

인공지능으로 인한 변화와 윤리적 이슈

1. 4차 산업혁명을 통한 인공지능의 등장과 사회적 변화

[학습목표]

- 인공지능이 우리 산업에 미치는 영향을 사례를 들어 설명할 수 있다.
- 인공지능이 우리 직업에 미치는 영향을 사례를 들어 설명할 수 있다.

[학습내용]

- 인공지능으로 인한 산업의 변화
- 인공지능으로 인한 직업의 변화

(1) 산업의 변화

가. 4차 산업혁명의 개념

4차 산업혁명으로 인공지능(AI), 빅데이터와 같은 신기술이 우리 경제와 사회를 변화시키는 원동력이 되고 있다. 클라우스 슈밥(Klaus Schwab) 의장은 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)에서 4차 산업혁명을 핵심 의제로 삼았다. 4차 산업혁명은 3차 산업혁명을 기반으로 한 디지털과 바이오산업, 물리학 등의 경계를 융합하는 기술 혁명을 말한다. 사물인터넷(IoT), 로봇(Robot), 인공지능(AI), 빅데이터(Bigdata) 등의 신기술과 나노기술(NT), 바이오기술(BT), 정보기술(IT), 인지과학(CS) 등의 융합 기술이 생산을 주도하는 사회 구조적 혁명을 의미한다(이상동, 2016)

지금까지의 산업혁명의 변천 과정을 살펴보면 <표 1>과 같다. 증기 기관을 활용한 1차 산업혁명은 사람이나 동물에 의한 동력이 기계로 전환되면서 생산량을 획기적으로 증가시켰다. 이후 2차 산업혁명은 전기에너지를 활용하여 좁은 공간에서도 대량생산이 가능해졌으며, 3차 산업혁명은 ICT(Information and Communication Technology)를 활용한 자동화로 인해 로봇이 사람을 대신하게 되어 적은 비용으로 대량 생산이 가능하게 하였다. 4차 산업혁명은 인공지능(AI) 기술, 네트워크 전송 비용, 데이터 저장과 처리 비용, 분석 기술의 발달, 스마트 기기의 기술 혁신 등으로 도래하

였으며, 융복합 기술의 발달로 시장의 경계와 산업 간의 경계를 희미하게 만들고 있다(배경열, 2016).

<표 1> 산업혁명의 변천 과정

구분	1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명
시기	18세기 후반	20세기 후반	1970년대 이후	2020년 이후
핵심 동력	증기	전기	ICT	인공지능
생산 방식	기계화	대량화	자동화	지능화

나. 4차 산업혁명의 핵심 기술

4차 산업혁명의 핵심 기술 중에서 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 빅데이터(Bigdata)는 산업 분야뿐만 아니라 경제, 산업, 문화, 예술, 교육 등 사회 전반에 걸쳐 지대한 영향을 미치고 있다(정영식, 2017).

1) 사물 인터넷의 특징

인공지능(AI)이 스스로 문제를 해결하려면 방대한 양의 데이터가 필요하다. 이러한 데이터를 말단에서 수집하는 기술이 사물인터넷(IoT; Internet of Things)이다. 사물인터넷은 각종 사물에 센서와 인터넷 기능을 내장하여 사람과 사물, 사물과 사물, 사물과 공간 간의 데이터를 서로 주고받을 수 있는 지능형 기술이나 서비스를 말한다(두산백과, 2017). 각종 센서와 인터넷을 통해 사물과 사물이 통신하면서 발생하는 방대한 자료를 실시간 혹은 비실시간으로 수집할 수 있으며, 우리 주변에서 활용할 수 있는 사물인터넷으로는 스마트홈, 스마트카, 스마트 헬스케어 등이 있다.

- 스마트 홈은 카카오톡이나 라인과 같은 모바일 메신저를 통해 집 안에 있는 컴퓨터와 통신하면서 세탁기, 에어컨, 오디오, 냉장고, 오븐과 같은 가전제품의 상태를 확인하고 관리할 수 있다. 음성인식, 인공지능(AI), 빅데이터 등 표준화된 신기술이 접목되어, 입주인들이 어떤 가전제품이나 통신사를 사용하든 원활하게 스마트홈 기기를 제어할 수 있다(Khan, 2020).
- 스마트 카는 스마트폰 앱을 통해 멀리 있는 자동차의 시동을 걸고, 차내 온도를 맞추고, 차 위치를 확인하거나, 차의 점검 상태를 확인할 수 있다.
- 스마트 헬스케어는 스마트폰과 연동하여 사용자의 심박수, 최대 산소 섭취량 등을 측정해서 음성으로 안내해 준다. 또한, 하루 운동량 측정 결과를 활용하여 학

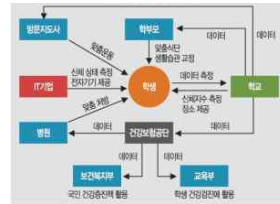
부모는 에너지 소비량에 맞춘 권장 식단을 받을 수 있고, 운동지도사는 학생에게 맞는 운동법과 식단을 관리해 줄 수 있다.



[그림 2] LH의 스마트홈
(출처 : KHarn, 2022)



[그림 3] 현대자동차의 블루링크
(출처 : 현대모비스, 2017)



[그림 4] 스마트 헬스케어
(출처 : 국민일보, 2015)

사물인터넷으로 인한 모든 사물들이 인터넷에 연결됨에 따라 정보가 해킹될 우려도 커지고 있다. 사물인터넷에 연결된 전자기기들은 각종 센서를 이용하여 주변 환경의 정보뿐만 아니라, 개인의 건강 상태나 일상생활을 기록하게 된다. 이렇게 축적된 정보는 인터넷에 연결되는 순간, 언제든지 해킹의 위험 속에 빠질 수 있다. 따라서 사물인터넷이 발달할수록 정보 보안에 대해 보다 세심한 주의가 필요하게 된다.

2) 빅데이터의 특징

폭발적으로 증가하고 있는 데이터와 이를 무한 접근할 수 있는 초고속 인터넷, 그리고 고도로 발전된 분석 기술 등으로 정치, 문화, 사회, 산업 전반은 물론이며 국가 간의 경계조차 데이터가 흔들고 있다(배경열, 2016). 아무리 뛰어난 인공지능(AI)일지라도 빅데이터에 기반을 두지 않으면 지능을 가질 수 없다. 인공지능(AI)은 학습을 하거나 의사결정을 하려면 수많은 데이터가 필요하기 때문이다.

사물인터넷으로부터 얻어진 대량의 데이터가 인공지능(AI)과 접목되면, 센싱 정보를 활용한 학습, 추론, 인지 등의 기본적인 인공지능(AI) 과정을 통해 분석 결과를 해석함으로써 의사 결정할 수 있는 인간과 유사한 시스템을 구축할 수 있다. 즉, 데이터 수집 및 통합에서 데이터 전처리 단계, 데이터의 저장 및 관리, 데이터 분석 및 가시화 단

계를 통해 인간의 지능을 구현할 수 있게 된다. 이러한 데이터를 체계적으로 수집하고, 활용하는 능력을 갖추는 것은 4차 산업혁명 시대에 살아갈 우리에게 가장 기본적인 역량이 될 것이다.

4차 산업혁명 시대의 빅데이터는 불확실성, 리스크, 스마트, 융합 등 미래사회의 특성에 대응하고, 새로운 기회를 창출하는 핵심 역할을 수행하게 된다(조영임, 2013).

- 빅데이터를 활용한 통찰력은 불확실성에 대비할 수 있다. 주로 사회 현상과 현실 세계의 데이터를 기반으로 한 패턴 분석을 통해 미래를 전망하고, 여러 가지 가능성에 대한 시나리오를 통해 다각적인 상황을 고려한 통찰력을 제시하게 된다. 이러한 통찰력은 불확실한 미래의 상황 변화에 유연하게 대처할 수 있는 능력을 제공한다.
- 빅데이터는 리스크에 대한 정보를 사전에 포착할 수 있다. 빅데이터는 환경, 소셜, 모니터링 정보의 패턴 분석을 통해 위험 징후나 이상 신호를 포착하고 문제를 사전에 인지하여 분석함으로써 빠른 의사결정과 실시간 대응이 가능하다(권대석, 2012).
- 빅데이터는 트렌드를 분석하여 경쟁력을 갖출 수 있다. 대규모 데이터 분석을 통한 상황 인지, 인공지능(AI) 서비스로 인해 트렌드 분석을 실시간으로 처리하여 경쟁력을 확보할 수 있다.
- 빅데이터는 시행착오를 최소화하여 새로운 융합 시장을 창출할 수 있다. 빅데이터를 통한 인과관계 및 상관관계 분석은 복잡한 융합 분야에서 시행착오를 최소화하여 안정성을 확보하고, 대량의 데이터를 통해 새로운 융합 상품을 창출하게 된다.

검색 및 포털 사이트, 소셜미디어에는 실시간으로 각종 이슈가 등장하고 있으며, 사용자의 선호와 행동 정보가 여과 없이 노출된다. 빅데이터는 이러한 정보를 포함하여 웹 사이트 방문기록 온라인 검색 통계, 소셜 미디어의 소통 기록 등 기존의 데이터로는 파악하기 어려운 환경 변화를 예측하고, 소비자의 요구를 반영하는 잠재적인 정보들을 확보할 수 있다(이병엽 외, 2013).

인공지능(AI)이 사용하는 데이터는 기존에 축적된 정보시스템을 활용하기도 하지만, 사물인터넷을 통해 실시간 또는 비실시간으로 수집된 데이터를 활용한다. 사물인터넷은 클라우드 서비스와 빅데이터 기술 등과 융합하여 개방과 공유를 지향하는 초연결 사회로의 변화를 가속화시키고 있다.



3) 인공지능(AI)의 특징

인공지능(Artificial Intelligence)이란 인간처럼 사고하고 행동하는 기계나 시스템을 의미한다. 인공지능(AI)은 우리의 인간성에 대한 생각뿐만 아니라 직업과 산업에도 큰 영향을 미친다(천현득, 2017).

- 인공지능(AI)은 인간성에 대한 생각을 변화시키고 있다. 인공지능(AI)이 인간의 인지적 능력을 추월하고 그것을 대신하고 있으나 감정을 느끼지 못함에 따라 사람들은 인간성의 핵심을 지적인 능력이 아니라 정서적인 부분에서 찾으려 한다.
- 기존의 직업이 대체되거나 새로운 직업이 생겨난다. 4차 산업혁명 시대에 많은 직업이 인공지능(AI) 로봇에 의해 대체될 것이라는 우려 속에서도, 인간의 감정을 읽고 인간과 상호작용하는 직업이 가장 오래 남을 것이라는 예측이 많다. 또한, 텔레마케터나 중장비 운전사와 같은 단순 노무직은 사라지고, 드론 관제사나 빅데이터 분석가와 같이 신기술을 기반으로 하는 새로운 직업이 창출될 것이다.
- 로봇 산업이 인간의 신체 노동력을 대체하는 산업용 로봇에서 지능형 로봇으로 전환하게 된다. 산업용 로봇은 공장에서 사람을 대신해 반복적인 작업을 빠르고 정확하게 수행하기 위한 도구이지만, 지능형 로봇은 외부의 환경 변화를 스스로 인식하고 판단한다.
- 인간과의 상호작용을 통해 인간에게 도움을 준다. 일반 가정이나 병원, 양로원, 학교 등에서 사람들의 일상생활이나 치료 과정을 도우면서 사람과 상호작용할 수 있는 사회 친화적 로봇이 개발되고 있다. 이러한 로봇들은 기존 세탁기와 달리 이름을 붙여주고 말을 거는 등 사회적인 상호작용이 가능하여 반려동물이나 가족 구성원과 같이 여기게 될 수도 있다.

이와 반대로 인공지능(AI)은 인간의 오용과 지나친 신뢰로 인해 인간의 삶을 위협에 빠뜨리게 할 수도 있다(고인석, 2016).

- 인간의 오용과 부주의로 인한 위험성이다. 인공지능(AI) 자체는 두려움의 대상은 아니지만, 인공지능(AI)을 개발하고 사용하는 인간에 의해 범죄에 사용될 수 있다. Microsoft사가 개발한 인공지능(AI) 채팅 로봇 Tay는 출시된 지 하루도 지나지 않아 온갖 종류의 인종차별적이고 성차별적인 메시지를 트위터에 뱉어내기 시작하여 Microsoft 사는 단 하루 만에 Tay를 온라인에서 내리고 말았다.
- 인공지능(AI)의 판단을 이해하지 못한 채 따르려 할 것이다. 인공지능(AI)은 인간이 만든 것이지만, 인간이 이해할 수 없는 어떤 것으로 스스로 변해갈 가능성이 있다. 이세돌 9단과 알파고의 대국을 보면서 프로 기사들도 알파고의 수를 이해

하지 못하고 패착으로 보았으나, 결국에는 묘수로 판명되었다. 이와 같이 인간이 인공지능(AI)의 판단을 이해하지 못하는 채 최선의 판단이라고 믿게 되면, 인간은 더 이상 스스로 판단하지 않고, 인공지능(AI)에 의존하려 할 것이다.

다. 4차 산업혁명의 특징

1) 초연결성

4차 산업혁명 시대의 연결은 사람 간의 관계에 국한되지 않고 사물인터넷을 통해 사물과 사물 간에도 긴밀하게 연결되어 정보를 신속하게 주고받는 것을 의미한다. 초연결사회(Hyper-connectivity Society)란 인터넷, 통신기술 등의 발달에 따라 네트워크로 사람, 데이터, 사물 등 모든 것이 물리·가상공간의 경계 없이 서로 유기적으로 연결되어 소통하는 사회를 말한다. 사람과 사람을 둘러싸고 있는 다양한 사물들이 생성하는 데이터 간의 연결을 통해 사회 전 분야에 변화와 혁신을 이끄는 사회로 정의한다. 즉, 세상 모든 것(사람-사람, 사람-사물, 사물-사물)이 연결되는 초연결사회는 단순히 모든 것을 물리적으로 연결하는 것뿐만 아니라, 모든 서비스를 지능적으로 연결하고 있다(김영순, 2019).

인간의 감각 기관처럼 각종 센서를 이용하여 데이터를 수집하고, 그것을 빅데이터가 분석하며, 분석된 데이터는 인공지능(AI)을 통해 의미가 부여되어 지식으로 발전되고, 클라우드를 통해 그 지식은 전달되고 공유될 수 있다. 결국 이러한 모든 기술을 서로 연결하고 구현하는 것은 소프트웨어이며, 미래 사회에서 가장 핵심적인 기술이 될 것이다.

2) 초지능화

초지능화란 인공지능(AI)을 활용하여 인간의 고유 영역까지도 인간의 개입 없이 기계가 자율적으로 수행하는 것을 의미한다. 과거의 자동화는 인간이 수행하는 단순 반복적인 작업을 컴퓨터로 대체하는 것을 의미하였다.

모든 산업 분야에 인공지능(AI)이 도입되고 특정 분야에서는 인간의 지능을 능가하는 수준의 인공지능(AI)이 등장하는 초지능화사회(Ambient Intelligence)가 시작되었다. 초지능은 로봇과 드론, 자율주행자동차 등과 같이 인공지능(AI) 기술이 구현된 사물이 프로그래밍 모델을 통해 학습된 자동화의 수준을 넘어 주변 환경, 다른 사물 및 사람들과 자연스럽게 상호 작용하며 스스로 판단하고 행동하는 인간 지능과 유사하거나 그 이상의 인공지능(AI)을 의미한다. 빅데이터 수집·분석이 가능해지고 컴퓨팅 파워가 기하급수적으로 커지면서 초지능 기술 진보는 더욱 빨라지고 있다. 초지능은 로봇과

드론, 자율주행자동차 등과 같이 인공지능(AI) 기술이 구현된 사물이 프로그래밍 모델을 통해 학습된 자동화의 수준을 넘어 주변 환경, 다른 사물 및 사람들과 자연스럽게 상호 작용하며 스스로 판단하고 행동하는, 인간 지능과 유사하거나 그 이상의 인공지능(AI)을 의미한다.

3) 감성컴퓨팅

감성컴퓨팅은 인간의 감성을 인지, 해석, 처리하여 인간과 서로 교감을 나눌 수 있는 기술을 의미한다. 현재의 기술은 감성적 교류 부족으로 발생할 수 있는 사회적 문제를 미연에 방지하기 위해 인간을 감성적으로 이해할 수 있는 동반자를 제공하기에 이르렀다. 인공지능(AI)이 발달함에 따라 그동안 인간의 고유한 것으로 여겼던 느낌, 공감, 감성, 창의성 등이 미약하지만 서서히 구현되고 있다. 느끼는 기계(The Machine That Feels)는 인공지능(AI)이 더 공감하고 창의적으로 변해감에 따라 인간이란 무엇인지를 심도 있게 탐구하고, 감성컴퓨팅 기술을 발전시키게 될 것이다.

2020년 싱가포르 난양공대(NTU) 연구팀은 로봇이 스스로 고통을 인식하고 스스로 처치가 가능한 시스템을 개발했다. 이 인공지능(AI)은 사람의 뇌세포와 같이 다수의 미세한 센서 노드를 사용한다. 로봇 피부를 통해 물리적 힘이 가해졌을 때 세분화해 감각을 인지할 수 있고, 충격이 가해졌을 때 다른 로봇들과 비교해 5~10배 빠르게 상황을 파악할 수 있다. 또한, 로봇은 신축성이 뛰어난 소재를 항상 지니고 있어, 경미한 부상을 입었을 때 사람의 개입 없이 스스로 처치가 가능하다(로봇신문, 2020).



[그림 5] 자가 치유가 가능한 이온젤

(출처 : 로봇신문, 2020)

기술의 발전은 인간들의 관계에도 영향을 미칠 것으로 전망된다. 인간과 기계가 더욱 가깝게 연결되고 현실과 가상 세계의 연결이 긴밀해짐에 따라 시간과 공간의 제약

을 뛰어넘어 인간과 인간을 연결해 주는 장점이 있다. 가정이나 병원, 학교 등에서 사람들의 일상생활과 돌봄 및 치료과정을 돕는 사회 친화적인 로봇을 개발하고 있으며, 이러한 로봇들은 세탁기와 달리 이름을 붙여주고 말을 걸면서 인간과 정서적으로 교감하는 로봇이 생겨나게 될 것이다. 이러한 사교 로봇이나 감정 로봇의 설계는 감정 인식, 감정 생성, 감정 표현 등 3단계로 구성된다(천현득, 2017)

- 감정 인식 단계 : 입술, 눈썹 모양, 얼굴 찡그림 등의 표정이나 몸짓을 시각적으로 인식하고, 음성의 템포와 억양, 강도 등에 따라 음성을 인식하며, 애완용 로봇과 같은 일부 로봇에서는 촉각 정보(쓰다듬기, 때리기, 안아주기 등)를 활용하여 사용자의 감정을 파악한다. 2015년 소프트뱅크가 개발한 페퍼는 사람의 얼굴을 관찰해 감정을 인식하고, 2016년 1월 애플이 인수한 얼굴인식 전문기업 이모션트(Emotient)는 구글 글래스를 통해 미세한 표정까지 읽어내고 이를 통해 사람이 느끼는 감정의 종류와 강도를 읽어내는 기술을 보유한 것으로 알려져 있다.
- 감정 표현 단계: 얼굴 표정을 짓거나 몸짓을 하고, 음성으로 반응하기도 한다. 와세다대 로봇인 코비안(Kobian)은 온 몸을 이용해 코미디언처럼 행동을 표현하는데, 놀란 목소리나 우스꽝스러운 몸짓 등을 표현할 줄 안다. 페퍼(Pepper)는 발표되는 날 발표장에서 손정의 회장과 교감하며 다양한 제스처를 구사했다. 다만, 예고 없이 주어진 환경에 대한 반응이 아니라 녹화된 표현 패턴이었음이 알려졌다.
- 감정 생성 단계: 많은 감정 로봇의 경우 단순히 행동주의적 접근을 따르지 않고 심리학과 신경과학의 성과를 반영한 감정 모형을 로봇에 장착한다. 타인의 감정 표현을 인식할 뿐만 아니라 타인의 표정이나 주변 상황에 의해서 스스로 감정 모형을 생성하고, 이를 바탕으로 표정이나 몸짓, 목소리로 표현할 수 있다. 즉, 입력과 로봇의 현 상태를 참조하여 감정을 생성하며, 때로는 동기나 성격 등을 고려하기도 한다.

(2) 직업의 변화

4차 산업혁명은 파격적인 신기술을 통해 기존 산업 간 경계를 허물고, 다양한 분야를 융합하면서 우리의 삶과 미래를 근본적으로 바꿀 것이다. 특히 인공지능(AI)에 의한 대량 맞춤 생산은 속도도 크게 증가시킬 것이다. 그러나 인공지능(AI)과 로봇이 사람을 대체하면서 노동 시장이 붕괴되고, 인공지능(AI)을 활용할 수 있는 자와 그렇지 않은 자 간의 사회적 불평등과 빈부격차가 심화될 수 있다. 즉, 미래의 노동 시장에서

인공지능(AI)을 활용할 수 있는 자와 그렇지 않은 자 간의 임금 격차는 더욱 커지고, 그에 따라 중산층이 축소될 가능성이 높다. 따라서 4차 산업혁명의 핵심 기술을 이해하고 활용하는 능력은 미래를 준비하는 우리에게 필수적인 역량이 될 것이다.

가. 사라지는 직업

인공지능(AI)은 지금도 인간의 많은 일자리를 대체하고 있다. 미래학자 토마스 프레이(Thomas Frey)는 4차 산업혁명의 진전으로 오는 2030년에는 전 세계에서 20억 개의 일자리가 사라질 것이라고 예측하였다. 또한 매킨지(McKinsey) 보고서에 따르면 인공지능(AI)·로봇 기술의 발전에 따른 자동화가 확산되면서 2030년까지 세계 4~8억 명이 일자리를 잃을 것으로 분석하였다. 세계 근로자의 15~30%가 자동화로 직업을 잃고 다른 일자리를 찾아야 한다는 것이다.

세계경제포럼에서도 「일자리의 미래(The Future of Job)」라는 보고서를 통해 기술 진보가 인간의 일자리에 미칠 영향을 전망했는데, 기술 진보로 인해 점차 인간의 역할을 기계가 대체하여 향후 일자리와 직업에서 많은 변화가 일어날 것이라고 분석했다. 2020년까지 710만 개의 일자리가 사라지는 대신, 새로운 일자리 200만 개가 발생해 결국은 510만 개의 일자리 감소가 나타날 것이라고 전망했다. 또한, 현재 7세 어린이들 중 68%는 기술 진보로 인해 지금은 알려지지 않은 새로운 일을 하게 될 것이라고 예측했다. 특히 기계 작동, 패스트푸드 조리, 대금 수금 등과 같이 정형화되고 단순 반복적인 작업을 하는 업무의 81%가 자동화될 것이다(한국고용정보원, 2016).



[그림 6] 자동화 대체가 높은 직업

출처 : 한국고용정보원(2016)

나. 생겨나는 직업

10년 전 존재하지 않았지만, 현재 각광받고 있는 직업도 있다. 이질적인 직업이 서로 융합되고, 인공지능(AI)과 관련된 새로운 직업이 생겨날 것이다. 기계화 및 자동화로 인한 직업의 특성과 내용 변화는 인간 대체가 아니라 오히려 인간에게 새로운 역할을 부여하는 형식으로 발전해 갈 수 있을 것이다.



[그림 7] 미래 직업의 변화

자료 : 미래창조과학부 미래준비위원회 외(2017)

자동화로 인해 직업의 재정립과 비즈니스 프로세스의 변화가 일어나더라도 직업 자체가 소멸되는 비율은 크지 않다는 것을 반증하기도 한다. 오히려 직업의 역할 및 프로세스의 재정립을 통해 단순 노동력이 전문화된 서비스 직업으로 변화될 가능성이 커질 것이다.

사회가 발전해 갈수록 구성원의 삶의 질 향상에 대한 수요는 높아지게 된다. 삶의 질이 중요해지는 사회에서는 구성원들이 필요로 하는 수요가 점차 다양해지고 질적으로도 높은 수준을 유지하게 되며, 시장 역시 공급자 중심에서 수요자 중심으로 중심추가 옮겨지게 된다. 관련 제품과 서비스를 개발하고 소비자에게 전달하는 과정이 보다 전문화되고 세분화되면서, 그 과정 속에서 자연스럽게 존재하는 직업들 또한 세분화될 것이다.

각기 다른 직무나 지식, 또는 기술과 기능을 합쳐 새로운 전문 분야를 창출하는 ‘블렌딩(blending)’ 과정을 통해 기존에는 이질적이었던 복수 직업 간 결합으로 새로운 융합형 직업이 출현할 것이다. 융합형 직업은 작게는 사람들이 가진 소질과 관심의 결합에서부터 기술 또는 지식 간, 그리고 과학기술과 타 영역 간 연결 과정에서 발생할 수 있다.

과학기술로 탄생하는 새로운 직업의 생성은 현재 우리가 상상하지 못하는 영역에서 창출될 가능성이 높다. 불과 10년 전에는 없었으나 지금 각광받는 직업을 살펴보면, 대부분의 직업들이 기술 진보로 인해 새로운 영역을 구축한 경우에 속한다. 예를 들어, 드론 조종사는 드론 기술이 상용화됨에 따라 현실의 직업으로 부상한 것이다.

2. 인공지능(AI)으로 인한 윤리 문제

[학습목표]

- 인공지능으로 발생하는 윤리적 이슈를 찾아 대안을 생각할 수 있다.
- 인공지능을 올바르게 사용하기 위한 방안이 무엇인지 설명할 수 있다.

[학습내용]

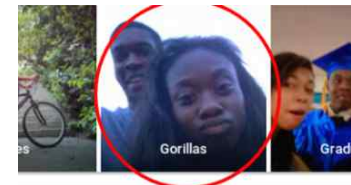
- 인공지능의 윤리적 이슈
- 인공지능의 윤리적 활용

(1) 인공지능의 윤리적 이슈

가. 차별과 편견

인공지능(AI)은 데이터를 학습한다. 만약, 편향된 데이터가 입력되거나, 알고리즘을 잘못 만들 경우 차별과 편견을 부추일 수 있다.

- 사진을 인식하는 ‘구글 포토’ 앱에서 흑인 여자의 얼굴을 고릴라로 인식하는 사건이 발생했다. 이것은 구글 인공지능(AI)이 흑인에 대한 편견이 있었다는 것을 의미한다.



[그림 8] 흑인을 고릴라로 인식

출처 : Jacky Alcine 트위터

- 미국의 노스포인트사가 개발한 인공지능(AI) COMPAS(Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions)는 형량을 선고하거나 재범 확

를 예측하는 시스템이다. 콤파스는 범죄 관련성, 대인관계, 생활방식, 성격 및 태도, 가족 등 여러 가지 영역을 측정한 후 이를 종합하여 형량을 선고한다. 2016년 미국 탐사매체 '프로퍼블리카'의 보도에 따르면, COMPAS로 재범가능성을 예측해보았더니 흑인의 재범 가능성이 백인보다 2배 이상 높게 나타났지만, 실제로는 흑인의 재범률이 백인보다 높지 않았다(뉴스비전, 2017)

- 싱가포르 정부는 국가적인 의료 사업의 일환으로 국민 건강관리 프로그램인 루미헬스(LumiHealth)를 활용하고 있다. 이 앱은 사용자의 나이, 성별, 체중, 검진, 예방접종, 수면 습관, 음식 섭취 등이 고려되며, 이를 통해 특정한 활동이나 건강 관련 권장사항을 제안하고 해당 활동 및 제안에 따른 금전적인 보상을 통해 국민이 앱을 통해 자신의 몸과 정신을 관리할 수 있도록 돕는다. 문제는 수많은 사람들의 데이터를 수집하는 과정에서 편중된 데이터를 수집하고, 분석한다면 인간의 생명과 직결되는 건강과 관련하여 다양한 관점에서 고려해야하는 요소들을 놓칠 수가 있다. 예를 들면, 경제적인 여유가 없어서 의료 서비스를 받을 수 없는 사람의 데이터를 반영하지 못하거나, 자신의 데이터가 수집되는 것을 꺼려하는 사람들의 데이터, 고소득층의 편향된 데이터만을 활용함으로써 잘못된 진단과 처방이 이루어질 수 있다(AI타임스, 2021).

나. 개인정보 유출

인공지능(AI)은 데이터를 수집한다. 수집된 데이터에는 개인정보가 포함될 수 있고, 설사 특정인에 대한 개인정보가 없다고 할지라도, 여러 데이터의 조합으로 특정인을 식별할 수 있다.

- 페이스북 메신저 채팅을 활용한 '이루다'는 2020년 12월 말에 공개된 이후 순식간에 사용자 수가 40만 명에 이르는 등 큰 인기를 끌었지만, 2021년 1월에 서비스를 중단하게 되었다. 이루다는 100억 건 이상의 한국어 데이터를 사용했지만 개인 정보 노출 의혹과 외설적 대화 등으로 논란이 커졌다(세계일보, 2021).



[그림] 인공지능 챗봇 이루다

- 2021년에 한국지능정보사회진흥원에서 운영하는 인공지능(AI) 학습용 데이터셋 플랫폼인 인공지능(AI) 허브에서 개인정보를 식별하지 못하도록 가명처리가 되지 않은 이름과 전화번호가 노출된 적이 있다. <뉴스로드>는 이달 인공지능(AI) 허브 내 데이터셋 193종 가운데 약 10종을 무작위로 선정해 품질을 검토한 결과 자연어 분야 데이터셋인 '소상공인 고객 주문 질의-응답 텍스트'와 '한국어 대화'에서 국민들의 이름과 휴대전화번호 등을 발견했다(뉴스로드, 2021).

2019년 5월 15일	AI허브, 한국어 대화 데이터셋 개발
2021년 2월	뉴스로드, 한국어 대화 데이터셋 조사 뒤 개인정보 유출 확인
2021년 2월 23일	AI허브, 한국어 대화 데이터셋 전수조사 및 가명처리 착수
2021년 5월 초	AI허브, 한국어 대화 데이터셋 가명처리 완료 후 재개발
2021년 5월 중순	AI허브, 한국어 대화 데이터셋 2차 전수조사 및 가명처리 착수
2021년 6월 25일	AI허브, 소상공인 질의응답 데이터셋 개발
2021년 7월 30일	AI허브, 한국어 대화 데이터셋 가명처리 완료 후 재개발
2021년 9월	뉴스로드, 소상공인 질의응답-한국어 대화 데이터셋 조사 뒤 개인정보 유출 확인
2021년 9월 8일	AI허브, 소상공인 질의응답-한국어 대화 데이터셋 전수조사 및 가명처리 착수

자료: 뉴스로드, 일문일답 기자

AI 허브의 개인정보 유출 사례

출처 : 뉴스로드(2021)

인공지능(AI) 챗봇 프로그램에 대한 성희롱과 학대가 윤리적으로 잘못된 것인지에 대한 논쟁이 있다. 법적으로는 아무 문제가 없다 하더라도, 인간이나 생명체와 유사하게 인식될 수 있는 인공지능(AI)에게 학대나 폭력을 가하는 것은 잘못된 것이다. 인공지능(AI)에게 죄의식 없이 한 행위는 결국 인간이나 동물에게 향할 가능성이 높기 때문이다. 윤리는 법과 달리 강제성이 없어 지키지 않는다고 처벌받지는 않지만, 윤리는 보편적 가치를 담고 있으므로, 스스로 지키는 것이 바람직하다.

다. 딥 페이크와 범죄

딥페이크(Deepfake)는 딥러닝(deep learning)과 가짜(fake)가 합쳐진 말로서, 인공지능(AI) 기술을 이용하여 진위 여부를 구별하기 어려운 가짜 이미지나 영상물을 뜻하는데, 이러한 기술을 이용하여 유명인의 신체를 무단으로 도용하거나, 유명인사의 얼굴을 합성한 가짜뉴스가 난무하고 있다.

- 탐지 기술업체인 '딥트레이스'가 갱신한 보고서에서 2020년 온라인에 유포된 딥페이크 영상은 85,047건으로 집계되고 있으며, 이는 2018년 이후 6개월 마다 두 배씩 증가한 수치이다. 또한 2020년 6월 '성폭력범죄의 처벌 등에 관한 특례법' 개정안이 시행된 이후, 2021년 9월까지 방송통신심의위원회에서 1,956건의 딥페이크를 활용한 불법 합성물을 차단 및 삭제 조치한 것으로 확인된 바가 있고, 딥페이크를 활용한 불법 합성의 월 평균 조치 건수는 2020년 당시 91건에서 2021년 때 156건으로 약 71.4%가 증가했다. (경향신문, BBC 코리아)
- 또한 유명인사의 얼굴을 합성해 실제 해당 인물이 발언하지 않은 내용을 발언한 것으로 꾸민 딥페이크 뉴스가 난무함에 따라 정치적·사회적 불안감이 가중되고 있다. 이러한 문제 때문에 딥페이크 영상을 판별해 내는 인공지능 기술의 연구 개발이 활발하게 진행되고 있기도 합니다.

(2) 인공지능(AI)의 윤리적 활용

가. 인공지능(AI)의 윤리 의식과 원칙

윤리란 사람으로서 마땅히 행하거나 지켜야 할 도리로 인간 행위의 규범이자, 집단의 한 구성원으로서 인간이 살아가는 방식이다. 그런데 인간지능을 모방하는 인공지능(AI)이 윤리 의식을 가질 수 있는지, 인공지능(AI)을 사용할 때의 원칙은 어떠해야 하는지에 대한 논쟁이 일어나고 있다.

1) 인공지능(AI)의 윤리 의식

- 인공지능(AI)이 윤리를 배울 수 있을까요? 먼저 인공지능(AI) 윤리에 대해 찬성하는 측의 입장은 인공지능(AI)은 사람이 내리는 의사결정의 상황과 판단 및 결과를 데이터로 학습할 수 있고, 결과적으로 사람만큼 또는 사람보다 나은 의사결정을 내릴 수 있다고 주장한다. 반면에 반대하는 측의 입장은 추론하는 능력이 사람보다 떨어지기 때문에 복잡하거나 새로운 환경에서 옳고 그름을 판단하기는 불가능하다고 주장한다.
- 더 나아가 인공지능(AI)에 인격을 부여할 수 있을까? 만약 인공지능(AI)이 사람의 윤리를 배울 수 있다면 인공지능(AI)은 인간과 유사한 수준의 인격을 부여받을 수 있을 것이다. 그렇지 못 할 경우 인간의 판단을 보조하는 수준에 머무르게 될 것이다. 그래서 인공지능(AI)이 인격을 갖게 되면 사람처럼 행위에 대한 책임은 물론이고 납세와 병역 등 사회적 의무도 수행해야 한다는 주장이 제기되고 있다. 유럽연합은 2017년 2월 로봇의 전자 인격에 대한 결의안을 유럽연합 의회에 제출하기도 하였다.

2) 아실로마 인공지능(AI) 원칙

2017년에 미국 캘리포니아 아실로마에서 수백 명의 인공지능(AI) 전문가가 모여 회의를 열고 '아실로마 인공지능(AI) 원칙' 23개 조항을 만들었다. 아실로마 인공지능(AI) 원칙은 연구 이슈(5개항), 윤리와 가치(13개항), 장기 이슈(5개항) 3개 범주로 구성되어 있다. 인공지능(AI) 연구 목적은 인간에게 유용하고 혜택을 주어야 하며, 인간의 존엄성·권리·자유·이상 등과 양립할 수 있어야 하고, 장기적으로 위험에 대응하고 공동의 이익을 위해 활용되어야 한다는 원칙을 포함하고 있다.

- 연구 이슈 : 아실로마 원칙이 추구하는 방향이 담겨있는데, 인간에게 유용하고 이로인 혜택을 주는 지능을 개발하는 것을 목표로 제시하였다.
- 윤리와 가치 : 인공지능(AI)을 개발하는 과정에서 발생할 수 있는 실패와 자유의 침해에 대해 책임성 있게 행동하길 강조하고 있다.
- 장기 이슈 : 인공지능(AI)이 가져올 장기적인 문제를 포함하는데 우선 합의된 여론 없이 미래 인공지능(AI)이 인류를 멸망하게 한다는 등 강력한 가설은 삼가야 한다고 제시하였다.

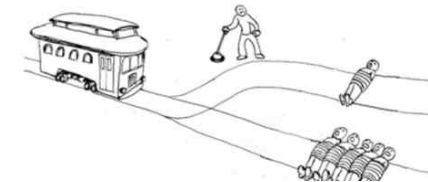
구분	세부 조항
연구 이슈	1. 연구목표 2. 연구비 지원 3. 과학정책 연계 4. 연구 문화 5. 경쟁회피
윤리와 가치	6. 안전 7. 실패의 투명성 8. 사법적 투명성 9. 책임성 10. 가치 일치 11. 인간의 가치 12. 개인정보 보호 13. 자유와 프라이버시 14. 이익의 공유 15. 번영의 공유 16. 인간 통제 17. 사회 전복 방지 18. 인공지능 무기 경쟁
장기 이슈	19. 역량 경고 20. 중요성 21. 위험성 22. 자기 개선 순환 23. 공동의 선

우리나라는 지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법(약칭: 지능형로봇법)이 2008년에 제정된 이후, 2017년에 국회 산업통상자원위원회에서 ‘인공지능(AI) 윤리 가이드라인, 그 필요성과 내용’을 발표하였으며, 민간에서는 카카오가 최초로 ‘인공지능(AI) 기술 개발 및 윤리에 관한 알고리즘 규범’을 의도적인 사회적 차별을 경계하며 윤리에 근거한 학습 데이터를 운영한다고 발표하였다.

나. 트롤리 딜레마

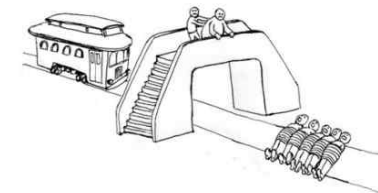
트롤리 딜레마(Trolley dilemma)는 윤리학에서 가정하는 사고 실험의 하나이다. 제동 장치가 고장 난 탄광 수레가 소수 또는 다수의 사람을 희생시킬 수밖에 없을 때, 어느 쪽을 선택해야 하는지를 답하는 것이다. 소수를 위해 다수가 희생하는 것에 대해, 혹은 다수를 위해 소수가 희생하는 것에 대해 윤리학 관점에서 올바른 선택을 내릴 수 있는지를 논의한다. 다음 상황에서 여러분의 선택은 무엇이고, 그것은 윤리적으로 허용할 수 있는가?

- 트롤리는 선로를 따라 달려오고 있고, 선로에는 5명이 있다. 여러분은 선로 밖에서 있고 5명을 구하기 위해서는 선로 전환기를 당기면 되지만 그렇게 되면 다른 선로에 있는 1명이 죽게 된다. 선로 전환기를 당기는 행위는 윤리적으로 허용 가능한가?



[그림 11] 트롤리 딜레마 실험 1

- 트롤리는 선로를 따라 달려오고 있고, 선로에는 5명이 있다. 여러분은 선로 밖에서 있고, 바로 옆에는 상당히 무거운 사람이 1명 서 있다. 다섯 사람을 구하는 유일한 방법은 옆에 서 있는 사람을 선로 위로 밀쳐서 그 무게로 트롤리를 멈추게 하는 것이다. 이때 트롤리는 멈추게 되지만 그 사람은 죽게 된다. 이는 윤리적으로 허용 가능한가?



[그림 12] 트롤리 딜레마 실험 2

다. 자율주행차의 딜레마

트롤리 딜레마와 유사한 상황에서 실제 자율주행차의 운영 방식이 위급한 상황에서 사람이 아닌 이미 정의되어 있는 프로그램에 의해 판단이 된다고 할 때 인공지능(AI)에게 어떤 판단을 내리게 해야 하는가? 또한, 인공지능(AI) 판단의 결과는 사람들은 긍정적으로 수용할 수 있을까? 그렇게 발생된 책임은 누가 져야 할까?

- 인공지능(AI) 자율주행차가 이러한 문제 상황에 부딪혔을 때에는 어떻게 해야 할까? 예를 들면, 도로를 달리던 자율주행차 앞에 대형 화물차가 짐을 싣고 달리고

있다. 왼쪽에는 SUV 차가, 오른쪽에는 소형 오토바이가 달리고 있다. 이때 대형 화물차의 짐이 떨어지고 있다. 그대로 직진하면 집에 부딪혀 자율주행차의 운전자가 크게 다치게 된다. 왼쪽으로 이동하면 SUV 차와 부딪히게 되어 운전자가 다칠 수 있으며, 오른쪽으로 이동하면 오토바이 운전자는 크게 다치게 되지만 자율주행차의 운전자는 덜 다칠 수 있다. 사람들은 어떻게 설계된 자율주행차를 선택할까?



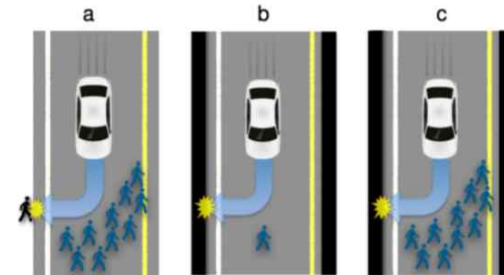
[그림] 자율주행차의 딜레마

- 자율주행차는 운전자의 간섭 없이 스스로 움직이는 자동차이다. 운전자가 운전하지 않아도 목적지까지 안전하게 이동할 수 있으며, 사람의 실수를 줄여서 교통사고를 줄일 수 있다. 하지만, 아무리 뛰어난 인공지능(AI)이 탑재되어 있더라도 예측할 수 없는 상황이 발생할 수 있고, 트롤리 딜레마처럼 윤리적인 선택이 필요한 경우가 있다. 사고가 났을 때, 우선적으로 운전자를 살리는 차와 가능한 많은 사람을 살리는 차 중에서 어떤 것을 구매할 것인지를 선택은 운전자의 몫이다. 자율주행차를 만든 회사 경영진이나 개발자가 선택하거나, 자율주행차를 구매한 운전자가 옵션으로 선택하게 하는 것은 바람직하지 않다. 그렇다고 충분한 사회적 합의를 거쳐 정부가 결정하는 것도 적절하지 않다. 이러한 문제의 선택은 미리 설계된 인공지능(AI)이 아닌 개인의 양심에 따라 결정되고 그 결정에 따른 책임도 지게 해야 한다. 따라서 인공지능(AI)은 사용자 윤리뿐만 아니라 개발자 윤리도 매우 중요하다.

라. 모럴머신

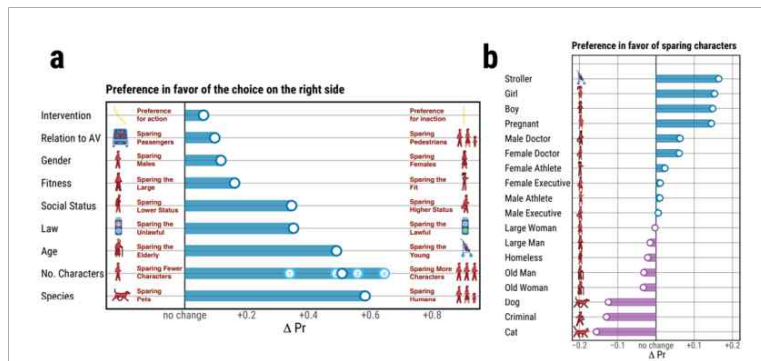
모럴머신은 트롤리 딜레마와 유사한 상황에서 자율주행차와 같은 인공지능(AI)의 윤리적 결정에 대한 사회적 인식을 수집하기 위한 플랫폼이다. 미국 MIT 미디어랩은 2016년부터 5개월간 대규모 설문조사를 실시하였다. 연구팀은 13개의 시나리오를 만들어 설문조사를 하였는데, 233개국의 230만 명이 응답하였다. 구체적인 사례는 다음과 같다.

- A사례: 직진을 할 경우 10명의 보행자를 치게 되고, 방향을 돌리면 1명을 치게 되는 상황
- B사례: 직진을 할 경우 1명의 보행자를 치게 되고, 방향을 돌리면 자동차 탑승자가 위험한 상황
- C사례: 직진을 할 경우 10명의 보행자를 치게 되고, 방향을 돌리면 자동차 탑승자가 위험한 상황



MIT Technology Review : "Why Self-Driving Cars Must be Programmed to Kill"

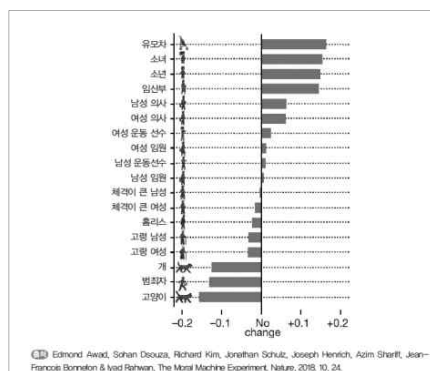
2018년 네이처(Nature)지에 발표된 설문 결과에 따르면, 애완동물보다는 사람, 소수보다는 다수의 사람, 남성보다는 여성, 비만한 남자보다는 운동선수, 노숙자나 범죄자보다는 사회적 지위가 높은 사람 등의 안전과 생명이 더 중요하다고 판단하였다. 특히 유모차나 소녀, 소년, 임산부 등의 윤리적 결정의 우선순위가 높았고, 고령 여성이나 고령 남성은 상대적으로 낮게 나타났다.



[그림 15] 모럴머신 실험 결과

출처 : moral machine experiment. Nature, 2018

문제는 누구를 우선적으로 살려야 하는지에 대한 사람들의 생각이 각자 다르며 사람들이 우선적으로 살려야 한다고 생각하는 기준도 다르다. 또한, 개인뿐만 아니라 문화권에 따라 차이가 있다. 우리나라를 비롯한 일본, 중국, 대만과 같이 비교적 집단주의 성향이 강한 동양에서는 사람 숫자와 상관없이 교통 규칙을 지키는 보행자와 상대적으로 고령층을 중시하는 경향이 높았고, 개인주의 성향이 강한 북아메리카와 유럽은 사람이 많거나 어린이와 체격이 작은 사람을 중시하는 경향이 높았다.



[그림] 자율주행차의 딜레마 : 누구를 살릴 것인가?