



연세대학교 바른ICT연구소는 다양한 ICT 관련 사회 현상 연구를 통해 바람직한 사회적 대안을 모색합니다.
빠른 IT보다는 바르고 건전한 IT 문화 구축에 기여하는 세계적인 수준의 융합 ICT 연구소를 지향합니다.



BARUN ICT Research

뉴스 빅데이터 분석을 통해 본 개인정보보호법(데이터3법) 개정안

김현정, 김현중, 노환호, 김민진

연세대학교 바른ICT연구소 연구교수

서론

디지털과 정보통신기술이 고도화됨에 따라 전 세계 국가들의 개인정보보호에 관한 관심이 어느 때 보다 높아지고 있다. 국내외의 급격한 환경변화에 따라 개인정보보호에 관한 다양한 의제가 국내에서 형성되었고, 이에 따라 정부는 데이터3법으로 불리는 개인정보보호법을 개정하며 국내 개인정보유출 사건 대응과 국내 데이터 산업 및 디지털 경제 활성화를 촉진했다. 개인정보보호 이슈는 민간 영역에서 기업에 의한 유출, 디지털 경제 및 데이터 산업 활성화를 위한 경제적 목적뿐만 아니라 공공영역에서의 유출로 인한 피해도 다수 발생하고 있다.

공공부문, 특히 국가공권력에 의해 무분별하게 접근, 수집 및 공유가 되는 개인정보에 관한 문제는 비단 국내뿐만 아니라 국제사회에서도 주목받는 주제이다. 2022년 12월 OECD는 국가공권력에 의한 개인정보보호 및 프라이버시 침해에 대한 보호조치 규범에 대한 국제 협정을 처음으로 도입했다. 그동안 개인정보보호 관련 경제영역에서는 주로 디지털 경제 활성화에 목적을 두고 국경 간 데이터(개인정보) 교류 및 보호조치들(예: CBPR 또는 GDPR 등)을 중점적으로 다루어 왔다. 하지만 OECD는 한발 더 나아가 사적(민간)영역에서 보유한 개인 데이터에 대한 국가공권력의 접근에 대한 원리원칙을 제시해 무분별한 개인정보 접근 및 수집에 제한을 가하는 제도를 발전시키고자 노력하고 있으며 (OECD, 2022), 이는 국가안보를 위해 공권력이 개인정보 관련 데이터에 어떻게 접근하고 정보를 수집 및 공유할 수 있는지에 대한 공통 표준과 법적 근거를 회원국에게 제공한다는 데 그 의의가 있다. 반면 해외의 이러한 움직임과는 다르게, 국내에서는 여전히 디지털 경제 활성화 목적의 국경 간 데이터(개인정보) 교류 신뢰도 향상에만 몰두하고 있다.

본 논문은 뉴스 빅데이터 분석을 통해 개인정보보호 관련 국내 여론의 주요 키워드를 분석해 대한민국 사회에 형성된 개인정보보호 관련 의제들을 살펴보았다. 2020년 개정된 개인정보보호법(통칭, 데이터3법) 전후로 주요 이슈들을 분석해 2018년부터 2020년까지 형성된 여론과 의제가 2020년 개정에 반영이 되었는지, 그리고 2020년부터 2022년까지 형성된 여론과 의제가 최근 2023년 새로운 개정안에 반영되었는지를 살펴보았다.

INSIDE

Research

6

ICT, 데이터 센터 그리고 열에너지 관리 - 데이터 센터의 정의와 에너지 소모 분석

Barun ESG Story

8

트윈 트랜스포메이션으로 백년 후 미래를 준비하라

Barun AI Trend

11

자연 속 소리를 엿듣는 AI: '분홍 돌고래'와 '열대우림'을 보호한다

문헌연구

개인정보보호를 목적으로 한 데이터 사용을 관리하는 국내 주요 법안은 크게 세 가지로 나뉘어 있었다. 데이터 이용을 활성화하는 「개인정보 보호법」, 「정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률(약칭: 정보통신망법)」, 그리고 「신용정보의 이용 및 보호에 관한 법률(약칭: 신용정보법)」을 통칭해 데이터3법이라 부른다. 2020년에 이루어졌던 데이터3법 개정의 가장 큰 특징은 개인정보보호 관리체계의 일원화와 더불어 글로벌 디지털 경제의 활성화로 요약할 수 있다.

유럽연합의 GDPR(General Data Protection Regulation) 도입과 함께 데이터 활용에 관한 국제표준이 형성되는 가운데, 정부는 이러한 국제적 움직임 속에서 데이터 기반 신사업 육성과 디지털 경제 활성화를 위한 목적으로 본 법안을 개정했음을 명시하고 있다. 특히 '가명정보', '동형암호'와 같은 프라이버시 보존 기술을 도입해 개인정보 데이터를 동의 없이 상업적, 학술적 목적으로 활용할 수 있게 되었으며, 이는 국내 빅데이터 분석을 활용하는 다양한 산업생태계의 데이터 경제 활성화와 개인정보보호 안전장치를 동시에 만족하는 방안으로 등장했다(국무조정실 외, 2018).

그러나, 이 법 개정안의 실효성에 대한 여러 비판적 시각이 존재한다. 특히 데이터3법 개정안의 주요 목표는 국내 데이터 산업의 국제 경쟁력 강화에 초점이 맞추어져 있다보니, 역설적으로 개정된 데이터3법은 거대 플랫폼 사업자(예: 구글 또는 페이스북 등)들이 수집된 사용자들의 개인정보를 시장지배 목적으로 악용할 수 있다는 모순점이 존재한다(신재한, 2021). 이러한 문제점들을 보완하고자 2023년에 새로 도입된 개정안은 '데이터 경제 성장'과 '글로벌 스탠다드 선도'와 더불어 '개인정보 신뢰사회 구축'을 통해 기업의 민감한 데이터(예: 고객정보) 관리 강화를 핵심으로 삼고 있다(개인정보보호위원회, 2023).

이렇듯 다양한 관점에서 논의되고 있는 개인정보보호 정책의 효용성에 대해서는 다각적이면서 심도 있는 평가 분석이 필요하다. 앞서 자세히 살펴본 바와 같이, 개인정보보호법은 고전적인 관점에서 특정 집단을 보호하기 위해 타 집단을 통제하는 목적으로 수립된 규제정책의 일환이기에 반드시 다원론적 정치과정이 나타난다(Almond & Powell, 1996; Lowi, 1970, 1972). 이에 사회문제를 통해 이슈가 형성되고, 공중의제로 떠오르는 일련의 정치과정을 통해 정책의 형성과정을 살펴볼 필요가 있다(Cobb, Ross and Ross, 1976).

특히 이러한 정책형성을 위한 의제 설정 과정은 대중이 주도하는 정책(policies with publics)과 대중이 배제된 정책(policies without publics)으로 구분되며, 이를 구분하기 위한 지표로 여론의 중요성이 강조되고 있다(May, 1991). 국내 학계에서도 여론 또는 공중의제의 등장과 정책형성의 연관관계에 관한 이론적 연구는 각 정책영역 분야에서 다양하게 이루어져 왔다(이정진, 2003; 홍승헌, 2007; 최광은, 2022). 특히 최근의 빅데이터 분석 방식의 발전에 따라 국내 여론의 형태를 양적, 시각적으로 평가할 수 있는 토픽모델링 기법을 활용한 정책 관련 여론 형성 연구가 학계에 점차 도입되고 있다.

이러한 최신 여론 분석 방식을 통해 본 논문은 2020년 데이터3법 개정을 전후로 대한민국 사회에서 '개인정보' 관련 가장 주목을 받았던 뉴스 키워드들을 추출 분석했다. 이를 통해 2020년 이전 우리 사회에서 논의되었던 사회 이슈와 여론을 통해 2020년 데이터 3법 개정안의 적합성을 살펴보고, 2020년 이후 개인정보와 관련해 가장 뜨거웠던 이슈들을 분석함으로써 데이터3법 개정 이후 우리 사회의 개인정보보호 문제점과 이슈들이 어떻게 변화되어 다루어졌는지도 탐색했다. 본 연구는 민간영역(개인 또는 기업)의 개인정보보호 대책 및 국가의 디지털 경제 활성화에 초점을 맞춘 현행 개인정보보호법과 관련 정책 기초의 한계점을 밝히며 정부기관 및 관계자에 대한 개인정보보호 정책 마련의 필요성을 강조한다.

연구방법

개인정보보호와 관련된 데이터3법의 개정 전후 주요 언론매체에서 언급된 개인정보 관련 뉴스 토픽을 비교하기 위해 토픽모델링을 활용한 뉴스 빅데이터 분석을 수행했다. 분석을 위한 뉴스 빅데이터 및 토픽은 한국언론진흥재단에서 제공하는 뉴스 빅데이터 서비스인 빅카인즈(BIGKinds) 플랫폼을 사용했다. 이와 같은 방법은 선행 연구에서 사용되었던 방법을 본 연구의 목적에 맞게 사용하기 위한 의도로 진행되었다(김태중, 2020; 김현정 외, 2023; 조원광, 2021).

토픽모델링 분석은 데이터3법 개정 전후 개인정보보호 관련 키워드 변화를 탐색하기 위한 목적을 갖는다. 이때 자료 수집 검색어는 '개인정보보호'와 '개인정보'를 사용했다. 그에 따라 2018년 2월 4일부터 2020년 2월 4일까지의 데이터(이하 데이터3법 개정

전)와 2020년 2월 5일부터 2023년 3월 14일까지의 데이터(이하 데이터3법 개정 후)로 분류해 분석을 수행했다. 개정 전 데이터는 총 7,948건, 개정 후 데이터는 18,185건으로 확인되었다. 토픽모델링 분석을 위해서는 데이터 전처리 과정에 따라 데이터 분석 결과가 유의한 영향을 받을 수 있으므로 이에 대한 과정을 명확히 설명하는 것이 필요하지만(이소정, 2020), 본 연구에서는 이미 전처리 과정을 거친 데이터를 사용했으므로 이 과정을 생략했다. 자세한 데이터 전처리 과정에 대한 내용은 빅카인즈 사이트를 통해 확인할 수 있다.

데이터3법 개정 전후 주요 언론사의 개인정보보호 관련 키워드 변화를 비교하기 위해 토픽모델링 분석 기법을 사용했다. 토픽모델링 분석 기법은 텍스트 마이닝 알고리즘을 통해 텍스트 기반 콘텐츠에서 잠재된 패턴을 도출하는 분석 방법을 의미한다. 이를 통해 각 뉴스의 키워드를 중심으로 해당 뉴스가 어떤 토픽을 포함하고 있는지 파악할 수 있으며, 유사한 토픽을 포함한 뉴스들을 묶어 잠재적인 분류화를 가능하게 한다(Calheiros et al., 2017). 이를 통해 본 연구는 개인정보보호와 관련된 주요 키워드 분석을 목표로 하므로 토픽모델링 방법론을 통해 개인정보보호와 관련된 주제를 중심으로 데이터가 수렴하는지 확인하는 작업을 진행했다. 토픽모델링 분석을 위한 알고리즘으로는 CTM(Correlated Topic Model), LSI(Latent Semantic Indexing) 그리고 LDA(Latent Dirichlet Allocation)가 주로 사용된다. 이 중 본 연구에서는 가장 일반적으로 사용되는 LDA 분석 기법을 사용했다(최성철, 박한우, 2020).

본 분석을 수행하기 위해 R 프로그램을 사용했으며(R Development Core Team, 2012) 붕괴 깃스 샘플러 알고리즘을 구현한 LDA 패키지를 이용해 분석을 수행했다(Chang, 2015). 최적 토픽 수를 확인하기 위해 토픽 개수를 3개에서 10개로 변경하며 주요 키워드 중복과 해석 용이성에 대한 비교과정을 수행했다. 이 결과 토픽 수가 4개일 때가 데이터3법 개정 전과 후의 주요 키워드 변화를 명확히 보여준다고 판단해 키워드를 4개로 결정하고 분석을 진행했다. 이와 같은 방법은 연구의 주요 목적에 맞는 키워드 수를 산정하는 선행 연구의 방법론에 따라 진행한 것이다(김태종, 2020; 김현정 외, 2023).

(다음호에 이어)



신뢰할 수 있는 인공지능이란 무엇인가?

노환호 연구교수

연세대학교 바른ICT연구소

인공지능(AI; Artificial Intelligence) 기술이 발전하며 적용되는 범위 또한 넓어졌다. 인공지능은 기존의 게임 분야를 넘어 인공지능 스피커, 개인 비서 서비스 그리고 의사를 돕는 질병 진단이나 자산 관리 서비스 등의 분야로도 확장되었다. 최근에는 자율주행 자동차나 드론 비행과 같은 분야에도 적용되어 실제 우리 삶에서 인공지능이 물리적으로 작동하는 모습을 쉽게 관찰할 수 있다. 우리 삶의 가깝게 다가온 인공지능은 그 적용 범위가 점차 넓어지면서 신뢰성을 확보하는 것이 가장 중요한 과제로 떠올랐다. 인공지능의 메커니즘은 기술 발전과 학습 속도에 맞추어 점차 복잡해지고 어려워지지만, 적용 범위가 더욱 넓어지고 있기에 오류의 가능성 또한 점차 높아진다. 따라서 사람들이 믿고 신뢰할 수 있는 인공지능이 더욱 중요해지는 시기라고 할 수 있다. 인공지능의 신뢰성을 확보하기 위해 경제협력개발기구(OECD)는 인공지능 신뢰성 확보 권고안을 발표했으며, 유럽 위원회(EC)는 인공지능 신뢰성을 작업자가 검토할 수 있도록 하는 검토 목록을 공표했다. 국내에서도 사람 중심 인공지능 윤리 기준이 2020년에 선포되었다. 이와 같은 신뢰성의 기준들은 주로 윤리적인 개발 차원에 한정되어 추상적인 항목들로 구성되어 있어 실제 실무 현장에서는 활용이 어려운 것이 현실이다[1]. ISO/IEC는 신뢰할 수 있는 AI에 대한 표준을 수립해 표준안을 발표했다. 의료기기에 적용된 인공지능의 경우에는 미국의 FDA처럼 기기를 승인하는 기관이 안전성 등을 검토해 실제 판매가 가능하다는 인증을 부여한다[2]. 국내의 경우에도 와이즈스톤과 같은 기업이 한국표준협회와 공동으로 민간 인공지능 신뢰성 시범인증 사업을 추진하며 삼성전자와 클라썸, 딥브레인AI의 인공지능에 대해 신뢰성 인증 마크를 부여했다.

인공지능의 신뢰성을 확보하는 것이 중요한 이유는 인공지능으로 인해 발생 가능한 피해가 실제로 사회 곳곳에서 관찰되고 있기 때문이다. 인공지능으로 인해 발생한 사건 사고로는 인공지능이 편향된 데이터를 학습해 사이코패스와 같은 부정적인 반응을 나타내거나, 자율주행 차량이 무단횡단 보행자를 치어 숨지게 하는 등 사회적으로 수용하기 어려운 차원의 결과가 도출된 사례들을 들 수 있다. 알파고나 기존의 인공지능보다 월등한 성능을 보여준 챗GPT의 경우에도 개발진이 의도하지 않은 ‘탈옥’이 발생해 혐오 표현이나 비윤리적인 언어를 사용한 바 있다. 이용자들은 이와 같은 탈옥을 활용해 시스템에 해를 가했으며 실제로 2016년 마이크로소프트의 AI는 공격적인 소셜미디어 메시지를 게시해 결국 서비스가 중지되었다[3]. 국내 사례에서도 챗봇 ‘이루다’는 혐오 발언을 일삼았으며 딥페이크를 통해 제작된 가짜 영상은 사람들을 속이는 데 사용되는 등 갈수록 기술이 오용되는 사례나 오류로 인해 발생하는 문제가 지적되고 있다[4]. 따라서 인공지능의 신뢰성을 확보하는 것이 무엇보다 중요한 이 시점에서 과연 인공지능을 신뢰할 수 있다는 인증을 누가 해줄 수 있을 것인지에 대한 의문이 든다. 인공지능이 점차 인간의 업무나 판단, 행동을 대체한다면 그 결과에 대한 평가 기준에도 인간의 기준이 적용될 수밖에 없다. 따라서 윤리적인 기준을 충족하는 인공지능의 개발이 필요한 상황에서 우리는 믿을 수 있는 인공지능을 보증하는 기관이나 기준에 대한 고민이 필요하다.

앞선 논의나 인공지능에 대한 신뢰성 인증 마크의 부여는 주로 인공지능을 개발하는 개발 업체나 개발 절차, 인공지능의 성능, 품질 등에 대한 평가를 기준으로 한다. 인공지능 기술의 윤리성 차원이나 작동 결과 등이 사람들에게 해를 입히지 않도록 하기 위해 적절한 가이드라인을 제시하는 것이라고 볼 수 있다. 이를 일반 소비자의 관점에서 바라보면 인공지능을 신뢰하기 위해 필요한 부분은 심리적 차원으로 넘어가게 된다. 심리학적 관점에서 사람들이 인공지능을 신뢰하지 못하는 이유 중 하나는 인공지능의 정보 처리 기술이 독특한 개별 인간을 명확히 고려하지 못할 것이라는 인식에 근거한다[5]. 사람들은 인공지능을 평가할 때 인공지능이 주어진 수리적 정보를 빠르고 정확하게 계산하는 것에 초점을 두어 상황적 맥락이나 인간 개별 특성, 질적 정보 등을 명확히 판단하



지 못한다고 생각한다. 그에 따라 사람들은 자신의 상급자가 인공지능을 이용하는 경우 그의 판단을 전적으로 신뢰하지 못하기도 한다. 이에 대한 기저에는 전문가가 인공지능에게 너무 의존하게 될 경우 점차 전문가의 전문 능력이 상실되고 인공지능의 오류조차 파악하지 못하게 되어, 궁극적으로 전문 기술의 부재로 인한 심각한 사태가 발생할지 모른다는 위기감을 느끼기 때문이다.

인공지능을 신뢰하지 못하는 또 다른 이유는 인공지능에 대한 지식의 부족이다[5]. 인공지능은 정보 처리의 일관성과 객관성, 자동화 및 효율성으로 인해 빠르고 정확한 처리가 가능한 것이 장점이다. 하지만, 인공지능이 작동하는 원리를 사람들은 명확히 이해하기 어려우며 실제로 인공지능의 개발 과정에서 학습 모델이 공개되지 않거나 개발자도 이해하지 못하는 방향으로 학습이 이루어지는 등 작동 원리를 명확히 확인하기 어려운 것 또한 큰 문제가 된다. 사람들은 명확히 알지 못하는 것에 대해 정보가 투명하게 공개되지 못한다고 생각하며, 투명하지 못한 대상은 신뢰받지 못한다. 또한 작동 원리를 명확히 알지 못한다는 것은 인공지능의 판단과 행동에 인간이 개입하지 못할 것이라는 인식에도 영향을 미친다. 알 수 없고, 이해하지 못하며, 통제할 수 없는 것을 사람들은 두려워한다. 따라서 인공지능을 믿고 사용할 수 있는 규정이나 지침 혹은 믿음의 차원을 어떻게 입증할 수 있을 것인지에 대해서도 고민이 필요한 시점이라고 할 수 있다. 기업들은 인공지능을 활용한 서비스가 미치는 결과 그 자체에 대해서만 책임(responsibility)을 지는 것이 아니라 자신들의 서비스의 작동 과정이나 원리, 또 발생한 피해나 결과를 명확히 규정하고 설명할 수 있는 책무(accountability)도 함께 고려해야 한다. 이를 증명할 수 있는 인증 기준 그리고 이에 대한 소비자의 이해가 함께 이루어져야 할 것이다. 🌐

[1] 한국정보통신기술협회. (2022). 신뢰할 수 있는 인공지능 개발 안내서(안). 과학기술정보통신부. <https://tta.or.kr/tta/downloadBbsFile.do?atchmnfNo=9722>

[2] 김동울, 유선국. (2021). 의료기기와 인공지능 (Artificial Intelligence)에 대한 규정. 한국바이오헬스.

[3] 류정민. (2023). ‘챗GPT’ 또다른 자아...탈옥한 ‘댄’을 만나봤니?. Tech 24. <https://www.tech42.co.kr/%EC%B1%97gpt-%EB%98%90%EB%8B%A4%EB%A5%B8-%EC%9E%90%EC%95%84%ED%83%88%EC%98%A5%ED%95%9C-%EB%8C%84%EC%9D%84-%EB%A7%8C%EB%82%98%EB%B4%A4%EB%8B%88/>

[4] 조남용, 이상현. (2022). AI 윤리와 AI 거버넌스 - 신뢰할 수 있는 AI 시스템이 추구하는 사회적 책임과 우리의 과제. 삼성SDS. https://www.samsungsds.com/kr/insights/ai_governance.html

[5] Langer, M., & Landers, R. N. (2021). The future of artificial intelligence at work: A review on effects of decision automation and augmentation on workers targeted by algorithms and third-party observers. *Computers in Human Behavior*, 123, 106878.

ICT, 데이터 센터 그리고 열에너지 관리 (I)

- 데이터 센터의 정의와 에너지 소모 분석

이남규 조교수
연세대학교 기계공학과

데이터 센터의 정의

코로나 사회를 지나면서 전 세계는 3차 산업혁명을 거쳐 정보 사회로 진화하고 있다. 이러한 변화는 AI와 데이터 사이언스를 기반으로 하는 정보 기술의 발전으로 이어지고 있다. AI와 데이터 사이언스는 빅데이터의 처리와 분석, 패턴 인식, 자연어 처리 등 다양한 분야에서 활용되며, 새로운 인류의 미래를 결정하는 혁명으로 자리매김하고 있다. 이미 우리는 ICT 기술을 통해 다양한 정보에 접근하고 있다. 검색 엔진을 통해 인류가 쌓아온 수많은 정보를 손쉽게 찾아볼 수 있고, 기존 자료들을 체계적으로 정리하고 분석함으로써 새로운 정보를 생성하고 있다. 정보 사회의 도래를 위한 정보 기술의 발전은 컴퓨터 성능의 지속적인 향상과 함께 진행되고 있는데, 특히 스마트폰과 인터넷 기술의 발전은 개인마다 무겁고 무거운 데스크탑 컴퓨터를 보유하는 것이 아니라 클라우드 컴퓨팅이라 불리는 서비스를 통해 서버의 일부분을 제공받고 이를 인터넷을 통해 접속하는 과정을 통해 진화하고 있다. 이러한 이유로 이전에 소규모로 운영되던 IT 서비스 운영 업체들은 대용량의 설비를 갖춘 데이터 센터를 구축해 다수의 개인, 기업들이 데이터를 저장하고 접근 가능하게 하는 서비스를 제공하고 있다. 데이터 센터는 대규모 서버, 저장 장치 그리고 네트워크 인프라를 보유하고 있는 시설로 아마존, 구글, 마이크로소프트 등의 대형 기업들이 관리하고 서비스 제공을 하고 있다. 특히, 코로나 팬데믹 시기를 겪으면서 데이터 센터의 중요성은 이전보다 더욱 부각되었는데, 왜냐하면 OTT(Over-the-top) 서비스인 넷플릭스, 디즈니 플러스와 같은 온라인 미디어 서비스의 급격한 성장으로 인해 데이터 센터의 수요가 기하급수적으로 증가했기 때문이다. 특히, OTT 서비스는 대용량의 데이터를 신속하고 안정적으로 처리해야 하기 때문에 데이터 센터의 용량과 성능에 대한 요구가 더욱 증대되었고, 이로 인해 데이터 센터의 건설이 촉진되고, 대용량의 데이터를 단시간에 처리하기 위한 고성능의 프로세서(중앙 처리 장치)와 저장 장치(SSD, HDD)에 대한 연구 및 발전 요구가 지속되고 있다.


데이터 센터 에너지 소모 비율

하지만 데이터 센터는 많은 에너지 소모를 동반한다. 문헌에 따르면 2005년에는 전 세계 에너지 소비량의 1% 정도로 언급되었던 데이터 센터의 에너지 소비량은 2014년에는 2%로 상승했고, 2020년에는 전 세계 에너지 소비량의 3%를 넘어섰으며, 2030년에는 4%를 넘을 것으로 예상되고 있다[1]. 이러한 수치적인 증가는 우리가 편리하게 사용하고 있는 전기 에너지 소비의 일부로 보일 수 있지만, 새로운 사회로 계속 발전해나가는 현실을 고려한다면 해당하는 만큼의 에너지를 추가 생산해야 한다. 데이터 센터의 전기 에너지 소모량에 대한 국제 에너지 기구(IEA)의 보고서를 보면, 2020년 기준으로 전 세계 데이터 센터의 에너지 소비는 남아공의 연간 에너지 소비량과 비슷하며, 영국의 에너지 소비량의 70%에 해당할 정도로 이미 인류의 에너지 소모 중 큰 부분을 차지한다는 것을 알 수 있다[2]. 따라서 데이터 센터의 에너지 사용량 증대는 단순히 정보 사회로의 이동만을 의미하는 것이 아니라 기존에 소비하던 에너지의 비율이 변화하고, 인류의 절대적인 에너지 사용량의 증가를 의미한다. 또한, 공학적으로 에너지 사용량의 증가는 현재 이슈가 되는 지구 온난화 문제와도 밀접하게 관련된다.

데이터 센터의 에너지 소비 증대와 지구 온난화와의 연관 관계는 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫째, 데이터 센터가 소비하는 에너지원에 관한 문제이다. 데이터 센터는 많은 양의 전기 에너지를 필요로 한다. 문헌에 따르면 데이터 센터 1곳 당 투입되는 전력량은



80~150 MW 정도인데[3], 이는 현재 화석 연료로 운영되는 화력발전소 1기에서 생산하는 에너지 중 30%에 해당하는 규모로, 이러한 대규모 전기 에너지량을 신재생 에너지인 풍력 터빈(5MW/1기)이나 태양 에너지(대면적 요구) 등의 재생에너지로는 충당하기 어렵다. 문제는 화력발전소나 기존 전력원의 경우 화석연료 사용으로 인한 이산화탄소 및 여타 부수 물질들의 배출로 지구 온난화를 가속시키고 있다는 점이다.

둘째, 데이터 센터 자체의 발열 문제도 지구 온난화에 영향을 미친다. 데이터 센터는 정보 저장과 신호 처리를 위한 전기 에너지를 사용하며, 이 과정에서 일부 에너지는 열에너지로 전환되어 데이터 센터의 온도를 상승시킨다. 문헌에 따르면 단일 데이터 센터에 투입되는 에너지의 52%는 정보 저장과 신호 처리에 사용되지만, 전체 에너지의 38%는 열로 전환되어 데이터 센터의 온도를 높이는 역할을 한다. 또한, 이러한 온도 상승은 데이터 센터의 장비 성능 저하와 파손을 야기할 수 있기 때문에 일정한 온도를 유지하기 위한 냉각시스템이 필요하고, 이로 인해 추가적인 에너지 소모가 야기된다. 결국 첫번째 이유로 언급한 내용과 같이 에너지의 추가 생산을 위한 화석 연료 사용의 증대로 인해 지구 온난화에 영향을 주게 된다. 따라서 앞서 언급한 것처럼 정보 사회로의 전환으로 인한 데이터 수요의 증대, 또 이로 인한 고성능의 설비에 필요한 데이터 센터의 에너지 소모를 줄일 수 있는 방법이 필수적으로 요구되는 오늘이다. 

[1] Nadjahi, C., Louahia, H., & Lemasson, S. (2018). A review of thermal management and innovative cooling strategies for data center. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 19, 14-28.

[2] Rooks, T. (2022). Data centers keep energy use steady despite big growth. DW. <https://www.dw.com/en/data-centers-energy-consumption-steady-despite-big-growth-because-of-increasing-efficiency/a-60444548>

[3] Chainer, T. J., Schultz, M. D., Parida, P. R., & Gaynes, M. A. (2017). Improving data center energy efficiency with advanced thermal management. *IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology*, 7(8), 1228-1239.

트윈 트랜스포메이션으로 백년 후 미래를 준비하라

조신 객원교수

연세대학교 바른ICT연구소

디지털과 ESG 통합 전략, 트윈 트랜스포메이션

트윈 트랜스포메이션(트윈 전환, Twin Transformation)은 디지털 전환과 ESG 전환을 통합적으로 추진함으로써 그 성과를 상호 강화시키려는 시도로, 2021년부터 EU에서 본격화되었다. 디지털 전환은 디지털 기술 및 데이터를 활용해서, 제품·비즈니스 모델을 혁신하고 모든 프로세스를 전환함으로써, 경쟁우위를 확보해 궁극적으로 이윤 극대화를 추구하는 활동이다. 한편 ESG는 투자자들이 환경·사회문제를 잘 해결하고 좋은 지배구조를 가진 기업에 투자하도록 해 ESG 경영을 촉진함으로써 이윤 창출과 사회적 가치 실현을 목적으로 한다.

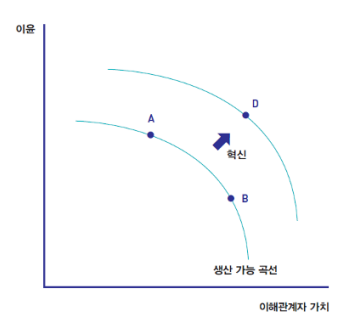
디지털 및 ESG 전환은 이미 기업활동에 필수 불가결하게 자리잡기 시작했는데, 이 둘은 여러모로 비슷하다. 먼저 이 둘은 우리 생활방식과 모든 경제활동을 통째로 바꾸고 있다. 아마도 디지털과 ESG 혁명이 앞으로 백년 우리 미래에 미칠 영향은 200년 전 산업혁명과 자본주의가 가져온 변화에 비해 작지 않을 것이다. 변화가 예상보다 훨씬 빠른 속도로 일어나고 있다는 점 또한 비슷하다. 기술은 하루가 다르게 발전하고 있고 환경 및 사회문제도 붓물 터지듯 한꺼번에 밀려오고 있지만 기업도, 정부도 제대로 대응할 준비가 되어 있지 않다. 두 전환 모두 혁신, 특히 파괴적 혁신이 중요한 역할을 한다는 점도 닮았다.

이처럼 디지털 및 ESG 전환의 지향점이나 특성이 유사해서, 둘을 별도 과제로 보지 않고 하나의 기업활동으로 통합함으로써 서로의 활동과 성과를 상호 강화할 수 있다고 믿는 것이 트윈 전환이다. 그런데 지금까지 트윈 전환에 대한 논의는 그린 전환을 달성하기 위한 수단으로 디지털 기술을 활용하는 데 주로 초점이 맞추어져 있다. 그러나 이미 오래전부터 탄소감축을 위해 디지털 기술을 활용해 왔기 때문에 이는 새삼스러운 일이 아니다. 그리고 그린 전환을 위한 여러 수단 중에 디지털 기술을 포함한다고 해서 이를 굳이 트윈 전환이라는 거창한 용어로 포장할 필요도 없다. 따라서 트윈 전환은 두 전환이 양방향으로 상호 작용하며, 두 활동의 목표, 전략 및 과제를 통합적으로 수립·실행할 때 시너지가 극대화될 수 있다는 인식을 출발점으로 한다.

트윈 트랜스포메이션으로 무엇을 얻을 수 있는가

ESG가 추구하는 목표는 이윤과 이해관계자 가치를 모두 높이는 것인데, 이는 적어도 단기적으로는 불가능하다. 현실적으로 이윤을 추구하다 보면 환경·사회 문제에 소홀할 수밖에 없다. 이는 그림에서 A, B 중 하나를 선택해야 하는 상황을 뜻한다. 이윤과 사회적 가치를 모두 높이는 방법은 생산가능곡선 자체를 끌어올려서 D를 선택할 수 있도록 하는 것이다. 바로 이 지점이 디지털 전환과 ESG가 만나는 곳이다.

디지털 전환을 통해서 ESG 문제를 해결하는 사례는 다양하다. 예를 들어 디지털 기술을 활용해 팜유나 커피를 생산하는 전 과정을 모니터링함으로써, 팜유 채취과정에서 산림 파괴나 커피농장에서 인권 침해가 발생하는지를 파악하고 있다. 더 나아가 지구 전체를 디지털 트윈(digital twin of earth)으로 만들어 자연 및 인간 활동을 모니터링함으로써 탄소감축, 자연환경 훼손 방지, 공급망 관리를 효과적으로 수행할 수 있다. 그리고 디지털 기술을 활용한 BPR(Business Process Reengineering)을 하면 기업의 ESG 활동 데이터가 축적되고, 이는 ESG 경영 개선 및 외부 평가에 활용될 것이다. 이처럼 ESG 경영을 통합적으로 지원하는 플랫폼 솔루션들은



이미 많이 상용화되었다. 마지막으로, 디지털 기술을 활용해 빈곤, 장애 등 특정 사회문제를 해결하는 데 매진하고 있는 훌륭한 스타트업들이 많이 등장하고 있다. 이들의 혁신 활동은 ESG 전환을 앞당길 것이 틀림없다.

다음으로 ESG가 디지털 전환을 촉진하는 측면을 보자. 디지털 전환은 당초 기대와 달리 어디에 적용할 것인지, 누구와 어떤 방식으로 협업할 것인지, 어떤 기술을 활용할 것인지 잘 몰라서 진척이 부진한 상황이다. 그런데 ESG 경영이 대두되고 특히 자금이 환경 분야에 몰리니까 해결 수단으로서의 디지털 전환에 대한 투자와 관심도 늘어날 전망이다. 이렇게 되면 성공 사례들도 늘고 디지털 전환의 장애 요인들이 상당 부분 해소될 것으로 기대된다.

맥킨지가 발간한 보고서(2021)에 따르면 디지털 전환이 창출할 대부분의 경제적 가치는 공장, 도시, 건강 분야에서 발생할 것으로 전망된다. 이 중에서 공장, 도시 영역의 디지털 전환이 매우 느리게 진행되고 있는데, 거꾸로 공장과 도시가 환경 문제를 해결해야 할 가장 심각한 영역이기도 하다. 도시 면적이 전체 2%에 불과하지만 75% 에너지를 쓰고 있다거나, 전 세계 166개 기업이 산업계 탄소의 80% 이상을 배출하고 있다는 점을 염두에 둔다면, 디지털 전환을 통한 공장 탄소감축이라든가 스마트 시티를 통해 도시문제를 해결하겠다고 나서면 엄청난 기회가 있을 것이다.

트윈 트랜스포메이션 촉진을 위한 기업 전략 및 정부 정책

그럼 트윈 전환을 앞당기기 위해 기업은 무엇을 해야 하고, 정부는 어떤 역할을 해야 할까? ESG와 디지털 전환을 위해 각각의 전략과 정책들이 이미 존재하고 있기에 트윈 전환을 위한 별도 전략·정책이 필요한 것은 아니다. 그보다는 어떻게 하면 둘 간의 연계성과 시너지를 강화할 수 있는지, 그리고 두 영역 모두에 큰 영향을 미치는 아이템은 무엇인지를 고민해야 한다.

기업 전략 관점에서 보면, ESG와 디지털 전환 둘 다 “우리 회사는 세상에 어떤 가치를 제공하고자 하는가?”라는 질문에서 시작해야 한다. 사실 다른 기업이 제공하지 못하는 차별적인 가치를 제공할 때 그것이 곧 이윤을 가져온다. 트윈 전환 패러다임은 이윤을 내려고 아등바등하는 것이 기업의 목적이 아니라 세상에 확실한 가치를 제공할 때 이윤은 저절로 따라온다고 가르치고 있다.

트윈 전환 활동은 기업 전략 및 본원적 비즈니스 활동과 통합되고 성과지표(KPI) 및 보상체계에 적절히 반영되어야 한다. 즉, ESG 경영은 사회공헌을 잘하는 데 그치지 않고 본연의 비즈니스 활동에서 이윤과 사회적 가치를 함께 달성하는 방법을 찾아야 한다. 마찬가지로 디지털 전환은 단지 기술이나 인프라 도입이 아니라 비즈니스를 하는 방식의 근본적인 변화를 가져오는 것을 의미한다.

마지막으로 정부 정책을 정리해보면, 먼저 ESG와 디지털 전환이 시너지를 내는 교차 영역의 기반 기술, 예컨대 탄소감축에 활용할 디지털 기기, 서비스 및 플랫폼, 그리고 ESG 개선에 초점을 둔 디지털 기술 개발은 정부 지원이 많이 필요한 영역이다.

둘째, 두 분야 중첩 영역에서의 공공 인프라 조성에도 관심을 가져야 한다. 예컨대 에너지 분야의 IoT 인프라(e.g., 스마트 그리드) 구축은 에너지 절감을 위해서 서둘러야 할 영역이다.

셋째, 트윈 전환에서 데이터의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 데이터 생성과 수집, 분석 및 액션, 그리고 성과 평가에 이르기까지, 데이터가 원활하게 흐르고 잘 활용되기 위해서는 정부 역할이 중요하다. 표준 정립, 데이터 소유권 확립, 프라이버시 보호 등이 대표적인 예다.

트윈 전환을 위해서는 막대한 자금이 필요하다. 예컨대 맥킨지는 전 세계적으로 2050년까지 매년 3.5조 달러가 탄소중립을 위해서 필요할 것으로 전망하고 있다. 이를 위해서는 자금 공급자 및 수요자, 금융기관, 정부가 함께 노력해 건강한 금융시장 생태계를 구축해야 한다. 🌐

바른ICT 연구소 김현중 연구교수, ACONA 펠로우십 코호트 선정

김현중 바른ICT연구소 연구교수가 2023-2024년 군비통제협상아카데미(ACONA) 펠로우십 코호트에 선정되었다. ACONA는 아이슬란드 대학교의 the Höfði Reykjavík 평화센터가 주도하는 권위 있는 국제 컨소시엄이다. 이 협력에는 하버드 케네디 스쿨의 벨퍼 과학 및 국제문제 센터의 원자 관리 프로젝트, 제임스 마틴 비확산 연구 센터, 하버드 대학교의 데이비스 러시아 및 유라시아 연구 센터, 우드로 윌슨 센터의 역사 및 공공 정책 프로그램, 프랑크푸르트 평화 연구소 등의 저명한 기관이 포함된다. ACONA는 전 세계 16명의 신진 국제 안보 전문가 및 실무자 그룹을 선발해 12개월 간의 집중적인 전문성 개발 프로그램을 제공한다. 이후 참가자들은 차세대 군비통제 협상가를 양성하기 위해 고안된 ACONA 네트워크에 가입하게 된다.



바른ICT연구소 김현정 연구교수, ISACA '올해의 활동가상' 수상

바른ICT연구소 김현정 연구교수가 한국정보시스템감사통제협회(ISACA)로부터 '올해의 활동가상'을 수상하는 영예를 안았다. 2022~2023년 ISACA 코리아는 컨퍼런스, 세미나 등 여러 대외 행사를 주관하며 국제 표준 수립에 큰 역할을 해왔으며, 다양한 연구 프로젝트도 주도해왔다. 김현정 연구교수는 이러한 활동을 지원하고 ISACA 회원 간의 연결을 촉진함으로써 ISACA 한국 커뮤니티에 중요한 역할을 해왔다. 그는 연세대학교에서 30년간 교직원으로 재직하다 2년 전 바른ICT 연구소 연구교수로 자리를 옮겨 우수한 성과를 이루어내고 있다.



자연 속 소리를 엿듣는 AI: ‘분홍 돌고래’와 ‘열대우림’을 보호한다

유경주 인턴

연세대학교 바른ICT연구소

오늘날 인공지능(AI) 기술과 같은 첨단 기술이 자연환경관리에 활용되면서 자연환경보전 역량이 크게 강화되었다. 특히 야생동물과 산림을 보전하는 데 AI가 역량을 십분 발휘한다. AI가 접목된 음향모니터링 기술은 자연의 소리를 분석해 자연환경보전에 유용한 정보와 통찰을 제공한다. 음향모니터링 기술 외에도 다분야 기술과 융합된 AI는 멸종위기에 처해진 동물들을 추적하고, 보호구역으로 지정된 열대우림과 산림을 모니터링하는 등 증거기반 자연보전 전략을 수립하는 데 기여한다.

아마존강 유역의 ‘분홍 돌고래’ 소리 듣기

스페인 카탈루냐 테크니컬대(UPC) 생물음향학과 연구팀은 브라질 테페 마미라우라 지속가능한 개발 연구소와의 협업을 통해 2023년 7월 27일 아마존강 돌고래에 대한 연구를 발표했다. 연구진은 딥러닝 기반 AI를 사용해 광대한 아마존강에 서식하는 분홍 돌고래를 추적했다. 아마존강 전역에 수중 마이크를 전략적으로 배치하고, 딥러닝 알고리즘의 한 종류인 CNN(Convolutional Neural Network)을 도입했다. AI 프로그램은 여러 소리가 혼합된 아마존강의 소리에서 돌고래 소리만 추출하기 위해 보트엔진 소리, 곤충 소리, 물고기 소리, 빗소리 등 여러 소리를 구분할 수 있도록 데이터를 학습했다. 그리고 돌고래가 내는 초음파와 휘파람 소리를 분석해서 물이 상승하는 기간(11월에서 1월) 동안의 돌고래들의 위치를 효과적으로 모니터링하고 매핑했다[1]. 이렇게 완료된 연구는 아마존 열대를 보존하는 데에 주요하게 고려되는 데이터가 된다.

‘열대우림’을 지키는 가디언 플랫폼

자연 속 소리는 야생동물에 국한되지 않는다. 샌프란시스코에 기반한 NGO 단체 레인포레스트 커넥션 재단(Rainforest Connection, RFCx)은 열대우림에서 빈번하게 발생하는 불법 벌목, 밀렵 등을 모니터링 하기 위해 AI와 5G를 활용한 음향모니터링 시스템을 제공한다. 2014년 열대우림에서 발행하는 불법 벌목을 방지하기 위해 설립된 RFCx는 현재 “위험 탐지(Threat Detection)”와 “생물 모니터링(Biodiversity Monitoring)”을 하는 NGO로 발전했다[2].

처음에는 나무를 가르는 전기톱 소음만 탐지하던 RFCx 프로그램은 AI와 머신러닝을 사용하면서 발전해왔다[3]. 다양한 소리를 포착하고 식별할 수 있도록 프로그램을 학습시킨 것이다. RFCx는 히타치 반타라(Hitachi Vantara)와 협력하면서 나무 벌목이 발생하기도 전에 관리원에게 알람을 주는 예측 모델도 개발했다. 설립자 토퍼 화이트는 인터뷰에서 “트럭이나 밀렵꾼이 숲으로 들어오면 동물들이 행동양상을 바꿔 평소 숲에서 나는 소리와 다른 소리를 낸다”고 설명했다[4]. 인간에게 반응하는 동물들의 미미한 소리는 AI에 의해 감지되어 지표가 된다.

본문의 사례는, AI기술의 효과적 활용이 생태계의 균형 유지와 미래 세대를 위한 생물 다양성 보존에 크게 기여할 수 있음을 보여준다. 이는 자연환경보전에 있어 AI기술의 활용 가치와 중요성이 갈수록 부각되고 있는 이유이다. 그러한 만큼, 본문의 원시자연환경 사례에서 그칠 것이 아니라, 일상 생활권 내 주변 자연환경의 보전 전략에 적용될 수 있는 창의적인 AI 활용 방법 또한 고민해볼 가치가 있다. 🌿

[1] Erbs, F., Gaona, M., van der Schaar, M., Zaugg, S., Ramalho, E., Houser, D., & André, M. (2023). Towards automated long-term acoustic monitoring of endangered river dolphins: a case study in the Brazilian Amazon floodplains. *Scientific Reports*, 13(1), 10801.

[2] Origin Story Interview with Topher White, Rainforest Connection & Squibbon. <https://www.brighterfuture.studio/blog/origin-story-interview-w-topher-white-rainforest-connection-squibbon>

[3] Ravi R. (2023, March 22). Rainforest Connection - Saving the rainforest through cloud computing, AI, and machine learning to detect threats. *Lampoon Magazine*. <https://www.lampoonmagazine.com/article/2022/09/30/rainforest-connection-cloud-computing-topher-white/>

[4] Hitachi. (2021, December 14). Saving Rainforests with AI-Powered Acoustic Data Intelligence. *Social Innovation*. https://social-innovation.hitachi/en-us/case_studies/data-intelligence-tackles-climate-change/

내 기억은 매 순간 새로 고침 : 치매 초기 증상을 감지하는 AI 기술

윤재형 인턴

연세대학교 바른ICT연구소

인체는 수십조의 세포로 이루어져 있고 이 세포들은 각자의 생명 주기를 가지고 있다. 모든 세포가 건강하지는 않다. 손상되거나 변이된 세포도 있다. 흔히 뉴런이라 불리는 뇌세포도 예외는 아니다. 세포 변이는 신체에 미치는 영향이 미미한 경우가 많지만, 뉴런이 손상되면 인체 기능에 심각한 악영향을 가져올 수 있다. 치매를 일으키는 가장 흔한 질환인 알츠하이머병이 그 대표적인 예다. 치매는 오랜 시간 연구해 온 질병 중 하나지만 지금까지도 치매 진단은 구시대적인 방식의 설문조사나 CT, MRI 촬영으로 이루어지고, 이마저도 정확한 진단을 장담할 수 없다. 이런 상황에서 머신러닝을 활용해 알츠하이머를 진단하는 AI의 소식은 의료계에서 큰 주목을 받고 있다.

최근 몇 년간 인공지능이 발전하기 전까지 알츠하이머의 진단 방법은 질환이 처음 발견된 1906년부터 지금까지 크게 변한 것이 없었다[1]. 아직도 기본적으로는 가족들이 환자의 반복되는 이상 행동이나 기억력 저하를 알아채는 것에 의존하고 있다. 의사는 신경심리검사나 뇌 MRI 검사를 통해 진단을 내리게 되지만 결국 의학적 추정으로 판단하는 것이다(77% 정확도)[2]. 또, 생각보다 알츠하이머 증상을 발견하는 것이 쉽지 않아서 대부분의 환자는 조기 진단의 기회를 놓쳐 효과적인 치료를 받지 못하게 된다. 알츠하이머를 초기 단계에 발견하는 경우는 10% 미만 밖에 되지 않는다[3]. 65세 이상의 환자들은 알츠하이머 증상을 나이가 들면서 자연스럽게 겪는 현상으로 치부하기도 해서 조기 진단이 어렵다. 심한 기억력 감퇴에 대한 성공적인 치료법은 아직 존재하지 않고, 아두카누맙(아두헬름)과 같이 최근 개발된 치료제도 초기 단계에만 효과가 있다고 한다.

알츠하이머는 초기에 발견하는 것이 중요한 만큼, 이 분야에서는 AI 기술의 적용이 절실했다. 2023년에 머신러닝의 발전을 통해 인간보다 빠르고 정확하게 알츠하이머와, 다른 유형의 치매를 진단할 수 있게 되었다. 매사추세츠 종합 병원의 연구원들이 개발한 딥러닝 소프트웨어인 MUCRAN은 교란변수를 분석하는 회귀 모델을 활용해 MRI 검사 결과를 보고 알츠하이머의 진단이 가능하다[4]. MUCRAN을 활용한 진단 정확도는 84.6%로, 다른 진단법의 정확도가 72.5%인 것에 비하면 놀라운 결과이다. 다만 AI가 만족스러운 성과를 낸 것은 사실이나, 아직 병원에서 실용화되지는 않고 있다. 진단 과정에 신기술을 적용하는 것은 승인을 거쳐야 하고, 전문 의료진들이 기술의 활용 방법을 숙지하고 그것이 일관적으로 적용되도록 교육을 진행한 후에 비로소 병원에서 실용화가 이루어질 수 있을 것이다[5].

치매는 오랫동안 불치병으로 여겨졌지만, 언젠가 예방 가능한 질병이 될 거라는 희망이 보이기 시작했다. 희망을 현실로 만들기 위해서는 의료 분야 AI의 발전과 구현에 주목할 필요가 있겠다. 🤖

[1] Alzheimer's Association's webpage. https://www.alz.org/alzheimers-dementia/research_progress/milestones
 [2] Sabbagh, M. N., Lue, L. F., Fayard, D., & Shi, J. (2017). Increasing precision of clinical diagnosis of Alzheimer's disease using a combined algorithm incorporating clinical and novel biomarker data. *Neurology and therapy*, 6, 83-95.
 [3] Zhu, X. C., Tan, L., Wang, H. F., Jiang, T., Cao, L., Wang, C., Wang, J., Tan C., Meng X., Yu, J. T. (2015). Rate of early onset Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis. *Annals of translational medicine*, 3(3), 38.
 [4] Leming, M., Das, S., & Im, H. (2023). Adversarial confound regression and uncertainty measurements to classify heterogeneous clinical MRI in Mass General Brigham. *Plos one*, 18(3), e0277572.
 [5] Petersson, L., Larsson, I., Nygren, J. M., Nilsen, P., Neher, M., Reed, J. E., Tyskbo, D., Svedberg, P. (2022). Challenges to implementing artificial intelligence in healthcare: a qualitative interview study with healthcare leaders in Sweden. *BMC Health Services Research*, 22(1), 1-16. .

교육 현장에 입성한 챗GPT, 어떻게 활용할까?

April Chun

연세대학교 바른ICT연구소 UCEAP 인턴

오픈AI의 챗GPT는 텍스트 기반 인터페이스를 통해 사람과 같은 답변을 할 수 있는 대화형 인공지능 서비스이다. 출시와 동시에 뜨거운 관심을 받으면서 사용량이 급증했지만, 교육 현장에서는 챗GPT로 인해 발생할 수 있는 문제로 수많은 논의가 진행되고 있다. 챗GPT의 문제점은 편향된 또는 잘못된 정보 제공, 개인정보 유출 가능성, 그리고 의존성 등이 있다. 챗GPT가 제공하는 응답은 학습한 데이터에 따라 편향적이거나 문제적일 수 있다. 예를 들어, 마이크로소프트의 검색엔진 Bing의 AI 챗봇은 답변을 할 때 인종차별적 표현을 해서 비난을 받았다[1]. 많은 사람들이 사용하는 도구이기 때문에 이런 프로그램의 편향성은 문제가 될 수 있다. 또한, 품질이 낮은 정보를 학습할 경우 잘못된 정보를 퍼뜨릴 수 있으며, 사용자와 상호작용하며 데이터를 수집하는 과정에서 개인정보가 침해될 수 있다. 게다가 이런 인공지능에 대한 의존도가 높아지면 사회적 의사소통 능력이나 기초 연구 역량이 약화되어 개인적이고 전문적인 역량에 영향을 미칠 수 있다.

챗GPT에 잠재된 단점을 인지하면서도 우리는 장점도 고려해야 한다. 일부 교육자들은 챗GPT를 기존 교육 시스템에 대한 위기로 간주하지만, 사실 이 기술을 활용하여 교육 현장을 훼손하는 대신 개선할 수 있다. 챗GPT를 교육 현장에서 사용할 수 있는 한 가지 방법은 학생 맞춤형 교육이다. 각 학생의 필요와 학습 스타일에 맞는 응답을 제공하는 것이다. 챗GPT는 학생들의 반응, 선호도, 및 학습 속도에 맞는 자료를 생성할 수 있으며, 이러한 교육 자료들은 학생들의 더 빠르고 깊은 이해를 이해할 수 있도록 보조할 수 있다. 예를 들어, 미국 켄터키주의 고등학생 제커리 클리프톤(Zachary Clifton)은 자신이 다니는 커뮤니티 칼리지의 수업을 따라가기 위해 챗GPT로 스터디 가이드를 제작했다[1]. 이와 같이 학생들은 이미 창의적인 방법으로 챗GPT를 개인 공부에 사용하고 있다.

또한, 챗GPT는 텍스트 자료를 간결하게 요약하고 채점하는 등, 유용한 기능도 제공한다. 글을 작성하고 수정하는 과정에서 챗GPT를 검토 도구로 사용할 수 있으며 즉각적인 피드백과 작업에 대한 예상 점수도 얻을 수 있다. 챗GPT라는 도구를 효과적으로 활용하면 학생들이 과제를 보다 건설적으로 다듬을 수 있으며 교사가 검토하기까지 글의 잠재력을 극대화할 수 있다. 따라서 챗GPT는 과외를 받거나 스터디 파트너를 구하기 어려운 학생들에게 큰 도움이 될 수 있다.

결론적으로, 교사는 챗GPT를 활용하여 학생들에게 더 나은 교육을 제공할 수 있다. 맞춤형 학습, 검토 및 피드백, 검색 및 글 쓰기 지원, 접근성 향상 등 챗GPT는 교육 현장에 도움이 되는 많은 서비스를 구현할 수 있다. 교육계는 챗GPT를 위협이 아닌 도구로 받아들이고 교육 현장에서 이 도구의 장점을 구현할 수 있는 창의적이고 혁신적인 방법을 지속적으로 모색해야 한다. 현대 사회에서 AI와의 협업 능력이 점점 더 중요해지고 있기 때문에, 기술을 뒤로하고 방치하는 것이 아니라 활용하고 발전시켜 나가야 할 필요성이 더욱 커지고 있다. 🤖

[1] Jimenez, K. (2023, March 2). ChatGPT in the classroom: Here's what teachers and students are saying. USA TODAY. <https://www.usatoday.com/story/news/education/2023/03/01/what-teachers-students-saying-ai-chatgpt-use-classrooms/11340040002/>

[2] Pop! Automation Team. (2023, April 10). Why Educators Should Embrace Chat GPT. Pop! Automation. <https://www.popautomation.com/post/educators-and-chatgpt>

도전과 기회의 향해: 브라질의 스마트 도시 개발

Silva Santiago Augusto

Global Student Reporters and Researchers

Human Environmental Sciences, Yonsei University Graduate School

도시화의 끝없이 진화하는 풍경 속에서 우리의 삶과 일, 상호 작용이 재구성되는 스마트 도시 개념은 혁신적인 힘으로 브라질에 서 빛을 발하고 있다. 이 개념은 기술 발전, 지역사회 참여 및 효과적인 거버넌스의 통합으로 도시의 잠재력을 최대한 발휘하는 접근 방식을 보여주며, 스마트 경제, 사회, 환경, 거버넌스, 기술의 힘을 활용하여 브라질 도시는 생산성 향상, 거주성 개선, 지속 가능성 증진 및 혁신 촉진을 목표로 한다[1].

브라질의 스마트 도시 개념은 미래 도시 형성에 대한 잠재력을 보여주며, 발전된 기술, 지역사회 참여 및 효과적인 거버넌스를 통해 경제적으로 활기찬, 사회적으로 포괄적, 환경적으로 지속 가능하며 기술적으로 연결된 도시를 구축하려고 노력하고 있다. 브라질은 스마트 도시를 위한 헌장을 통해 도시가 스마트 솔루션과 혁신을 수용할 수 있는 로드맵을 제공하여 변화를 촉진하고 있다. 이러한 노력과 헌장은 브라질 도시가 포괄적이고 지속 가능하며 주민들의 요구를 충족시키는 스마트 환경을 조성할 준비를 했다[1].

하지만 브라질의 스마트 도시 정책 및 계획을 개발하고 논의할 때는 복잡한 환경도 고려해야 한다. 자연재해로 인한 도시의 취약성과 기후 문제에 대한 고려가 필요하며, 기후 정책에는 온실가스 배출 및 사회 경제적 불평등과 같은 근본적인 원인에 대한 대응이 필요하다. 이를 해결하기 위해 사회 경제적 고려 사항을 포함하고 기후 거버넌스에 시민 참여를 촉진하는 정보 기술을 활용하여 균형을 맞추는 것이 중요하다[2].

브라질의 Buzios 프로젝트와 플로리아노폴리스 도시는 스마트 도시의 한 예시로 도시 생활과 공공 공간에 영향을 미치는 스마트 그리드 및 사물 인터넷 기술을 효율적으로 활용하고자 하는 사례이다. 이러한 프로젝트는 지속 가능하고 연결된 환경을 만들기 위해 모든 이해 관계자 및 사회 단체의 참여를 강조하며, 지능적인 도시는 과정이자 목적이 되어야 한다는 인식을 강조하고 있다[3, 4].

이 사례들은 브라질의 스마트 도시 개발의 다양한 측면을 보여주며, 기술, 지역 사회 참여 및 효과적인 거버넌스의 결합이 도시의 포괄적이고 지속 가능한 미래를 형성하는 데 중요하다는 것을 보여준다. 이러한 노력은 스마트 도시 원칙과 포괄적인 접근 방식을 통해 도시를 더욱 더 뛰어난 생활 환경으로 만들고 지속 가능한 연결된 미래를 구축하는데 큰 역할을 할 것이다. 🌐

[1] Fachinelli, Ana Cristina, Yigitcanlar, Tan, Sabatini Marques, Jamile, Cortese, Tatiana Tucunduva Philippi, Sotto, Debora, & Libardi, Bianca (2022) Smart Cities of Brazil: Performance of Brazilian Capital Cities. City Living Lab, Caxias do Sul, Brazil.

[2] Mendes, V. (2022). Climate smart cities? Technologies of climate governance in Brazil. Urban Governance, 2(2), 270-281.

[3] Batista, M. M., & Fariniuk, T. M. D. (2017). Mechanisms of the smart city: A case study of smart city Búzios, Brazil. *plaNNext-Next Generation Planning*, 4, 27-40.

[4] Sabatini-Marques, J., Yigitcanlar, T., Schreiner, T., Wittmann, T., Sotto, D., & Inkinen, T. (2020). Strategizing smart, sustainable, and knowledge-based development of cities: Insights from Florianópolis, Brazil. *Sustainability*, 12(21), 8859.

아프리카의 잠재력을 보다: 아프리카 스타트업의 성장과 과제

Eunseo Cho

Global Student Reporters and Researchers
Economics, Yonsei University Graduate School

2022년 아프리카는 전년 대비 3.5배가 넘는 벤처투자 지원자금을 확보했다. 벤처 시장의 침체된 분위기 가운데 어려움을 겪고 있는 세계의 다른 지역과 다르게, 아프리카 만은 유일하게 투자액이 확대된 현상이 발생한 것이다. 아프리카 IT 창업은 오래 편견에도 불구하고, 구글(Google), 메타(Meta), 그리고 테크스타즈(Techstars)와 같은 기업들은 아프리카 시장의 잠재력을 인식하고 전략적 투자를 진행 중이다[1]. 아프리카의 스타트업 생태계를 이해하기 위해 몇가지 대표적인 성공 사례와 아프리카 스타트업의 미래 성장전망을 살펴보자.

꽃피는 아프리카 IT 스타트업 시장

아프리카 스타트업 생태계는 나이지리아, 케냐, 남아프리카, 이집트를 중심으로 주목할 만한 성장세를 보인다. 대표적인 기업으로 “아프리카의 아마존”이라고도 불리는 주미아(Jumia)가 있다. 나이지리아에서 설립된 주미아는 아프리카 전역을 대상으로 전자상거래 서비스를 운영한다. 2019년 4월 뉴욕증권거래소에 상장 후 주미아는 아프리카 대륙에 큰 영향을 미치는 IT기업으로 성장했다. 현재 튀니지, 가나, 우간다를 포함한 14개국에서 운영 중인 주미아의 확장은 아프리카 시장의 잠재력과 성공 가능성을 보여 준다.

하버드 비즈니스 리뷰는 실리콘밸리가 아프리카 핀테크 스타트업에서 배울 수 있는 장기적 성공 요인에 대해 분석했다. 보고서는 아프리카 스타트업들의 성장전략 중 “변화 준비성(change readiness)”을 조명했다. “변화 준비성”은 금융 서비스를 누릴 수 없었던 인구가 이를 누릴 수 있게 되고 있다는 것을 의미한다[2]. 아프리카 스타트업은 사회와 지역사회에 주목하며, 각 지역별 영향력 있는 지역 조직을 활용해 브랜드 이미지를 강화하고 충성도가 높은 고객 네트워크를 구축하는데 주력한다. 이 고객 중심 모델은 아프리카 시장에서 나타나는 다양한 도전과 기회에 효과적으로 대응할 수 있는 방법임을 확인시켰다.

안정적 거버넌스라는 과제

오늘날 아프리카 시장이 유의미한 수준의 성장을 보임에도 불구하고, 아프리카 IT 스타트업은 장기적인 정치 불안정 가운데 위험을 마주하고 있으며 이러한 불확실성은 장기 투자를 어렵게 만든다. 일부 아프리카 국가는 이 문제를 해결하기 위해 기술 시장 활성화와 디지털 거버넌스 구축에 주력한다. 예를 들어, 에티오피아의 “디지털 변혁 전략”은 2025년까지 강력한 디지털 인프라를 구축하고, IT 산업 발전을 가속화하며, IT 교육을 촉진하는 것을 목표로 한다. 이를 위한 전략과제로는 전자 결제의 확대, ICT 관련 기업에 대한 재정 지원, 그리고 숙련된 인력 육성 등이 있다. 그러나 이러한 목표 달성을 위해서는 사회정치적 안정이 선행되어야 한다[3]. 아프리카 IT 스타트업이 진정한 잠재력을 발휘하고 대륙을 발전시키기 위해선 먼저 안정된 거버넌스를 육성하고 글로벌 혁신에 발맞춘 디지털 변혁 전략을 구현하는 것이 필요하다.

[1] Jonghyun Lee. (2023, June 13). Time to Focus on the African Startup Ecosystem. K-Global Times. <http://www.kglobaltimes.com/news/articleView.html?idxno=25952>

[2] Glory Enyinnaya & Olamitunji Dakare. (2023, May 19). What African Fintech Startups Can Teach Silicon Valley About Longevity. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2023/05/what-african-fintech-startups-can-teach-silicon-valley-about-longevity>

[3] Balew Demissie. (2023, Jan 16). Ethiopia's Digital Transformation Strategy: Current Status, Challenges, and Prospective. KIEP.

연세대학교 바른ICT연구소 채용공고

채용분야

- 공학 분야: 컴퓨터 사이언스/엔지니어링, 데이터 사이언스, 인공지능(AI), 머신러닝(딥러닝) 등 관련 분야
- 사회과학 분야: 경제학, 경영학, 심리학, 사회학 등 관련 분야

수행업무

바른ICT연구소 연구방향과 관련된 연구수행 및 국내외 대학, 연구소, 공공기관과 교류 및 공동 연구

지원방법

이력서, 자기소개서, 연구계획서, 연구실적 목록 이메일로 제출 (barunict@barunict.kr)

* 기타 자세한 사항은 홈페이지 www.barunict.kr, 02-2123-6694 참조

바른ICT연구소 SNS를 소개합니다

바른ICT연구소는 다양한 SNS를 활용하여 올바른 ICT 문화 확산을 위해 노력하고 있습니다.

유튜브 채널
연세대학교 바른ICT연구소



https://youtube.com/channel/UCjfXpX92IIUfKQUmwE_BqsQ

네이버 블로그
바른ICT연구소



<https://m.blog.naver.com/barunict>

인스타그램
barunict



<https://instagram.com/barunict>

- * 본 연구소의 바른ICT뉴스레터는 국내외 우수 ICT 연구 동향 및 연구 결과를 정리하여 제공합니다.
- * 본 뉴스레터에 게재되는 외부 기고글(칼럼, 글로벌 뉴스 등)은 연구소의 공식적 의견이 아님을 밝힙니다.
- * 바른ICT뉴스레터를 정기적으로 받아보고 싶으신 분은 news@barunict.kr 로 이메일 주시기 바랍니다.



Publisher 김범수 | Editor-in-Chief 노환호
Editor 김민진, 조하늘 | Designer 조아라



서울시 서대문구 연세로 50 연세대학교 302동 연세·삼성학술정보관 720호
02-2123-6694 | www.barunict.kr (국문), www.barunict.org (English)

