리뷰논문 정보화정책 제23권 제4호, 2016년 겨울호, pp.3~23

인공지능과 사회의 변화

백 승 익*, 임 규 건**, 여 등 승***

요 약

인류는 오랫동안 인간을 대체할 수 있는 자동화된 노동력 또는 지능체를 만들기 위해 노력해 왔다. Turing (1950)이 인간과 같이 생각할 수 있고 대화를 할 수 있는 기계 혹은 시스템의 개발을 제안한 이래로 인공지능이라는 학문분야가 발전하고 있다. 최근 들어 알파고의 등장과 제4차 산업혁명에 대한 관심이 높아지면서, 핵심 기술로서 인공지능 기술에 대한 연구가 대학교 연구실뿐만 아니라 기업에서도 활발하게 이루어지고 있다. 인공지능 기술이 우리의 생활에 깊숙이 파고들면서, 과거에 비하여 사람들의 생활은 많이 편해지고 윤택해진 것은 사실이지만, 다른 한편으로는 여러 가지 부정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다. 기술이 우리의 생활과 사회에 긍정적인 영향만을 주는 것이 아니기 때문에, 기술로 인한 사회의 변화에 대해서 생각해 보고 이에 대한 기술적, 사회적, 정책적 대응을 준비하는 것이 필요하다. 본 논문에서는 다양한 선행연구들의 분석을 통해 AI의 역사와 개념에 대해서 살펴보고, AI기반의 지능형 제품과 지능형 서비스가 일으키는 사회의 변화를 일상생활과 업무환경의 변화 차원에서 분석하여 인공지능으로부터 야기되는 사회의 변화와 정책적 이슈에 대해서 고찰해 보고자 한다.

주제어: 인공지능, 사회변화, 지능형 제품, 지능형 서비스, 역기능

Exploring Social Impact of AI

Baek, Seung-Ik, Lim, Gyoo-Gun, Yu, Deng-Sheng

Abstract

Since Turing (1950) proposed the development of a machine or system that could think and communicate with humans, many engineers and scientists have made endless efforts to create machines and systems that can replace humans. This effort made the field of artificial intelligence. Recently, as many people have been interested in the 4th Industrial Revolution, research on artificial intelligence technology has been actively carried out not only in the university laboratories but also in the companies as the core technology for realizing the 4th Industrial Revolution. As the artificial intelligence technology has been penetrated deeply into our lives, it is true that our lives have become much easier and more comfortable than in the past, but on the other hand, we have begun to have various negative effects.

In this study, we review the social changes caused by artificial intelligence in terms of intelligent products and services. By analyzing positive effects and dysfunctions in various cases of daily life and work environment, we try to identify main policy issues.

Keywords: artificial intelligence, social change, intelligent product, intelligent service, dysfunctions

2016년 11월 18일 접수, 2016년 11월 29일 심사, 2016년 12월 26일 게재확정

* 한양대학교 경영대학 교수(sbeak@hanyang.ac.kr)
** 교신저자, 한양대학교 경영대학 교수(gglim@hanyang.ac.kr)
*** 한양대학교 경영대학 박사과정(winmis0820@gmail.com)

Ⅰ. 서론

인류는 오랫동안 인간을 대체할 수 있는 자동화된 노동력 또는 지능체를 만들기 위해 노력해 왔다. 이진법에 기초한 디지털 개념과 반도체 기술의 발전은 단순하고 반복적인 업무를 자동화한 시스템에서부터 인간의 복잡한 인지활동 및 판단활동을 보조하거나 대체할 수 있는 컴퓨터 시스템에 이르기까지 많은 변화를 이끌고 있다. 근래에는 한 걸음 더 나아가서 인간을 초월하는 능력, 슈퍼인텔리전트(Super Intelligence)를 지닌 컴퓨터 시스템에 대한 논의 또한 활발히 이루어지고 있는 실정이다(Antonov, 2011). 아직까지 인간의 모든 행동을 완벽히 대체할 수 있는 컴퓨터 시스템은 개발되지 못하였으나, 알파고 등 인간의 능력을 초월한 사례들이 매스콤을 통하여 소개되어질 때마다 그 목표가 멀지 않았음을 짐작할 수 있다. 이런 끊임없는 노력의 결과로 1990년대에 컴퓨터 공학과 기계 공학을 중심으로 탄생한 인공지능(Artificial Intelligence: AI) 분야는 지속적으로 발전하여, 최근에 화두가 되고 있는 4차 산업혁명의 핵심 기술로 대두되면서 과거보다도 더 활발한 연구가 이루어지고 있다(Schwab, 2016).

과거 AI에 대한 연구는 기술 자체의 발전에 초점이 맞추어져 발전되어 왔다. 다양한 분야에서 인간의 인지 · 지적 활동을 대체할 수 있는 컴퓨터 시스템을 연구하는데 집중하였다. 그러나 이 기술로 인한 우리 생활의 변화, 더 나아가서 사회의 변화에 대한 연구는 거의 없는 상태이다(National Science and Technology Council Committee, 2016a, 2016b). 최근에 와서 AI 기술이 우리 생활과 밀접한 제품이나 서비스에 적용되기 전까지는 AI 기술은 특정 기업이나 엔지니어들에게만 관심이 있는 기술이었다. 그러나 최근에 AI 기술이 일반 대중의 실생활에 깊숙이 파고 들어오고 있어, 가까운 미래에 AI 기술이 우리의 생활을 어떻게 바꿀 것인지에 대하여 많은 사람들이 관심을 가지게 되었다(AI100 Standing Committee and Study Panel, 2016). 인터넷 기술을 예로 들어보면, 초기에는 데이터 전송방법과 속도와 같은 기술 자체의 이슈에 초점을 맞춘 연구가 주였으나, 인터넷 기술이 일상생활에 밀접하게 연관되면서 기술 발전으로 인한 사회의 변화에 대하여 많은 사람들이 관심을 가지게 되었다. 기술이 우리의 생활과 사회에 긍정적인 영향만을 주는 것이 아니기 때문에, 기술로 인한 사회의 변화에 대해서 생각해 보고 이에 대한 기술적, 사회적, 정책적 대응을 준비하는 것이 필요하다(이원태, 2015; 김병운, 2016; 황종성, 2016). 즉 기술이 사회에 미치는 영향을 분석하여 봄으로써 기술의 순기능을 극대화하고 역기능을 최소화할 수 있는 보완적인 기술 개발 뿐만 아니라 바람직한 사회적 인프라를 설계할 수 있을 것이다(이유택, 2011). 예를 들어, 인터넷 기술을 이용하여 다른 사람의 정보를 해킹하는 역기능을 방지하기 위하여 인터넷 보안 기술이 발전하게 되었고, 정보보호에 대한 인식의 변화와 동시에 법률 제정 등을 통하여 이런 역기능을 방지하기 위한 노력을 병행할 수 있다.

현재 AI 기술은 더 이상 일부 공장이나 대학교 연구실에서 사용되는 기술이 아니라 일상적인 생활의 기술이 되어졌다. AI 기술이 우리가 매일 사용하는 핸드폰, 세탁기, 청소기, 자동차 등에 적용되고 있고, 과거에 면대면으로 제공되던 투자자문, 법률자문, 의료진단과 같은 지식 집약 서비스도 로봇이라는 이름을 빌린 컴퓨터 시스템에 의하여 제공되기 시작하였다. 이러한 지능적인 제품이나 서비스의 등장으로 우리의 일상적인 생활과 직장에서 일하는 방식은 크게 변화될 것으로 생각된다. 지금까지는 AI 기술의 순기능만을 강조하였으나, 이제는 AI 기술로 인한 역기능에 대해서도 걱정할 때가 온 것으로 생각된다. 기술이 인류에게 주는 혜택을 극대화하기 위해서는 기술의 발전과 더불어서 기술이 인간에게 유익한 방향으로만 사용될 수 있는 사회적인 인프라 구축도 매우 중요하다고 생각 된다(Dietterich, et al., 2015). 이에 본 논문에서는 다양한 선행연구들의 분석을 통해

AI의 역사와 개념에 대해서 살펴보고, AI기반의 지능형 제품과 지능형 서비스가 일으키는 사회의 변화를 일상생활과 업무환경의 변화 차원에서 분석하여 인공지능으로부터 야기되는 사회의 변화에 대해서 고찰해 보고자 한다.

Ⅱ. AI의 개념

AI 기술에 대한 정의는 다양하나 모든 AI 기술들은 인간의 지적 활동을 모방하기 위하여 개발되어진 기술들이다. 과거에는 인간의 간단하고 제한적인 지적 활동만을 모방하는데 그쳤으나, 최근에는 AI 기술의 발전으로 인간의 복잡한 지적 활동도 모방하기 위한 많은 시도가 있다.

1. AI의 역사

AI의 역사는 1950년 Turing의 논문에서 "Can machines think?"라는 인간과 같이 생각할 수 있고 대화를 할 수 있는 기계 혹은 시스템 개발을 제안하면서 본격적으로 시작되었다(Turing, 1950). 물론 그 이전에 논리학, 심리학, 철학 등의 발전도 AI에 대한 연구의 시발점들이라고 할 수 있을 것이다. 이 시대의 AI 연구는 인간과 자연스러운 대화를 할 수 있는 음성인식과 이해가 가능한 시스템을 만드는데 그 초점이 맞추어져 있었다. 1987년에 Apple이 그들의 미래에 대한 비젼이라고 발표한 "Knowledge Navigator"라는 홍보용 비디오에서 인간과 자유롭게 대화를 통해서 인간의 지적활동을 수행하는 시스템을 소개한 적이 있었다. Apple은 이 비디오를 출시한 후, 약 20여년이 지난 2011년에서야 비로서 Siri라는 음성인식이 가능한 시스템을 소개하였다. 그러나 아직까지는 인간의 복잡한 업무를 위하여 사용되기 보다는 간단한 정보를 제공하는데 그 기능이 제한되어 있는 상태이다. 음성인식과 이해(Natural Language Processing/Understanding)에 초점을 둔 AI 연구는 아직까지 인간을 대체할 정도로 발전되지는 못하였다. 그러나 AI 기술이 우리의 생활에 얼마나 많은 영향을 미칠지 예상할 수 있는 매우 중요한 요소 기술임은 분명하다.

Turing(1950)이 AI 기술을 소개한 이후에, 많은 과학자와 엔지니어는 음성인식 분야 이외에 기업의 생산성 향상을 직접 꾀할 수 있도록 AI 기술을 기업에 적용하는 다양한 어플리케이션을 개발하였다. 그 중에서 AI 기술이 기업에 적용된 가장 성공적인 어플리케이션 중에 하나가 전문가 시스템(Expert Systems)이다(임규건, 2007). 전문가 시스템은 전문가인 인간의 지식과 추론과정을 컴퓨터로 모델링함으로써 전문가의 지식을 널리 활용하자는데 그 목표를 두고 있었다(Liebowitz, 1997). 의료분야와 법률분야와 같은 지식집약적인 분야에 많은 전문가 시스템을 소개하는 시도가 있었다. 그러나 전문가의 지식을 인간이 컴퓨터에 모델링하는 지식획득 과정에서 발생되는 문제들(Knowledge Acquisition Problems)은 전문가 시스템이 기업에서 인간 전문가를 완전히 대체하는데 걸림돌이 되어 왔다(Boose, 1985).

이런 지식획득 문제들을 해결하기 위하여 지식을 인간 전문가로부터 습득하는 것이 아니라 데이터로부터 습득하는 기계학습(Machine Learning) 기술이 또 다른 AI 기술로 등장하였다(Langley, et al., 1995). 금융분야에서 많이 사용하였던 신경망 시스템(Neural Network Systems)이 대표적인 기계학습 기술이다(Wong, et al., 1998). 신경망 시스템 외에 통계적 방법, 유전자의 진화 메커니즘을 알고리즘화한 유전자 알고리즘(Genetic Algorithm) 등 데이터를 기반으로 지식을 창출하여 미래를 예측하는 다양한 AI 기법들이 등장하게 되었다. 전문가 시스템과는 달리 기계학습 기술은 과거의 데이터를 이용하여 패턴을 학습한 후에 이를 미래를 위한 예측에 사용하는 기술이다. 이 시대의 기계학습은 제한된 양의 데이터를 가지고서 학습을 해야 하기 때문에, 편협된 데이터를 가지고 학습을 하게 되면 잘못된 예측을 할

확률이 높아지게 된다. 이런 이유 때문에 기계학습의 성능을 극대화시키기 위하여 데이터의 전처리 과정을 거쳐서 학습을 위한 데이터로 일반적으로 사용하여 왔다. 어떤 데이터를 사용하느냐에 따라서 이 시스템의 정확도가 많이 차이가 나서 기업에서의 넓게 저변 확대가 되지는 못하였다.

최근에 들어서 인터넷과 다양한 센싱 기술이 널리 활용되면서 많은 양의 정보가 다양한 형태로 존재하게 되었고, 과거에 비하여 컴퓨팅 파워 또한 크게 발전되어서 많은 양의 정보를 신속하게 처리할 수 있는 기술적 인프라도 갖추게 되었다. 많은 양의 다양한 정보를 기반으로 미래를 예측하는 빅데이터(Big Data) 기반의 새로운 AI 기술이 등장하게 되었다. 아직까지도 "Good Data"와 "Bad Data"를 구분하는 것이 빅데이터 기반의 AI 기술의 저변 확대에 크게 영향을 미치나, 과거에 비하여 편협된 데이터로 부터의 잘못된 예측을 할 확률은 크게 줄어 들었다. 컴퓨팅 파워의 발전과 데이터량의 발전을 토대로 신경망 시스템은 딥러닝(Deep Learning)이라는 이름으로 비정형 데이터들을 학습하고 예측하는데 다시 각광을 받고 있다.

한 가지 주목할 만한 것은 정보기술뿐만이 아니라 뇌에 대한 연구 및 바이오 기술이 AI 연구와 접목되고 있는 부분이다. 지능이란 결국 사람의 뇌의 생명작용이므로 뇌와 신경에 대한 연구와 바이오 메커니즘의 연구가 정보기술과 융합되면 혁명적인 AI 기술의 발전이 나타날 것으로 기대된다.

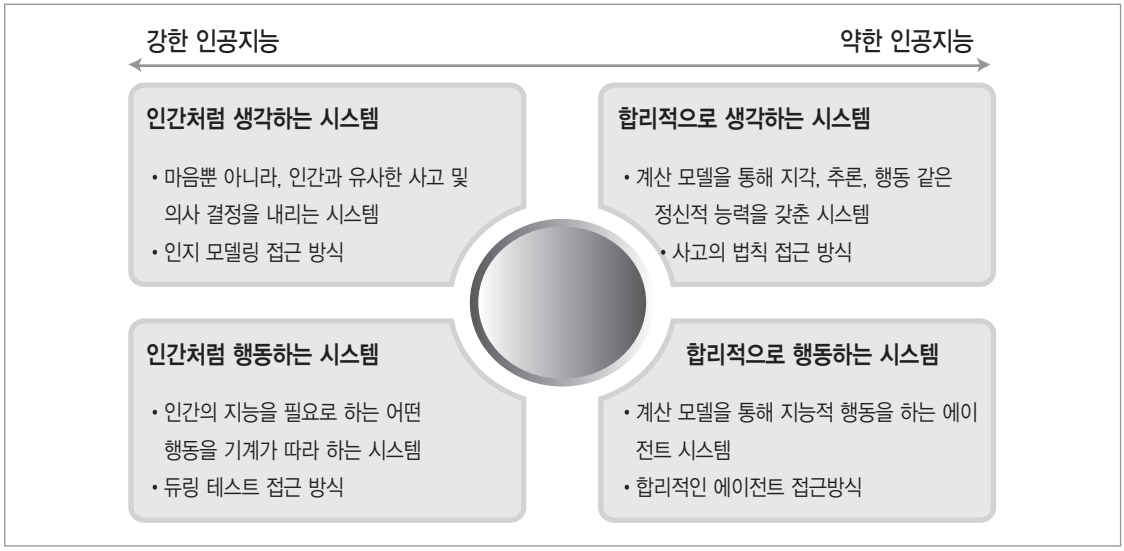
2. AI 정의와 분류

AI 기술이 다양한 분야에 적용되면서 각 분야의 관점에 따라 각기 다른 정의를 소개하고 있으나, 공통적으로 '인간의 지적 활동을 모방하기 위한 기술'로 정의하고 있다. 〈표 1〉은 다양한 AI의 정의를 정리한 것이다. AI 분야의 연구자들은 인간 전문가들이 오랜 기간의 학습이나 경험으로부터 습득한 내재된 지식을 외면화하여 컴퓨터 시스템에 옮겨 놓고자 하는 많은 노력을 기울이고 있다. 인간의 사고처리 방식을 컴퓨터 시스템으로 옮겨 놓는 추론 방법에 따라 크게 연역적 추론(Deductive) 방법을 이용한 AI 기술과 귀납적 추론(Inductive) 방법을 이용한 AI 기술로 나눌 수 있을 것이다. 연역적 방법을 이용한 가장 대표적인 AI 기술은 앞에서 언급한 IF~THEN 규칙을 이용한 전문가 시스템일 것이다. 귀납적 방법을 이용한

〈표 1〉 인공지능의 다양한 정의

연구자	인공지능에 대한 정의
McCarthy, et al. (1955)	지능적인 기계를 만들기 위한 공학과 과학 분야 (The science and engineering of making intelligent machines)
Charniak, et al. (1985)	계산모델을 이용하여 인간의 정신적 기능을 연구하는 분야 (The study of mental faculties through the use of computational models)
Kurzweil, et al. (1990)	인간에 의해 수행되어질 때 필요한 지능에 관한 기능을 제공하는 기계를 연구하는 분야 (The art of creating machines that perform functions requiring intelligence when performed by people)
Rich, et al. (1991)	컴퓨터가 사람보다 더 효율적으로 일을 할 수 있도록 연구하는 분야 (The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better)
Luger, et al. (1993)	지능적인 행동의 자동화에 관한 컴퓨터 과학의 한 부문 (The branch of computer science that is concerned with the automation of intelligent behavior)

출처: 석왕헌 외(2015)



〈그림 1〉 강한 인공지능과 약한 인공지능

AI 기술은 다양한 기계학습 기술들이 포함될 수 있다. 연역적 추론 방법을 이용한 AI 기술에 비교하여, 귀납적 추론 방법을 이용한 AI 기술은 데이터를 이용하여 상향식 방법(Bottom-Up Approach)으로 지식을 찾아가는 기술이다. 현재 많은 사람들의 관심을 받고 있는 딥러닝, 자연어 처리, 컴퓨터 비젼 등은 귀납적 추론 방법을 기반으로 한 AI의 대표적인 응용분야이다.

인공지능의 분류에 대해서는 Turing 테스트를 통과하느냐 그렇지 못 하느냐 외에 Russell, et al.(2003)은 AI 기술의 지능정도와 AI 기술의 적용방향(생각/행동)에 따라서 〈그림 1〉과 같이 4가지로 분류하였다. 인간을 대체할 수 있는 정도의 지적 능력을 가지고 있는 시스템을 "강한 인공지능" 시스템으로 분류하였고, 기본적인 논리에 초점을 두어 합리적으로 생각하고 활동하는 시스템을 "약한 인공지능" 시스템으로 분류하였다. 과거에는 반복적인 인간의 업무 처리를 대신 하기 위하여 "약한 인공지능" 기반의 어플리케이션 개발이 주였으나, 최근에 들어 AI 기술이 다양한 분야에 적용되면서 더 높은 수준의 지능을 소비자들이 요구하게 되었다. 인간의 높은 지적 · 판단 능력을 요구하는 법률이나 의료 분야나 인간과의 긴밀한 협업을 요구하는 분야에 AI 기술이 적용되기 시작하면서 "강한 인공지능" 기술에 대한 관심이 높아지게 되었다. 마쓰오(2015)는 인공지능을 〈표 2〉와 같이 4개의 단계로 분류하였다. 마쓰오(2015)의 수준1과 수준2의 인공지능은 "약한 인공지능"으로 분류할 수 있을 것이며, 수준3와 수준4의 인공지능은 "강한 인공지능"으로 분류할 수 있을 것이다.

인공지능과 인간과의 대결은 주로 게임을 통해서 이루어졌는데 1989년 IBM에서 만든 체스 전용 컴퓨터인 딥 소트(Deep Thought)는 인간에게 도전했으나 실패했다. 그러나 1997년 IBM의 딥 블루(Deep Blue)는 당시 세계 체스 챔피언인 게리 카스파로프(Garry Kasparov)를 2승 1패 3무로 승리하였고, 체스 공간보다 훨씬 복잡한(19x19)!의 문제 공간(Problem Space)을 가지고 있는 바둑에서는 최근 Google의 딥러닝(Deep Learning) 기술의 알파고가 4승 1패로 인간 이세돌 바둑 9단을 이겼다. 2014년 6

〈표 2〉 인공지능의 지능수준에 따른 분류

수준	내용	예시
수준1	단순한 제어 프로그램	단순한 제어 프로그램을 탑재한 다양한 전자제품 (예, 에어콘, 청소기, 세탁기 등)
수준2	고전적인 인공지능	적절한 판단을 내리기 위해 추론/탐색을 하거나, 기존에 보유한 지식 베이스를 기반으로 판단하는 시스템 (예, 전문가 시스템)
수준3	기계학습된 인공지능	정제되어진 데이터를 바탕으로 학습하고, 문제 해결을 위한 해결책을 판단하는 인공지능 시스템 (예, 온라인 쇼핑몰의 추천시스템)
수준4	딥러닝된 인공지능	대규모의 데이터를 기반으로 자동적으로 학습하고, 복잡한 문제 해결을 위하여 사용되는 인공지능 시스템 (예, 자연어 처리, 영상인식)

월 영국 레딩대는 Eugene Goostman으로 명명한 컴퓨터가 심사위원의 33%를 속이고 Turing 테스트를 통과했다고 선전해 화제가 되었다. 그러나 영어가 모국어가 아닌 13세 소년 설정의 챗봇(Chatbot) 수준으로 평가되고 있다. 아직까지 수준4의 강한 인공지능 수준의 종합적 사고 능력을 보여주는 인간과 같은 컴퓨터는 개발되어 지지 못 한 실정이다.

Ⅲ. AI의 응용: 지능형 제품과 지능형 서비스

현재 진행 중인 4차 산업혁명을 이끌 핵심기술 중에 하나로 AI 기술이 언급되면서 AI 기술을 이용한 어플리케이션 개발에 기업뿐만 아니라 정부에서도 많은 관심을 보이고 있다. 4차 산업혁명의 핵심기술인 빅데이터와 사물인터넷(IoT) 기술이 AI 기술과 융합되면서 다양한 형태의 유비쿼터스 비즈니스 모델 등 과거에는 상상할 수 없었던 시너지 효과를 낼 수 있을 것으로 예상하고 있다(황경태 외, 2005; Schwab, 2016; Atzori, et al., 2010). 딥러닝과 같이 빅데이터를 이용하여 학습할 수 있는 다양한 AI 알고리즘이 개발되고, 이 알고리즘이 일상생활에서 사용되는 제품이나 서비스에 널리 적용되어진다면 우리의 생활은 크게 변화될 것으로 예측된다. 정보통신 기술의 급속한 발전은 사회의 각 부문을 자동화 단계를 넘어서 지능화 단계로 빠르게 변화시키고 있다. 농업 · 제조업 · 서비스업 등 주요 산업분야 생산방식이 인간의 개입을 최소화하고, 데이터를 기반으로 완전 지능화가 추진되고 있다. 복잡하고 다양한 시장의 욕구가 제품이나 서비스의 지능화를 요구하고 있는 것이다.

근래에 시장에 소개되고 있는 많은 제품이나 서비스는 새로운 정보통신 기술을 이용하여 과거의 제품이나 서비스로부터 경험하지 못했던 새로운 가치를 소비자들이 경험하도록 하고 있다. 특히 최근 들어서는 다양한 센싱 기술의 발전으로 센서로부터 습득한 대규모의 데이터를 효율적으로 처리할 수 있는 AI 기술의 발전이 더욱 더 지능적인 제품이나 서비스를 소비자들이 경험할 수 있게 만들고 있다. 지능적인 제품을 제작하기 위해서는 제품의 지능적인 행동을 통제하기 위한 AI 기반의 시스템이 필요하다. 지능형 자동차, 지능형 책, 지능형 건물, 지능형 전화 등 우리가 일상생활에서 사용하고 있는 거의 모든 물리적인 제품이 지능화 되고 있다. 제품 뿐만 아니라 서비스에 있어서도 소비자의 만족과 생산성을 높이기 위하여 AI 기반의 지능형 서비스가 개발되고 있다. 지능형 검색엔진, 지능형 게임, 지능형 쇼핑 사이트 등과 같이 기존에 우리가 사용하였던 서비스의 효율성과 소비자가 느끼는 효용을 높이기 위하여 AI 기술

기반의 서비스가 추가되고 있는 추세이다. 본 절에서는 지능형 제품과 지능형 서비스에 대해서 살펴본다.

1. 지능형 제품

최근 IoT 라는 개념이 널리 알려 지면서 기존에 우리가 사용하여 왔던 사물에 인터넷을 연결하여, 과거에는 소비자가 경험하지 못하였던 다양한 제품들이 등장하고 있다(윤영석 외, 2016). 최근 많은 사람들의 관심의 대상이 되고 있는 무인차는 과거에는 상상도 하지 못할 제품이 네트워크 기술과 컴퓨팅 기술의 발전으로 가능하게 되었다. 무인차 외에도 일상생활에서 사용하고 있는 세탁기, 청소기, 심지어 집/건물 자체에도 AI 기술이 적용되어 지능형 제품을 제공하고 있다. 이런 제품들은 IF~THEN 규칙과 같이 단순한 지능을 포함하고 있는 것에서부터 음성 인식이나 영상 인식과 같이 수준 높은 지능을 포함하고 있는 것까지, 다양한 수준의 지능이 기존에 사용하던 제품에 내재되고 있다.

또한, 가정에서 사용되는 사물뿐만 아니라 생산 공장이나 일반 사무업무에 사용되는 사물도 AI 기술이 넓게 적용되어지고 있다. 공장에서 사용되는 기계에 AI 기술을 사용한 것을 그동안 "공장 자동화(Factory Automation)"라는 이름 아래 오랫동안 추진하여 왔다. 생산 공정의 효율성과 안전성을 확보하기 위한 목적으로 AI 기술을 적용하여 왔다. 인간이 전혀 없는 무인 공장도 소개되고 있다. 병원에서 사용되는 복잡한 의료기기에도 AI 기술이 적용되어 질병 진단뿐만 아니라 치료에 있어서도 그 정확도를 높이는데 크게 기여하고 있다. 가정, 공장, 그리고 사무실에서 사용되는 지능형 제품들은 일상생활에서 수행하는 다양한 업무의 생산성과 효율성을 높이는데 큰 역할을 하고 있다.

하지만, 지능형 제품들이 우리의 생활에 항상 긍정적인 영향만을 미치는 것은 아니다. 최근 들어 Tesla 자동차의 사고와 같은 하드웨어나 소프트웨어적인 오류로 인한 지능형 제품들의 결함이 발생하면서 이제는 지능형 제품의 역기능이 우리가 해결하여야 할 과제로 남게 되었다. 제품의 품질을 검사하기 위한 체크 리스트가 제품마다 존재하고 있으나, 제품과 지능형 서비스가 결합된 지능형 제품의 품질을 보증하기 위한 방법은 아직 소개된 것이 없을 뿐만 아니라 제품 결함 시 책임 소재 여부도 불분명하여 소비자들로부터 신뢰감을 상실할 가능성이 매우 높은 실정이다(Park, et al., 2001). 〈표 3〉에서는 AI 기술이 제품에 적용되어진 사례를 정리하였다. 표에서 보는 바와같이, 기존의 지능형 제품들은 지능적인 활동을 위하여 입력되어진 지식 베이스를 기반으로 적절한 판단과 행동을 하는 단순 지능형 제품이었으나, 최근에 들어서서 주변의 환경의 변화를 스스로 인지하고, 합리적인 판단과 행동을 스스로 할 수 있는 기계학습 기능을 지닌 지능형 제품들이 소개되고 있다. 대표적인 예가 지능형 자동차일 것이다.

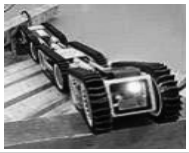
2. 지능형 서비스

물리적인 사물이나 제품뿐만 아니라 서비스에도 다양한 AI 기술이 적용되어 지능적인 서비스를 소비자에게 제공하고 있다. 전통적으로 오프라인 상에서 제공하던 서비스뿐만 아니라 인터넷을 기반으로 한 e-서비스에도 업무의 생산성과 소비자의 만족을 제고하기 위하여 AI 기술을 다양한 용도로 사용하고 있다. 급속하게 발전한 AI 기술을 이용하여 법률 서비스, 의료 서비스, 투자 서비스, 교육 서비스, 그리고 세무 서비스와 같은 지식 집약적인 서비스 분야에도 지능형 서비스가 소개되어, 양질의 서비스를 저렴한 비용으로 보다 많은 사람이 그 혜택을 누릴 수 있게 되고 있다. e-Business 초기에는 인터넷을 이용한 거래의 효율성에 초점이 맞추어져 있다가, 성숙기에 접어 들면서 차별화된 서비스를 제공하기 위한 다양한 지능형 서비스가 소개되었다. 가장 널리 알려진

e-Business 기반의 지능형 서비스는 온라인 쇼핑몰에서 제공하는 추천 시스템일 것이다. 각기 다른 데이터와 알고리즘을 이용하여 지능적인 추천을 소비자에게 제공하고 있다. 온라인 쇼핑몰 뿐만 아니라 각종 포털 사이트에서도 효율적인 검색을 위한 지능형 서비스를 제공하고 있다. 대부분의 지능형 서비스는 네트워크를 기반으로 하여 제공되고 있다.

지능형 제품과 같이 지능형 서비스도 우리들의 업무 생산성과 효율성을 높여 주고 있다. 과거에는 접근이 불가능하였던 지식이나 서비스가 이제는 지능형 서비스를 통하여 접근이 가능하게 되었고, 또한 과거에 수행이 불가능하였던 업무를 완벽하게 수행할 수 있게 되었다. 하지만 지능형 서비스도 우리의 생활에 항상 긍정적인 영향만을 미치는 것은 아니다. 잘못된 서비스를 제공함으로써 소비자에게 재정적 혹은 건강적으로 큰 피해를 입힐 가능성이 매우 클 것으로 생각된다. 오프라인 상에서 제공되는 지식 집약적인 서비스의 품질은 서비스 제공자의 지식과 경험에 의하여 검증될 수 있으나, 이 서비스가 네트워크 기반의 지능형 서비스로 온라인에서 제공된다면 소비자의 신뢰를 확보하는 것은 그리 쉬운 일은 아닐 것이다. 〈표 4〉에서는 AI 기술이 서비스에 적용된 사례를 정리하였다. 대부분의 지능형 서비스는 AI 기술 중 기계학습 기술을 이용하여 소비자들에게 개인화 서비스를 제공하는데 초점이 맞추어져 있다. 개인화 서비스 수준을 한 단계 더 높이기 위해서는 기존에 학습

〈표 3〉 지능형 제품의 예

구분	지능형 제품 예		특징	인공지능 수준
고용 · 노동		Crawler Robot (일본: TOPY INDUSTRIES)	• 재난 구조용 로봇 • 비좁은 공간, 울퉁불퉁한 지면, 계단, 재난 지역 등의 환경에서 이동 및 촬영 가능	수준 2: 고전적인 인공지능
교육 · 평생학습		Albert (한국: SKT)	• 로봇 기술과 스마트폰을 이용한 다양한 교육 서비스 제공 • 카드놀이를 포함한 다양한 놀이 제공 • 별도의 펜과 문자-음성 변환시스템을 이용한 책을 읽어주는 기능 제공	수준 2: 고전적인 인공지능
의료 · 헬스케어		Paro (일본: Paro Robot)	• 세계 최초 심리치료 로봇 • 사용자의 스트레스 감소, 사회화 향상, 심리적 안정감 제공	수준 3: 기계학습된 인공지능
소비 · 경제		Benebot (중국: ECOVACS Robotics)	• 매장 판매 및 안내 서비스 지원 • 로봇얼굴에 장착된 LCD기반 동영상 재생 • 개인화된 서비스를 제공하기 위하여 고객의 이름, 얼굴, 선호 물품들을 기억	수준 3: 기계학습된 인공지능
일반생활		무인자동차 (미국: Google)	• 현 위치 파악 후 목적지와 비교해 무인으로 이동이 가능 • 교통 상황에 대한 자료를 기초로 실시간으로 운전 지시 • 교통신호, 근거리 작은 물체 인지	수준 4: 딥러닝된 인공지능

에 사용하였던 제한되어진 양의 데이터보다도 더 많은 그리고 더욱 다양한 종류의 데이터를 기반으로 서비스가 추천되어져야 할 것이다.

Ⅳ. 사회의 변화

지능형 제품과 지능형 서비스는 우리 주변의 다양한 분야에 적용되고 있다. 빅 데이터를 생성할 수 있는 다양한 센싱 기술과 그 데이터를 처리 · 분석할 수 있는 고성능 컴퓨터와 소프트웨어를 활용 가능해 짐에 따라, 시간이 갈수록 높은 수준의 지능을 가지고 있는 지능형 제품과 서비스가 등장하게 되었다. 이런 제품과 서비스는 우리들의 일상생활뿐만 아니라 업무환경에서의 생활을 크게 변화시키고 있다. 과거에 수행하였던 많은 업무들이 AI 기반의 제품과 서비스에 의하여 자동화되었고, 일부 복잡한 업무는 인간과의 긴밀한 협조를 통하여 처리되고 있다. 본 장에서는 이러한 사회의 변화를 일상생활 환경의 변화와 업무 환경의 변화 측면에서 분석해 보고자 한다.

1. 일상생활 환경의 변화

우리가 매일 이용하는 교통 시스템, 집안의 가사 서비스, 교육, 공공안전 및 치안, 엔터테인먼트 분야에 다양한 지능형 제품과 서비스가 출시되고 있고, 이 제품과 서비스는 사람들의 일상적인 생활을 크게 변화시킬 것이다.

1) 교통

지능형 제품의 대표적인 적용분야로 가장 빠르게 성장하고 있는 분야는 교통 분야일 것이다. 도로 뿐만 아니라 자동차 내 · 외부의 센서 데이터를 기반으로 운전자에게 안전과 편안함을 제공하여 주기 위한 다양한 서비스들이 개발되어 이미 시판되고 있는 차량에 부착되어 출시되고 있는 상황이다. 현재 우리가

〈표 4〉 지능형 서비스의 예

구분	지능형서비스 예	특징	인공지능 수준
고용 · 노동	한국 우리은행의 'Chatbot'	• 금융계 24시간 고객 상담 서비스 • 금융 사고나 서비스장애 빠른 대응 가능 • 자동이체나 공과금 납부내역 알림, 사용자 맞춤형 금융상품 정보 추천 등 개인 비서와 같은 역할	수준 3: 기계학습된 인공지능
교육 · 평생학습	한국 클래스팅 '러닝카드'	• 학습 콘텐츠 러닝카드 앱 • AI 기술을 통해 학습자의 학교 진도와 학습성향, 학습수준에 맞는 가장 최적의 학습 콘텐츠 추천 • 학습 종료 후 성취도와 성적을 분석해주는 리포트 제공 • 자기주도 학습 강화/개인 맞춤형 학습	수준 3: 기계학습된 인공지능
의료 · 헬스케어	미국 국립 보건연구소 AiCure	• 스마트폰과 인공지능을 이용한 의료용 플랫폼 구축 • 최근 약복용 여부를 추적하고 환자의 행동을 이해하는데 AI 기술을 활용 • 실시간으로 환자의 처방약 복용준수 여부를 확인, 복용량을 지키지 않거나 스마트폰 앱을 사용하지 않을 경우 자동적으로 신호 전송	수준 3: 기계학습된 인공지능
소비 · 경제	한국 신한카드 '판(FAN) 페이봇'	• 인공지능을 통해 소비관리 • AI 기술을 이용하여 카드내역을 자동 분류해주고, 예산 설정에 도움 제공 • AI 기반 고객 소비 컨설팅	수준 3: 기계학습된 인공지능
일반생활	한국 생활법률서비스	• 생활법률 서비스 상담 • 딥러닝 · 기계학습 기법을 활용하여 개인화된 법률서비스 제공 • 멀티미디어 법률교육 콘텐츠 제공	수준 3: 기계학습된 인공지능 수준 4: 딥러닝된 인공지능

쉽게 자동차에서 경험하는 지능형 주차보조 시스템, 차선이탈 경고 시스템, 충돌방지 시스템 등이 가장 대표적인 예일 것이다. 이런 기능이 부착된 차량을 흔히 "스마트 자동차(Smart Car)"라고 칭하고 있다. "스마트 자동차"에서 한걸음 더 나아가서 주변 물체에 대한 인식과 운전자의 판단 기능을 가진 "자율주행 자동차"가 개발되고 있다. 아직까지는 "스마트 자동차"만큼 저변확대가 되어 있지는 못하나 멀지 않은 미래에 인간의 개입 없이 AI 시스템 혼자서 자동차를 주행할 수 있게 될 것이다. "자율주행 자동차" 분야에서 가장 적극적으로 연구 · 개발을 하고 있는 기업은 Google과 Tesla이다. 과거 자율 주행 기술은 BMW, 아우디, 도요타 등 자동차 업계가 주도했지만, 2010년 Google이 자율 주행 자동차 개발 계획을 발표하면서 IT 업계가 주도하게 되었다. Google은 그들이 보유하고 있는 방대한 양의 지리적 정보를 이용하여 "자율주행 자동차"를 개발 중이다. Google 뿐만 아니라 Apple 역시 Apple 자동차 개발에 주력하고 있다. 또한 전기 자동차 선도 제조업체인 Tesla는 전기 자동차에 "오토파일럿 모드"를 추가하여 자율적으로 주행할 수 있는 자동차를 제작하고 있다.

"스마트 자동차"와 "자율주행 자동차"가 지능형 제품이라면, 지능형 교통정보 시스템이나 Uber와 Lyft와 같은 On-Demand 교통 서비스는 교통 분야의 대표적인 지능형 서비스일 것이다. 지능형 교통정보 시스템은 자동차와 도로에 부착된 센서를 통하여 수집된 다양한 정보를 분석하여 운전자와 대중교통 이용자에게 유용한 정보를 실시간으로 제공하고 있다. 온디맨드 교통 서비스는 ZipCar와 같은 공유 서비스에서 한 걸음 더 나아가서 AI 시스템을 이용하여 교통서비스의 공급자와 수요자를 실시간으로 연결시켜 주는 것 뿐만 아니라 가격도 실시간으로 결정하여 주어서 효율적인 자원 이용에 큰 기여를 하고 있다.

교통 분야의 지능형 제품과 서비스는 우리들의 일상생활을 보다 윤택하게 만들 수 있을 것이다. 그러나 위와 같은 제품과 서비스는 항상 우리의 생활에 긍정적인 영향만을 주는 것은 아닐 것이다. 예를 들어, "스마트 자동차"와 "자율주행 자동차"의 등장으로 교통사고의 발생 빈도가 급격히 줄어들 것으로 예상되나, 한편으로는 만약에 "스마트 자동차"와 "자율주행 자동차"가 예측하지 못한 상황에서 사고가 발생한다면 그 사고의 책임 소재에 대하여 아직 법적인 해석이 분명하지 않은 상태이다. 2016년 5월, Tesla의 자율주행 자동차가 고속도로에서 사고가 발생하여 탑승자가 사망한 사고가 발생하였다. 그 외 "자율주행 자동차"에 의한 경미한 사고들도 계속해서 보고되고 있는 상황이다. 이 밖에도 의도적인 해킹에 의하여 자동차 사고를 유도할 수 있다는 위험도 많은 전문가들에 의하여 제기된 상태이다. 스마트 교통서비스 또한 우리의 생활을 보다 편하고 윤택하게 해 주는 반면에 시스템의 오작동으로 인한 사고 발생을 배제할 수 없는 상황이고, 무엇보다도 기존의 대중교통 서비스 시장이 재편되어져야 하는 혼란을 겪어야 할 것이다. 이미 미국의 일부 도시에서는 Uber를 반대하는 시위가 발생하고 있다(류한석, 2016). 이와 함께 보험의 책임 범위와 분쟁해결 문제, 자율주행 알고리즘의 법적책임의 범위문제 등 해결해야 할 사회적 이슈들이 많이 발생하고 있다.

2) 가사 자동화(Home Automation)

AI 기술을 일상생활에서 사용하는 가전제품에 적용하여 지능형 제품을 만들기 위한 노력은 오래 전부터 지속되어 왔다. 가장 대표적인 예는 세탁기의 작동을 조정하기 위하여 Fuzzy Logic이라는 AI 기술 중에 하나의 기술이 적용된 사례가 가장 상업적으로 성공한 예일 것이다(한병완 외, 1991). 그 이후, 미국의 iRobot(www.irobot.com)의 실내 · 외 청소를 해주는 다양한 종류의 로봇이 대표적인 가정 서비스 로봇일 것이다. 단순히 장애물을 피하면서 청소하는 1세대의 로봇 청소기에 비하여, 최근에는 시뮬레이션 기술과 기계학습 방법을 이용하여 청소하고자 하는 곳의 3D 이미지를 형성한 후 좀 더 효율적으로 청소할 수 있는 차세대 로봇 청소기의 출시를 앞두고 있

는 상황이다. 국내에서는 삼성전자가 2016년형 '파워봇' 로봇청소기를 출시하였다. '파워봇'은 집안 구조를 파악하기 위한 네비게이션 카메라와 1 cm의 얇은 장애물까지도 감지하는 센서가 부착되어, 집안 구석구석까지 청소가 가능하게 되었다. 로봇청소기는 우리가 청소에 소요하는 시간을 대폭 줄이는데 큰 도움을 주고 있다.

로봇청소기가 가사 분야의 대표적인 지능형 제품이라면, 대표적인 지능형 서비스는 IoT 기반의 가사 자동화 서비스(Home Automation Service)일 것이다. 가사 자동화 서비스는 스마트 홈을 구현하기 위하여 AI 기술이 적용된 서비스 허브(Hub)를 이용하여 다양한 지능형 서비스를 제공하고 있다. 대표적인 예는 Google의 Home과 아마존의 Echo와 같은 제품일 것이다. 두 제품 모두 AI 기술을 기반으로 한 로봇이 제품 내에 존재하고, Apple의 Siri와 같은 음성인식 시스템을 이용하여 사람들과 대화를 하면서 집안에 있는 가전 제품뿐만 아니라 전기 · 가스 등도 자동적으로 제어하는 것이 가능해 졌다. 한걸음 더 나아가서 온도의 변화나 외부의 침입과 같은 환경의 변화에도 인간의 개입이 없이 자동적으로 조치를 취하는 것도 가능해 졌다. 국내에서도 통신사들을 중심으로 다양한 가사 자동화 서비스들을 준비하고 있다. 예를 들어, SKT의 '누구(Nugu)' 라는 가정용 로봇은 해외의 가정용 로봇과 같이 음성인식 기술을 이용하여 손쉽게 음식 배달이나 주문을 할 수 있으며, 개인 스케줄 관리와 날씨 확인 외에 집안의 가전제품의 제어도 음성명령으로 가능하게 한 로봇이다.

로봇청소기와 가사 자동화 서비스는 교통 분야의 지능형 제품이나 서비스만큼 현재 넓게 저변확대는 되어 있지는 못하나, 일상생활과 직접적으로 연관되어 있고 소비자들의 니즈가 많은 분야임으로 앞으로 교통 분야만큼 빠르게 성장할 것으로 기대된다. 가정 서비스 분야의 지능형 제품과 서비스는 우리들의 가사 일의 양을 절대적으로 줄여줄 뿐만 아니라 가사일의 효율성을 제고하는데 큰 기여를 할 것으로 기대된다. 그러나 완벽하지 못한 음성인식 기술은 초기 소비자들의 실망을 불러 일으켜 시장 확대의 어려움이 있을 수 있다. 음성 변조나 복사를 통한 사기도 예측할만한 역기능이다. 음성인식 기술의 오작동으로 우리가 원하는 일이 아닌 다른 일을 수행할 경우, 그 피해는 예측하기가 힘들 것이다. 또한 교통 분야의 지능형 제품 · 서비스와 같이 우리들의 일상생활이 기록되기 때문에 사생활 침해의 문제도 심각하게 대두될 것이다. 특히 가사 자동화 서비스의 경우에는 집안의 모든 사물을 인터넷에 연결된 하나의 허브에 의하여 조절되기 때문에, 우리 가정의 안전과 보안을 책임질 수 있는 반면에 다른 관점에서는 중앙 허브만 해킹을 하게 되면 집안의 모든 사물을 오작동하게 하는 것이 가능할 것이다.

3) 교육

기계학습, 자연언어처리, 딥러닝 등과 같은 AI 기술을 이용한 교육용 로봇, 지능형학습시스템 등을 통해 학생들의 학습 환경을 개선하고, 적극적으로 학습에 참여할 수 있도록 유도함으로써 교육의 질이 향상될 것으로 기대된다. 교육용 로봇으로 미국의 Ozobot(ozobot.com)사는 선과 색, 불빛을 인식, 이동경로를 파악해 움직이는 지능형 로봇 '오조봇'을 선보였다. '오조봇'은 1,000가지 이상의 디지털 코드와 명령어를 조합해 미로 찾기, 패턴에 따른 이동 등 아이들이 기초적인 프로그래밍 학습을 가능하도록 만들었다. 독일의 빌레벨트 대학교는 난민 자녀의 독일어 학습을 위해 프랑스 Aldebaran(www.ald.softbankrobotics.com)사와 함께 나오(Nao)를 개발하였다. 나오를 활용하여 로봇과 아동의 쌍방향 의사소통을 통한 학습의욕 고취가 가능하며, 언어 습득 수준을 인식하여 수준에 맞는 맞춤형 학습 환경을 제공한다. 국내의 경우, SK 텔레콤이 소프트웨어 교육용 로봇 '알버트'의 초등학교 버전으로 '알버트 스쿨'을 출시하고 초등생 맞춤형 SW교육을 제공하고 있다.

이렇듯 AI 기반의 교육 플랫폼을 통하여 사용자의 학습 상태를 분석하고 개인별 취약점을 보완할 수 있으며 학습자의 학습 진도와 학습수준에 맞는 가장 최적의 학습 콘텐츠를 추천하여 맞춤형 학습서비스를 제공할 수 있게 된다. 교육의 방식과 범위, 수단과 학습평가에서 커다란 변화가 예상되고 교육의 질이 향상될 것으로 기대된다. 다른 분야에서 발견되어질 수 있는 역기능이 교육 분야에서도 관측되어질 것으로 생각된다. 특히 학생들의 개인정보 뿐만 아니라 학습정보가 교육 플랫폼에서 저장 · 관리되기 때문에 다른 그 어느 분야보다도 개인정보 유출의 위험이 매우 클 것이다. 또한 맞춤형 학습서비스에 대한 평가 척도가 존재하고 있지 않아서 교육 품질관리 또한 주요한 이슈로 대두될 수 있다. 이에 따른 교육 제도의 정비와 성과평가에 대한 체계를 마련해야 할 것이다.

4) 공공안전 및 치안

AI 기술의 긍정적인 영향은 우리의 생활을 보다 안전하게 만들어 주고 있다는 점이다. 위험한 과업을 AI 시스템이 대신 처리하여 준다던가, AI 시스템을 이용하여 인간이 범할 수 있는 오류를 방지하여 줄 수 있는 사례는 AI 기술이 우리의 사회를 보다 안전하게 만들어 주는 대표적인 사례일 것이다. AI 기술의 활약이 가장 기대되는 분야는 신용카드 사기와 같은 범죄 추적분야일 것이다. 미국 핀테크 기업, BillGuard(www.billguard.com)는 기계학습 기술을 활용한 예측 알고리즘을 통해 고객의 신용카드 사용내역과 은행 계좌 이체 내용을 실시간으로 감시하고, 의심스러운 거래징후를 포착하면 즉시 고객에게 앱으로 통해 정보를 제공하는 서비스를 제공하고 있다(KB금융지주경영연구소, 2015). 일본에서는 AI 기반 자동통화녹음기를 통해 사기인지, 아닌지를 탐지한 후에 가족과 경찰 또는 은행에 경고 이메일을 보내고 보이스피싱 사기를 막는 서비스를 선보였다(파이낸셜뉴스, 07/24/16). 국내에서도 신한은행은 딥러닝을 활용한 신용카드 부정거래 적발 시스템을 개발하여 도입하였다(서울경제, 10/18/16).

지금도 범죄 예방을 위해 범죄 트렌드 분석 프로그램을 활용하고 있지만 AI 기술과 CCTV, 드론, 감시위성을 활용한 정찰, 통신감청, 테러 관련 빅데이터 분석을 통해 좀 더 정밀한 사전예측 보안 및 치안유지 활동이 가능해질 것으로 사료된다. IBM은 AI 기반 보안 시스템을 활용해 기존에 다루지 못했던 비정형 데이터까지 분석하여 해커 추적 및 예방-탐지-대응까지 가능한 학습하는 보안 솔루션을 출시하였다(파이낸셜뉴스, 07/11/16). 펜타시큐리티시스템은 기계학습 기반 탐지엔진을 적용하여 웹사이트 해킹차단 보안 서비스를 개발하였다(디지털데일리, 05/12/16). 최근 한국마이크로소프트는 기계학습 기술을 활용해 사용자 및 디바이스의 의심스러운 동작을 분석 또는 감지하고 본사 사이버범죄 대응조직의 실시간 모니터링을 통해 위험정보를 분석하는 엔터프라이즈 보안 솔루션을 발표하였다. (중앙일보, 11/08/16). 국내에서는 국민안전 증진개발 사업으로 영상 빅데이터 분석 기반으로 기계학습을 통해 스마트범죄 솔루션 개발을 추진하고 있으며 국방 분야에 적용하고 있다(보안뉴스, 07/19/16). 우리의 보안과 안전은 더 증대될 것이지만 개인정보 유출이나 사생활 침해와 같은 이슈와 AI 기술이 책임지는 보안과 안전에 대한 범위 등에 대한 대책이 필요하다.

5) 엔터테인먼트

콘텐츠 제작 도구와 소셜네트워크의 발전, AI 기술의 결합을 통해 새로운 형태의 엔터테인먼트들이 등장하고 있다. 자연어처리, 정보검색, 이미지 처리, 기계학습 등 기술을 활용해 소비자 기호와 사용 특성을 알 수 있는 대규모 로그데이터를 바탕으로 소비자에게 고품질 맞춤형 콘텐츠 제공할 수 있다. 아마존은 구매추천시스템을 통해 고객의 구매 이력과 패턴을 분석, 사전에 추천함으로써 고객의 쇼핑시간을 줄이고 수익이 증대되었다. 근래에 Google의 예술창작 로봇, '마젠타'는 기계학습으로 작곡한 80초짜리 피아

노 연주곡을 최초로 선보였다(연합뉴스, 06/02/16). 또한 구글의 'Deep Dream'은 영상을 보고 추상적인 작품을 창작하였으며, 추상화 29점을 약 1억 1600만 원에 낙찰하였다(한국경영정보학회, 2016). 일본에서는 AI 시스템이 쓴 소설이 문학상 1차까지 심사를 통과하였으며 향후에는 문화 분야에 광범위하게 활용될 가능성이 높다(한국경영정보학회, 2016). 심지어 미국 할리우드 영화사 20세기폭스는 '모건(Morgan)'이라는 영화의 예고편을 인공지능 '왓슨(Watson)'이 만들었다고 발표하였다(중앙일보, 09/03/16). 또한 최초로 '모차르트 vs 인공지능'이라는 제목으로 국내 첫 음악회를 열어 AI 작곡가 '에밀리 하월'이 만든 오케스트라 곡을 연주하기도 하였다(연합뉴스, 08/09/16). 이렇듯 다양한 창조적 활동에 AI의 활용이 기대되고 있지만 AI의 작품을 어디까지 인정해야 하는 지에 대한 창작에 대한 개념정립과 저작권법에 대한 정비 등이 요구된다.

2. 업무 환경의 변화

AI 기술은 우리의 일상적인 생활뿐만 아니라 업무 환경도 크게 변화시키고 있다. 그 영향은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 첫째, AI 기술을 이용하여 기존의 업무를 대체하는 것이다. 현재는 단순하고 반복적인 업무에 집중적으로 적용되고 있으나, AI 기술이 빠른 속도로 발전하면서 오랜 경험이나 복잡한 지식을 요구하는 업무에도 AI 기술이 적용될 것이다. 두 번째 변화는 AI 기술이 업무를 보조하는 서비스를 제공하는 것이다. 업무의 효율적인 처리에 필요한 정보나 지식을 제공하는 역할을 AI 기술이 하게 된다. 특히, 의료 서비스나 법률 서비스와 같이 전문화된 지식 서비스 분야에서 적용되는 사례들을 쉽게 찾아 볼 수 있을 것이다.

1) 업무 자동화

과거의 AI 기술은 공장 자동화에 주요한 역할을 하였으나, 최근에는 AI 기술이 정교해 지면서 인간의 지적활동의 많은 부분을 흉내 낼 수 있게 되어 공장 자동화를 넘어서 업무 자동화(Work Automation)의 역할을 하게 되었다. 최근 인간의 지적 활동을 가장 많이 요구한다는 바둑에서 AI 기반의 '알파고'가 인간과의 대국에서 크게 승리하는 것을 지켜 본 많은 사람들은 과연 AI 기술이 인간의 업무를 어느 정도까지 대체할 수 있을지에 대하여 걱정하기 시작하였다. 2015년 McKinsey가 실시한 조사에 의하면, 800여 개의 직업에서 공통적으로 수행하는 약 2,000여개의 개별 활동의 45%가 이미 컴퓨터에 의하여 자동화되었다고 조사되었다. 이 중에는 AI 기술을 전혀 사용하지 않은 단순 업무의 자동화 사례도 있지만, 많은 경우 인간의 지적능력과 판단이 요구되는 복잡한 문제 해결에 AI 기반의 컴퓨터를 이용하여 자동화가 이미 진행된 상태라고 보고하고 있다. 또한 Turing이 제시한 인간의 언어를 완벽히 이해하는 시스템이 적용된다면, 13% 정도의 업무가 추가적으로 자동화되어질 수 있다고 주장하고 있다(Chui, et al., 2015). 단순 업무뿐만 아니라 여러 가지 요소를 동시에 고려하여야 하는 복잡한 업무도 점차적으로 AI 기술로 대체되고 있는 실정이다.

AI 기술이 인간의 단순 반복적인 업무와 정밀한 육체노동을 대체함으로써 노동 생산성을 크게 증가시킬 것이다. 대표적인 예로 아마존은 창고 정리와 주문 처리를 위하여 AI 기술을 도입하여 물류 시스템의 효율성 제고뿐만 아니라 비용도 크게 감소시킨 사례가 있다(김윤정 외, 2016). 치열한 경쟁 시장에서 기업은 생존하기 위하여 끊임없이 비용 감축을 위한 다양한 방안을 찾기 위해 혈안인 상태에서 AI 기술을 이용한 업무 자동화는 획기적으로 효율적인 해결책을 제시하고 있다.

업무의 자동화를 통하여 생산성과 품질은 크게 향상될 것으로 기대되나, 노동력 대체로 인한 고용 문제가 큰 사회 문제로 대두될 가능성이 높다. 업무 자동화 위험에 가장 위험한 직종들의 대부분은 저숙련,

저임금 직업이기 때문에, 사회의 양극화 현상이 심각해질 우려가 있다(나준호, 2014). 하지만 이와 더불어 다수의 새로운 형태의 일자리들이 탄생할 것으로 예측된다.

2) 지식서비스

의료, 법률, 투자 서비스와 같이 지식집약적인 직종에 있어서는 아직까지 AI 기술이 완전히 인간의 업무를 대체하지는 못하였다. 하지만 인간의 업무를 효율적으로 처리하는데 도움을 줄 수 있는 다양한 지식과 정보를 제공하여 줌으로써, 과거 고비용과 오랜 시간이 걸렸던 업무를 좀 더 신속하고 정확하게 오류를 줄여주어 처리할 수 있게 도움을 주었다. 특히 전문서비스 분야는 일반적으로 수많은 정보와 지식을 검색하고, 정리하는데 많은 시간과 노력이 소요된다. 그렇다 보니 전문가들에게는 무엇보다도 오랜 경험이 업무의 효율성과 성과를 좌우하는 주요한 요소였다. 하지만 최근에 들어서서 지능형 서비스는 전문가들의 의사결정의 질을 크게 상승시키고 있다.

인간과 AI 기술의 협업이 큰 시너지 효과를 창출할 수 있는 것이다. 특히 업무가 비정형적이어서 매뉴얼에 의한 업무 처리보다는 상황에 따른 인간의 판단이 요구되는 분야에 그 효과가 클 것으로 생각된다. 방대한 양의 데이터를 신속하게 처리할 수 있는 고성능 컴퓨터의 등장과 그 데이터를 학습하여 향후의 유사한 상황에 학습한 내용을 적용할 수 있는 AI 기술을 통해 인간 업무의 보완 및 협업이 가능할 것이다.

의료 분야는 AI 기술을 일상생활에서 사용하는 가전제품에 적용하기 위한 노력만큼 오랫동안 AI 연구자들이 AI 기술의 상용화에 노력한 분야이다. 최초의 전문가 시스템 역시 의료 분야에서 질병 진단을 위해서 개발되어진 MYCIN이라는 시스템이다. 최근에는 빅데이터, 기계학습, 그리고 영상처리 기술을 이용하여 의료진의 진단에 도움을 주는 정보를 제공하여 의료 서비스의 품질을 크게 향상시키고 있다. AI 기술을 이용하여 임상현장에서 의료진이 수행하여야 하는 진단 지원, 치료방법 결정 지원, 처방 결정 지원, 의료 영상분석 지원 등의 업무를 보조하고 있다. 그 밖에도 환자의 상태를 지속적으로 모니터링하고, 이상징후 발생 시 병원에 연락을 자동적으로 해 줄 수 있는 AI 기반의 의료기기 역시 출시되고 있다.

의료분야에 가장 널리 알려진 지능형 서비스의 예는 미국의 앤더슨 암센터에서 사용하고 있는 IBM의 Watson 컴퓨터일 것이다. IBM의 수퍼컴퓨터 'Watson'은 전문의와 함께 암 · 백혈병 환자를 돌보고 있다(중앙일보, 15/10/28). 의료진이 각종 임상정보를 입력하면 Watson은 환자의 상태와 치료법 등을 조언해준다. 수백만 건의 진단서, 환자 기록, 의료서적 등의 데이터를 토대로 'Watson'은 스스로 판단해 가장 확률 높은 병명과 성공 가능성이 큰 치료법 등을 알려준다. 더욱 놀라운 점은 암 진단 정확도가 96%에 달하여, 전문의보다도 높은 정확도를 보이고 있다는 점이다.

국내에서도 가천대 길병원에서 Watson 컴퓨터를 도입하여 의료진의 암 진단과 치료를 보조할 계획이다(조선일보, 16/09/08). 이 밖에도 미국의 Enlitic (www.enlitic.com) 사는 딥러닝 기술을 이용하여 CT, MRI, 현미경, 방사선 사진 등과 같은 영상자료를 자동적으로 분석하여 종양의 특성을 분석하고, 더 나아가서 환자의 유전자 정보를 결합하여 암을 진단하고, 치료 방법을 제안하여 주는 지능형 서비스를 제공하고 있다. 이 서비스는 의료진의 영상분석을 보조하여 주는 서비스를 제공하고 있다. 국내에서도 Lunit(lunit.io) 사도 딥러닝 기술을 이용하여 의료영상 분석 서비스를 제공하고 있다.

최근에 들어 인간의 업무를 보완하고 협업이 가능한 AI 기반 시스템 적용분야로 많은 사람들의 관심을 받고 있는 분야 중 하나는 법률 서비스이다. 이 분야 역시 의료 분야만큼 비정형적인 업무가 많아서 인간의 판단력에 준하는 방대한 양의 데이터를 처리할 수 있는 시스템의 도움이 필요한 분야이다. 근래 AI 기술을 기반으로 법률, 판례분석 등에서 기계학습 활용

을 통한 비용절감으로 다양한 법률서비스가 널리 확대되고 있다.

미국의 Blackstone Discovery(www.blackstonediscovery.com) 사는 최초 재판 개시(공판 전 증거 서류나 사실을 제시하는 절차), 관련 문서 검토 등과 같은 노동 집약적인 법무자료 조사 단계를 대행하는 AI 시스템을 개발해 서비스를 상용화하였다. 이 기업은 AI 기술과 빅 데이터 기법을 이용한 지능형 검색기술 서비스를 제공하여 2012년에 벌어진 삼성과 Apple의 특허소송에서도 해당 기술을 활용하였다. 법률 분석 기업인 FiscalNote(www.fiscalnote.com)는 AI 기술을 접목시켜 미국 의회 또는 정부 데이터를 분석해 법령정보를 기업의 정부 정책 담당자에게 실시간적으로 전송하고 있으며, 상정된 법규가 의회에 통과될 가능성까지 예측하는데 정확도는 무려 94% 정도에 달하는 것으로 밝혔다. Lex Mahine(www.lexmahina.com) 사는 법률 관련 빅 데이터 분석을 통해 소송의 결과를 예측하는 시스템이며, 이용자들이 자신의 사건을 입력하며 해당 사건의 경험, 평균 소요시간, 관련 사건의 승·패소율 및 손해보상금액 등 정보를 제공할 뿐만 아니라 유리한 소송전략 등을 제시하여 정리해 보여준다. 이 밖에도 세계 최초로 분쟁 해결 온라인 플랫폼인 'Rechtwijzer(http://www.hiil.org/project/rechtwijzer)'는 이혼소송, 임대차 등의 갈등을 해결하는 서비스이다. 이혼 한건을 해결하는 비용이 1,000유로, 3개월 정도가 걸리고, 지금까지 이혼한 커플이 600쌍에 달하며 3,000명이 이혼소송을 진행중이다(동아일보, 10/17/16). 국내에서도 AI 기반의 다양한 법률서비스를 적극적으로 개발 중이다.

우리나라 법무부는 내년에 부동산 임대차, 해고 등 일상생활에서 겪을 수 있는 법률문제들을 대화방식으로 상담할 수 있도록 추진 중이다(한국경제, 05/17/16). 또한 변호사와 AI 전문가들로 구성된 인텔리콘 메타연구소는 5년 연구 끝에 지난해 지능형 법률정보시스템 아이리스(i-LIS) 개발에 성공했으며 내년에 시범서비스를 시작할 예정이다(중앙일보, 05/17/16).

의료나 법률 서비스만큼 복잡한 정보 처리와 인간의 판단 능력이 요구되는 또 다른 분야는 투자 서비스 분야일 것이다. 예측하기 힘든 다양한 사건이 벌어지고, 그 사건에 실시간으로 적절히 대응하는 것이 매우 중요한 투자 서비스 분야에서는 과거부터 많은 증권사와 펀드 운용회사에서 트레이딩에 컴퓨터 기반 알고리즘을 사용해왔다. 이를 우리는 흔히 '시스템 트레이딩'이라고 칭하고 있다. 최근 들어서 딥러닝, 추리, 기계학습 등의 AI 기술을 시스템 트레이딩에 도입하면서 좀 더 지능적인 트레이딩 시스템을 만들고자 노력하고 있다. AI 기술은 투자 분야 뿐만 아니라 신용평가 및 심사, 사기방지 등의 다양한 금융 분야에 확대되고 있는 추세이다. 그러나 현재의 이용 가능한 AI 기술로는 역동적으로 변화하는 투자시장을 예측하기 힘들기 때문에, 인간의 투자자문 서비스를 완전히 대체하진 못하고 있다. 대신 투자 자문 서비스를 제공하는 전문가에게 필요한 정보를 신속하게 처리 혹은 정리해 주는 보조 역할을 하고 있다. AI 기술을 기반으로 투자자들의 위험에 대한 성향, 목표 수익률, 자금의 성격 등 투자자들의 다양한 측면을 진단하여 투자자에게 적합한 솔루션을 제시하게 된다.

해외에서는 이미 빠른 속도로 발전하고 있으며, 홍콩에서 컴퓨터 공학자와 금융 전문가가 협력하여 설립한 Aidyia(www.aidyia.com) 사는 AI 기술을 활용한 투자 알고리즘을 개발해 2003년부터 2014년까지 미국의 증권시장에 적용한 결과, 연간 29%의 놀라운 수익률을 달성할 수 있다는 결과가 나왔다(KT 경제경영연구소, 2016). 미국의 Clone Algo(www.clonealgo.us)는 과거 데이터가 아닌 현재의 데이터를 기반으로 투자 자문을 해 주는 투자 서비스를 제공하여, 2013년 한해 평균 52%의 놀라운 수익률을 달성하였다.

국내에도 AI 기술을 활용해 금융 산업에 다양한 투

자 서비스를 개발 중이다. 한화투자증권의 AI 기반 주식 프트폴리오 서비스인 '스마트 로보Q'는 빅 데이터과 기계학습 기술을 기반으로 투자자의 위험성향에 맞는 주식을 추천하는 서비스이며 우수한 성과를 달성했다(한국경제, 09/05/16). NH투자증권도 AI 기술을 기반으로 개발한 플랫폼인 '로보캅(ROBO Change Of Paradigm)'이 투자자 본인의 투자 성향 및 목적 등을 입력하면 적합한 투자상품을 자동으로 추천해준다(아시아경제, 07/12/16). 최근 들어 매우 활발하게 AI 기술이 적용된 다양한 어플리케이션이 소개되고 있고, 기존의 투자 전문가들의 성과보다 더 좋은 성과를 내고 있다.

현재까지는 의료 · 법률 · 투자 서비스와 같은 지식 집약적 서비스 분야에서 성공적으로 AI 기술이 적용되면서 서비스 이용자들은 좀 더 저렴한 가격으로 양질의 서비스를 받을 수 있게 되고, 서비스 제공자인 전문인들에게는 업무를 AI 기술이 보조해 주어서 업무의 효율성이 증대될 것으로 기대된다. 그러나 가까운 미래에 인간이 좀 더 복잡한 문제, 좀 더 많은 문제에 AI 기술을 적용하고자 시도하면서 많은 오류와 문제가 발생할 것으로 예측된다(Hengstler, et al., 2016). 이러한 문제는 많은 물적 손실을 가져다 줄 수도 있고, 심지어는 생명을 잃게 할 수도 있을 것이다. 그러나 아직까지 오류 시 그 책임 소재가 누구에게 있는지에 대한 명확한 법적 해석이 존재하고 있지 못한 실정이다. 〈표 5〉에서는 각 분야에서 AI 기술이 우리 경제와 사회에 미치는 영향과 이에 따른 주요 정책이슈들을 요약하였다.

3. AI의 역기능

AI 기술이 일상생활과 업무환경에 폭넓게 적용되어 우리들이 AI 기술로부터 혜택을 누리기 위해서는 〈표 5〉에서 언급한 역기능을 방지할 수 있는 기술적 · 사회적 인프라가 신속하게 구축되어져야 할 것이다. AI 기술로 인한 대부분의 역기능들은 새롭게 대두된 것이 아니라, 과거의 컴퓨터와 인터넷 기술이 우리 생활과 밀접하게 연관이 되면서 언급되어진 역기능들이다. 이런 역기능을 방지하기 위한 인프라가 기술의 발전을 따라가지 못함으로 해서, 새로운 기술이 우리에게 소개되어질 때마다 역기능의 영향은 증가하고 있다. AI 기술이 우리생활에 미치는 역기능들을 아래와 같이 3가지로 요약할 수 있을 것이다.

1) 책임 소재와 연관된 이슈(Liability Issues)

최근 AI 기술이 상업적으로 가장 성공한 분야는 "자율자동차" 분야일 것이다. 앞에서 언급한 바와같이, 크고 작은 사고로 이미 사고에 대한 책임이 누구에게 있는지에 대한 논란이 사회적 문제로 크게 대두되고 있는 상태이다(Weaver, 2014). 아직까지 구체적으로 소개된 사례는 없지만 의료분야와 투자분야와 같이 개인에게 막대한 신체적 · 재정적으로 손해를 미칠 수 있는 분야에서는 사고 시 책임 소재에 대한 이슈는 매우 중요할 것이다. 이 분야에서 AI 기술이 더욱 폭넓게 사용되기 위해서는 이런 이슈가 선결되어져야 할 것이다. 그러나 이 이슈는 최근에 새롭게 등장한 이슈는 아니다. 이미 전문가 시스템이 기업에 적용되기 시작한 1980년도 후반부터 주요 이슈가 되어 왔다(Mykytyn, et al., 1990). 그리고 전문가 시스템이 더 이상 기업에서 활발하게 사용되지 못하는 이유도 책임소재에 대한 법적 해석이 명확하지 못한 것에 기인한다고 생각된다. AI 기술이 이런 전철을 밟지 않도록 책임소재에 대한 명확한 법적 해석이 필요하다고 생각한다.

2) 개인정보 유출과 연관된 이슈(Privacy Issues)

인터넷이 우리생활의 다양한 분야에 적용되면서 특정 개인을 식별하기 위한 개인정보의 이용이 급증하고 있다. 특히 대규모의 데이터를 처리할 수 있는 다양한 기계학습 방법들이 소개되면서, 인터넷 상에서 서비스를 제공하는 인터넷 기업들 뿐만 아니라 오프라인 상에서 서비스를 제공하는 기존의 기업들도 소

〈표 5〉 AI 기술의 경제적/사회적 영향

적용분야	내용	경제적 순기능	사회적 순기능	역기능	주요 정책 이슈
교통	• 스마트 자동차 • 자율주행 자동차 • 지능형 교통정보 시스템 • On-Demand 교통 시스템	• 공유경제 실현 • 자원의 효율적 이용 • 도시 집중화 현상 방지	• 안전 증진 • 교통사고 감소 • 대중교통 확대로 교통 혼란예방 • 주차난 해결 • 장애인이나 저소득층들에게 혜택제공	• 개인정보 유출 • 불완전한 기술로 인한 사고 발생 시 사고에 대한 책임 소재 불분명 • 사회의 안정성을 위협할 수 있는 기회 확대 • 기존의 교통 시스템과 연관된 사람들의 실업	• 개인정보 이용에 대한 법규 재정비 • 사고 책임소재에 대한 법규 재정비 • 상용화에 앞서 기술의 안전성을 검사하기 위한 법규 재정비 • 대체된 기존 교통시스템 활용 방안 모색
가정	• Home Automation • Smart home • 청소기 • 방범	• 재택근무 확대로 업무의 생산성 증진 • 에너지의 효율적 이용 • 연관산업 활성화 • 주부들의 재취업 가능 • 1인 가구의 증가	• 생활의 편의성 증진 • 삶의 질 향상 • 생활의 안전성 확보 • 업무와 삶의 균형 가능	• 개인정보 수집이 가능 • 개인정보 유출 • 사이버 공격이나 범죄에 취약	• 개인정보 오용/악용/남용에 대한 법규 재정비 • 기술의 안전성 확보를 위한 제도 정비
교육	• 교육용 로봇 • 맞춤형 교육 • 지능형학습시스템 • 학습분석	• 교육의 질 향상 • 교육의 환경 개선	• 다양한 맞춤형 교육 • 1:1 개인지도 교육 가능 • 다양하고 정교한 교육 방식으로 교육 • 교육의 질과 학습효과 향성	• 학생의 정보 노출 • 학생의 사생활 침해 • 교사의 역할 악화	• 교육 제도의 정비 • 교육 내용 및 방식의 변화 • 교육 성과 평가의 변화
지역사회 활동	• 사회영역(재난구조, 행동 등) • 사회 · 정치적 의사결정 지원 • 복지서비스	• 행정 서비스 효율화 • 행정 비용 감소	• 올바른 정책 실시 가능 • 사회문제 해결책 제공	• 책임 소재의 불분명 • 일자리 감소	• 인공지능 의사결정의 권한과 책임에 대한 정립
공공안전 · 치안	• 예측형 치안유지 • 보안의 강화	• 경제적 피해 감소 • 보안 비용 감소	• 치안환경 개선 • 안전한 사회 실현	• 개인정보 유출	• 보안, 안전에 대한 책임과 범위 • 사생활 침해 및 개인정보 보호 이슈
엔터테인먼트	• 맞춤화된 양방향 엔터테인먼트 • 인공지능의 창작	• 비용 절감 • 제품/서비스 품질 향성	• 소비자 맞춤형 콘텐츠 제공 • 다양하고 개인화된 쌍방향 미디어 출현 • 새로운 창작품	• 저작권문제 • 조작 및 편향성 문제	• 저작권법 재정비 • 창작에 대한 개념 정립
업무	• 로봇의 인간대체 • 업무 자동화	• 노동 생산성 증진 • 노동 비용 감소 • 생산비용 감소로 가격 하락 • 제품/서비스의 품질향상 • 소규모 기업과 스타트업에게 혁신의 기회 제공	• 여가시간 증가 • 산재 위험 감소 • 해킹과 사고의 위험성이 증가 • 단순 업무의 로봇 대체로 새로운 직업 탄생	• 일자리 감소 • 소득 감소 • 사회의 양극화 현상 가속 • 책임과 의무가 불분명	• 일과 업무에 대한 재해석 • 기술보다는 창의력에 초점을 두도록 현 교육시스템 재정비 • 기존 인력에 대한 재교육/재취업
지식서비스	• 지능형 의료 • 지능형 법률 • 지능형 투자자문 등	• 업무의 효율성 및 생산성 제고 • 제품/서비스 품질향상 • 직업에 대한 인식 변화 • 많은 사람들에게 저렴한 가격으로 서비스 제공이 가능	• 인간의 의사결정의 정확도 증진 • 실시간 의사결정이 가능 • 좀 더 복잡하고 어려운 일에 도전이 가능 • 맞춤형 서비스 • 새로운 창작	• 일자리 감소 • 소득 감소 • 사회의 양극화 현상 가속 • 로봇이 제공한 정보에 대한 신뢰성 확보 문제 • 책임소재가 불분명	• 사회/윤리적 문제에 대한 재정비 • 업무 결과에 대한 책임 소재를 명확히 정의할 수 있는 법규 마련

비자의 개인정보를 습득하기 위한 노력이 광범위하게 이루어지고 있다. 이런 현실에 비추어 개인정보는 정보제공자와 관리기업의 사적재화이면서도 사회전체가 관리 · 보호하여야할 공공재이기도 하다(김정연, 2013).

지능형 제품과 지능형 서비스 모두 개인화된 서비스를 제공하는 것이 주요 기능 중에 하나이기 때문에 얼마나 양질의 개인정보를 가지고 있느냐가 서비스의 질에 크게 영향을 미칠 것이다. 많은 기존의 연구에서 소비자의 개인정보 유출에 대하여 걱정하는 정도가 새로운 정보시스템을 이용하고자 하는 의도에 영향을 미치는 것을 발견하였다(김종기 외, 2015; Bandyopadhyay, 2008; Culnan, et al., 1999). 기계학습을 이용한 지능형 제품과 서비스의 확산을 위해서는 소비자의 이런 걱정을 낮추어 줄 수 있는 기술적 · 제도적 인프라 마련이 시급하다.

3) 변화관리와 연관된 이슈(Change Management Issues)

혁신적인 제품이나 서비스가 소비자에게 소개되면, 소비자의 기존의 행동을 크게 변화시키게 된다. 소비자가 이런 변화된 행동에 얼마나 신속하게 적응하느냐에 따라서 혁신적 제품이나 서비스의 확산 속도가 달라지게 된다. 기업들은 소비자들이 변화된 행동에 적응할 수 있도록 도움을 주어야 할 것이다. 기술이 우리생활의 모든 면에 빠른 속도로 파고 들면서, 소비자 개개인의 환경만을 변화시킨 것이 아니라 사회전체의 환경을 변화시키게 되었다. 이제는 소비자들이 새로운 환경에 적응하도록 도움을 주는 것이 기업만의 책임이 아니라 정부도 함께 여러 정책적 지원을 통해 도움을 주어야 할 것이다.

AI 기술 역시 개인의 환경 뿐만 아니라 사회의 환경을 크게 변화시키고 있다. 특히 AI 기술은 우리의 일자리를 대체할 수 있는 가능성이 다른 그 어느 정보통신 기술보다 높기 때문에, AI 기술의 확산에 대하여 비관적인 사람들이 적지 않다. AI 기술로 사라지는 직업이 있는 반면에 새롭게 생겨나는 직업도 있을 것이다(주정민 외, 2015). 기존의 노동력들이 이런 변화를 준비하는데 정부와 기업은 긴밀히 협조하여 도움을 주는 변화관리 전략이 필요할 것으로 생각된다.

Ⅴ. 결론

제4차 산업혁명의 필요성이 널리 인지되면서, AI 기술을 사용하여 지능형 제품, 지능형 서비스를 개발하고자 하는 기업과 대학 및 연구기관의 노력은 가속화될 것으로 예상된다. 이제는 AI 기술이 연구기관에서 실험적으로 개발하는 수준을 벗어나서 우리들의 생활에 직접 사용하는 핵심 기술이 되었다. 과거에는 기술의 정확성이나 효율성 등이 주요 이슈였으나, 이제는 기술의 정확성이나 효율성을 약간 포기하더라도 어떻게 이 기술을 활용하여야 우리 생활이 더욱 윤택하여질 수 있는지가 관심의 대상이 되어져야 할 것이다. 즉 이용자 관점에서 AI 기술을 재 정의할 필요가 있는 것이다. 본 연구에서는 AI 기술의 개념을 살펴보고 다양한 사회 분야에서 어떻게 사용되고 있는지를 분석하여, AI 기술이 우리 사회에 미칠 수 있는 순기능과 역기능을 탐색하여 보았다.

모든 기술은 우리의 생활에 긍정적인 영향을 미치는 것과 동시에 부정적인 영향을 동시에 미치게 된다. 이미 컴퓨터와 인터넷 기술의 도입과정에서 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 동시에 경험해 본 적이 있다. AI 기술 역시 일상생활과 산업에서의 업무환경을 크게 변화시키고 있다. 가장 우선적으로 AI 기술의 도입으로 가정이나 직장에서 수행하여야 하는 과업의 효율성과 생산성이 크게 증진되고 있다. 과거에는 여러 가지 이유로 불가능하였던 복잡하고 어려운 과업이 AI 시스템의 도움으로 가능해지고, 단순하고 지루한 과업도 AI 시스템이 대신 처리하여 줌으로써 우리의 삶의 질 역시 향상되고 있다. 또 다른 AI 기술의 긍정적인 영향은 우리의 생활을 보다 안전하

게 만들어 주고 있다는 점이다. 위험한 과업을 AI 시스템이 대신 처리하여 준다던가, AI 시스템을 이용하여 인간이 범할 수 있는 오류를 방지하여 줄 수 있는 사례는 AI 기술이 우리 사회를 보다 안전하게 만들어 주는 대표적인 사례일 것이다.

AI 기술은 위와 같은 긍정적인 영향뿐만 아니라 부정적인 영향도 우리 생활에 크게 미치게 될 것이다. AI 기술을 이용한 지능형 제품이나 서비스가 여러 분야에 널리 활용되면서, 가장 많은 사람들이 우려하는 부분은 지능형 제품이나 서비스로 인해 예측하지 못한 사고가 발생하였을 때에 책임 소재에 대하여 명확한 법적 해석이 부재한 상태라서 지능형 제품이나 서비스를 제공하는 기업이나 이용자 모두 위험을 감수하여야 하는 실정이다. 일반 제품의 품질을 검사하기 위한 KS 제도나 서비스 품질을 검사하기 위한 ISO 제도와 같은 품질관리 방법이 지능형 제품이나 서비스 분야에도 필요할 것이다. AI 기술의 역기능 중 하나는 프라이버시 침해의 위험이 급증한다는 점이다. 앞에서 언급하였듯이 최근 대부분의 AI 기술은 데이터를 기반으로 학습하는 귀납적 추론 방식을 이용하는 기술이기 때문에 데이터 수집이 매우 중요하게 되었고, 기업들은 불필요한 개인정보도 수집하고자 할 것이다. 이 과정에서 의도하지 않은 프라이버시와 개인정보 누출이 발생할 수 있는 확률이 높아질 것이다. 정부에서는 지능형 제품과 서비스의 이런 역기능을 미연에 방지할 수 있는 법제도 정비가 시급한 실정이다.

AI 기술이 우리 사회에 미치는 또 다른 부정적인 영향은 일자리를 감소시킬 수 있다는 점이다. 이미 많은 단순 업무는 컴퓨터나 AI 기술이 인간을 대체한 상태이다. AI 기술이 급속도로 발전하면서 단순 업무뿐만 아니라 지식 집약적인 업무도 AI 기술의 위협으로부터 이제는 완전히 자유롭지 못하게 되었다. 현재까지는 지식 집약적인 분야에서의 AI 기술의 역할은 인간의 대체 보다는 인간과의 보조와 협조에 초점을 맞추어서 AI 시스템이 개발되어지고 있는 실정이나 멀지 않은 미래에 인간 대체를 위한 시도가 있을 것으로 예측된다. 치열한 경쟁 속에서 기업들은 생존하기 위하여 다양한 방법으로 생산성과 효율성을 꾀하고 있어, AI 기술로 인한 우리의 일자리 대체는 피할 수 없는 우리 사회의 변화일 것이다. 우리는 이런 시대의 변화에 저항하기 보다는 AI 기술을 어떻게 사용하여야 우리 사회 전체의 효율성과 생산성이 제고되어질지에 대하여 고민하여야 할 것이다. 또한, 새로운 직업 및 직무를 정의해 나가야 한다. 이러한 문제에 대한 해결책은 정부와 같은 정책 결정기관과 대학과 같은 교육기관에서 중심을 가지고 찾아 나가야 할 것이다. 과거의 단순 기술 중심의 교육에서 창의력을 배양할 수 있는 교육제도 개선도 필요할 것으로 생각된다. 추가적으로 고려해야 할 것은 윤리적 고민과 생명의 의미, 그리고 AI에 대한 인식의 전환도 필요하다. AI는 종교도 만능도 아니다. 당분간은 특수 목적의 수단으로서 가치가 있을 것이다.

■ 참고문헌

KB금융지주경영연구소 (2015). 「KB 지식 비타민: 머신러닝(Machine Learning)과 금융업 적용 사례」, 15(87). 서울: KB금융지주경영연구소.

KT경제경영연구소 (2016). 「인공지능(A.I.), 완생이 되다」. 서울: KT경제경영연구소.

김병운 (2016). "인공지능 동향분석과 국가차원 정책제언." 「정보화정책」, 23(1): 74-93.

김윤정 · 유병은 (2016). "인공지능 기술 발전이 가져올 미래 사회변화." 「KISTEP InI」, 12: 52-65.

김정연 (2013). "개인정보 유출이 기업의 주가에 미치는 영향." 「한국전자거래학회」, 18(1): 1-12.

김종기 · 김상희 (2015). "행동경제학 관점에서 프라이버시 역설에 관한 연구." 「정보화정책」, 22(3): 16-35.

나준호 (2014). "로봇 · 인공지능의 발전이 중산층을 위협한다." 「LG Business Insight」, 7(9): 24-42.

동아일보 (2016). "이혼 상대와 얼굴 붉히지 않고 버튼 하나로 판결문 받는 세상 온다." 10월 17일.

디지털데일리 (2016). "보안업계, 머신러닝 기법 적용 활발…기계적 판단으로 허점 차단." 5월 12일.

류한석 (2016). "우버게돈: 불가피한 O2O 마케팅 대규모 투자, 승자독식은 운명." 「DBR」, 2(197): 56-63.

마쓰오 유타카 (2015). 「인공지능과 딥러닝 (박기원 옮김)」, 서울: 동아엠앤비.

보안뉴스 (2016). "인공지능 결합 CCTV, 사람의 눈 아닌 두뇌 대신하나." 7월 19일.

서울경제 (2016). "신한카드, AI 딥러닝으로 카드 부정거래 잡는다." 10월 18일.

석왕헌 · 이광희 (2015). "인공지능 기술과 산업의 가능성." 「Issue Report」, 4, 한국전자통신연구원.

아시아 경제 (2016). "NH 투자증권, 로보어드바이저 플랫폼 '로보캅' 출시." 7월 12일.

연합뉴스 (2016). "구글 예술창작 인공지능 '마젠타' 공개 · · · 80초 피아노곡 발표." 6월 2일

연합뉴스 (2016). "'모차르트 vs 인공지능'…AI 교향곡 국내 첫 연주회." 8월 9일.

윤영석 · 조성균 · 이현우 (2016). "사물인터넷 신뢰연구와 시사점: EU FP7을 중심으로." 「정보화정책」, 23(1): 56-73.

이원태 (2015). "인공지능의 규범이슈와 정책적 시사점." 「KISDI Premium Report」, 15(7), 정보통신정책연구원.

이유택 (2011). "ICT의 사회적 영향 분석을 위한 개념적 프레임워크." 「IT 정책연구시리즈」, 6, 한국정보화진흥원.

임규건 (2007). "웹기반 전문가시스템의 구조 분류." 「한국지능정보시스템학회논문지」, 13(4): 1-16.

조선일보 (2016). "인공지능 의사 '왓슨' 길병원에서 10월부터 암환자 진료합니다." 9월 8일.

주정민 · 나형진 (2015). "사물인터넷에 관한 국내 연구 동향 분석." 「정보화정책」, 22(3): 3-15.

중앙일보 (2015). "IBM 수퍼컴 '왓슨' 미국 암센터에서 '신의 손'된 까닭." 10월 28일.

중앙일보 (2016). "첫 AI 변호사 '로스', 뉴욕 로펌 취직하다." 5월 17일.

중앙일보 (2016). "인공지능 왓슨, 인공지능 다룬 영화 예고편 만들다." 9월 3일.

중앙일보 (2016). "MS, 인공지능 · 머신러닝 탑재된 보안 솔루션 공개." 11월 08일.

파이낸셜뉴스 (2015). "전화 금융사기 차단 목적, 통화내용 자동 녹음 검토." 7월 24일.

파이낸셜뉴스 (2016). "IBM 인공지능 '왓슨', 해커 추격에 나선다." 7월 11일.

한국경영정보학회 (2016). "지능성, 지능산업, 지능사회", 2016 경영정보 학제 간 심포지엄.

한국경제 (2016). "부동산 계약 등 생활법률…AI가 답한다." 5월 17일.

한국경제 (2016). "한화투자 인공지능 스마트 로보Q 수익률, 코스피 웃돌아." 9월 5일.

한병완 · 정병선 (1991). "가전제품에서의 퍼지 이론의 응용과 전망." 「전자공학학회지」, 6: 408-412.

황경태 · 신봉식 · 김경재 (2005). "유비쿼터스 컴퓨팅 기반의 비즈니스 모델에 관한 연구: 연구 분석 프레임워크 수립 및 실증 분석." 「Journal of Information Technology Applications & Management」, 12(4): 105-121.

황종성 (2016). "지능사회의 패러다임 변화 전망과 정책적 함의." 「정보화정책」, 23(2): 3-18.

AI100 Standing Committee and Study Panel (2016). *Artificial Intelligence and Life 2030*, Stanford University.

Antonov, A.A. (2011). "From Artificial Intelligence to Human Super-Intelligence", *Artificial Intelligence*, 2(6).

Atzori, L., Lera, A. & Morabito, G. (2010). "The Internet of Things: A Survey", *Computer*

Networks, 54(15): 2787-2805.
Bandyopadhyay, S. (2008). "Antecedents and Consequences of Consumers' Online Privacy Concerns", 8th Annual IBER & TCL Conference Proceedings, Las Vegas, NV.
Boose, J.H. (1985). "A Knowledge Acquisition Program for Expert Systems based on Personal Construct Psychology", *International Journal of Man-Machine Studies*, 23(5): 495-525.
Charniak, E. & McDermott, D. (1985). *Introduction to Artificial Intelligence*. Reading: Addison-Wesley, 411-415.
Chui, M., Manyika, J. & Miremadi, M. (2015). "Four Fundamentals of Workplace Automation." *McKinsey Quarterly*, 1-9.
Culnan, M. & Armstrong, P. (1999). "Information Privacy Concerns, Procedural Fairness, and Impersonal Trust: An Empirical Investigation." Organization Science, 10(1): 104-115.
Dietterich, T.G. & Horvitz, E.J.(2015). "Rise of Concerns about AI: Reflections and Directions." *Communications of ACM*, 58(10): 38-40.
Hengstler, M., Enkel, E. & Duelli, S. (2016). "Applied Artificial Intelligence and Trust - The Case of Autonomous Vehicles and Medical Assistance Devices." Technological Forecasting & Social Change, 105: 105-120.
Kurzweil, R., Robert, R. & Schneider, M.L. (1990). *The Age of Intelligent Machines*, Cambridge: MIT Press.
Langley, P. & Simon, H.A. (1995). "Applications of Machine Learning and Rule Induction." *Communications of the ACM*, 38(11): 54-64.
Liebowitz, Jay, ed. (1997). *The Handbook of Applied Expert Systems*. CRC Press.
McCarthy, J., Minsky, M.L., Rochester, N. & Shannon, C.E. (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, Dartmouth College. AI Magazine.
Mykytyn, K., Mykytyn, J.P. & Slinkman, C.W. (1990). "Expert Systems: A Question of Liability?" *MIS Quarterly*, March, 27-42.
National Science and Technology Council Committee (2016a). *Preparing for the Future of Artificial Intelligence*, Executive Office of The President.
National Science and Technology Council Committee (2016b). *The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan*, Executive Office of the President.
Park, H.J., Kim, B.K. & Lim, K.Y. (2001). "Measuring the Machine Intelligence Quotient (MIQ) of Human-Machine Cooperative Systems." *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A*: Systems and Humans, 31(2): 89-96.
Rich, E. & Knight, K. (1991). *Artificial Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
Russell, S.J., Norvig, P., Canny, J.F., Malik, J.M. & Edwards, D.D. (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
Turing, A.M. (1950). "Computer Machinery and Intelligence", *Mind*, 59(236): 433-460.
Weaver, J.F. (2014). *Robots Are People Too: How Siri, Google Car, and Artificial Intelligence Will Force Us to Change Our Laws*. Santa Barbata, CA: Praeger.
Wong, B.K. & Selvi, Y. (1998). "Neural Network Applications in Finance: A Review and Analysis of Literature(1990 - 1996)." *Information & Management*, 34(3): 129-139.