

제4차 산업혁명 시대의 윤리와 반부패 방향*

Ethics and Direction in the Era of the Fourth Industrial Revolution

김 종 세(Kim, Jong Se)**

ABSTRACT

The 4th Industrial Revolution is bringing about great changes in various social fields worldwide. As the entire world is connected to the network, tremendous data has exploded and various information can be easily accessed anytime, anywhere, and new technologies such as artificial intelligence, autonomous vehicle, robotics, Internet of Things, 3D printing, biotechnology, nanotechnology, material engineering, quantum computing, and energy storage technology are being developed. The 4th Industrial Revolution consists of various innovative technologies such as artificial intelligence, big data, and the Internet of Things based on technologies firmly built by the digital revolution. Recently, network-based intelligence, led by digital technologies such as big data, artificial intelligence, and the Internet of Things, has led to economic and industrial growth, creating a wide range of innovative changes throughout the nation's cooperation system and society.

It is necessary to actively discuss anti-corruption and ethical issues related to the Fourth Industrial Revolution by analyzing factors that threaten the fundamental value of humans with artificial intelligence, genetic information, and genetic technology. The policy direction to cope with ethical risks with innovative changes caused by the era of the Fourth Industrial Revolution lies in human dignity and values, and philosophy and education on ethics such as human understanding and value judgment should be conducted by applying human science and technology. It is necessary to propose ethical issues and anti-corruption policy directions in the era of the 4th Industrial Revolution with the importance of ethics based on wide convergence, culture, and basic education.

In the era of the 4th Industrial Revolution, our society has raised ethical issues due to the growth of innovative science and technology, and at the same time, we are proposing alternatives in line with the trend of change in the legal and institutional, policy, and education sectors. As a representative technology area of the 4th Industrial Revolution era, artificial intelligence, big data, genetic technology, and virtual reality are increasing opportunities for human disease prevention and treatment, and many changes will occur in life. However, as with all science and technology, innovative technology in the era of the Fourth Industrial Revolution can lead to a debate about value neutrality, so discussions on various forms of social and ethical effects of research and development

* 본 연구는 2022년 한국부패학회 · 동아대학교 법학연구소 · 제주대학교 법과정책연구원이 공동개최한 동계학술대회에서 발표한 것을 수정 · 보완한 것임

** 계명대학교 법학과 교수, 법학박사

and growth of innovative technology are continuing. Guidelines and legal and institutional devices are already being prepared to help artificial intelligence, big data, and dielectric technologies achieve beneficial purposes worldwide, and at the same time, discussions on ethical core matters have been actively underway. In addition, countries and developers in the era of the Fourth Industrial Revolution should be able to cultivate critical thinking and decision-making skills on ethical issues that may arise from the introduction of science and technology by giving fundamental meaning to human dignity and values based on ethical awareness in research and development.

Key words: Industrial Revolution, Ethical Issues, Science and Technology, Artificial Intelligence, Policy Direction

I. 서론

제4차 산업혁명은 세계적으로 다양한 사회 분야에 큰 변혁을 가져오고 있다. 지구촌 전체가 네트워크에 연결되어 있어 엄청난 데이터가 폭발적으로 증가하였고¹⁾ 언제 어디서든 다양한 정보에 편리하게 접근할 수 있는 현실이 되었다. 특히 인공지능, 자율 주행 차량, 로봇 공학, 사물 인터넷, 3차원 인쇄(3D printing), 생명공학, 나노 기술, 재료 공학, 양자 컴퓨팅, 에너지 저장 기술 등 상상을 초월하는 새로운 기술이 탄생하고 발전하고 있다.²⁾ 제4차 산업혁명은 디지털 혁명으로 견고히 구축된 기술을 바탕으로 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등 다양한 혁신적인 기술이 총체적으로 구성된다. 최근 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷 등 디지털 기술로 필두로 하여 네트워크 기반의 지능화는 경제 및 산업 성장을 가져오면서 국가의 협력체계와 사회 전반에 걸쳐 폭넓게 혁신적인 변화를 창출하고 있다. 제4차 산업혁명 시대에서는 인공지능의 자기학습을 통하여 사람의 노동력뿐만 아니라 지적 판단 기능도 수행함으로써 네트워크, 데이터, 기계학습, 알고리즘 등 고도의 지능화 기술이 다양한 분야의 기반 기술과 융복합하여 사회전반과 전 세계에 걸쳐 영향을 미치고 있다.³⁾ 제4차 산업혁명 시대 이후 우리 사회는 앞서 언급한 바와 같이 다양한 기술을 기반으로 상상을 초월하여 비약적인 성장을 가져올 것으로 전망하고 있다. 지난 2016년 1월 당시 세계경제포럼에서 제4차 산업혁명의 이해라는 주제로 바이오, 디지털, 오프라인 등 고도의 기술 융복합으로 대표되는 제4차 산업혁명이 기술과학, 경제, 사회 등 폭넓은 분야에서 다양한 변화를 일으킬 것으로 예상하며, 동 시대를 살아가는 우리 인간은 어떻게 준비를 해야 할 과제에 대하여 논의를 하였다.⁴⁾ 제4차 산업혁명의 시대에서는 기계가 인간의 지능을 대신하여 필요한

1) 유수정, “4차 산업혁명과 인공지능”, 한국멀티미디어학회지 제21권 제4호, 2017, 1면.

2) 김승환, “제4차 산업혁명과 과학기술”, 지식의 지평 제23권, 2017, 3면.

3) 유수정, 위의 글, 1면.

업무를 수행하고, 인간의 육체에 컴퓨팅 기술이 직접적으로 적용되며, 이러한 모든 것을 기업과 정부, 그리고 수요자 간의 소통을 통하여 새로운 차원으로 고도 성장시키면서 인류 사회에 자리 잡는 혁신적 기술방식이 새로워지는 시기이다.⁵⁾

제4차 산업혁명 시대로 인하여 새로운 기술 창출 및 그 효과에 대해서는 예측을 불허할 것이며, 이는 인류의 삶에 많은 변화를 가져올 것이다. 예를 들어 유전정보 및 그 분석에 따른 질병진단과 약물처방, 빅데이터 활용, 관련 질병진단의 인공지능 활용을 통하여 신체적 기능에 대한 보완 등 바이오테크 혁신은 국민 건강 및 보건의료 환경에 상당한 혁신을 가져올 것이다.⁶⁾ 그러나 제4차 산업혁명 시대와 관련된 기술, 산업적 및 경제적 측면에 대해서는 다각도의 관점의 이견이 제시되기도 한다. 예를 들어 인간이 인공지능을 통제할 수 있고 인간 인류사회에 도움이 될 수 있도록 발전시킬 수 있으므로 인류에 순기능이 될 것이라고 주장도 하지만, 한편으로는 인공지능이 오히려 인간의 통제 범위를 벗어나 인류에게 위협적인 기능을 초래할 수 있다는 우려를 제기하며, 제4차 산업혁명 시대의 혁신으로 인하여 발생 가능한 부패행위 및 윤리적 문제에 대해 언급하였다.⁷⁾ 제4차 산업혁명 시대와 관련하여 우리 사회는 다양한 의견을 제시하고 있으면서 발생 가능한 부패행위 및 윤리적 문제에 대한 선제적 논의를 피할 수 없다는 주장에는 대부분 공감하고 있으므로 심도 있는 논의와 연구가 선행되어야 한다.⁸⁾

인공지능, 유전정보, 유전체 기술 등과 관련하여 부패행위나 반윤리적 행위로 인간에 대한 근본적 가치를 위협하는 요소를 분석하여 제4차 산업혁명과 관련된 반부패적 및 윤리적 문제에 대한 논의를 적극적으로 실행해야 하며,⁹⁾ 기술 발달로 야기된 위험이나 부패행위에 대한 법규범적 규제 또는 법정책적 방향을 중점을 두면서 사전적 및 사후적 규율이 필요하고,¹⁰⁾ 과학기술 발달로 기술문명의 문제가 발생하기에 이전에 윤리적 판단 및 정책적 판단과 검토가 이루어져야 한다.¹¹⁾ 제4차 산업혁명의 시대로 인해 야기되는 혁신적 변화로 윤리적 위험에 대처할 수 있는 정책적 방향은 인간의 참된 존엄과 가치에 있고, 특히 인류과학기술을 적용함으로써 인간의 이해, 가치판단과 같은 윤리관에 대한 철학과 교육도 진행되어야 한다.¹²⁾ 폭넓은 융합, 교양, 기초교육을 기반으로 하는 윤리에 대한 중요성을 쟁점으로

4) 클라우스 슈밥(Klaus, Schwab), 클라우스 슈밥의 제4차 산업혁명, 새로운 현재, 2016, 33면.

5) 백성기/김성열/김영일 등, 제4차 산업혁명 대비 대학의 혁신방안, 교육부, 2016, 6-10면.

6) 국민권익위원회, 4차 산업혁명의 4대 윤리문제, <http://acrc.imgwill.com/briefs/201706/sub6>, 2018.

7) 김수경/이경화/김상희, “4차 산업혁명 시대의 윤리적 이슈와 대학의 생명윤리교육 방향 제고”, 한국 의료윤리학회, 한국의료윤리학회지 제21권 제4호, 2018, 334면.

8) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 330-343면.

9) 신상규, “인공지능 시대의 윤리학”, 지식의 지평 제21호, 2016, 1-17면.

10) 양종모, “인공지능의 위험의 특성과 법적 규제방안”, 홍익법학 제17권 제4호, 2016, 545면.

11) 이종기, “자율주행차의 발전단계로 본 운전자와 인공지능의 주의의무의 변화와 규범적 판단능력의 사전 프로그래밍 필요성”, 홍익법학 제17권 제4호, 2016, 447면.

12) 조현국, “4차 산업혁명에 따른 대학교육의 변화와 교양교육의 과제”, 교양교육연구 제11권 제2호, 2017, 59면.

하여 제4차 산업혁명 시대의 윤리적 쟁점과 반부패적 방향을 제안할 필요성이 있다.

Ⅱ. 제4차 산업혁명과 윤리적 쟁점

1. 제4차 산업혁명의 의의와 핵심기술

(1) 제4차 산업혁명의 의의

제4차 산업혁명이라는 표현은 2010년 독일 ‘하이테크 전략 2020’의 10대 프로젝트 중의 하나로서 ‘Industry 4.0’에서 정보통신과 제조업의 융복합을 뜻하는 의미로 사용되었다.¹³⁾ 이후 2016년 1월 스위스 다보스에서 개최된 세계경제포럼에서 제4차 산업혁명의 이해를 의제로 채택하면서 세계적으로 핵심어로 드러나게 되었으며,¹⁴⁾ 동 포럼 이후 세계 각국의 연구자 및 연구기관에서 제4차 산업혁명과 이에 따른 급변하는 사회·경제를 본격적으로 논의하게 된 것이다.¹⁵⁾ 사회적 불평등과 저성장 경제 등의 문제를 다루어온 동 포럼에서 과학 기술 분야의 의제로 부각시킨 것은 상당히 고무적인 상황이었다.¹⁶⁾

제4차 산업혁명은 기본적으로 제3차 산업혁명¹⁷⁾을 기반으로 하여 바이오산업과 디지털, 물리학 등 주요 3개 분야의 융복합된 기술이 경제적 체제와 사회적 구조를 변화시키는 혁신으로 보고 있다.¹⁸⁾¹⁹⁾ 농업혁명 이후 18세기 중반부터 산업혁명이 진행되어 오늘에 이르기까지, 즉 1769년부터 1840년대에 발생한 제1차 산업혁명은 철도건설과 증기기관의 발명으로 기계공업이 발달하였다. 19세기 말부터 20세기 초까지 이어져온 제2차 산업혁명은 전기와 생산라인의 확대로 대량생산을 가져오게 되었다. 그리고 1960년대부터 시작된 제3차 산업혁명은 반도체, 컴퓨팅, 인터넷이 보편화 되는 디지털 시대로 도래하게 되었다.²⁰⁾ 이렇

13) <https://www.hightech-strategie.de>

14) 2016년 1월 20일 스위스 다보스에서 개최된 세계경제포럼(WEF: World Economic Forum, 일명 다보스 포럼)에서 제4차 산업혁명의 이해(Mastering the Fourth Industrial Revolution)를 의제로 채택하였다.

15) 연기영, 4차 산업혁명시대 법학과 법학교육의 과제, 한국교수불자연합학회지 제25권 제3호, 2019, 79면.

16) 연기영, 앞의 글, 72면.

17) 3차 산업혁명이란 용어는 미국 경제학자이자 미래학자 Jeremy Rifkin이 『The Third Industrial Revolution(Economist, 2012)』에서 제시한 미래사회의 모습이며, 아직 4차 산업혁명은 시작되지 않았으며, 현재 일어나는 놀라운 변화들은 3차 산업혁명인 정보화 혁명의 연장선에 불과한 것으로 보고 있다.

18) Klaus Schwab, The Fourth Industrial Revolution, 2016; 송경진 역, 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)의 제4차 산업혁명, 메가스터디, 2016, 11쪽; Klaus Schwab 외 26인(김진희 등 역), 4차 산업혁명의 충격, 흐름출판, 18쪽.

19) 제4차 산업혁명의 주창자이자 세계경제포럼 회장인 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)은 자신의 책 <4차 산업혁명>에서 표현하고 있다.

게 하여 오늘날 제4차 산업혁명은 단지 제3차 산업혁명의 연장선에 있는 것이 아니라 속도, 적용범위, 시스템 등 최소한 이러한 관점에서 확연히 구별되는 새로운 혁신이 도래한 것이다.²¹⁾

제4차 산업혁명 시대는 초지능성, 융복합성, 초연결성의 특징을 갖고 있으며, 사물인터넷이나 클라우드 등 정보통신기술을 통해 인간 상호간, 사물 상호간, 인간과 사물 상호간 연결되고, 인공지능과 빅데이터 등으로 더욱더 지능화된 사회로 변화되었다.²²⁾ 초지능화는 인공지능이나 빅데이터를 활용하여 분석하는 것에 그치는 것이 아니라, 그 자체로 인간을 대신할 수 있는 지능정보시스템을 운영할 수 있는 주체가 되었다.²³⁾ 초연결성은 제4차 산업혁명이 가져오는 미래사회에서 가장 중요한 특징을 보여 주고 있다.²⁴⁾

제4차 산업혁명의 현실적 수단으로 사물인터넷과 소셜 미디어 등을 통하여 인간의 사고와 행위가 클라우드 컴퓨터에 수많은 빅데이터 형태로 축적되는 점에 비중을 두어 사이버 물리시스템(CPS: Cyber-Physical System) 또는 O2O(Online to Offline)의 시대로 전개되고 있다.²⁵⁾ 가상공간과 현실공간의 경계가 없어지면서 디지털 제조와 생태 분야가 융복합으로 이루어지고, 자율자동차와 번역소프트웨어 등에 이르기 까지 우리 사회에 인공지능은 쉽게 접할 수 있는 것을 경험할 때, 이미 우리의 삶을 바꾸고 있는 제4차 산업혁명은 상당히 진전 상태에 있다.²⁶⁾ 예를 들어 지난 2016년 3월 바둑계 인간 이세돌과 인공지능 알파고와의 바둑 대국을 보고, 이미 초지능화사회를 경험하고 있는 사실을 확인하였다. 제4차 산업혁명의 주요 변화 요인으로 인공지능과 빅데이터의 연계와 융복합으로 인하여 기술 분야나 산업구조가 초지능화로 진행되고 있는 것이다.

(2) 제4차 산업혁명의 핵심 기술

제4차 산업혁명은 물리적 세계, 디지털 세계, 생물 세계가 융합되어 경제와 사회의 모든 영역에 영향을 주는 새로운 산업시대로서, 사물인터넷, 로봇공학, 가상현실, 인공지능과 같은 혁신적인 기술이 우리가 살고 일하는 방식을 변화시키고 있다.²⁷⁾ 제4차 산업혁명을 이

20) Klaus Schwab, 앞의 책 25면.

21) Klaus Schwab, 앞의 책 12-13면.

22) 연기영, 앞의 글, 73면.

23) 연기영, “4차 산업혁명시대 법학과 법학교육의 과제”, 한국교수불자연합학회지 25권 제3호, 2019, 73면.

24) 김진하, “제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색”, 한국과학기술기획평가원, KISTEP InI 제15호, 2016, 49~50쪽.

25) Klaus Schwab 외 26인(김진희 등 역), 앞의 책, 7면.

26) 연기영, 앞의 글, 73면.

27) 조성호/이기우/조승현/전은경/문영훈, 4차 산업혁명대학 유치방안 연구, 경기연구원, 정책연구 2022-86, 2022, 3면.

끄는 선도 기술을 제시할 때, 유전공학·합성생물학·바이오프린팅 등 생물학 기술 분야, 무인운송수단·3D프린팅·첨단 로봇공학·신소재 등 물리학 기술 분야, 사물인터넷·블록체인·공유경제 등 디지털 기술 분야로 구분된다.²⁸⁾ 이러한 시대에 대비하여 독일 및 미국 등의 선진국에서는 비전과 전략을 수립하고 지속적으로 적극적으로 대응하고 있다.²⁹⁾ 이렇듯 이들 기술을 근간으로 하여 스마트 단말, 클라우드 컴퓨팅, 딥러닝, 빅데이터, 자율주행차, 드론 등의 산업이 지속적으로 발전하고 있다.³⁰⁾ 특히 인공지능은 인간이 갖고 있는 지적 능력의 일부 또는 전체를 인공적으로 구현되고 있다. 인공지능이 인간의 사고력과 상상력을 능가하는 현실을 경험하고 있으며,³¹⁾ 시장 경제에서도 딥러닝 등 기계학습과 빅데이터를 기반으로 한 인공지능과 관련된 시장이 지속적으로 성장할 것으로 예측하고 있다.³²⁾ 핵심기술의 중심인 사물 인터넷은 각종 사물의 기계 장치와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술이다. 즉 이는 인터넷으로 연결된 사물이 직접적으로 즉시 데이터를 주고 받아 자동적으로 분석하고 학습한 정보를 일반 사용자에게 제공하거나 이와 달리 사용자가 이것을 원격으로 조정할 수 있는 기술이다.³³⁾

2. 사회적 영향과 윤리적 쟁점

(1) 사회적 영향

제4차 산업혁명은 국가경쟁력과 지역경쟁력을 견인할 선도적 첨단기술을 개발로 사회적 영향을 줄 시대를 열고 있다.³⁴⁾ 물론 우리나라는 한국은행이 제시한 주요국 가계의 특징과 시사점 보고서에서 우리나라는 제조업의 비중이 상당히 높아 제4차 산업혁명의 기술 성장으로 인건비 감소의 폭이 33%에 이르며, 일자리 감소의 폭은 세계 평균의 2배가 넘는 1/3이 없어질 것이라고 전망하고 있다.³⁵⁾ 그렇다면 제4차 산업혁명으로 우리의 일자리가 사라질 것을 우려하면서, 사실 기술혁신으로 일자리가 감소할 것이라는 전망은 지난 200년간 지속적 반복되어 왔지만, 일자리는 사라지지 않고 또 다른 형태로 끊임없이 형성되고 있다.³⁶⁾

28) 연기영, 앞의 글, 74면.

29) 조성호/이기우/조승현/전은경/문영훈, 앞의 글, 3면.

30) 연기영, 앞의 글, 74면.

31) 2011년 미국 ABC 방송국에서 인간과 IBM의 인공지능 왓슨(Watson)과의 대결에서 왓슨이 인간을 이기도 했다.

32) 2015년 트랙티카(Tractica) 보고서에 따르면, 인공지능 시스템 시장은 2015년 2억 달러 수준에서 2024년 111억 달러 수준으로 급성장할 것으로 전망하고 있다.

33) 연기영, 앞의 글, 74면.

34) 조성호/이기우/조승현/전은경/문영훈, 앞의 글, 4면.

35) 연기영, 앞의 글, 76면; 이투데이, 2017.5.21.

36) 연기영, 앞의 글, 76면.

세계 각 국가들은 제4차 산업혁명을 고등교육 기관을 중심으로 기업, 연구소, 지자체 등이 참여하는 지역혁신 클러스터를 구축하여 선도적으로 첨단기술을 개발하고 있다.³⁷⁾ 특히 독일 바이에른주 암베르크 소재 지멘스의 경우, 당시 1989년 설립된 공장에서 크루즈선의 제어판, 스키 리프트 등 각종 산업자동화 제어 장치 설비를 생산하였는데, 스마트 공장으로 운영함으로써 불량률을 50분의 1로 감소시키는 획기적인 성과를 보였다.³⁸⁾ 인력의 감원 없이 오히려 생산량을 늘리고 불량률을 급감시키는 방식으로 노동자의 일자리와 생산성 향상을 함께 가져왔다.³⁹⁾ 오늘날 제4차 산업혁명 시대의 중요 메타도구는 인공지능, 나노기술, 3D프린터 등으로 언급할 수 있으며 다양한 지식과 과학기술이 발전을 거듭하고 있다.⁴⁰⁾ 마찬가지로 미국, 일본 등 세계 각국들도 제4차 산업혁명의 기술을 선제적으로 추진하기 위한 전략을 마련하고 있다.⁴¹⁾ 특히 제조업과 정보통신의 융합을 기술로 가져오는 인더스트리 4.0(Industry 4.0)에 많은 관심을 갖고 있다.

(2) 윤리적 쟁점

제4차 산업혁명 시대에 고려되어야 할 윤리적 쟁점은 참여대상인 연구자의 준비, 산업계의 준비, 사회적 합의 등의 차원에서도 연구될 수 있지만, 본 연구논문에서는 제4차 산업혁명의 시대를 이끌고 있는 인공지능, 자율주행자동차, 빅데이터, 유전체 기술, 가상현실의 기술 분야와 그 기술개발 과정에서 초래할 수 있는 윤리적 쟁점에 국한하여 살펴보고자 한다.⁴²⁾

가. 인공지능(artificial Intelligence)

인공지능은 인공적으로 지능을 구현해 내는 기술로, 이미 과거의 축적된 많은 데이터를 기초로 하여 구체적인 결론을 도출할 수 있도록 함으로써 보다 효율적인 의사결정을 가능하게 한다.⁴³⁾ 인간과 마찬가지로 언어구사 능력, 물체식별 능력, 논리적 추론능력과 학습 등 고도의 지능을 갖고 업무를 수행하는 것이 인공지능이다.⁴⁴⁾ 예를 들어 환자에 대한 의무기록을 이용하여 인공적으로 학습한 인공지능을 활용할 경우에 통상적인 치료방법과 달리 치

37) 조성호/이기우/조승현/전은경/문영훈, 앞의 글, 4면.

38) 연기영, 앞의 글, 77면.

39) 연기영, 앞의 글, 78면.

40) 정희현, “4차 산업혁명 시대 과학기술의 융합과 교양교육의 방향”, 신학과 복음 제12권, 2022, 37면.

41) 연기영, 앞의 글, 78면.

42) 김수경/이경화/김상희, “4차 산업혁명 시대의 윤리적 이슈와 대학의 생명윤리교육 방향 제고”, 한국의료윤리학회, 한국의료윤리학회지 제21권 제4호, 2018, 337면.

43) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 330-343면.

44) 정희현, 앞의 글, 38면.

료결과에 있어서나 비용적인 측면에서도 효율적인 결과를⁴⁵⁾ 가져옴으로써 인간의 삶에 순기능적 영향을 줄 수 있다.⁴⁶⁾ 결국 인공지능도 인간에 의하여 개발되고 있지만, 그 기술이 축적된 자료 및 사고 능력을 기반으로 작동하므로 인공지능 자체의 자유 의지가 있다고 볼 때, 인공지능의 축적된 자료의 신뢰성과 책임소재에 대한 윤리적 가치를 근본적으로 제기하지 않을 수 없다.⁴⁷⁾ 윤리적 범주에 따라 기술개발 단계에서 윤리적 행위가 결정될 때 인공지능 윤리지침을 마련되어야 한다.⁴⁸⁾ 또한 인공지능이 자율적 의지에 윤리적 행위를 결정할 경우에는 인공지능에게 윤리적 의무와 권리를 부여할 수 있어야 한다.⁴⁹⁾ 현재 우리사회는 인공지능을 지속적으로 빠르게 발전시키고 있으므로 연구개발 시기에서부터 윤리적 쟁점과 방안을 마련해야 하며, 더 나아가 인공지능에 대한 책임소재와 그 범위에 대한 법적 및 윤리적 기준과 그 의사결정을 할 수 있어야 한다.⁵⁰⁾

나. 자율주행자동차

자율주행자동차는 자동차 운전자에 의하여 직접적인 제어작동 없이 자동차 내부에 설치된 장치에 의하거나 혹은 자동차 외부의 신호 등과 연계하여 자동차 상태나 주변 환경 등을 인지하게 함으로써 자동차의 자동적 제어를 통하여 정해진 경로를 추종하여 목표지점에 도달할 수 있도록 한 기술을 적용한 자동차이다. 즉 이것은 인간이 인지에 의하여 판단하고 제어했던 기존의 자동차 운전을 일정한 장치에 의하여 스스로 수행하는 자동차를 말한다. 기존에는 운전은 인간이 하면서 그에 대한 책임도 부여하고 있었으나, 제4차 산업혁명의 시대에서는 시스템에 의하여 자동차를 운전하면서 이에 따른 책임도 갖고 있으나, 시스템의 운전 능력에 대한 안전도를 확보할 수 있는 안전 기준 및 검증 방법이 윤리적 및 법적 방안으로 제시해야 할 상황이다.⁵¹⁾

그리고 이와 별도로 연구개발자 및 제작사 입장에서 환경, 사회, 지배구조에 있어서 기업의 친환경에 대한 책임, 사회적 책임경영, 건전한 지배구조 개선 등 지속 성장가능성을 높이기 위한 지표를 갖추어야 한다. 특히 환경 분야는 기후변화, 탄소배출, 환경오염 등에 대

45) Bennett CC, Hauser K. Artificial intelligence framework for simulating clinical decision-making: a Markov decision process approach. *Artif Intell Med* 2013, 57(1), 11.

46) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 337면.

47) 신동아, AI에 윤리를 요구할 수 있을까. 2018.2.11. Available from: <http://shindonga.donga.com/3/home/13/1207805/1> [cited 2018 Sep 25]; 신상규, 인공지능 시대의 윤리학, 지식의 지평 제21권, 2016, 1-17.

48) Moor J. The nature, importance, and difficulty of machine ethics. *IEEE Intell Syst* 2006, 21(4), 20.

49) 신동아. AI에 윤리를 요구할 수 있을까. 2018.2.11. Available from: <http://shindonga.donga.com/3/home/13/1207805/1> [cited 2018 Sep 25]

50) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 332면.

51) 신재곤, “자율주행자동차 등 미래자동차 관점에서 안전기준과 표준의 상생전략, 오토저널, 2021.

응하기 위하여 전기차 등 친환경자동차 적용이 강화될 수 밖에 없으며, 배터리 재활용 등 환경오염에 대한 대응해야 할 관련 기준과 표준에 따른 윤리적 및 법규법적 규제검토가 필요할 것으로 판단된다.⁵²⁾

다. 빅데이터(big data)

빅데이터의 상호연결은 사회적으로 또는 윤리적으로 도덕규범에 대한 논쟁이 될 수 있으며, 또한 법적 쟁점 이전에 자기결정권, 사생활보호권, 소유권 등과 관련된 윤리적 쟁점이 발생할 수 있다.⁵³⁾ 사전 동의권이나 자기결정권은 정보 공유 등 기존의 동의나 결정한 것과 관련이 없는 동의는 당연히 포함되지 않으므로⁵⁴⁾ 그로 인해 데이터 사용에 있어서 자율성에 대한 제한의 문제가 제기된다.⁵⁵⁾ 사생활보호는 자율성 또는 정보자유와 관련이 있으며, 당사자간의 관계에서 개인 정보를 드러내지 않는 비밀도 포함한다.⁵⁶⁾ 현재 미국과 유럽연합의 데이터 보호법은 자국민의 의료 및 건강관련 빅데이터를 상당 부분을 보호할 수 없다는 윤리적 쟁점이 제기되었으며, 또한 관리자에 따라 데이터베이스에 대한 윤리적 가치와 체계가 제한적으로 다루어지는 문제가 있다.⁵⁷⁾ 소유권은 데이터에 대한 통제권, 그 데이터로부터 도출되는 수익권으로 구분할 수 있으며,⁵⁸⁾ 물론 소유권과 관계없이 데이터를 사용할 수 있는 장점도 있으나 현실적으로 효용적 가치가 없을 수도 있으며, 또한 데이터에 대한 전문적 지식이 없이 자료를 잘못 이해할 수 있는 문제점도 있을 수 있다. 즉 데이터 해석에 대한 정확성이나 신뢰성이 낮으면 데이터를 부정확하게 변형할 위험성이 있고, 부정확한 데이터를 활용한 결과물은 신뢰할 수 없으므로 신뢰성과 윤리적인 문제를 야기할 수 있다.⁵⁹⁾ 그리고 데이터의 용량이 클수록 연구 분석이나 활용도 가치가 높아질 경우 빅데이터 기술이나 방법론의 적용 과정에서 윤리적 문제 및 부패행위로 이어지면서 상업적으로 악용될 소지도 있다.⁶⁰⁾ 이러한 점을 고려할 때 개인 정보의 결정체인 빅데이터의 연구 분석으로

52) 신재곤, 앞의 글.

53) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 332면.

54) Choudhury S, Fishman JR, McGowan ML, et al. Big data, open science and the brain: lessons learned from genomics. *Front Human Neurosci* 2014, 8, 239.

55) Master Z, Campo-Engelstein L, Caulfield T. Scientists' perspectives on consent in the context of biobanking research. *Eur J Hum Genet* 2015, 23(5), 571.

56) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 333면.

57) Liyanage H, De Lusignan S, Liaw S, et al. Big data usage patterns in the health care domain: a use case driven approach applied to the assessment of vaccination benefits and risks: contribution of the IMIA primary healthcare working group. *Yearb Med Inform* 2014, 9(1), 30.

58) Mittelstadt BD, Floridi L. The ethics of big data: current and foreseeable issues in biomedical contexts. *Sci Eng Ethics* 2016, 22(2), 334.

59) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 334면.

60) Lipworth W, Mason PH, Kerridge I, et al. Ethics and epistemology in big data research. *J Bioeth Inq* 2017 ; 14(4) : 489-500

창출된 수익에 대한 개인의 권리를 이로 인한 침해로부터 보호되어야 한다.⁶¹⁾

라. 유전체 기술(genome technology)

유전체 기술은 인간 유전성 질환을 조기에 발견하고 치료를 가능하게 함으로써 정확성과 효율성 측면에서 기대할 만한 결과를 보여주고 있다.⁶²⁾ 예를 들어 유전질환 예방, 유전적 증강, 맞춤형 보조 생식술⁶³⁾ 등은 배아 유전체에 대한 편집 기술을 필요로 한다.⁶⁴⁾ 유전자 치료에 의한 그 부작용은 치명적인 결과를 가져올 수 있으므로 앞으로 발생 가능한 윤리적 쟁점에 대한 사회적 검토 과정과 입증이 선행되어야 하며, 유전자 편집을 비롯하여 유전체 연구에 관한 윤리학적 쟁점은 매우 중요한 현실이다.⁶⁵⁾ 우리나라 현행 생명윤리 및 안전에 관한 법률에서는 유전자 치료에 대한 연구 대상을 암, 유전질환, 후천성면역결핍증 등 중증 질환으로 제한하며, 또한 연구의 대상이더라도 배아, 태아, 난자, 정자에 대하여 금지하고 있다. 유전체 편집 기술로 인하여 잠재적 장점을 고려할 때 개별적 기술의 특성을 배제한 채 일률적으로 엄격하게 규제하는 것이 바람직한지에 대한 의문점이 제시되고 있으므로,⁶⁶⁾ 해당 기술과 관련된 미래 지향적 목표를 설정하기란 쉽지 않으며 유전체 편집과 관련된 다양한 윤리적 논의가 이루어져야 한다.⁶⁷⁾

마. 가상현실(virtual reality)

가상현실은 인위적으로 창조한 가상의 공간, 상황, 환경 등에서 이용자의 감각을 자극하여 실제와 유사한 시간적, 공간적 체험을 가능하게 하는 기술이며,⁶⁸⁾ 의료계에서 외상 후 스트레스 장애를 치료하거나,⁶⁹⁾ 현실적으로 인간을 대상으로 수행하기 어려운 교육에서도 방법론적으로 활용된다.⁷⁰⁾ 가상현실을 구현하는 현실감이 인간의 심리에 긍정적인 영향을

61) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 335면.

62) 박보야나, 영화 가타카(GATTACA)가 현실로! 맞춤형 아기 시대의 도래, Future Horizon 2015, (25) : 2

63) 김현섭, “유전자편집기술의 윤리적 문제와 생명윤리법의 재검토”, 한국의료윤리학회지 제20권 제2호, 2017, 212면.

64) 전방욱, “인간 배아 유전체 편집에 관한 윤리적 쟁점”, 생명윤리 2015, 16(2) : 17-29

65) 보건복지부 국가생명윤리정책원. 4차 산업혁명 시대에 생명윤리정책을 말한다(자료집), 보건복지부 국가생명윤리정책원, 2017.

66) 김현섭, 앞의 논문, 212면.

67) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 337면.

68) Sanchez-Vives MV, Slater M. From presence to consciousness through virtual reality. Nat Rev Neurosci 2005, 6(4), 332-339.

69) Rizzo A, Hartholt A, Grimani M, et al. Virtual reality exposure therapy for combat-related posttraumatic stress disorder. Computer 2014, 47(7), 31-37; 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 337면.

70) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 337면; Moro C, Stromberga Z, Raikos A, et al. The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. Anat Sci Educ 2017,

주며 실질적으로 생생한 경험은 인간에게 행한 것과 같이 효과를 줄 수 있지만 한편으로는 예상치 못한 윤리적 문제가 야기되기도 한다.⁷¹⁾ 가상현실에 의한 부주의 사고, 과몰입에 의한 공감능력 저하, 현실도피 및 중독성의 증가로 인하여 윤리적 쟁점이 초래된다.⁷²⁾

Ⅲ. 제4차 산업혁명 시대의 윤리와 반부패 방향

1. 부패행위 억제

지난 산업혁명 시대에는 당시 기술과 기계의 진보로 인하여 인간의 대체능력을 보장하는 것으로 보았다면, 지금의 제4차 산업혁명 시대에는 인간을 대체하는 과학기술이라 할 수 있다. 심지어 우리의 일상이 인간의 물리적 및 현실적 공간을 가상의 사이버 공간과 같이 생활화되어 있듯이,⁷³⁾ 제4차 산업혁명의 시대는 다양한 첨단과학 핵심 기술에 구체적인 현실성이 있고 인공지능의 기술과 정보네트워크의 기술로 결합된 형태를 이르는 지능정보기술의 시기로 봐야 한다. 제4차 산업혁명 시대에 있어서 마찬가지로 지능정보기술 사회의 부패행위와 범죄를 논의하지 않을 수 없다. 지능정보기술 사회의 특징은 초연결화와 초지능화이다. 초연결화로 인간과 사물의 연결, 현실공간과 가상공간의 연결이 인터넷에 의한 인간관계의 연결을 넘어 초고도화로 되어 있으며, 초지능화로 단순한 정보 축적을 초월하여 인간능력을 더욱 가속화시키고 있다.⁷⁴⁾ 이러한 기술은 다양한 융합을 통해 새로운 기술을 생산하는 선순환을 이루고 신융합의 시대를 창출한다.⁷⁵⁾ 이로 인해 제4차 산업혁명 시대에서는 기존의 혁신과 고도 산업화보다 더욱 광범위하고 시간적 및 공간적 관계를 초월한 사회경제적 변동으로 가져오고 있다. 이렇듯 제4차 산업혁명 방법론에 제시된 핵심 기술별로 긍정적 효과와 부정적 영향을 윤리적 및 반부패정책적으로 평가하고, 각각에 대해 윤리적 과제를 예측하거나 분석하기도 한다. 제4차 산업혁명 시대의 부패와 범죄는 대부분이 사이버 부패행위와 범죄이며, 이러한 것에 대한 대책과제의 상당수는 사이버보안이며, 사이버수사로 이루어진다.⁷⁶⁾ 지능정보사회에서 대비해야 할 핵심과제는 드론이나 자율 주행 등 인공지능의 기술 활용과 안전을 확보해야 할 것이며, 블록체인이나 빅데이터 등 인공지능 기술 활용의 정보체계 등장에 따른 사이버보안 및 사생활을 보호해야 할 필요성이 있으며, 바이오공

10(6), 550.

71) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 337면.

72) 정현화/최영입/이상원, “4차 산업혁명과 보건산업 패러다임의 변화”, 보건산업브리프 2016, 215, 18.

73) 김한균, “4차 산업혁명’의 형사정책”, 형사법의 신동향 제55권, 2017, 287면.

74) 김한균, 앞의 글, 287면.

75) 정희현, 앞의 글, 57면.

76) 김한균, 앞의 글, 294면.

학기술 등장에 따른 개인정보와 생명윤리를 보호해야 하며, 더 나아가 노동시장과 인구변화에 따른 사회적 갈등을 관리할 정책적 목표일 것이다.⁷⁷⁾

2. 윤리교육 강화

미래교육사업은 제4차 산업혁명 시대 대비하여 미래교육 전문기관으로서 기능 정립 및 창의성과 문제해결 능력을 지닌 미래인재 육성을 목표로 이루어져야 한다.⁷⁸⁾ 오늘날 과학 기술은 신기술이나 혁신적 기술로 지속적으로 발전해오고 있으며, 인간을 대상으로 하는 연구 및 임상 의사의 결정, 공중보건의 위기, 신경과학의 진보 등과 관련된 윤리적 측면이 중요하며, 또한 우리 사회는 윤리교육의 중요성과 그 역할을 기대하고 있다. 인간의 삶 그리고 지역사회 내에 존재하는 복잡한 윤리적 문제를 공감하도록 하는 제4차 산업혁명 시대의 윤리교육은 사회적 및 국가적 교육 체계에 교양을 정립할 수 있다.⁷⁹⁾ 이 시대의 인공지능, 자율주행자동차, 빅데이터, 유전체 기술, 가상현실 등의 실현으로 야기될 각종 윤리적 문제를 대처하기 위하여 우리 사회는 지속적인 윤리교육을 제공하여야 하며, 결국 인간의 자율성과 가치판단 능력을 함양할 수 있어야 한다.⁸⁰⁾ 특히 생명윤리는 급진적인 과학기술의 발달로 인간의 존엄성과 가치를 향상시킬 수 있는 위한 목적이어야 한다.⁸¹⁾

실제로 외국의 경우에 있어서도 다양한 교육의 기회를 통하여 윤리 교육을 추진하고자 하는 정책들이 이루어지면서 프로그램을 개발하여 시행하고 있다. 제4차 산업혁명 시대의 생명윤리 교육이 다양한 방법으로 운영되고 있으며, 교육은 철학을 바탕으로 하여 새로운 기술로 야기되고 있는 인공지능, 유전자 검사, 자율주행 등을 다루고 있다.⁸²⁾ 혁신적인 과학 기술의 변화가 제4차 산업혁명 시대의 윤리교육이 필요한 시점임을 부정할 수 없다. 의학 등 보건의료계열에서는 인간과 의료기술의 경험을 바탕으로 윤리적 갈등을 비판적 사고 능력과 의사결정능력으로 해결할 수 있는 교육이 필요로 한다.⁸³⁾ 물론 윤리교육의 내용이 시대에 따라 변화하는 특성을 고려하더라도 미래 시대의 변화와 각인의 역할 변화를 미리 예측하여 장기적으로 윤리교육의 효과에 대한 지속적인 논의가 필요하다.⁸⁴⁾

77) 송봉규, “제4차 산업혁명기술과 범죄에 대한 탐색적 연구”, 한국테러학회보 제12권 제2호, 2019, 80면.

78) 조성호/이기우/조승현/전은경/문영훈, 앞의 글, 14-15면.

79) United States, Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues. Bioethics for Every Generation: Deliberation and Education in Health, Science, and Technology. Washington : Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, 2016.

80) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 334면.

81) 주호노, “생명과학과 생명윤리 및 법, 생명”, 윤리와 정책 제1권 제1호, 2017, 60면.

82) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 334면.

83) 김인순, “생명윤리교육이 간호보건대학생의 생명윤리의식에 미치는 영향”, 생명윤리 제14권 제1호, 2013, 11면; 이주열. 생명의료 윤리문제에 대한 대응방안, 보건복지포럼 1999, 37면; Lee I. Medical ethics education: its objectives and curriculum. Korean Med Educ Rev 2014, 16(3), 15.

3. 입법정책적 과제

오늘날 제4차 산업혁명 시대와 관련하여 현행 법령이 제정되어 시행하고 있는 영역은 삼차원프린팅과 로봇산업 분야이다.⁸⁵⁾ 즉 2015년 5월에 공포되어 2016년 12월부터 시행되고 있는 삼차원산업진흥법은 삼차원프린팅산업의 진흥에 필요한 사항을 정하여 동 산업 발전의 기반을 조성할 뿐만 아니라 국민생활의 향상과 국가경제의 발전에 이바지하고자 한다.⁸⁶⁾ 또한 지난 과거 2008년 3월에 제정되어 2028년 6월까지 시행될 지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법이 약 20년간 한시적으로 적용될 법규범이다.⁸⁷⁾ 오늘날 로봇기술은 이미 이 시대의 핵심 산업기술이며, 제품의 생산 및 유통뿐만 아니라 실생활에서도 현실적으로 폭넓게 활용되고 있다. 우리나라는 1970년대 후반부터 다양한 로봇정책과 국가 산업육성을 위하여 정부의 추진체계를 마련하기도 하였다.⁸⁸⁾ 정부는 제1차 지능형로봇 기본계획에 따라 다양한 연구개발 투자를 하였으며, 제2차 기본계획에서는 다양한 정책과제를 추진해 왔다.⁸⁹⁾ 동법은 지능형 로봇의 개발과 보급을 촉진하고, 그 기반 조성과 지속적 발전을 위하여 시책을 수립하고 추진함으로써 국민의 삶의 질을 향상시키고 국가경제에 이바지하고자 제정되었다.⁹⁰⁾

지능형로봇법을 제정할 당시에는 제4차 산업혁명 시대의 지능정보사회를 대응하기 위한 목적은 아니지만, 오늘날 이 시대의 현실적으로 선도적인 역할을 할 법률이다. 동 법률은 한시법적인 한계를 극복하고 지속적인 발전 가능성에 바탕을 두고 미래사회에 대비할 규범으로 전면개정의 필요성이 있다.⁹¹⁾ 법의 적용범위를 기계장치 개발 등에 제한할 것이 아니라 인공지능 등까지 확대해야 하며, 로봇 등에 대한 투자의 규모 확대하기 위하여 중소기업뿐만 아니라 대기업도 참여하는 정책적 목표설정이 필요하며, 노동시장의 변화 등 사회적 문제를 해결을 위한 관련 법령을 정비할 뿐만 아니라 윤리강령 및 상설위원회 등을 채택할 필요가 있다.

4. 학제간 법해석학적 과제

제4차 산업혁명 시대의 핵심기술로서 인공지능을 시작으로 하여 빅데이터 분석 및 활용, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅 등 정보통신의 융합 기술과 산업이 발전해 왔다. 이로 인하여

84) 김인순, 앞의 논문, 11면; 김장한, 의과대학에서의 의료윤리교육, J Korean Med Assoc 2017, 60(1), 20.

85) 연기영, 앞의 글, 79면.

86) 삼차원프린팅산업 진흥법 제1조.

87) 지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법. 동법은 2008년 3월 28일 제정되어 공포 후 6개월이 경과한 날부터 시행하며, 2028년 6월 30일까지 효력을 가진다.

88) 연기영, 앞의 글, 78면.

89) 박현섭, “지능형로봇 산업발전을 위한 정부 정책”, TTA Journal Vol.158, 2015, 22면.

90) 지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법 제1조

91) 연기영, 앞의 글, 87면 이하.

우리 사회는 사회적 및 문화적 소통이 증대되고, 인간의 삶은 더욱 편리해지고 있다. 하지만 국가의 법정정책적 문제와 이를 해결하고자 하는 과정에서 특히 사회 전반의 윤리적 판단 기준의 변화, 불명확성과 위험 발생 가능성에 대한 우려도 갖고 있다.⁹²⁾ 제4차 산업혁명 시대의 다양한 과학기술을 융합하여 변화될 모습을 우리 사회의 모든 산업분야에 나타날 현실이다.⁹³⁾ 인공지능의 빅데이터는 사회, 경제, 문화, 과학, 정치 등 모든 영역에 걸쳐 엄청난 정보를 제공해 준다. 이와 같이 정보의 수집, 분석, 결과에 대한 유통과정에서 특히 인공지능의 빅데이터의 수집과 처리과정에서 앞서 언급한 바와 같이 재산권과 사생활 등을 침해하는 문제가 발생한다. 현행 관련 개인정보보호법이나 정보통신망이용법에서는 공익목적의 개인정보에 대한 제한 규정의 한계를 보이므로 심각한 우려의 상황이 예측될 수 있다.⁹⁴⁾

따라서 제4차 산업혁명 시대에서 발생하는 일련의 과정에서 윤리적 및 법적 문제를 해결하기 위해 새로운 규범 해석적 논의가 필요하다. 현행법 체계에서 윤리적 및 법규범적 한계를 극복하기 위해 우선 비교법적 분석연구가 이루어지고 법해석학적 대안을 제시해야 한다. 혁신적 과학기술 영역을 뒷받침할 수 있는 법제연구를 구현하기 위해 법학, 과학, 공학, 인문학 등 상호간의 학제적인 공동연구로 이루어져 정보공유 시스템을 구축해야 한다. 더욱이 고도의 지능정보사회에서는 국가와 사회의 올바른 윤리의식, 정의와 공정성을 공감할 수 있는 시민의식을 입법과 법해석을 통하여 구현해야 한다. 특히 윤리의식은 법철학, 법사회학 분야의 기초법학과 인문학적 소양에서 그 가치를 구현해야 한다. 즉 지능정보사회가 요구하는 이 시대는 인공지능, 로봇, 빅데이터, 사물인터넷 등을 비롯하여 스포츠생활, 문화생활, 삶의 스타일 등을 누리기 위하여 근로환경 변화에 따른 인간의 여가시간을 활용하고자 하므로 폭넓은 분야의 학제간 윤리적 해석과 법규범적 해석이 필요하다.

5. 윤리와 반부패 방향

(1) 윤리와 정책 방향

최근 윤리 관련 분야의 관심은 제4차 산업혁명의 기술개발과 운영 및 그 내용에 대한 영역의 고찰에 초점을 두고 방향을 제시하고 있다. 특히 그 분야는 인공지능, 자율주행자동차, 빅데이터, 그리고 유전체기술 영역에서의 윤리적 문제를 중점적으로 다루고 있다.⁹⁵⁾ 인공지능 분야에서는 자율성에 대한 권한부여의 문제, 윤리적 행동의 실현방법에 대한 문제를 다루고 있고, 빅데이터 분야에서는 빅데이터 기술과 방법론의 적용과정에서 윤리적 행위의 필

92) 연기영, 앞의 글, 87면.

93) 정희현, 앞의 글, 42면.

94) 연기영, 앞의 글, 87면.

95) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 336면.

요성을 언급하고 있다.⁹⁶⁾ 그리고 유전체 기술 분야에서는 유전체 분석 결과의 해석과 임상 적용, 인권보장 등과 관련된 윤리적 역량을 갖출 필요가 있다.

국외에서도 마찬가지로 정책적으로 제4차 산업혁명 시대의 윤리와 관련된 쟁점을 극복하고자 많은 정책적 대안을 제시하고 있다. 미국의 경우에는 가상현실에 기반한 기술의 사회적 위험성을 인식하고 이에 대하여 정책적으로 정신건강, 개인의 자율성, 개인의 프라이버시 측면을 고려할 것을 제언하는 보고서를 출간하였고,⁹⁷⁾ EU에서는 인공지능의 잠재적 이득과 윤리적 고려하고자 하는 보고서를 통하여, 인공지능을 통한 문제를 해결하는 과정에서 일정한 목적을 성취하기 위해 윤리적 기반으로 하는 법규범적 규제와 교육 및 연구를 통하여 구현해 내하고자 하였다.⁹⁸⁾ 그리고 영국에서는 의회에 의하여 제4차 산업혁명 시대의 기술 진화에 따른 윤리적 및 법적 고려사항에 대한 정책을 결정하도록 하며, 그 결정에 있어서 연구 및 개발에 대한 투자를 적극적으로 장려하고 공공의 안전을 보장하는 법적 규제를 기반으로 전략을 마련하였다.⁹⁹⁾

국내의 경우에도 최근 제4차 산업혁명 시대의 윤리적 쟁점에 대한 정책적 관심이 증가하고 있다. 2017년 제4차 산업혁명 시대에 생명윤리 정책방향을 주제로 국가생명윤리정책연구원과 보건복지부는 공청회를 개최하여, 생명과학기술 연구와 그 추진방향에 있어서 법적 및 사회적 책임에 대한 논의가 있었으며, 특히 인공지능과 빅데이터를 의학적 적용과 생명윤리의 관점에서 의료 기술과 윤리가 함께 성장할 수 있도록 사회적 공감대를 제시하였다.¹⁰⁰⁾ 또한 국민권익위원회는 제4차 산업혁명 시대의 윤리문제를 기술개발, 기술진화, 규범준수 등을 중요시하면서 안전 증진에 가치를 두었다.¹⁰¹⁾ 그리고 현행 우리나라 생명윤리법은 유전체 연구대상을 암, 유전질환, 후천성면역결핍증 등의 중증질환으로 제한하고 있으며, 그 연구대상에 포함되어 있더라도 배아, 난자, 정자 및 태아에 대하여는 시행을 금지함으로써 유전자 치료 등과 관련하여 예측불허의 발생 가능한 윤리적 쟁점을 사전 예방하고자 하지만, 해당 법률에 대한 여러 가지 상충되는 쟁점에 대하여 지속적인 논의와 개선이 필요한 상황이다.¹⁰²⁾

96) Mittelstadt BD, Floridi L. The ethics of big data: current and foreseeable issues in biomedical contexts. *Sci Eng Ethics* 2016, 22(2), 334.

97) Spiegel JS. The Ethics of virtual reality technology: social hazards and public policy recommendations. *Sci Eng Ethics* 2016, 24(5), 1540.

98) EU는 상당기간 동안 인공지능 및 로봇기술의 윤리적, 규범적 필요성에 의하여 로봇기술 규제 가이드 라인을 제시하였다.

99) 2017년 2월 EU 의회에서 결의된 ‘로봇기술에 관한 시민법 규제 권고안(European Parliament Resolution, 2017)’에 일정 부분 반영되었다. 심우민, 새로운 법규범의 정립과 접근 방향 모색. *Future Horizon* 2018, (35), 16.

100) 보건복지부 국가생명윤리정책원, 4차 산업혁명 시대에 생명윤리정책을 말한다(자료집), 보건복지부 국가생명윤리정책원, 2017.

101) 국민권익위원회, 4차 산업혁명의 4대 윤리문제, <http://acrc.imgwill.com/briefs/201706/sub6>

102) 김수경/이정화/김상희, 앞의 글, 343면.

(2) 윤리와 반부패 방향

제4차 산업혁명의 시대에 인공지능에 의한 불균형적 정보와 비윤리적인 정보로 악용되어 자료를 축적한다면, 인간의 정보능력을 초월하여 반윤리적 판단과 심각한 차별적 판단을 가져올 수 있다.¹⁰³⁾ 그러므로 인공지능을 연구 및 개발하여 상용화하고 있는 기업과 개발자의 윤리의식이 매우 중요하다.¹⁰⁴⁾ 물론 국가나 인공지능 알고리즘 개발자 스스로 개발 단계에서 준수할 수 있는 윤리적 가이드라인이 형성된다면, 적어도 윤리적인 영역에서 국가와 사회는 인공지능 알고리즘이 가져올 수 있는 일정한 위험을 어느 정도 해소할 수 있다.¹⁰⁵⁾ 법과 제도 및 정책적 방안을 마련하는데 지속적인 노력이 필요하고, 더욱이 인공지능의 속성을 구축하지 못한 법과 제도는 미래지향적 방향을 제시하기 어려우므로, 국가와 인공지능 개발자는 전문영역의 윤리의식을 제고해야 할 역할을 갖고 있다.¹⁰⁶⁾¹⁰⁷⁾

인공지능의 기술이 인간의 유익함을 위한 도구로 개발되고 사용되어야 하지만, 인공지능으로 인하여 야기되는 사고와 우려에 의한 위험은 인공지능의 역할과 기능에 대한 신뢰감의 상실감으로 이어지거나 두려움의 인식으로 남게 된다. 결국 이러한 도구는 인간의 의지와 의식에 따라 유익할 수도 해악이 될 수도 있다. 이것은 바로 연구 개발자와 설계자, 나아가 기업의 윤리의식을 제고함으로써 국가는 윤리적 및 법규범적 방향을 설정하게 된다.¹⁰⁸⁾ 더욱이 미래를 선도하는 연구 개발자 및 전문가는 연구개발 단계에서 준수해야 할 윤리적 및 법규범적 분야별 가이드라인과 사고 발생할 경우 윤리적 및 법적 책임 범위 등을 설정할 기준 등도 구체적인 정비가 필요하다.¹⁰⁹⁾

다양한 분야에 걸쳐 맞물려 있는 제4차 산업혁명 시대의 윤리는 법, 과학, 기술 등 폭넓은 분야에서 올바른 가치관과 소양의식이 함양되어야 한다. 결국 제4차 산업혁명 시대의 중요한 윤리적 쟁점은 과학기술의 성장과 그 변화를 함께 형성해가야 하기 때문에, 국가와 전문가는 지속적이고 주기적인 합의를 이끌어내야 한다. 또한 국가는 다양한 영역에서 지속적인 조정과 합의를 통해 제4차 산업혁명의 시대에 맞는 합리적인 윤리 교육도 제공해야 할 것이다. 이를 통하여 우리 사회는 지식 축적과 창출이 일어나는 동안에 과학 기술의 학습을 통한 성장과 함께 윤리적 인성을 성장시키는데 기여할 수 있다. 제4차 산업혁명 시대의 윤리교육은 생명윤리를 기초로 하여 폭넓은 인성과 도덕적 능력을 함양할 수 있는 여건을 제

103) 김민정/유진호, 앞의 글, 799면.

104) 김수경/이경화/김상희, 앞의 글, 343면.

105) 선지원, “인공지능 알고리즘 규율에 대한 소고 - 독일의 경험을 중심으로-”, 서울대학교 공익산업법센터, 경제규제와 법 제12권 제1호, 2019, 35면.

106) 김민정/유진호, 앞의 글, 799면.

107) 김종세, “인공지능의 안전성과 인간윤리에 대한 법정정책적 고찰”, 한국법학회, 법학연구 제20권 제1호, 2020, 26면.

108) 김종세, 앞의 글, 26면.

109) 김종세, 앞의 글, 27면.

공하고, 사회적 기능과 역할에 부합한 구체적인 자료를 제공할 수 있도록 교육적, 정책적 노력을 해야 한다.

IV. 결론

인간의 지능을 초월하는 지능성과 연결성을 특징으로 하는 제4차 산업혁명 시대는 디지털혁명을 특징으로 하는 제3차 산업혁명 시대와 유사한 듯 인식되지만 그 속도와 적용범위에서는 차별적 기능과 역할을 하고 있다. 즉 지금까지의 산업혁명과는 달리 제4차 산업혁명 시대는 폭넓고 신속할 정도로 빠른 성장과 진화를 거듭하고 있으므로 소외된 자를 보호하기 위하여 윤리적 및 법적 마련에 대한 논의가 지속적으로 이루어지고 있는 현실이다. 따라서 제4차 산업혁명 시대의 지능과 기술의 성장 속도는 기존 산업혁명 시대에서보다 더 명확한 쟁점을 지니게 될 수 있다. 제4차 산업혁명 시대에서 기본적으로 예측할 수 있는 사회적 문제는 기술의 편차와 활용에 의한 사회적 양극화를 가져올 수 있으며, 혁신적 산업 성장으로 인한 지능과 기술을 악용한 부패행위와 반윤리적 행위로 악용된다면, 이는 국가적 및 사회적 해악으로 남게 될 것이다. 오늘날 현 시점에서 제4차 산업혁명으로 인해 사회적 및 윤리적 문제가 발생되고 있고, 이를 해결하기 위한 윤리적 및 반부패적 정책을 실현할 수 있도록 법제도적 방안을 구축하는 것은 향후 국가와 사회의 반가치적 요소를 예방하는 기초가 된다.

제4차 산업혁명 시대의 우리 사회는 혁신적인 과학기술 성장에 따른 윤리적 쟁점을 제기해 왔으며, 이와 동시에 법제도적, 정책적 및 교육 영역에서도 변화의 흐름에 맞춰 대안을 제시하고 있다. 제4차 산업혁명 시대의 대표적인 기술 영역으로 인공지능, 자율주행자동차, 빅데이터, 유전체 기술, 가상현실 등에 의해 인간의 질병예방과 치료의 기회를 증가시키고 있고, 인간의 삶의 질도 향상되는 등 삶에 많은 변화가 일어날 것이다. 하지만 모든 과학기술이 그렇듯이 제4차 산업혁명 시대의 혁신적인 기술 또한 가치중립에 대한 논쟁을 불러올 수 있으므로, 혁신적인 과학기술의 연구 및 개발과 성장이 가져올 다양한 형태의 사회적 영향과 윤리적 영향에 대한 논의가 지속적으로 이루어지고 있다. 이미 세계적으로 인공지능, 자율주행자동차, 빅데이터, 유전체 기술 등이 유익한 목적을 달성할 수 있도록 지침과 법제도적 장치를 마련하고 있고, 동시에 윤리적 핵심사항에 대한 논의가 활발히 진행되고 있다. 그리고 제4차 산업혁명 시대의 국가와 개발자는 새롭고 혁신적인 기술을 연구 및 개발에 있어서 윤리의식을 기반으로 하여 인간의 존엄과 가치에 근본적 의미를 부여함으로써 과학기술의 도입으로 인하여 야기할 수 있는 윤리적 쟁점에 대한 비판적 사고능력과 의사결정능력을 함양할 수 있어야 한다.

참고문헌

- 국민권익위원회, 4차 산업혁명의 4대 윤리문제, <http://acrc.imgwill.com/briefs>, 2018.
- 김수경/이경화/김상희, “4차 산업혁명 시대의 윤리적 이슈와 대학의 생명윤리교육 방향 제고”, 한국의료윤리학회, 한국의료윤리학회지 제21권 제4호, 2018.
- 김승환, “제4차 산업혁명과 과학기술”, 지식의 지평 제23권, 2017.
- 김인순, “생명윤리교육이 간호보건대학생의 생명윤리의식에 미치는 영향”, 생명윤리 제14권 제1호, 2013.
- 김종세, “인공지능의 안전성과 인간윤리에 대한 법정정책적 고찰”, 한국법학회, 법학연구 제20권 제1호, 2020.
- 김진하, “제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색”, 한국과학기술기획평가원, KISTEP InI 제15호, 2016.
- 김현섭, “유전자편집기술의 윤리적 문제와 생명윤리법의 재검토”, 한국의료윤리학회지 제20권 제2호, 2017.
- 박현섭, “지능형로봇 산업발전을 위한 정부 정책”, TTA Journal Vol.158, 2015.
- 백성기/김성열/김영일 등, 제4차 산업혁명 대비 대학의 혁신방안. 교육부, 2016.
- 선지원, “인공지능 알고리즘 규율에 대한 소고 -독일의 경험을 중심으로-”, 서울대학교 공익산업법센터, 경제규제와 법 제12권 제1호, 2019.
- 송경진 역, 클라우드 슈밥의 제4차 산업혁명, 메가스터디, 2016.
- 송봉규, “제4차 산업혁명기술과 범죄에 대한 탐색적 연구”, 한국테러학회보 제12권 제2호, 2019.
- 신상규, “인공지능 시대의 윤리학”, 지식의 지평 제21호, 2016.
- 양종모, “인공지능의 위협의 특성과 법적 규제방안”, 홍익법학 제17권 제4호, 2016.
- 연기영, “4차 산업혁명시대 법학과 법학교육의 과제”, 한국교수불자연합학회지 제25권 제3호, 2019.
- 유수정, “4차 산업혁명과 인공지능”, 한국멀티미디어학회지 제21권 제4호, 2017.
- 이주열, “생명의료 윤리문제에 대한 대응방안”, 보건복지포럼 1999.
- 이중기, “자율주행차의 발전단계로 본 운전자와 인공지능의 주의의무의 변화와 규범적 판단능력의 사전 프로그래밍 필요성”, 홍익법학 제17권 제4호, 2016.
- 전방욱, “인간 배아 유전체 편집에 관한 윤리적 쟁점”, 생명윤리 2015.
- 정현학/최영임/이상원, “4차 산업혁명과 보건산업 패러다임의 변화”, 보건산업브리프 2016.
- 조성호/이기우/조승현/전은경/문영훈, 4차 산업혁명대학 유치방안 연구, 경기연구원, 정책연구 2022-86, 2022.
- 조현국, “4차 산업혁명에 따른 대학교육의 변화와 교양교육의 과제”, 교양교육연구 제11권 제2호, 2017.
- 클라우스 슈밥(Klaus, Schwab), 클라우드 슈밥의 제4차 산업혁명, 새로운 현재, 2016.
- Choudhury S, Fishman JR, McGowan ML, et al. Big data, open science and the brain: lessons learned from genomics. Front Human Neurosci 2014.
- Klaus Schwab, The Fourth Industrial Revolution, 2016.
- Lee I. Medical ethics education: its objectives and curriculum. Korean Med Educ Rev 2014.

Master Z, Campo-Engelstein L, Caulfield T. Scientists' perspectives on consent in the context of biobanking research. Eur J Hum Genet 2015.

Moor J. The nature, importance, and difficulty of machine ethics. IEEE Intell Syst 2006.

투고일자 : 2023. 02. 26

수정일자 : 2023. 03. 30

게재일자 : 2023. 03. 31

<국문초록>

제4차 산업혁명 시대의 윤리와 반부패 방향

김 중 세

제4차 산업혁명은 세계적으로 다양한 사회 분야에 큰 변혁을 가져오고 있다. 지구촌 전체가 네트워크에 연결되어 있어 엄청난 데이터가 폭발적으로 증가하였고 언제 어디서든 다양한 정보에 편리하게 접근할 수 있는 현실이 되어, 특히 인공지능, 자율 주행 차량, 로봇공학, 사물 인터넷, 3차원 인쇄, 생명공학, 나노 기술, 재료 공학, 양자 컴퓨팅, 에너지 저장 기술 등 상상을 초월하는 새로운 기술이 탄생하고 발전하고 있다. 제4차 산업혁명은 디지털 혁명으로 견고히 구축된 기술을 바탕으로 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등 다양한 혁신적인 기술이 총체적으로 구성된다. 최근 빅데이터, 자율주행자동차, 인공지능, 사물인터넷 등 디지털 기술로 필두로 하여 네트워크 기반의 지능화는 경제 및 산업 성장을 가져오면서 국가의 협력체제와 사회 전반에 걸쳐 폭넓게 혁신적인 변화를 창출하고 있다.

인공지능, 자율주행자동차, 유전정보, 유전체 기술 등과 관련하여 부패행위나 반윤리적 행위로 인간에 대한 근본적 가치를 위협하는 요소를 분석하여 제4차 산업혁명과 관련된 반부패적 및 윤리적 문제에 대한 논의를 적극적으로 실행해야 하며, 기술 발달로 야기된 위험이나 부패행위에 대한 법규범적 규제 또는 법정정책적 방향을 중점을 두면서 사전적 및 사후적 규율이 필요하고, 과학기술 발달로 기술문명의 문제가 발생하기에 이전에 윤리적 판단 및 정책적 판단과 검토가 이루어져야 한다. 제4차 산업혁명의 시대로 인해 야기되는 혁신적 변화로 윤리적 위험에 대처할 수 있는 정책적 방향은 인간의 참된 존엄과 가치에 있고, 특히 인류과학기술을 적용함으로써 인간의 이해, 가치판단과 같은 윤리관에 대한 철학과 교육도 진행되어야 한다. 폭넓은 융합, 교양, 기초교육을 기반으로 하는 윤리에 대한 중요성을 쟁점으로 하여 제4차 산업혁명 시대의 윤리적 쟁점과 반부패적 정책 방향을 제안할 필요성이 있다.

제4차 산업혁명 시대의 우리 사회는 혁신적인 과학기술 성장에 따른 윤리적 쟁점을 제기해 왔으며, 이와 동시에 법제도적, 정책적 및 교육 영역에서도 변화의 흐름에 맞춰 대안을 제시하고 있다. 제4차 산업혁명 시대의 대표적인 기술 영역으로 인공지능, 빅데이터, 유전체 기술, 가상현실 등에 의해 인간의 질병예방과 치료의 기회를 증가시키고 있고, 인간의 삶의

질도 향상되는 등 삶에 많은 변화가 일어날 것이다. 하지만 모든 과학기술이 그렇듯이 제4차 산업혁명 시대의 혁신적인 기술 또한 가치중립에 대한 논쟁을 불러올 수 있으므로, 혁신적인 과학기술의 연구 및 개발과 성장이 가져올 다양한 형태의 사회적 영향과 윤리적 영향에 대한 논의가 지속적으로 이루어지고 있다. 이미 세계적으로 인공지능, 자율주행자동차, 빅데이터, 유전체 기술 등이 유익한 목적을 달성할 수 있도록 지침과 법제도적 장치를 마련하고 있고, 동시에 윤리적 핵심사항에 대한 논의가 활발히 진행되고 왔다. 그리고 제4차 산업혁명 시대의 국가와 개발자는 새롭고 혁신적인 기술을 연구 및 개발에 있어서 윤리의식을 기반으로 하여 인간의 존엄과 가치에 근본적 의미를 부여함으로써 과학기술의 도입으로 인하여 야기할 수 있는 윤리적 쟁점에 대한 비판적 사고능력과 의사결정 능력을 함양할 수 있어야 한다.

주제어: 산업혁명, 윤리적 쟁점, 과학기술, 인공지능, 정책적 방향

