페이스북, X(구 트위터) 등	구글, 아마존, 삼성 등
IT 비전	1인 1PC	클릭 e-Korea	손 안의 PC, 소통	IT everywhere 새로운 가치 창출

정보사회 패러다임의 변화

사물 인터넷(IoT, Internet of Things)

초연결 사회의 기반 기술 및 서비스이자 차세대 인터넷으로, 사물 간 인터넷 혹은 개체 간 인터넷으로 정의되며, 고유 식별이 가능한 사물이 만들어낸 정보를 인터넷을 통해 공유하는 환경

(2) 빅데이터 사용 현황과 문제점

스마트 단말의 확산, SNS 활성화, 사물 인터넷 확산 등으로 빅데이터 기반이 더욱 확대되고 있다.

전 세계 기업이 이미 빅데이터를 구현하고 활용하는 단계이다. 빅데이터 구현 및 활용을 비즈니스에 접목하는 것은 이전보다 크게 증가하고 있는 추세이며, 기업에서 현재 시행하고 있는 빅데이터 분석은 제품 개선, 소비자 분석, 동향 예측 등에 초점을 맞추고 있다. 또한 빅데이터 처리와 하둡(Hadoop)의 이용이 증가하고 있는 추세이며, 데이터 분석 및 사물 인터넷 관련 예산도 점차 증가하고 있다.

하지만 빅데이터는 사생활 침해와 보안 측면에서 문제점을 가지고 있다. 빅데이터는 여러 사람들의 수많은 정보를 모은 집합이라고 할 수 있기 때문에 빅데이터를 수집·분석할 때에 개인들의 사적인 정보까지 수집하여 관리하는 빅브라더의 모습이 될 수도 있는 것이다. 그리고 이렇게 수집한 수많은 데이터가 보안 문제로 유출된다면, 이 역시 많은 사람들의 정보가 유출되는 것이기에 큰 문제가 될 수 있다.



하둡(Hadoop)

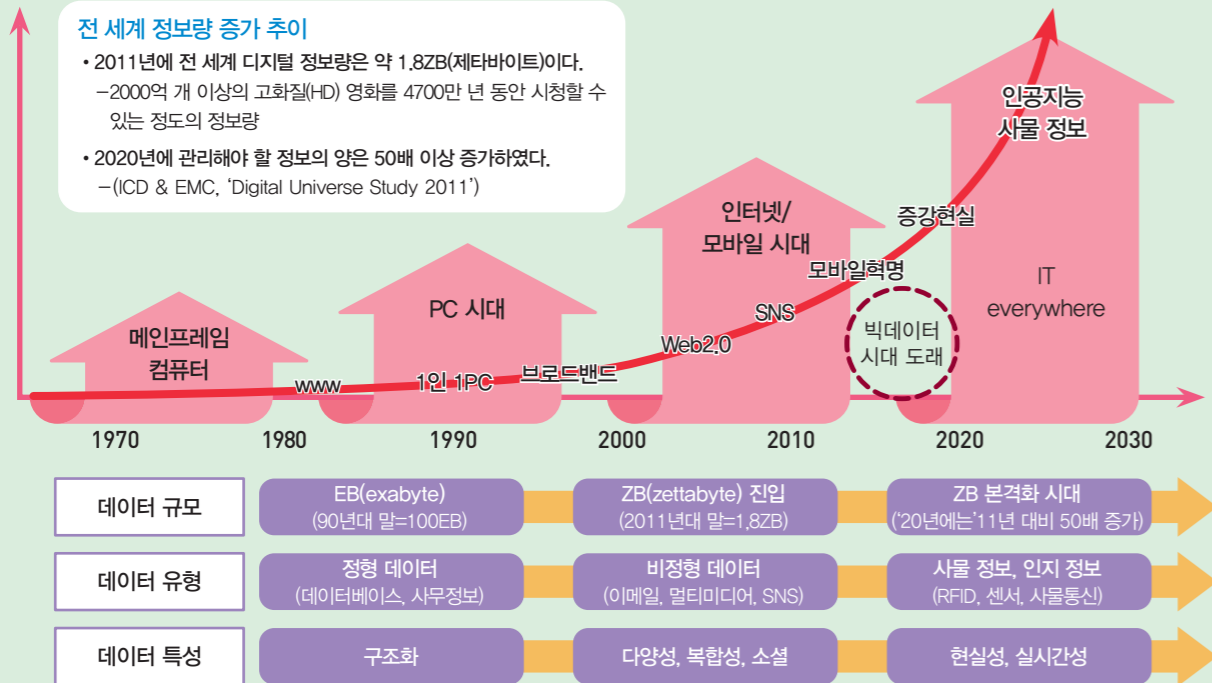
여러 대의 컴퓨터를 마치 하나의 컴퓨터인 것처럼 묶어 대용량 데이터를 처리하는 빅데이터 플랫폼

빅브라더(Big Brother)

영국의 소설가 조지 오웰의 소설 '1984년'에서 비롯된 용어이며 정보의 독점으로 사회를 통제하는 관리 권력, 혹은 그러한 사회 체계

더 알아보기

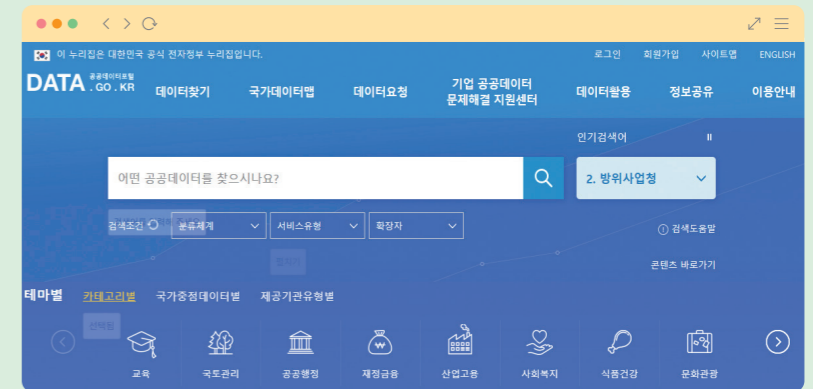
ICT발전에 따른 데이터의 변화 방향



더 알아보기

모두가 편리하게 이용하는 공공데이터 포털(www.data.go.kr)

공공데이터 포털은 공공기관이 생성 또는 취득하여 관리하고 있는 공공데이터를 한 곳에서 제공하는 통합 창구이다. 포털에서는 국민이 쉽고 편리하게 공공데이터를 이용할 수 있도록 파일데이터, 오픈 API, 시각화 데이터 등 다양한 방식으로 제공하고 있으며, 누구나 쉽고 편리한 검색을 통해 원하는 공공데이터를 빠르고 정확하게 찾을 수 있다.



<p>파일 데이터</p> <p>다운로드 받아 사용할 수 있는 파일 타입의 데이터는 CSV 형태로 많이 제공하는데, CSV(Comma-Separated Values)란 몇 가지 필드를 쉼표로 구분한 텍스트 데이터 및 파일을 의미한다. CSV는 엑셀이나 DB 프로그램에서 손쉽게 활용할 수 있다.</p>	<p>오픈 API</p> <p>오픈 API는 XML로 만들어져 있는데, 오픈 API를 사용하기 위해서는 개발자 키를 받아야 한다. 개발자가 웹이나 애플리케이션에 데이터를 실시간으로 연동하거나 자동으로 수집할 수 있도록 만들어진 서비스이다.</p>	<p>시각화 데이터</p> <p>바로 눈으로 확인할 수 있으며, 조회 조건을 주어 세부적으로 검색을 할 수도 있다. 이러한 시각화 데이터는 차트, 그래프, 지도, 대시보드 형태 등으로 제공되며, 복잡한 수치를 직관적으로 이해할 수 있게 도와준다.</p>
--	--	--

3 빅데이터의 특징

(1) 빅데이터의 속성

빅데이터의 속성은 3V, 즉 규모(volume), 속도(velocity), 다양성(variety) 등 세 가지로 정의할 수 있다.

1 규모(volume)

저장해야 하는 데이터뿐만 아니라 이러한 데이터를 통해 분석, 처리되어 새롭게 생산된 모든 데이터의 양을 의미한다.

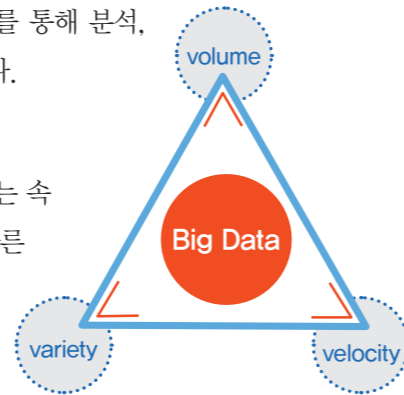
2 속도(velocity)

대용량의 데이터를 빠르게 처리하고 분석할 수 있는 속성이다. 융복합 환경에서 디지털 데이터는 매우 빠른 속도로 생산되므로 이를 실시간으로 저장·유통·수집·분석·처리가 가능한 성능을 의미한다.

3 다양성(variety)

다양한 종류의 데이터를 의미하며 데이터의 형태에 따라 정형, 반정형, 비정형 데이터로 분류할 수 있다.

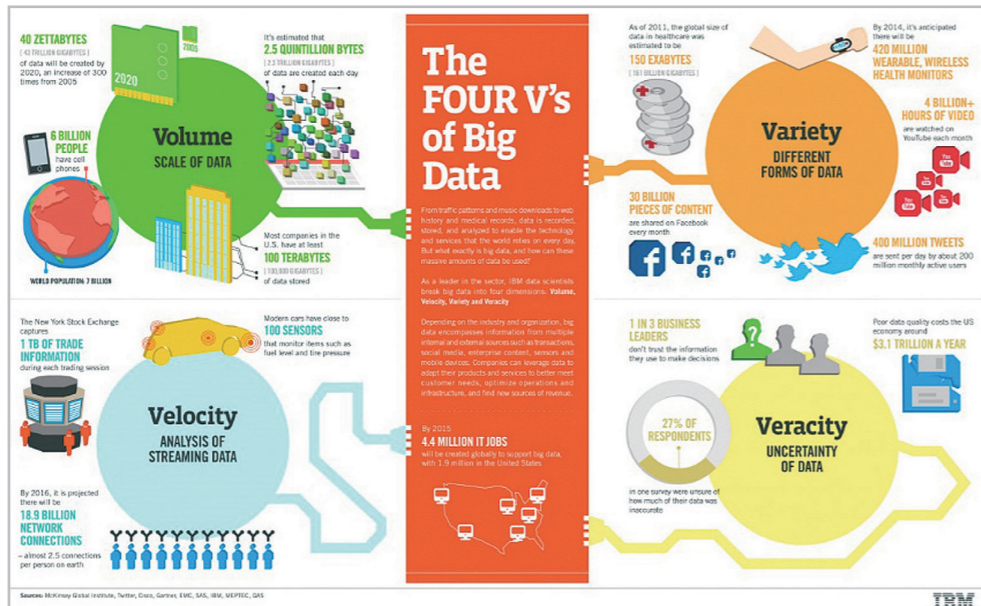
IBM은 여기에 정확성(veracity)을 더하여 4V로 정의했으며, 4V에 가치(value)를 추가한 5가지 속성과 시각화(visualization)까지 포함하여 6V로 정의하기도 한다.



IBM(<https://ibm.com>)



사무용 기기 사업으로 출발하여 세계 최대 컴퓨터 제조업체로 성장한 후, 기업 컨설팅 및 IT 솔루션 사업을 주력으로 하는 미국의 다국적 기업



빅데이터 4V

구분	주요 내용
규모 (volume)	• 기술적인 발전과 IT의 일상화가 진행되면서 해마다 디지털 정보량이 기하급수적으로 폭증 → 엄청난 용량의 제타 바이트(ZB) 시대로 진입
속도 (velocity)	• 사물 정보(센서, 모니터링), 스트리밍 정보 등 실시간성 정보의 증가 • 대규모 데이터 처리 및 실시간 활용을 위해 데이터 처리 및 분석 속도가 중요
다양성 (variety)	• 로그 기록, 소셜, 위치, 소비, 현실 데이터 등 데이터 종류의 증가 • 텍스트 이외의 멀티미디어 등 비정형화된 데이터 유형의 다양화
정확성 (veracity)	• 데이터 저장 및 처리 과정의 정확하고 안전한 상태 • 빅데이터는 많은 정보를 다루며 데이터의 질에 따라 의사결정의 질이 달라지는 중요한 속성
가치 (value)	• 빅데이터에서 얻을 수 있는 정보의 경제적 가치 • 빅데이터의 최종 결과물은 문제 해결에 유용한 정보를 제공하고 가치를 창출할 수 있어야 함
시각화 (visualization)	• 데이터 분석 결과를 쉽게 이해할 수 있도록 시각적으로 표현하고 전달하는 과정 • 도표(graph) 수단을 통해 정보를 명확하고 효과적으로 전달

빅데이터 속성의 주요 내용

ZB(zettabyte)

- 1ZB=1024EB
- 1EB=1024PB
- 1PB=1024TB
- 1TB=1024GB
- 1ZB는 1조 1000억 기가바이트(GB)에 해당되며 3MB 안팎의 MP3 파일을 281조 5000억 곡을 저장할 수 있는 용량

(2) 빅데이터의 특성

빅데이터는 대규모, 현실성, 트렌드, 결합성의 4가지 특성을 가진다.



4 빅데이터의 영향

빅데이터는 가치 창출 방식에 있어 경제 부문, 공공 부문, 사회 부문에 영향을 미치고 있으며, 그 영향의 결과는 다양하게 나타날 수 있다.

(1) 경제 부문

기업에서는 빅데이터를 활용하여 소비자의 행동 패턴을 분석하고 이를 통해 시장 동향 예측 및 개선·수정을 통해 기업의 비즈니스에 도움을 줄 수 있다. 세계 1위의 풍력 터빈 제조 및 풍력 단지 설비 업체인 베스타스는 날씨, 조수 간만의 차, 위성 이미지, 지리 데이터, 날씨 모델링 조사, 산림 및 해상 지도 등의 빅데이터를 수집한 후 분석을 통해 풍력 터빈의 에너지 효율성을 높였다.



베스타스(<https://vestas.com>)

(2) 공공 부문

정부는 빅데이터 활용을 위해 다양한 노력을 기울이고 있으며, 특히 공공데이터를 개방하고 공유하는 플랫폼을 구축하고 있다. 대표적으로 서울 열린데이터 광장은 빅데이터 기반의 행정 혁신과 사회문제 해결에 기여하고 있는데, 행정, 교통, 환경, 복지 등 서울시 전반에 걸친 데이터를 검색·다운로드할 수 있는 기능



서울 열린데이터 광장(<https://data.seoul.go.kr>)

을 갖추고 있고, 시각화 도구와 Open API도 함께 제공되어 데이터 활용의 범위를 넓히고 있다. 이러한 플랫폼은 시민의 알 권리를 보장하는 동시에, 데이터 기반 행정과 민간의 창의적 활용을 지원하는 데 중요한 역할을 하고 있다.

Open API

Open API(Open Application Programming Interface)는 누구나 접근할 수 있도록 공개된 프로그래밍 인터페이스를 말한다. 개발자나 사용자들이 공공 데이터를 다른 서비스나 애플리케이션에 쉽게 연동하고 활용할 수 있게 해주는 도구이다.

(3) 사회 부문

빅데이터가 사회 부문에 미치는 영향은 매우 크다고 할 수 있다. 빅데이터 분석을 통해 사회적 약자를 위한 여러 가지 활동을 수행하는 데 도움을 줄 수 있으며, 다양한 사회적 기회를 창출할 수 있도록 도움을 줄 수도 있다.



데이터 카인드(<https://datakind.org>)

세계 은행과 데이터 과학자들의 봉사 단체인 데이터 카인드(DataKind)와 NGO 단체인 기브다이렉틀리(GiveDirectly)는 휴대 전화를 통해 케냐와 우간다 시골에서 가장 빈곤한 가구를 찾아서 직접 현금을 지급하는 지원이 가난을 몰아내고 가계 경제를 개선할 수 있는지를 알아보는 프로젝트를 진행하였다. 당시에 위성 이미지와 머신 러닝(machine learning)을 사용하여 마을 단위에서 초가집과 금속 지붕이 있는 집의 비율을 파악한 후 극심한 빈곤층의 비율을 찾아내는 데 빅데이터를 활용하여 비용과 시간을 절약하고자 하였다.

기브다이렉틀리 (<https://givedirectly.org>)



2012년부터 아프리카 케냐 서부 키수무 지역에서 빈민에게 직접 현금을 지원하는 실험을 하고 있는 구조 단체

머신 러닝 (machine learning)

인공지능의 연구 분야 중 하나로, 인간의 학습 능력과 같은 기능을 컴퓨터에서 실현하고자 하는 기술 및 기법



더 알아보기

빅데이터 플랫폼은 어떻게 구성될까?

빅데이터 플랫폼은 다양한 데이터 소스에서 수집한 데이터를 분석·처리하여 지식을 추출하고, 이를 기반으로 지능화된 서비스를 제공하는 데 필요한 ICT 환경을 말한다.



스마트 그리드(smart grid)

전기 공급자와 생산자들에게 전기 사용자 정보를 제공함으로써 보다 효과적으로 전기 공급을 도와주는 서비스

홈랜드 시큐리티 (homeland security)

군사력을 사용하지 않는 위협에 대한 국토 보호를 의미하는 것으로 원전, 공항, 항만 등의 국가 중요 시설 및 기간 네트워크 등과 관련한 보안을 포괄하는 개념

인메모리 컴퓨팅

방대한 양의 정보를 서버 메인 메모리에 보관하지 않고, 실시간 분석하는 기술

BI(Business Intelligence)

기업이 비즈니스를 보다 합리적으로 이끌어 갈 수 있도록 의사 결정을 도와주는 일련의 소프트웨어 제품군



읽기 자료

산불과의 전쟁... 미리 준비해서 걱정 뚫!

봄이 되면 진달래와 개나리로 화려한 꽃동산을 이루는 산골 마을에 살고 있는 P할머니는 정작 봄이 오는 게 두렵다. 봄을 만끽하러 온 등산객과 건조해진 날씨 탓에 크고 작은 산불이 자주 발생했기 때문이다. P할머니는 지난번 발생한 큰 산불 때문에 동네 전체가 매캐한 냄새와 자욱한 연기로 가득 찼었던 악몽 같은 기억을 돌이키고 싶지 않았다.

P할머니는 지난번과 같은 큰 산불 발생을 사전에 예방하여 어렵게 다시 일군 삶의 터전을 지켜주었으면 하는 마음이 간절하다.

산불 예측 점점 정확해진다!

산림청은 임상도(나무 지도), 산악 기상 등의 정보와 기상청의 기온, 강수량, 습도 등 빅데이터 자료를 분석하여 현재의 산불 위험 지역을 알려주는 '국가산불위험예보 시스템' 서비스를 지속적으로 개선하고 있다. 빅데

이터 분석을 통해서 산불 발생 예측 정확도를 74.2%에서 83.3%로 약 10% 높였으며, 자료 처리 시간도 3시간에서 50분 이내로 단축하고 공간적인 해상도를 25배 정밀화 하였다. '국가산불위험예보 시스템' 홈페이지(<https://forestfire.nifos.go.kr>)를 통하여 누구나 산불 위험의 가능성을 검색할 수 있다.



국가산불위험예보 시스템(<https://forestfire.nifos.go.kr>)

2 빅데이터의 역할과 실제

빅데이터는 미래 사회에서 새로운 기회를 창출하고 위험을 해결하는 엔진의 역할을 수행할 것으로 기대된다. 사회가 빠르게 발전하고, 위험 요인과 복잡성이 증가할수록 시스템을 통해 환경 변화를 신속하게 감지할 필요성이 증가한다.

1 빅데이터의 역할과 활용

(1) 미래 사회에서 빅데이터의 역할

빅데이터 분석을 통해 미래에 대한 통찰력, 대응력, 경쟁력, 창조력을 향상시키며 국가의 지속적 발전을 성취할 수 있는 전략 수립이 필요하다.

미래 사회의 특성으로 불확실성, 리스크, 스마트, 융합 등을 생각해 볼 수 있다. 특성에 따른 빅데이터 역할은 다음과 같다.



미래 사회의 특성과 빅데이터의 역할

출처 빅데이터 개론

(2) 빅데이터의 활용과 조건

기업이 빅데이터를 활용함으로써 얻을 수 있는 가치는 비용 절감, 의사결정의 정교화, 고객 성향의 신속한 파악, 미래 예측의 정확도 향상, 그리고 의미 있는 패턴의 발견 등에서 나타난다.

기업이 빅데이터를 성공적으로 활용하기 위해 필요한 조건은 리더십, 역량 관리, 기술 도입, 의사결정, 기업 문화 등에서 찾아볼 수 있다.

조건	내용
리더십	<ul style="list-style-type: none"> • 분명한 목표 설정 • 리더의 역량에 따라서 조직 내 빅데이터 추진 동력 확보
역량 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 정제(cleaning), 조직화(organizing) 처리 과정 • 빅데이터 분석 결과를 비즈니스 언어로 표현하는 역량
기술 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 빅데이터 관련 시스템의 최적화 기술 • 비즈니스 언어로 풀어낼 수 있는 기술 및 인력 확보
의사결정	<ul style="list-style-type: none"> • 정보 기반의 의사결정 • 데이터 기반의 의사결정
기업 문화	<ul style="list-style-type: none"> • 독단적인 예견이나 직관에 의존하는 활동 지양 • 빅데이터를 활용할 수 있는 조직 문화 조성

2 산업별 빅데이터의 활용 분야

(1) 제조 분야

ICT의 급속한 발전은 생산 공정에도 뛰어난 효율성의 기술 및 지식을 제공하고 있으며, 이에 따라 기존 제조 산업은 미래형 제조 산업으로 빠르게 진화하고 있다. 사람, 기계, 자원, 생산 라인, 물류 등 다양한 분야에서 발생하는 풍부한 데이터는 제조 공정에서 비용을 감소시키고 생산 계획을 자동으로 만들어내는 알고리즘으로 변환되어 전체적인 생산성을 크게 향상시키는 데 기여하고 있다.

분야	회사	이슈	빅데이터 도입	기대 효과
자동차	볼보	<ul style="list-style-type: none"> • 차량 복잡성 증가 • 고장 원인 파악 어려워짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 차량에 60여 개 센서를 부착하여 데이터 수집·분석 	<ul style="list-style-type: none"> • AS 강화 • 제품 결함 초기 발견 속도 증가
아웃도어	노스페이스	<ul style="list-style-type: none"> • 온라인보다 오프라인을 통해 제품 구매 • 적절한 제품 선택을 위한 전문가 도움 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 소비자 리뷰, 고객별 판매 정보 등 상품 관련 데이터 수집·분석 • 인공지능 왓슨(Watson) 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 상품 클릭률 효과 증대 • 추천 서비스 재이용 희망 고객 비율 증가

제조 분야의 빅데이터 활용 예



인간의 언어를 이해하고 판단하는 데 최적화된 IBM 사의 인공지능 슈퍼 컴퓨터

정보 비대칭성

거래 당사자 간에 어느 한쪽이 다른 쪽보다 정보를 더 많이 가지고 있어서 합리적인 의사결정이 어려운 상황을 말한다. 예를 들어 보험 회사에서는 보험 가입자의 정보를 정확하게 파악하여 비대칭으로 인해 발생하는 문제를 극복할 수 있다.

(2) 금융 분야

금융 서비스는 대다수의 국민과 기업이 이용하고 있다. 우리 생활의 일부분일 뿐만 아니라 금융 상품의 종류도 많기 때문에 데이터의 유입량, 보유량, 집적량이 방대하다. 그리고 SNS 등 고객의 웹 사용 내용을 분석하여 금융 상품을 고객에게 먼저 제시하는 등 실시간 마케팅이 증가하고 있다. 이뿐 아니라 빅데이터 분석 시스템을 도입하여 신용 리스크에 대한 조기 경보 체계를 강화했으며, 신용 관리 및 손실 예측 처리 시간을 단축하였다.

분야	회사	이슈	빅데이터 도입	기대 효과
금융	JP모건 체이스	<ul style="list-style-type: none"> 시장 변동성에 민감하게 반응할 수 있는 빅데이터 기반 투자 전략 필요 이상 거래 탐지를 위한 빅데이터 활용 시기 방지 체계 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 분석을 통해 실시간 시장 동향과 고객 거래 패턴을 종합적으로 분석하여 투자 전략에 활용 머신러닝과 빅데이터 기반의 사기 탐지 시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 분석을 통한 고도화된 투자 전략 수립 빅데이터 기반 사기 탐지로 고객 자산 보호 및 금융 서비스 신뢰도 향상
자동차 보험	프로그레시브 (PROGRESSIVE)	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 활용한 정보 비대칭성의 극복 	<ul style="list-style-type: none"> 차량 운행 기록 장치를 부착하여 운전 패턴을 실시간 기록 	<ul style="list-style-type: none"> 고객 행동 분석(정보 비대칭성 극복, 사고율 감소) 고객 세분화(고객 운전 습관에 따른 새로운 보험 상품 개발, 새로운 시장 개척)

금융 분야의 빅데이터 활용 예

(3) 서비스 분야

서비스 분야에서는 소비자의 소셜 미디어 데이터를 분석하여 주력 판매 제품 선정, 매장 레이아웃 설계, 상품별 판매 전략 수립 등 다양한 마케팅 활동에 빅데이터를 활용하고 있다. 예를 들면, 명절이나 기념일 전에 고객의 SNS 활동과 과거의 구매 이력 데이터 등이 미 구축된 데이터를 분석하여 고객이 선물할 대상을 추정하고, 이에 적합한 선물 목록을 제공하는 등 영업 전략에 활용한다.

분야	회사	이슈	빅데이터 도입	기대 효과
호텔	리츠칼튼	<ul style="list-style-type: none"> 고객 만족 극대화를 위해 개별적 서비스 제공 필요성 대두 	<ul style="list-style-type: none"> 투숙 고객 정보 수집 및 분석 후 전 세계 지점에 실시간 공유 이를 바탕으로 호텔 전 직원이 개별적 서비스를 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 1대 1 맞춤 서비스가 가능하게 됨 (고객 만족도 제고) 고객 불만 최소화로 인력 낭비 최소화
OTT	넷플릭스	<ul style="list-style-type: none"> 추천 시스템의 필요성(DVD 재고 비용의 최소화) 고객 충성도 제고 	<ul style="list-style-type: none"> 고객의 행동 분석 및 예측 시스템 구축 영화 구분을 비정형 데이터로 세분화 	<ul style="list-style-type: none"> 세분화된 데이터를 활용해 개인 맞춤형 추천 및 고객 충성도 향상 고객 행동 분석(고객 행동 예측을 통해 콘텐츠 수익률을 높임)

서비스 분야의 빅데이터 활용 예

(4) 공공 분야

공공 분야에서는 정부, 지방 자치 단체 및 공공 기관 등의 정책, 행정, 사업 등을 수행하는 과정에서 보다 과학적인 의사결정이나 합리적인 업무 수행을 위해 빅데이터 분석을 실시하고 있다. 정부를 비롯한 공공기관 정책 등의 의사결정 및 업무 효율성 제고, 국민의 맞춤형 서비스 제공 등을 목적으로 빅데이터를 분석하여 활용한다.

정부 등의 공공 분야에서 업무 수행 과정상 축적한 데이터 역시 무궁무진한데, 향후 이 데이터와 다른 데이터를 분석하여 해당 분야의 정책 결정, 행정 업무 수행 및 대국민 서비스를 보다 과학적으로 수행할 수 있다.

1 서울시 상권 분석 서비스

서울 시내의 점포 수, 매출, 유동 인구, 주거 인구, 지역 특성 등 다양한 정보를 제공한다. 서울 시내의 상권 분석을 통해 입지 선정, 경쟁사 분석, 창업, 투자, 마케팅 전략 수립 등에 활용할 수 있다.

2 지진방재센터

국립재난안전연구원에서는 지진 발생 직후 국민 행동 분석 및 이동 패턴 분석을 통해 개선된 지진 대응 행동 요령을 제공하고, 데이터 기반의 최적 대피소 위치와 규모를 산출하는 등 지진 대응 체계 개선 서비스를 제공한다.



서울시 상권 분석 서비스(<https://golgok.seoul.go.kr>)



국립재난안전연구원(<https://ndmi.go.kr>)



구글 비즈니스 프로필(<https://google.com/business>)

3 기업의 빅데이터 활용 사례

(1) 구글(Google)

구글은 우리가 인터넷 정보를 검색할 때 우리로부터 수집한 데이터를 포착하는 방법을 찾아냄으로써 세계에서 가장 큰 온라인 광고 판매자가 되어 엄청난 수익을 올리고 있다.

또한 구글 비즈니스 프로필에서는 구글이 수집한 고객의 빅데이터 정보를 이용해서 고객에게 무료로 업체 정보를 노출시켜서 검색 결과와 지도상에서의 매장 관련 정보를 쉽게 찾을 수 있게 도움을 제공함으로써 매장의 수입을 극대화할 수 있도록 하고 있다.

(2) 우버(Uber)

스마트폰을 기반으로 한 미국의 승차 공유 서비스인 우버는 사용자가 탑승한 모든 운행 기록 데이터를 모니터링하고 저장한다. 그것을 바탕으로 고객의 요청을 받을 것인지를 결정하고 차량을 할당하며 요금을 정한다. 또한 서비스 하는 모든 도시의 운전자들에 대한 방대한 데이터베이스를 가지고 있다.

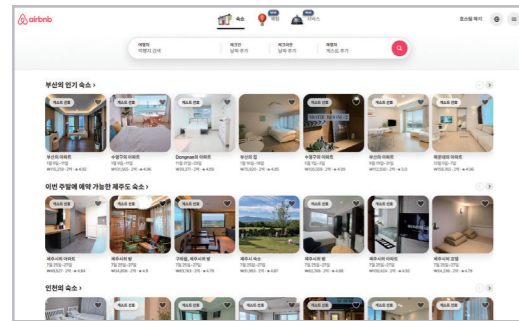


우버(<https://uber.com>)

우버는 내부 데이터와 외부 데이터를 섞어서 사용한다. 예를 들어, GPS, 교통량 데이터 그리고 운행에 소요될 것으로 예상되는 시간을 기초로 조정되는 회사 자체 알고리즘을 이용하여 요금을 자동으로 계산하며, 대중 교통 노선 같은 외부 데이터를 분석하여 서비스를 계획한다.

GPS
(Global Positioning System)
인공위성에서 발사한 전파를 수신하여 위치를 파악하는 자동 위치 추적 시스템

(3) 에어비앤비(Airbnb)

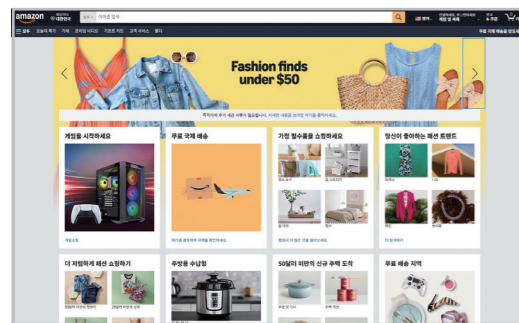


에어비앤비(<https://airbnb.co.kr>)

세계 최대의 숙박 공유 서비스인 에어비앤비는 집주인들의 가격 책정을 돕기 위해서 에어로솔브(Aerosolve)라고 불리는 기계 학습 플랫폼을 만들었다. 이 플랫폼은 집주인의 사진에 있는 이미지를 분석하고 자동으로 도시를 작은 지역으로 세분한다. 이 모든 데이터는 한 화면에 정리되어 집주인이 숙소의 적절한 가격을 정할 수 있게 한다.

에어비앤비의 데이터는 정형 및 비정형 데이터가 뒤섞여 있으며, 집주인이 제공한 사진 이미지, 위치 정보, 숙소의 특징, 고객의 피드백과 평점, 거래 데이터 등 주로 내부 데이터이다.

(4) 아마존(Amazon)



아마존(<https://amazon.com>)

미국의 전자상거래 기반 IT 기업인 아마존은 '추천 엔진' 기술을 기반으로 구축되어 고객이 무엇을, 언제 원하는지를 예측하여 고객에게 그것을 구입할 기회를 제공하도록 고안되었다.

본질적으로 아마존은 고객들이 사이트를 탐색하고 그들의 추천 엔진을 자신에게 맞게 세밀하게 조정하는 과정에서 수집한 빅데이터를 사용한다. 고객이 각 페이지의 검색에 사용한 시간부터 그들이 남긴 사용자 리뷰에 쓴 언어까지 모든 것을 모니터링하며, 인구 통계학적인 세부 내용을 확립하기 위해 인구 조사 정보 같은 외부 데이터셋도 사용한다.

3 빅데이터 분석

빅데이터 분석은 처리된 데이터 사이에서 의미 있는 패턴이나 규칙을 찾는 과정이다.

1 통계 분석 기법의 종류

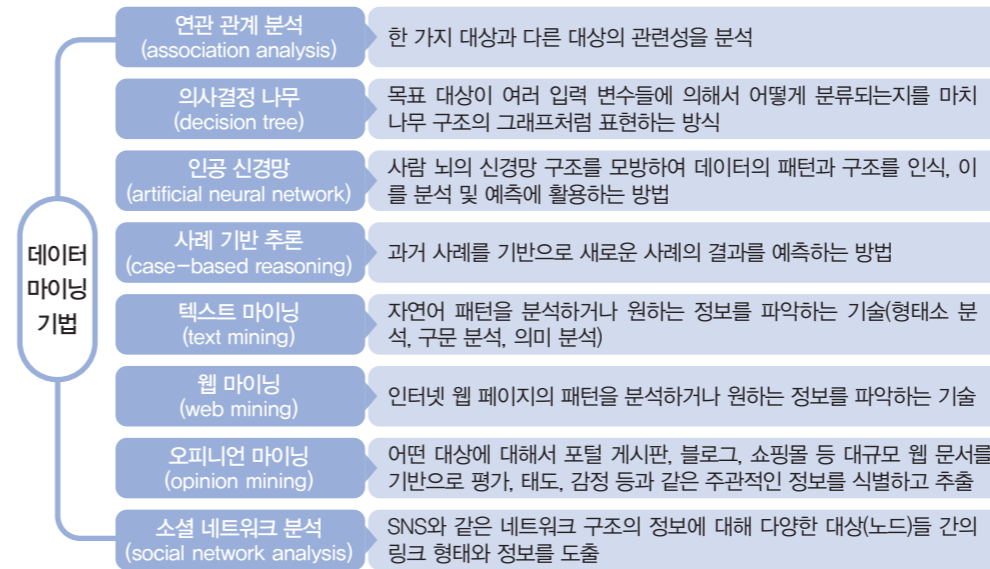
통계와 빅데이터는 서로 밀접하게 관련되어 있다. 즉, 통계적인 분석 방법을 사용하여 빅데이터를 분석 및 활용한다면 이미 구축된 데이터베이스에 저장되어 있는 데이터의 특성뿐만 아니라 새로 저장되는 데이터도 빠르게 분석할 수 있다는 장점이 있다.



2 데이터 마이닝 기법의 종류

데이터가 방대해지고 복잡해지면서, 해당 분야의 전문가라 하더라도 데이터에 내재된 지식을 직접 추출하는 것은 불가능하게 되었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 데이터 마이닝의 필요성이 대두되고 있다.

데이터 마이닝(data mining)
대규모의 데이터베이스 안에서 일정한 규칙을 찾아내어 데이터를 분석하는 일





오늘의 감염병 위험 수준은? 알고 대비하는 감염병 정보

올해 국내 홍역 환자가 해외 유입 환자를 중심으로 작년의 1.4배로 늘면서 휴가철을 앞두고 주의가 요구된다. 15일 질병관리청에 따르면 올해 들어 이달 5일까지 국내 홍역 환자는 총 65명 발생했다. 이는 작년 같은 기간(47명)의 1.38배다.

세계보건기구(WHO)에 따르면 유럽, 중동, 아프리카뿐만 아니라 우리 국민이 많이 방문하는 동남아시아에도 홍역이 계속 유행하고 있다.

지난해 전 세계 홍역 환자는 35만9천여 명이었고, 올해는 5월까지 8만8천355명이 확진됐다.

Q 감염병을 알고 대비하는 정보를 어디에서 확인할 수 있을까?



감염병포털(<https://dportal.kdca.go.kr>)

질병관리청 감염병포털을 이용하면 감염병에 대한 빅데이터 분석을 통해 얻은 감염병 주요 뉴스, 법정감염병 등 다양한 자료를 확인할 수 있다. 출처 연합뉴스(2025. 07. 15)



생각해 봅시다

- 빅데이터 활용을 규제해야 할까? 아니면 규제를 완화해야 할까?

“개인정보 보호를 위해 규제 유지” **VS** “빅데이터 신산업 성장을 위해 규제 완화”

3 주요 통계 프로그램

빅데이터의 특징 중 하나인 가치를 창출하기 위해서는 대용량 데이터와 다양한 데이터를 핸들링하고 이를 분석할 수 있는 통계적 방법이 필요하고, 이러한 통계적 방법을 뒷받침할 수 있는 통계 분석 프로그램이 필수적으로 요구된다.

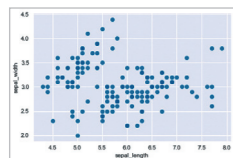
프로그램	주요 기능
엑셀 (Excel)	마이크로소프트 사에서 개발한 윈도 환경의 스프레드시트 프로그램 • 기초 데이터 관리, 통계 분석, 그래프 작업
SPSS	사회 과학용 통계 패키지(Statistical Package for the Social Science)의 약자 • 대학 통계 과목 실습 프로그램 • 기초 데이터 관리, 통계 분석, 그래프 작업
SAS	통계 분석 시스템(Statistical Analysis System)은 1966년 미국의 노스 캐롤라이나 주립대학에서 연구 개발 목적으로 개발 • 다양한 통계 분석, 데이터 포맷의 저장 가능
R	1993년 오클랜드 대학교에서 개발된 통계 프로그램 • 무료 사용 가능 • C, C++, Python 등의 언어와 호환

4 빅데이터 시각화

빅데이터 시각화란 빅데이터 분석 결과를 쉽게 이해하기 위해 시각적으로 표현하여 전달하는 과정을 말한다. 빅데이터 시각화를 파악하기 위해서는 정보 시각화(information visualization)를 먼저 이해해야 한다.

정보 시각화는 보통 대규모의 수량·비수량 데이터를 색채, 통계(도표, 그래프 등), 이미지 등을 활용해서 시각적으로 표현하는 것을 의미한다. 정보의 시각화 방법으로는 시간 시각화, 분포 시각화, 관계 시각화, 비교 시각화, 공간 시각화가 있다.

스캐터 플롯 (Scatter Plot, 산점도)



두 개의 변수 간 관계에 대해 각 개체를 점으로 표시하여 나타난 2차원 그래프

다차원 척도법

측정 대상의 특성이나 속성을 하나의 차원이 아닌 다차원 공간상에 위치시키는 척도화의 한 방법

구분	주요 시각화 방법
시간 시각화	막대 그래프, 누적 막대 그래프, 점 그래프
분포 시각화	파이 차트, 도넛 차트, 트리맵, 누적 연속 그래프, 히스토그램
관계 시각화	스캐터 플롯, 버블 차트
비교 시각화	히트맵, 스타 차트, 평행 좌표계, 다차원 척도법
공간 시각화	지도 맵핑, 클러스터 지도

주요 시각화 방법

2

4차 산업혁명

학습 목표

- 4차 산업혁명의 개념과 핵심 기술을 설명할 수 있다.
- 4차 산업혁명 시대의 비즈니스와 미래 사회를 설명할 수 있다.



생각 열기

4차 디지털 혁명 시대 넘어 5차 AI 혁명 시대 도래... 일자리 혁명 기대

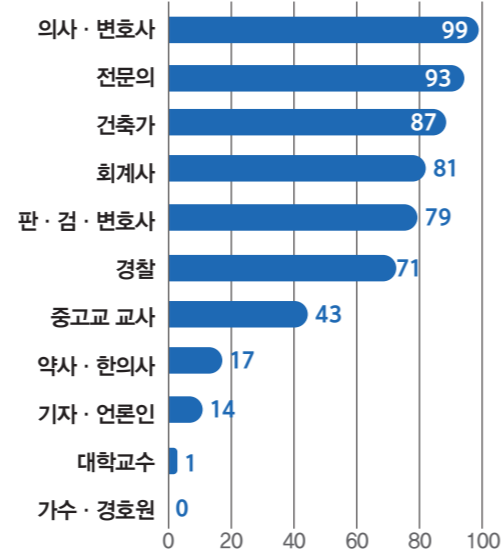


직업 세계가 격변하고 있다. 4차 산업혁명 고도화에 따른 직업 대체와 새로운 직업의 부상이 빈번하다. 또 현존하는 직업들은 끊임없는 변화에 적응하면서 진화한다.

인공지능(AI)이 발달하며 인간의 업무를 대체하기 시작했다. 전문가들은 AI 기술이 고도화하며 인간의 직무를 대체하는 정도가 어느 수준에 다다르면 기술 중심의 변화에서 인간 중심의 변화로 일자리의 관점이 변하는 5차 AI 혁명 시대가 시작할 것이라고 전망한다.

AI 대체 가능성 높은 직업 순위

AI 노출 퍼센트가 높을수록 직업 대체 가능성 큼
(단위: %)

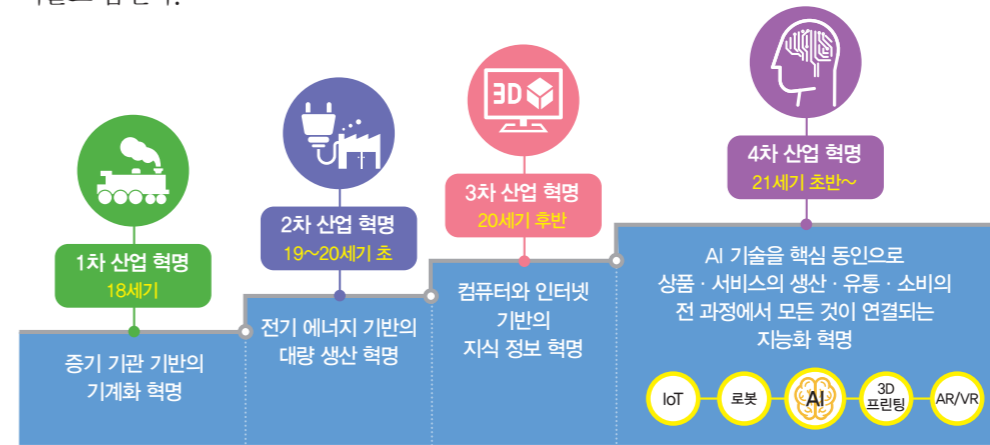


출처) 뉴스투데이(2025. 02. 26.)

Q 4차 산업혁명으로 바뀔 일자리에겐 어떤 것이 있는지 생각해 보자.

1 4차 산업혁명의 이해

4차 산업혁명은 지능과 정보가 융합된 새로운 형태의 디지털 혁명을 기반으로 전개되고 있다. 기술적인 측면에서는 인공지능(AI), 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 블록체인, 로봇공학, 3D 프린팅, 자율주행, 생명공학, 클라우드 컴퓨팅 등이 4차 산업혁명을 대표하는 핵심 기술로 꼽힌다.



4차 산업혁명의 도래

1 4차 산업혁명이란

(1) 4차 산업혁명의 개념

4차 산업혁명의 개념은 2012년 독일에서 나타났다. 독일은 사물 인터넷을 기술 제조업에 적용한 제조업 전략을 '인더스트리 4.0(Industry 4.0)'이라 명명하고 국가 전략으로 채택하기 시작하였다. 그리고 산업 현장에 있는 센서와 기기들을 연결하고 지능을 부여해 제조업의 생산성을 향상시키는 계획을 구상하였다.



4차 산업혁명의 적용 분야

우리나라에서는 4차 산업혁명에 대응하기 위한 정책 방향을 수립하고 민관 협력을 통한 이행을 추진해왔다. 이후 디지털 전환 전략과 함께 'AI 세계 3대 강국 도약', '중소기업 디지털 전환', '초연결 신산업 생태계 조성' 등 다양한 국가 과제를 중심으로 역할을 확대하며, 디지털 기술을 기반으로 한 초연결·초지능 사회로의 전환을 적극적으로 추진하고 있다. 이제 4차 산업혁명을 통해 기기와 시스템 간의 연결을 뛰어넘어 인공지능, 생명 공학, 재생 에너지, 자율 주행차, 사물 인터넷 등 다양한 분야에서 변화와 혁명이 일어나고 있다.

(2) 4차 산업혁명의 특징

4차 산업혁명의 특징은 초연결, 초지능, 초융합의 세 가지 키워드로 요약된다.

① 초연결(Hyper-connectivity)

사람, 사물 등 객체 간의 상호 연결성이 확장됨을 말하며 이는 곧 실시간 데이터 공유가 질적·양적으로 크게 확대됨을 의미한다. 정보통신기술(ICT)을 기반으로 하는 사물 인터넷(IoT), 만물 인터넷(IoE)을 이용한 인간-인간, 인간-사물, 사물-사물을 대상으로 한 초연결성이 기하급수적으로 증가하고 있다.

② 초지능(Hyper-intelligence)

다양한 분야에서 인간의 두뇌를 뛰어넘는 지적 능력을 말하며 인간보다 단순히 계산을 더 잘한다는 정보 능력뿐만 아니라 과학 기술의 창조성, 일반적인 분야의 지식, 사회적인 능력에서 앞선다는 것을 의미한다. 인공지능(AI)과 빅데이터의 결합, 연계에 기반하여 기술과 산업 구조의 초지능화가 강화되고 있다.

③ 초융합(Hyper-convergence)

초연결 환경의 조성으로 이전에는 생 각할 수 없었던 서로 다른 기술, 산업 간 결합이 촉진되어 새로운 융합 산업 출현이 촉진됨을 의미한다. '초연결' 및 '초지능'에 기반하여 기술 간, 산업 간, 사물-인간 간의 경계가 사라지는 '대융합'의 시대가 다가 오고 있다.

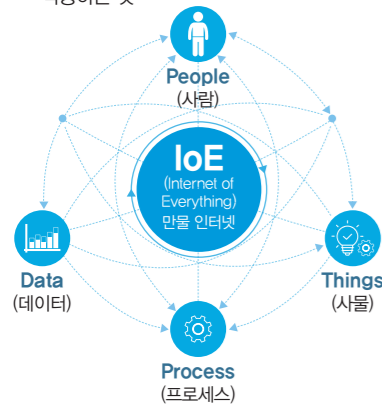
(3) 주요국의 4차 산업혁명 추진 현황

주요국은 글로벌 경제의 저성장 기조 지속, 생산성 하락이라는 대내외 환경 변화에 대응하기 위해 제조업 혁신 중심의 산업 경쟁력 강화 전략을 발표하며 4차 산업혁명을 이끌 미래 산업 발굴에 뛰어 들고 있다.

미국은 첨단 제조업 파트너십(AMP) 프로그램과 첨단 제조업 국가 전략 수립, 독일은 'Industry 4.0 스마트 공장', 일본은 산업 부흥 전략, 중국은 '중국 제조 2025'를 발표하면서 약점 극복, 강점 활용 개념의 국가별 여건에 맞는 대응 전략을 구사하고 있다.

◎ 만물 인터넷(IoE)

'Internet of Everything'의 약자로 사물과 사람, 데이터, 프로세스 등 세상에서 연결 가능한 모든 것이 인터넷에 연결되어 상호 작용하는 것



◎ 초시대

기술과 산업의 진보를 뛰어넘어 정치, 경제, 사회, 문화, 교육, 산업 등 인류의 삶 전반의 혁신적 변화를 의미

◎ 스마트 홈시티

4차 산업혁명 시대의 혁신 기술을 활용하여 시민들의 삶의 질을 높이고, 도시의 지속 가능성을 제고하며, 새로운 산업을 육성하기 위한 플랫폼

◎ 핀테크(FinTech)

금융(Finance)과 기술(Technology)의 합성어로 모바일, 빅데이터, SNS 등의 첨단 정보 기술을 기반으로 한 금융 서비스

◎ 클라우드(cloud)

데이터를 인터넷과 연결된 중앙 컴퓨터에 저장해서 인터넷에 접속하기만 하면 언제 어디서든 데이터를 이용할 수 있는 것



◎ 초시대의 특징과 핵심 기술

국가	주요 내용
미국	첨단 제조업 파트너십(AMP), 첨단 제조업을 위한 국가 전략 수립 • 첨단 제조 혁신을 통해 국가 경쟁력 강화 및 일자리 창출, 경제 활성화 • 플랫폼 및 클라우드 컴퓨팅 기술력을 기반으로 제조 경쟁력 강화
독일	제조업의 주도권을 이어가기 위해 'Industry 4.0'을 발표 • ICT와 제조업의 융합, 국가 간 표준화를 통한 스마트 공장 추진 • ICT 약점을 보완, 제조 스마트화, 표준화를 통한 제조 경쟁력 확보 집중
중국	혁신형 고부가 산업으로의 재편을 위해 '중국 제조 2025'를 발표 • 30년 후 제조업 선도국가 지위 확립 목표 • 제조업을 넘어 ICT 분야에서도 경쟁력 확보 추구
일본	일본 산업 부흥 전략, 산업 경쟁력 강화법, 로봇 신전략 등 수립 • 비교 우위 산업 발굴, 신시장 창출, 인재 육성 및 확보 체계 개혁, 지역 혁신 • 로봇과 IoT 중심의 산업 및 고용 구조 혁신

◎ 주요국의 4차 산업혁명 산업 경쟁력 강화 전략

출처 한국산업기술기획평가원

2 4차 산업혁명의 핵심 기술

(1) 인공지능(AI)

인공지능(AI: Artificial Intelligence)은 사람처럼 데이터를 분석하고 학습해 스스로 판단하거나 문제를 해결하는 컴퓨터 기술이다. 주로 머신러닝과 딥러닝을 통해 방대한 데이터를 학습하고 패턴을 찾아 예측을 수행한다.

의료 분야에서는 X선·MRI 영상 분석과 질병 진단, 신약 후보 물질 탐색에 활용되고, 자율주행차의 주행 제어, 스마트 팩토리의 생산 공정 자동화, 금융의 이상 거래 탐지와 신용평가, 농업의 생육 분석과 작황 예측, 교육의 맞춤형 학습 서비스, 기상 예보나 에너지 효율 관리 등 산업 전반에 적용된다. 또, 챗봇과 음성 비서, 동영상 추천, 자동 번역 등 일상 속에서도 널리 쓰이고 있다. 이러한 기술은 생산성을 높이고 새로운 가치를 창출하며 인간의 삶을 더욱 편리하고 풍요롭게 만든다.

스마트폰과 연동되는 음성 비서 애플 시리(Siri), 스마트 스피커 아마존 에코(Amazon Echo), 자동 통역기 포켓토크(Pocketalk), 자율주행 기능을 탑재한 자동차 테슬라 오토파일럿(Tesla Autopilot), 체스·바둑에서 인간을 이긴 AI 프로그램 알파고(AlphaGo) 등이 있다.



◎ 인공지능(AI)

◎ 첨단 제조업 파트너십(AMP)

'Advanced Manufacturing Partnership'의 약자로 2011년 미국에서 첨단 제조 기술, R&D를 중시하는 정책

◎ 중국 제조 2025 (Made in China 2025)

2015년 5월 8일 중국 국무원이 제조업 활성화를 목표로 발표한 산업 고도화 전략

◎ 머신러닝(machine learning)

데이터를 이용해 컴퓨터가 스스로 학습해 문제를 해결하도록 만드는 기술

◎ 딥러닝(deep learning)

머신러닝의 한 분야로, 인공지능 경망을 기반으로 복잡하고 다양한 문제를 해결할 수 있는 학습 방법

◎ 스마트팩토리(smart factory)

정보통신기술(ICT), 인공지능(AI), IoT, 빅데이터 등을 활용해 생산 과정의 자동화와 최적화를 이룬 지능형 공장

◎ 챗봇(chatbot)

사람과 대화하는 것처럼 텍스트나 음성으로 의사소통할 수 있는 인공지능 프로그램

블루투스(bluetooth)
휴대 전화, 노트북, 이어폰 등의 휴대기기를 서로 연결해 정보를 교환하는 근거리 무선 기술 표준

근거리 무선 통신(NFC, Near Field Communication)
약 10cm 이내의 근거리에서 데이터를 교환할 수 있는 비접촉식 무선통신 기술

무선 주파수 인식 기술(RFID, Radio Frequency Identification)
안테나와 칩으로 구성된 태그에 정보를 저장하고, 적용 대상에 부착한 후 판독기로 정보를 인식 처리하는 기술

(2) 사물 인터넷

사물 인터넷(IoT: Internet of Things)은 세상에 존재하는 모든 물건에 통신 기능이 장착되어 객체들이 다양한 방식으로 정보를 교환하는 인프라를 뜻한다.

실제 사물과 디지털의 연결을 가능하게 한 '사물 인터넷'은 상호 연결된 기술과 플랫폼을 기반으로 사물과 사물, 사물과 인간의 관계를 설명할 수 있

다. 지금까지는 인터넷에 연결된 기기들이 정보를 주고받으려면 인간의 '조작'이 필요했지만 사물 인터넷 시대가 열리면서 인터넷에 연결된 기기는 사람의 도움 없이 서로 알아서 정보를 주고받으며 대화를 나눌 수 있게 되었다. 블루투스, 근거리 무선 통신(NFC), 무선 주파수 인식 기술(RFID), 센서 네트워크 등을 이용하여 사물의 정보와 지식을 결합한다. 사물 인터넷은 사물의 의미와 상황을 이해하고 개인이나 상황에 맞는 서비스를 제공한다.



사물 인터넷(IoT)

(3) 블록체인

블록체인(block chain)은 기술 측면에서 분산원장 방식의 데이터베이스이며, 비즈니스 측면에서 개인 간에 가치, 자산, 소유 등을 상호 이동시킬 수 있는 교환 네트워크이다.

블록체인은 특징인에 의한 시스템 통제가 불가능하고, 모든 참여자에게 검증을 받아야 한다. 현재 이 기술은 비트코인과 같은 암호 화폐의 금융 거래 등 사용 범위가 제한적이지만, 앞으로는 이 기술을 통해 출생 및 사망 증명서, 소유권, 학위 등 증빙에 관련된 문서 발급은 물론 부동산 계약, 의료 기록, 투표 등을 처리할 수 있게 될 것이다.



블록체인

분산원장
네트워크 참여자 모두가 나누어 가지는 기술이라는 의미로 복제, 공유 또는 동기화된 디지털 데이터에 대한 합의 기술

비트코인(bitcoin)
정부나 중앙은행, 금융회사의 개입 없이 온라인상에서 개인과 개인이 직접 돈을 주고받을 수 있도록 암호화된 가상화폐 (2009년 개발)

(4) 첨단 로봇

로봇은 인간과 유사한 모습과 능력을 보유하고, 스스로 주어진 일을 수행하는 기계를 말한다. 로봇의 역할은 얼마 전까지만 해도 자동차 생산 등 특정 산업의 업무 수행에 국한되어 있었으나, 오늘날에는 가사·의료·농경·금융 등 폭넓은 업무 수행이 가능할 만큼 활용도가 높아지고 있다. 클라우드 서비스와의 연계를 통해 원격으로 정보에 접근하거나 로봇들 간 네트워크 연결도 가능하며, 센서 기술의 발달로 로봇이 주변 환경을 이해하는 능력도 더 빠르고 정확해졌다.



첨단 차세대 로봇

(5) 3D 프린팅

3D 프린팅은 3차원 입체물을 만들어 내는 프린터로, 입체적으로 형성된 디지털 설계도나 모델에 기초하여 원료를 층층이 쌓아 물체를 만드는 기술이다. 입체 형태를 만드는 방식에 따라 크게 적층형과 절삭형으로 나눌 수 있다.

3D 프린팅 기술은 대형 주택 건설부터 소형 의료 임플란트에 이르기까지 다양한 산업과 분야에서 광범위하게 활용되고 있지만 주로 자동차, 항공우주, 의료 산업을 중심으로 사용되고 있다.



3D 프린터

적층형
재료를 녹여 아래부터 위로 층층이 쌓아 올리는 방식

절삭형
큰 덩어리의 재료를 깎는 방식



더 알아보기

실제 암세포로 키운 인공 종양과 AI, 치료 정밀도 높인다.

실제 암 환자 유래 암세포를 체내 조건을 그대로 모사한 환경에서 키울 수 있는 3차원(3D) 프린팅 인공 종양 조직이 개발되었다. 인공 종양 조직의 성장 과정을 촬영한 사진을 보고 예후를 예측하는 인공지능(AI) 기술과 결합하면, 환자 맞춤형 치료에 도움이 될 것으로 보인다.

바이오프린팅을 이용한 환자맞춤형 인공 암 조직 제작

3D 바이오 프린팅

AI 기반 정밀 예측

출처 조선일보(2025. 04. 29.)

(6) 자율 주행



자율 주행차

드론(drone)

사람이 타지 않고 무선 전파의 유도에 의해서 비행하는 비행기나 헬리콥터 모양의 비행체

4차 산업혁명 기술에서 가장 흥미롭고 관심 높은 분야 중 하나인 자율 주행차는 자동차 이용에 대한 인식을 완전히 바꾸어 놓은 기술이다. 자율 주행차란 스스로 주변 환경을 인식하고 차량을 제어함으로써 목적지까지 주행하는 자동차를 말한다.

무인 운송 수단은 자율 주행차 외에도 트럭, 보트, 드론, 항공기 등 육해공에서 다양하게 등장한다. 더욱 민감한 센서 기술, 인공지능, 빅데이터 기술의 발달로 기계의 능력은 더욱 정교해지고 빠른 속도로 향상되고 있다.

(7) 생명 공학

생명 공학(Biotechnology)은 생명체의 구조와 기능을 이해하고 이를 응용하여 인간의 삶에 유용한 제품이나 서비스를 만들어내는 기술이다. 특히 유전자 재조합, 형질 전환 등을 통해 생명체의 특성을 인위적으로 조절하거나 개선하는 것이 핵심이다.

생명 공학의 주요 기술로는 유전자 조작 기술, 세포 융합 기술, 세포 배양 기술, 바이오 리액터 기술 등이 있다.



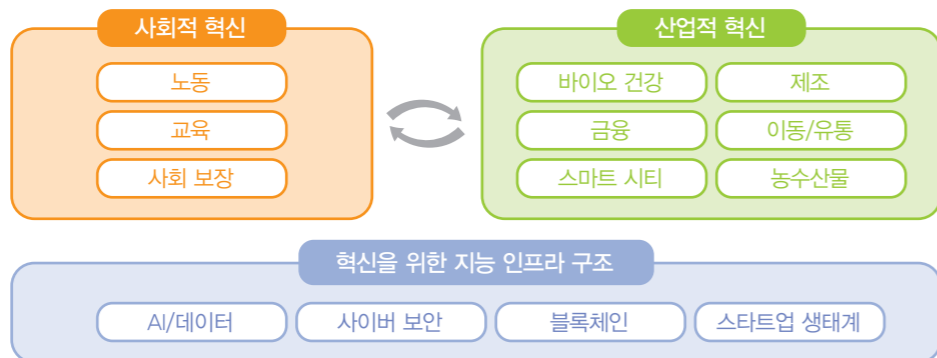
생명 공학 기술

바이오 리액터(bioreactor)

생물의 체내에서 진행되는 화학 반응을 체외에서 이용하는 시스템(예 세균이나 효모 같은 미생물을 이용하여 된장, 간장, 술, 식초 등을 만들 때 발효를 하기 위한 용기도 하나의 바이오 리액터라고 할 수 있다.)

2 4차 산업혁명과 미래 사회

4차 산업혁명은 기업에서의 생산과 가정에서의 소비를 더욱 똑똑한 모습으로 변화시키고 있다. 기업은 소비자의 니즈와 수요를 실시간으로 반영하여 최적의 생산량을 예측하여 생산할 수 있고, 소비자는 원하는 상품을 원하는 때에 구매하거나 이용할 수 있다.



4차 산업혁명의 분야별 혁신

1 4차 산업혁명 비즈니스

4차 산업혁명 비즈니스는 플랫폼 비즈니스 기업으로 대표된다. 플랫폼 비즈니스는 정보통신 기술(ICT)과 기술과 관련된 운영 시스템, 커뮤니케이션, 게임, 미디어 산업을 중심으로 전개되다가 이제 교육, 의료, 여행, 숙박, 행정 등 그 적용 범위가 광범위해지는 추세이다.

유형	설명	대표 기업
온라인 거래 시장	물리적 유통, 서비스 등을 통해 유형의 제품이나 서비스를 판매하기 위한 온라인 장터	아마존, 쿠팡 등
소셜 미디어	사용자가 콘텐츠를 게시할 수 있는 온라인 공간 제공	유튜브, 틱톡 등
공유 경제	유휴 자산이나 서비스 등을 거래하기 위한 시장	우버, 에어비앤비 등
클라우드 소싱	기업의 다양한 활동에 불특정 다수의 노동과 노하우를 참여시키기 위한 시장	TaskRabbit, Fiverr 등
클라우드 펀딩	자금 수요자가 온라인 플랫폼에서 불특정 다수의 대중으로부터 자금을 모으는 방식	와디즈, 텀블벅 등

4차 산업혁명 플랫폼 비즈니스의 유형

2 4차 산업혁명 시대의 미래 사회

4차 산업혁명의 움직임이 시작되면서 눈에 띄는 것은 과거에는 기업들이 대량 생산을 기반으로 활동을 해왔다면 이제는 다품종 소량 생산의 시대가 되었다는 것이다. 소비자 개개인에게 초점을 맞추어 제품이나 서비스의 제공이 가능해졌다는 의미이다.

4차 산업혁명은 인공지능(AI)을 바탕으로 인간의 지능을 대체하는 영역으로 확장될 것이며, 가상의 공간에서 모든 것이 이루어짐으로써 우리 사회와 경제의 기본적인 인프라를 변화시키는 기점이 될 것이다.

분야	핵심 서비스	내용
의료	개인 맞춤형 스마트 헬스 케어	· 신체 정보를 실시간으로 파악하여 건강 및 질병 관리 빠르게 구현 · 개인별 특성에 따른 맞춤형 건강 관리법 제안
에너지	에너지 프로슈머	· 중앙 공급 에너지 시스템에서 스마트 그리드 방식으로 진화 · 민간의 전력생산 제품에 통합적이며 효율적인 운영 서비스를 결합
자동차	스마트카	· 자동차 자체에서 주행 매커니즘을 최적화하며 성능 관리 · 선택 사양에 따라 기능 업데이트 및 업그레이드 가능
교통	협업형 지능 정보 교통 체계	· 자동차끼리 사물 인터넷 통신을 통해 교통량 조절 · 도로 자체에서 전력을 생산하는 등 소모 에너지의 효율화
자원	도시 광산	· 쓰레기나 폐기물에서 에너지 자원을 뽑아 재활용 · 자원 흐름을 분석하여 활용성과 효율성을 제고
식량	식물 공장	· 작물에 따라 가장 효율적인 방법으로 조건 제어 · 유해 물질 배출을 줄이고 자연 생태 공간 조성
지식 서비스	서비스형 인공지능	· 빅데이터에 기반한 상황과 문제에 맞는 정보를 빠른 시간에 추출하여 제공 · 전문 지식을 개인이나 기업의 수요에 맞춰 공급
소매	P2P 시장	· 개별적인 개인 수요에 맞춘 맞춤형 생산 · 생산자와 소비자 사이의 직접 거래가 전 세계적으로 확대

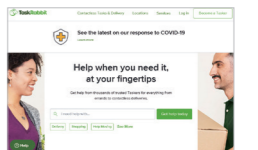
4차 산업혁명의 생활 변화

플랫폼 비즈니스

사업자가 구축하여 놓은 네트워크에 소비자가 시간과 공간의 제약 없이 언제 어디서나 참여할 수 있도록 만든 사업 형태(예 에어비앤비, 우버, 배달의 민족, 쿠팡 등)

TaskRabbit

(<https://taskrabbit.com>)



일자리가 필요한 사람과 인력이 필요한 사람 사이에서 단기 아르바이트 형식으로 서비스를 연결 해 주는 온라인 장터

도시 광산(urban mining)

산업 원료가 되는 금속 자원이 폐기물 형태로 도시 지역에 분포 되어 광산 규모를 이룬 것

식물 공장(plant factory)

외부 환경과 단절된 공간에서 빛, 공기, 온도, 습도, 양분 등 식물의 환경을 인공적으로 조정하여 농산물을 계획적으로 생산하는 시설

P2P(peer to peer)

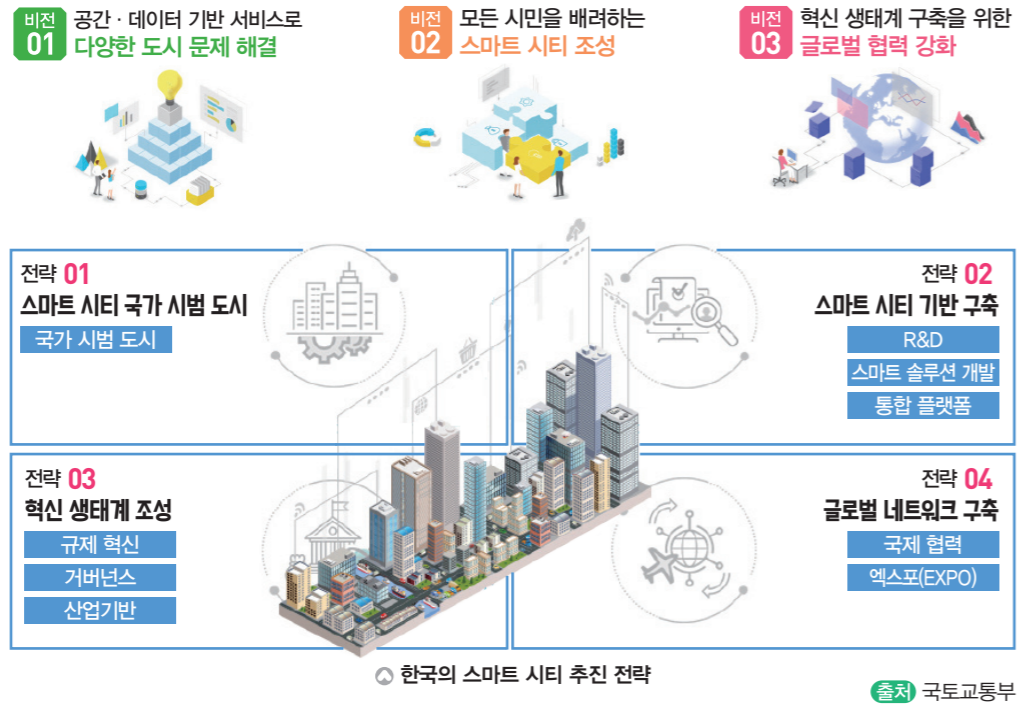
인터넷에서 개인과 개인이 직접 연결



시민의 일상을 바꾸는 혁신의 플랫폼, 스마트 시티

우리 정부는 4차 산업혁명의 첨단 기술을 활용한 도시 문제 해결, 시민을 배려하는 포용적 스마트 시티 조성, 혁신 생태계 구축과 글로벌 협력 강화를 목표로 스마트 시티 정책을 추진하고 있다.

첫째, 도시 성장 단계별(신규-기존-노후) 맞춤형 스마트 시티 조성을 지속한다. 둘째, 데이터·AI 기반의 도시 운영을 위한 기술 개발과 인재 육성도 병행하여 스마트 시티 확산 기반을 강화한다. 셋째, 과감한 규제 개선, 기업·시민이 참여하는 공공 경영(governance) 구축 등으로 스마트 시티 혁신 생태계를 구축한다. 넷째, 세계 각국과 함께 지혜와 경험을 공유하도록 글로벌 네트워크를 강화한다.



생각해 봅시다

■ 기존의 도시가 스마트 시티로 변화하는 과정에서 발생하는 장·단점에는 어떤 것이 있을까?

장점	단점
·	·
·	·
·	·



01 빅데이터

1 빅데이터의 이해

1 빅데이터의 등장 배경

- 기술 진보에 따른 데이터의 저장 및 처리 능력의 확대
- 데이터 저장 및 처리 비용의 급격한 감소
- 비정형 데이터의 급격한 증가
- 데이터 분석의 필요성 증가

2 빅데이터의 개념

- 조직의 내외부에 존재하는 다양한 형태의 데이터를 수집, 처리, 저장하여 목적에 맞게 분석하고 유의미한 지식을 추출하여, 이를 조직의 전략적 의사결정에 활용하거나 비즈니스 모델 개선 등에 활용하는 행위를 포괄적으로 말하는 용어
- 정형 데이터, 반정형 데이터, 비정형 데이터
- 빅데이터 처리 흐름: 수집 → 저장 → 처리 및 분석 → 사용 및 시각화

3 빅데이터의 특징

- 빅데이터의 속성: 규모(volume), 속도(velocity), 다양성(variety), 정확성(veracity), 가치(value), 시각화(visualization)
- 빅데이터의 특징: 대규모(huge scale), 현실성(reality), 트렌드(trend), 결합성(combination)

4 빅데이터의 영향

- 경제 부문, 공공 부문, 사회 부문

2 빅데이터의 역할과 실제

1 빅데이터의 역할과 활용

- 미래 사회의 빅데이터의 역할: 통찰력, 대응력, 경쟁력, 창조력
- 빅데이터의 활용 방안: 고객 요구에 신속하고 유연하게 대응
- 기업의 성공적인 빅데이터 활용 조건: 리더십, 역량 관리, 기술 도입, 의사결정, 기업 문화

2 산업별 빅데이터의 활용

- 제조 분야, 금융 분야, 서비스 분야, 공공 분야 등

3 기업의 빅데이터 활용 사례

- 구글(Google), 우버(Uber), 에어비앤비(Airbnb), 아마존(Amazon) 등



3 빅데이터 분석

1 통계 분석 기법의 종류

회귀 분석, 분산 분석, 판별 분석, 주성분 분석, 요인 분석, 다차원 척도법

2 데이터 마이닝 기법의 종류

연관 관계 분석, 의사결정 나무, 인공 신경망, 사례 기반 추론, 텍스트 마이닝, 웹 마이닝, 오픈 니언 마이닝, 소셜 네트워크 분석

3 주요 통계 프로그램

엑셀, SPSS, SAS, R

4 빅데이터 시각화

시간 시각화, 분포 시각화, 관계 시각화, 비교 시각화, 공간 시각화

O2

4차 산업혁명

1 4차 산업혁명의 이해

1 4차 산업혁명이란

- 4차 산업혁명의 등장: 2012년 독일 '인더스트리 4.0'
- 4차 산업혁명의 특징: 초연결, 초지능, 초융합
- 주요국의 4차 산업혁명 추진 현황: 미국(첨단 제조업 파트너십(AMP)), 독일(Industry 4.0), 중국(중국 제조 2025), 일본(일본 산업 부흥 전략)

2 4차 산업혁명의 핵심 기술

- (1) 인공지능 (2) 사물 인터넷 (3) 블록체인 (4) 첨단 로봇
(5) 3D 프린팅 (6) 자율 주행 (7) 생명 공학

2 4차 산업혁명 시대의 미래 사회

1 4차 산업혁명 비즈니스

온라인 거래 시장, 소셜 미디어, 공유 경제, 클라우드 소싱, 클라우드 펀딩 등

2 4차 산업혁명 시대의 미래 사회

- 핵심 서비스: 개인 맞춤형 스마트 헬스 케어(의료), 에너지 프로슈머(에너지), 스마트카(자동차), 협업형 지능 정보 교통 체계(교통), 도시 광산(자원), 식물 공장(식량), 서비스형 인공지능(지식 서비스), P2P 시장(소매) 등

01 빅데이터의 공통적 특징 중 다음 설명으로 적절한 것은?

방대한 종류의 데이터를 의미하며 데이터의 형태에 따라 정형, 반정형, 비정형 데이터로 분류

- ① 크기(volume)
- ② 속도(velocity)
- ③ 다양성(variety)
- ④ 가치(value)
- ⑤ 정확성(veracity)

02 빅데이터 분석에서 통계 분석 기법에 대한 설명이다. 다음은 어떤 통계 분석 기법에 대한 설명인가?

2개 이상의 모집단이 존재하고 표본이 섞여 있을 때 개별 표본이 속해 있는 모집단을 판별

- ① 판별 분석
- ② 분산 분석
- ③ 회귀 분석
- ④ 요인 분석
- ⑤ 주성분 분석

03 다음 중 4차 산업혁명의 특징을 모두 고르면?

- ㉠ 초합금 ㉡ 초연결 ㉢ 초고속
- ㉣ 초지능 ㉤ 초융합

- ① ㉠, ㉡, ㉣, ㉤
- ② ㉠, ㉡, ㉢, ㉤
- ③ ㉡, ㉢, ㉤
- ④ ㉡, ㉣, ㉤
- ⑤ ㉢, ㉣, ㉤

04 빅데이터의 특성 4가지를 모두 쓰시오.

.....

.....

.....

.....

.....

05 4차 산업혁명 핵심 기술 중 2개 이상에 대해 서술하시오.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....