

제 2 장

4차 산업혁명 시대의 기술

1. 4차 산업혁명/3
2. 4차 산업혁명의 중요 기술/14
3. 4차 산업혁명의 영향이 미칠 산업분야/25
4. 기술과 산업의 융합/50

1. 4차 산업혁명



우리는 상상하기 어려운 최첨단의 뉴스들 때문에 정신을 차리기 어려운 시대에 살고 있다. 인공지능이 외국어를 습득하는 방법을 보면 놀랍다. 어린 아이들이 엄마에게서 말을 배우듯 차근차근 그러나 매우 빠르게 자기 학습 방법을 활용하여 말을 배운다. 외국어라고 해서 별도의 문법을 분석하는 것이 아니고 사용되고 있는 언어 듣기를 수백 번 혹은 수천 번을 반복하면서 외국어를 배운다. 그러면서도 외국어 하나를 습득하는데 며칠이 걸리지 않는다고 하니 경이로운 시대에 접어 든 것 같다. 무인 자율자동차는 이미 뉴스도 아닐 정도이다. 테슬라 등의 글로벌 기술기업들이 실제 도로에서 수십 만~수백 만 Km를 주행시험을 하고 있으며, 중국의 전기자동차 기업들의 무인 자율자동차 기술은 하루가 다르게 발전하고 있다.

컴퓨터의 발전, 인터넷의 발전, 정보통신의 발전은 우리의 생활을 과거와는 전혀 다르게 바꾸어 놓고 있다. 그리고 앞으로는 더욱 빠르고 광범위하며, 많은 영향력으로 우리들의 생활을 상상도 하기 어려울 정도로 변화시킬 것이다. 우리는 이미 4차 산업혁명의 시대에 살기 시작하고 있다. 우리는 상상의 시대, 창조의 시대, 기술의 시대에 살고 있다. 4차 산업혁명은 상상으로 시작되는 새로운 시대이다.

1.1 4차 산업혁명의 개념

1.1.1 산업혁명의 역사

1차, 2차, 3차 산업혁명의 역사와 의미를 그리고 4차 산업혁명의 의미를 살펴 본다

① 1차 산업혁명

1차 산업혁명(Industrial Revolution)은 18세기 부터 영국에서 증기기관을 시작하였으며 지속적인 기술혁신과 사회와 경제적인 큰 변혁을 이끌었다. 최초의 증기기관은 1712년에 영국인 **T.뉴커먼**이 피스톤이 달린 효율적인 증기기관이었

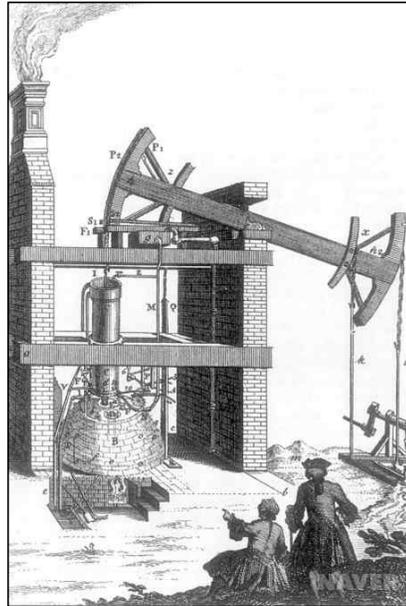
1차 산업혁명

T.뉴커먼

다. 최초의 증기기관이 개발된 이후 50년 쯤이 경과한 1765년에 J. 와트는 펌프의 상하운동 대신에 축을 회전시키는 새로운 기관을 개발했으며, 이것을 더욱 개선시켜 실용적인 동력장치를 만들었다.(다음, 2017)

그림 2-1

뉴커먼의 증기기관



* 출처: 지식백과, naver.com, 2017

뉴커먼의 증기기관 발명 이후 도로용 증기자동차는 1769년경 프랑스의 N.-J. 퀴뇨가 제작하였고, 잉글랜드의 R. 트레비식은 철도에 증기차량을 최초로 사용했는데, 1803년 증기기관차를 만들어서 1804년 2월 웨일스에서 운행에 성공했다. 1829년 영국의 공학자 G. 스티븐슨이 증기기관을 철도에 이용한 ‘로켓호’가 상업적인 성공을 거두게 되었다. 최초의 실용적인 기선은 W. 사이밍턴이 건조한 예인선인 ‘샬럿던대스’호로서, 1802년 스코틀랜드의 포스앤드클라이드 운하에서 시운전했다.

증기기관은 사람과 동물이 만들던 동력을 기계를 통하여 얻을 수 있게 하였으므로 모직물을 대량생산 할 수 있게 하였으며 이 시기를 1차 산업혁명의 시작으로 보고 있다. 1차 산업혁명은 경제적인 면뿐만 아니라 사회적인 측면에서도 많은 변화를 이루었다. 경공업

중심의 혁신은 농민들을 도시의 공장 노동자로 전환하게 하는 계기가 되었다

② 2차 산업혁명

페러데이

페러데이는 런던 근교의 뉴잉턴 버즈에서 출생하였으며, 12세 때부터 서점 검제본업자 밑에서 일하며 틈틈이 읽은 책으로 과학에 흥미를 가지게 되었고, 19세 때 H.데이비의 강연을 듣고, 그의 도움으로 1813년 왕립연구소의 실험조수가 되었다.

페러데이는 물리학 특히 전자기학에 흥미를 가져 H.C. 외르스테드가 발견한 전류의 자기작용을 조사, 연쇄적 회전(전자기회전)을 만들어내는 데 성공하였다(1821). 그리고 역현상인 자기의 작용에 의해 전류를 만들어내는 연구에 착수하였으며, 회로 개폐에 의하여 제2의 회로에 발생하는 전류, 전자석에 이어서 자석에 의한 똑같은 전류를 연구하였고 전자기유도를 발견하였다(1831). 페러데이의 전자기학 연구는 다방면에 걸쳐 있으며 통일적이었다. 전기화학의 기초를 만든 전기분해법칙 발견(1833)과 방전현상 연구가 있는데, 이런 성과들에서 여러 가지 전기의 동일성을 간파, 보편성을 가진 통일 개념으로서의 전기를 제창하였다.

페러데이의 전기개발 이후에 발전기의 발명과 강철 제조기술의 발전으로 증기로부터 얻을 수 있었던 동력을 전기와 석유 같은 새로운 동력으로 대체 하면서 중화학공업이 발전하게 되었다. 전기와 석유로부터 동력을 얻게 되면서 중화학 공업이 발전하게 된 19세기부터 20세기 까지 걸친 시대를 **2차 산업혁명**의 시대라고 구분하고 있다.

2차 산업혁명

③ 3차 산업혁명

디지털 기술은 20세기 후반부터 인터넷 분야와 IT(Information Technology)분야의 산업을 획기적으로 발전시켰으며 수 많은 IT기업들이 출현하였고 한국은 세계 최고 수준의 IT강국이 되기도 하였다. 글로벌 기업들의 생산품질의 평준화 상태에서 기업의 경쟁력은 정보력이라고 할 수 있었다. 20세기 후반부터 21세기 초기까지의 정보화시대를 **3차 산업혁명**의 시대라고 부른다.

3차 산업혁명

3차 산업혁명의 시대에서는 과거에 있었던 산업이 없어지기도 하였다. 과거의 음반업계를 보면 LP판의 시대와 CD플레이어 시대였으며 음악의 권력은 음반업계들은 쥐고 있었다. 그러나 이들은 인터넷과 IT기술의 발전은 인터넷상에서의 정보의 공유 즉 분산된 권력의 시대가 될 것을 이해하지 못했다. 많은 젊은이들이 온라인 상으로 음악을 공유하기 시작하면서 10년도 안되어 기존의 음반사업들은 없어지

게 되었고 대부분 인터넷 음원사업으로 사업으로 대체되었다.

3차 산업혁명의 시대가 저물어 가고 4차 산업혁명의 시대가 다가오고 있다. 이제 제조업들은 제조 부분을 제외한 설계, 유통, 판매, 관리 등의 부분은 모두 네트워크를 통해서 해결 가능해진다. 가령 설계 부분은 PC나 스마트 단말에서 3D 및 CAD 등으로 작성하거나 다른 사람이 이미 제작해 놓은 설계도를 인터넷에서 다운로드 받으면 된다. 설계 과정의 공유뿐 아니라 설계된 도면의 공유 및 거래, 제조비용에 대한 펀딩 및 시제품의 평가를 위한 시뮬레이션 등이 모두 네트워크와 마켓플레이스를 통해 수행된다. 이러한 제조업의 변화가 가능해진 이유는 바로 제조과정의 상당부분이 디지털화 되었기 때문이다. 여기서부터 기계가 제품을 생산할 수 있게 되었다.

한국은 디지털 기술을 기반으로 하는 인터넷과 IT기술의 발전으로 자동화 생산 체제를 안정화 시킬 수 있었고 세계에서 유래를 찾아보기 힘들 정도의 경제성장을 이루게 되었으며 교역량은 세계 7위까지 이르게 되었다. 이러한 최고 수준의 인터넷과 IT기술은 미래의 4차 산업혁명을 대비하는데 있어서도 기술을 선점할 수 있는 기회가 도래하고 있음 알 수 있다. 그리고 많은 분야에서 4차 산업혁명의 시대를 선도할 수 있는 개발과 연구들이 활발히 진행되고 있다.

④ 4차 산업혁명

로봇, 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 가상현실 등의 단어들이 이제는 더 이상 생소하지 않게 들린다. 우리는 이미 4차 산업혁명의 시대에 들어섰다는 생각이다. 기술의 발전속도는 과거의 십년이 이제는 1개월도 안될 정도로 엄청나게 빠르게 변하고 있다.

4차 산업혁명의 시대는 어느 시점이라고 정확하게 구분할 수는 없지만, 인터넷의 통신 속도가 현재보다 수백~수천 배가 빠르게 될 5G시대와 동일하게 시작될 것으로 생각된다. 이동통신의 표준이 설정되는 5G의 시대가 본격적으로 시작되는 시점은 2020년으로 알려져 있으며 4차 산업혁명의 시대 역시 2020년부터 시작될 것으로 알려져 있다. 그러나 산업별로 본다면 이미 4차 산업혁명의 시대가 시작되었다고 해도 이상할 것은 없을 것이다.

4차 산업혁명의 시대에는 수많은 기술들이 융합되고 통합되면서 우리에게 새로운 편의를 제공해 줄 것이다. 상상을 초월하는 5G 속도의 인터넷 통합망과 사물인터넷이 융합되고 모든 산업들이 인터넷으로 통합 된다면 각 산업에서 발생하게 되는 빅데이터들 역시

통합되고 융합될 수 있을 것이다. 빅데이터, 자율주행, 사물인터넷, 3D프린팅, 가상·증강·혼합현실 등의 분야에서 사람들이 관련되는 모든 분야의 통합된 빅데이터를 인공지능이 분석하고 자기 학습을 통하여 발전시킨다면 인간은 드디어 신적인 존재까지도 욕심낼까 보아 두렵기조차 하다. 즉 4차 산업혁명의 시대에는 상품서비스의 생산유통소비 전체 과정에서 모든 것들이 융합되고 지능화 될 것이다.

1.1.2 산업혁명의 시대별 발전단계

4차 산업혁명과 이전의 3차례에 걸친 산업혁명과의 차이는 산업별로 기술이 융합되고 통합된 정도로 구분할 수 있을 것이다. 1,2,3차 산업혁명의 시대에서는 산업별로 별도로 발전되어 왔지만, 4차 산업혁명의 시대에서는 경제적·사회적·정치적 등의 사회 전체가 통합되고 융합되므로 엄청나게 많은 변화가 있을 것이라는 생각이다.

산업혁명의 시대별로 발전단계별 과정들을 그림으로 나타내면 [그림 2-2]와 같다.

그림 2-2		산업혁명의 발전단계별 과정			
1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명		
18세기 동력 증기기관 기계생산 경공업	19~20세기 전기 자동화 대량생산 중화학공업	20세기 말 디지털 인터넷, IT 대량맞춤생산 정보화시대	2020년~ 융복합 사물인터넷 통합 산업 융합 융합 및 통합		

* 출처 : 기술창업론, 김진수 외 4인, 탐북스, 2017.8, (World Economic Forum, 2016, 1)

1.1.3 4차 산업혁명의 의미

4차 산업혁명은 모든 기술과 모든 산업을 융합하는 것이다. 4차 산업이라는 용어는 2016년 1월 다보스 포럼에서 정의되었다. 즉 4차 산업혁명은 '디지털혁명(3차 산업 혁명)에 기반하여 물리적 공간, 디지털적 공간 및 생물학적 공간의 경계가 희석되는 기술융합의

시대'라고 정의되었다.

① 물리적 공간의 융합 기술

물리적 공간의 융합이라는 의미는 엄청나게 빠르게 발전하고 있는 인터넷 통합을 기본으로 물리적 공간의 의미가 없어지는 효과를 의미한다. 홀로그램 기술을 사용하여 물리적 공간의 융합이 실현되는 초기 단계에 와 있다. 엄청나게 빠른 속도로 모든 인터넷을 통합할 수 있는 기술을 사용하여 물리적 공간을 융합할 수 있는 시대가 이미 시작되고 있다.

2017년 12월에 개봉된 영화 '스타워즈 라스트제다이'에 나오는 장면으로 우주의 끝 쪽에 있는 주인공이 우주의 중심에 있는 어둠의 지도자와 전투를 하는 장면이 나온다. 기능할 수조차 없을 정도로 멀리 떨어져 있는 우주의 공간을 무시하고 마치 동일한 공간에서 전투를 하듯이 물리적 공간을 초월하는 장면이 있다. 이러한 사례는 기술적으로 극도로 발전된 미래의 상상된 모습이지만 지구라는 한정된 장소에서라면 머지않은 미래에 실현 가능한 물리적 공간의 융합기술이라는 생각이다.

② 디지털 공간의 융합 기술

디지털 공간의 융합은 가상의 공간을 물리적 공간과 혼합하여 동일하게 활용할 수 있는 것을 의미한다. 디지털 기술로 창조된 가상현실(VR, Virtual Reality)의 공간, 실제의 공간과 가상공간이 서로 조화를 이루는 증강현실(AR, Augmented Reality), 그리고 가상현실과 실제 공간을 혼합할 수 있는 **혼합현실**(MR, Mixed Reality)의 기술들은 디지털 공간의 융합 기술의 결과물이다. 혼합현실이 극도로 발전된 모습이 위에서 사례를 들었던 '스타워즈 라스트제다이'라는 영화의 전투장면과 유사하다는 생각이다.

외국에 살고 있는 보고 싶은 가족과 대화하는 장면을 상상해 본다. 가상현실에서는 가족이 내 눈 앞에서 홀로그램으로 나타나서 대화를 나누는 것이고, 증강현실에서는 가족이 더욱 세밀한 모습과 동작으로 내 앞에서 나와 대화를 나눌 수 있게 될 것이다. 증강현실에서 더욱 발전된 기술이 혼합현실에서는 가족이 나타나서 나와 직접 스킨십을 하면서 대화를 나눌 수 있을 것이다. 아주 먼 미래의 기술이기는 하지만 이미 우리는 가상, 증강, 혼합의 현실의 초기 단계를 경험하고 있다.

③ 생물학적 공간의 융합 기술

생물학적 공간은 100세 시대에 들어선 인간의 생명에 관련하는 바이오 산업과 헬스케어 산업 등의 분야에서 급속하게 발전되고 있다. 사람과 동물들의 신체 일부나 특정한 장기들을 성장시킬 수 있는 기술들이 이미 실험단계에 와 있으며 일부 분야에서는 이미 실용화되고 있는 현실이다. 가까운 미래에는 불치의 암들이 사라지게 될 것이고 심지어는 인공지능의 단계를 넘어서 인공두뇌까지도 가능하리라는 생각이다. 생물학적 융합의 시대가 빠른 속도로 우리 곁으로 다가오고 있다.

④ 물리적, 디지털, 생물학적 공간의 융합

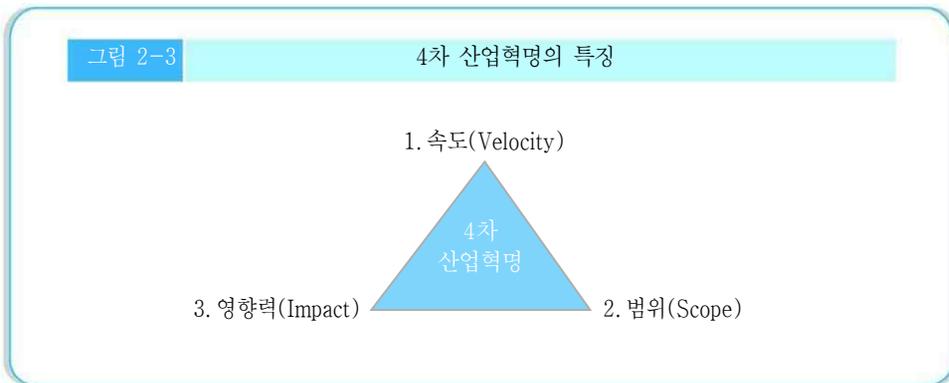
물리적 공간, 디지털 공간 및 생물학적 공간의 경계가 허물어져서 융합되어 상상하지 못했던 새로운 공간들이 나타나게 될 것이다. 어떤 산업분야도 독립적으로 발전될 수 없음을 알려 주고 있다.

1.2 4차 산업혁명 시대의 도래

4차 산업혁명은 이미 우리 곁에 깊숙하게 자리를 잡고 있다. 4차 산업혁명의 특징과 융합 등에 관하여 살펴본다.

1.2.1 4차 산업혁명의 특징

4차 산업혁명의 특징을 보면 엄청나게 많은 정보를 주고받을 수 있는 인터넷의 통신 속도, 주고받을 정보 범위, 정보가 미칠 영향력 등을 생각해 볼 수 있으며 [그림 2-3]과 같다.



* 출처 : 기술창업론, 김진수 외 4인, 탐복스, 2017.8, (World Economic Forum, 2016, 1)

① 기술발전의 속도

4차 산업혁명의 진입단계에 들어서 있는 현재 우리는 이때까지 인류가 경험해 보지 못했던 엄청나게 빠른 속도의 기술 발전을 경험하고 있다.

인터넷 통신속도를 세대별로 발전단계로 보면 전화 통화만 하던 시절의 1G시대, 문자를 주고 받을 수 있었던 2G시대, 사진 등의 화상정보를 송수신 할 수 있었던 3G, 그리고 동영상 송수신할 수 있는 현재의 4G시대, 그리고 2018년 동계 올림픽부터 시험적으로 활용하고 2020년부터 도입될 예정이라는 가상현실까지 주고받을 수 있는 5G(5세대, 5Generation)시대가 시작되고 있다.

현재의 4G시대의 인터넷 통신속도는 최소 1Mbps(Mega bits per second) 최대 75Mbps이지만 5G시대의 인터넷 통신속도는 최소 100Mbps 최대 20Gbps(Giga bits per second)까지 가능하다고 한다. 즉 5G시대의 인터넷 전송 속도는 4G시대보다 무려 200배 이상 빨라진다고 한다. 영화 한편을 1초에 다운 받을 수 있는 속도이다(naver.com, 2017.12).

지식의 총량

미래학자 버크민스터 풀러는 인류가 가진 **지식의 총량**(All of Human Knowledge)이 비약적으로 늘어나리라 예측한 바 있다. 그가 발표한 '**지식 두 배 증가 곡선**'에 따르면 현재 13개월마다 인류 지식의 총량이 두 배로 증가하며, 그 주기는 점점 짧아지고 있다. 13개월의 주기가 최대 12시간으로 단축될 것으로 예상된다. 지식의 폭발, 이른바 지식의 빅뱅은 우리가 지금까지 단 한 번도 경험하지 못한 사건이다(hdclassic.tistory.com). 이러한 근거로 보면 인류의 지식 총량은 과거에는 10년간 2배로 확대되었지만 2030년의 지식 총량은 3일에 2배로 확대된다는 의미가 된다. 한마디로 모르는게 없는 세상이 4차 산업혁명을 통하여 가능하게 될지도 모른다.

지식 두 배 증가 곡선

지식 두 배 증가곡선의 원칙에 따라서 인류의 지식 총량이 급속하게 확대된다면 제품과 서비스의 수명주기 또한 빨라지게 될 것이므로 산업혁명의 주기 급속하게 단축될 것이다. 현재에도 IT제품들의 PLC(Product Life Cycle, 제품수명주기)를 보면 6개월이 안되는 경우도 흔하게 접할 수 있다. 4차 산업 혁명이 성숙되는 시대에는 PLC가 주간단위로 짧아질지도 모를 일이다.

② 산업변화의 범위

전 산업에 걸친 통합 및 융합을 위한 파괴적 기술(Disruptive Technology)은 산업 간의 장벽을 없애고 서로 통합되고 융합하게 할 것이다. 동일한 산업 내부에서도 과거의 경쟁력은 자원, 시설, 장비 등의 하드웨어가 대부분이었지만 4차 산업혁명이 진행될수록 정보 및 지식자원이 경쟁력의 원천이 될 것이다. 개별적 산업군에 속해 있는 동일한 업종의 기업들은 전혀 다른 업종의 기업들과 정보와 지식자원을 통합된 인터넷을 통하여 신속하게 공유할 수 있게 될 것이다.

기업의 경쟁방법의 핵심은 과거에는 기업을 경영하는 지능형 플랫폼이 대외비로 관리되면서 하나만의 제품 혹은 서비스 상품만을 개발하고 생산하여 고객에게 공급하였다. 그러나 4차 산업혁명이 진행될수록 하나만의 플랫폼은 경쟁력이 취약해지므로 2개 이상 다수의 플랫폼을 통합하거나 융합해야만 경쟁력을 확보할 수 있게 될 것이다. 4차 산업혁명 시대에는 2개 이상의 제품 혹은 서비스를 통합되거나 융합하여 새로운 상품을 개발하고 생산하여 공급해야만 할 것이다. 미래의 고객의 욕구(Wants)와 니즈(Needs)는 된 제품 혹은 서비스를 구분하지 않고 동시에 요구할 것이기 때문이다. 이러한 제품과 서비스 간의 혹은 산업 간의 통합 및 융합을 활용하여 얼마나 고객의 욕구와 니즈를 충족할 수 있을 것인가? 이러한 질문에 답을 할 수 있는 기업은 미래의 4차 산업혁명의 시대에서도 경쟁력을 확보할 수 있게 될 것이다.

자동차의 경우를 예를 들어 보면 과거에는 빠르고 튼튼한 자동차가 경쟁력을 결정하는 중요한 기준이었다. 그러나 이제는 대부분의 자동차관련 기업들의 기술적인 상향 평준화로 경쟁력에 대한 차별화가 어렵게 되고 있다. 현재의 자동차의 경쟁력은 빠르고 튼튼함이 아니라 자율능력을 보유한 자동차로 빠르게 변하고 있다. 이미 미국의 테슬러와 중국의 바이두 등의 전기자동차 기업들은 무인 자율 주행 자동차를 상용화하기 직전의 단계에 이르렀다. 자동차의 경쟁력은 자율주행이라는 서비스와 융합되어야만 한다는 의미이다.

자율주행 자동차를 운행하려면 수 백가지 혹은 수 천가지 이상의 수 많은 무선 기술, 센싱기술, 인공지능기술, 자동제어 기술, 기계기술들이 서로 융합되어야만 한

다. 그러나 이것만으로는 부족하다. 자율주행 자동차를 타고 가면서 멀리 떨어져 있는 관련자들과 **혼합현실**(MR, Mixed Reality)을 활용하여 자동차 속을 회의실로 바꿀 수도 있고 사무실환경으로 바꾸어 업무를 볼 수도 있게 될 것이다. 여기서 혼합현실은 실제와 가상을 혼합한 현실로서 가상현실(VR, Virtual Reality), 증강현실(AR, Augmented Reality)다음 단계에 올 수 있는 미래의 기술이다. 심지어는 자율주행 자동차에서 음식을 주문해서 식사를 할 수도 있을 것이다. 인터넷으로 먹고 싶은 최고 수준의 요리를 검색하여 레시피와 요리 후의 모습을 다운 받은 다음에 3D프린터로 요리를 지시하면 즉시 원하는 요리를 제작(?)하여 즐길 수 있게 될 것이다.

정리하여 보면, 자율주행 자동차를 이용하여 아침 일찍 공항으로 이동하면서 차량 내부를 회의실과 같은 분위로 바꾸고 외국의 바이어를 호출하여 회의를 진행할 수 있다. 회의를 하다 보니 아침을 먹지 않았던 생각이 나서 곧장 원하는 음식을 주문하고 요리(?)하여 먹으면서 회의를 하다 보니 공항에 도착하였다.

이상의 시나리오는 아직은 공상의 세계이지만 4차 산업혁명이 진행되면서 멀지않은 미래에 실현될 수 있는 혼한 광경이 될 것이다.

4차 산업혁명의 영향이 미치는 범위는 제품과 서비스 그리고 모든 산업들이 서로 영향을 미칠 수 밖에 없을 것이다. 산업 전체를 한 순간에 뒤엎고 현존하는 산업들이 순식간에 사라지게 되며 새로운 산업들이 나타날 수 있을 것이다.

③ 산업시스템의 영향력

4차 산업혁명의 시대에는 기업의 경영활동인 개발, 생산, 관리, 마케팅, 지배구조 등의 시스템에도 많은 영향이 미치게 될 수 밖에 없을 것이다. 과거에는 산업별로, 혹은 좀 더 제품별로 독립적인 생산·판매 시스템으로 경영이 되었다. 그러나 4차 산업혁명 시대에는 산업 구분이 모호해지면서 서로 통합되고 융합되어 전혀 새로운 형태의 생산·판매 시스템으로 변화하게 될 것이다. 아직은 4차 산업혁명의 시대에는 어떤 모습의 생산·판매 시스템으로 변화될지 예측하기 어렵지만 어떤 형태로 변화하든 사전에 변화에 대한 준비를 해야 할 것이다. 오히려 생산·판매 시스템의 변화를 주도하는 기업들이 4차 산업혁명을 주도하고 이러한 변화가 전 산업계로 전파되면서 다시 4차 산업혁명이 심화 될 것이다. 이미 구글, IBM 등의 미래지향적인 기업들은 온라인에서 오프라인으로, 오프라인에서 온라인으로 산업의 영역을 넘나들면서 4차 산업혁명을 주도하고 있음을 쉽게 볼 수 있다. 이들 4차 산업

바이오 기술

혁명을 이끌어 가고 있는 기업들은 새로운 형태의 생산·판매 시스템에 대한 깊이 있는 연구를 위하여 현재 많게는 수 십조원에 해당되는 많은 비용을 투자하고 있다.

4차 산업혁명은 새롭게 출현한 **바이오기술**(BT, Bio Technology)의 분야에서도 새로운 생산·판매 시스템이 출현될 것이다. 바이오기술은 생명공학 혹은 생물공학이라고도 하며, 제품 개발·생산 혹은 제품생산공정을 개선하기 위하여 생체 혹은 생물학적인 시스템을 활용하는 기술을 의미한다. 유전공학은 공학적인 독립된 분야에 국한된 의미가 있지만 바이오기술은 유전공학을 포함하여 농업, 축산업 등의 모든 생물적 범위로 광범위하게 적용될 수 있는 기술을 의미한다. DNA를 재조합 기술을 활용하여 새로운 DNA를 창조할 수 있는 새로운 과학분야도 바이오기술에 포함된다.

4차 산업혁명의 시대에는 모든 산업에서 생산·판매 시스템이 변화할 수 있도록 많은 영향력이 미칠 것이다. 즉 4차 산업혁명 시대가 도래하게 되면 현재의 산업지형은 거의 없어지고 새로운 산업지형이 나타날 것이다.

1.2.2 기술과 산업의 융합

① 4차 산업혁명 시대의 기술

우리의 주변에는 종류를 헤아릴 수 없을 정도로 많은 기술들이 있다. 어떤 기술들이 미래의 4차 산업혁명 시대를 이끌고 갈 것인지는 아무도 모른다. 다만 많은 학자들과 경영 현장, 그리고 기술관련 전문가들이 말하는 중요한 기술들이 다가오고 있는 4차 산업혁명의 방향을 제시할 것이라는 것은 상상할 수 있다. 수 많은 기술들 중에서도 4차 산업혁명의 주체가 될 가능성이 많은 기술들을 살펴보면 5G, RFID, 사물인터넷(IOT), 빅데이터, 인공지능(AI) 등의 기술이 있다.

② 4차 산업혁명이 영향을 미칠 산업분야

산업의 발전은 기본적인 기술이 발전하므로써 시작된다. 기술 발전은 산업의 발전으로 결과가 나타나게 된다. 즉 기술의 발전이 산업의 발전을 촉진시키고 있다. 1차 산업혁명의 시대에서 증기기관 기술혁신은 경공업 중심의 산업을 발전하게 하였다. 증기기관이라는 기술이 발전하자 경공업관련 산업인 증기기관차, 증기기관차, 증기자동차, 증기방적기 등의 분야들이 발전하게 되었다.

이러한 방법으로 현재 예상되고 4차 산업혁명의 시대에 급속하게 발전하게 될 중요한

기술들이 영향을 미치게 될 산업 분야들을 보면 로봇, 바이오, 헬스케어, 자율자동차, 신재생에너지, 3D프린트, 게임, 스마트홈&시티, 신소재, 원자력발전, 가상·증강·혼합현실, 문화·예술, 부품, 과학·사회·인문 등의 분야들이 있다.

③ 4차 산업혁명 시대의 기술과 산업의 융합

4차 산업혁명의 시대에서는 기술과 기술, 산업과 산업들의 독립적인 연결고리가 깨지게 되고 그 경계가 없어지게 될 것이며, 새로운 산업분야들이 출현하게 될 것이다.

[그림 2-4]는 4차 산업혁명 시대를 이끌게 될 기술 분야와 4차 산업혁명 시대에 가장 많은 변화가 예상되는 산업 분야들이 융합되고 있는 내용을 나타내고 있다.





2.1 5G시대의 기술

1G시대는 1984년에 벽돌크기보다 큰 아날로그 무선전화기가 처음 출시되면서 시작되었다. 휴대폰이 너무 커서 벽돌휴대폰이라고 불리기도 했지만 당시에는 가격이 워낙 고가였기 때문에 일부에서는 부의 상징으로 인정되기도 하였다. 2G시대는 아날로그 무선 통신을 탈피하고 1996년에 CDMA 등의 방법을 활용한 디지털 휴대폰이 등장하면서 시작되면서 이때부터 문자 송수신이 가능하게 되었다. 3G시대는 2003년부터 사진 등의 영상통신이 가능하게 되었다. 4G시대는 2011년 스마트폰이 출현되면서 동영상 통신이 자유롭게 되었으며 특히 게임이 활성화된 시기이다.

5G시대에서의 통신 속도는 초고화질의 영화 한편을 1초에 전달할 수 있는 속도이다. 4G시대에서의 LTE(Long Term Evolution)는 2Ghz(2Giga hertz) 이하의 주파수 대역을 사용하지만 5G시대에서는 28Ghz의 초고주파 대역을 사용한다. 4G시대에서는 75Mbps (Mega bits per second) 이하의 통신 속도는 었지만 5G시대에는 20Gbps(GIga bits per second)을 실현할 수 있게 된다. 5G시대의 전송 속도는 4G시대보다 200배가 넘는 속도이다.

5G시대의 전송속도는 꿈의 속도이다. 가상현실, 증강현실 그리고 혼합현실을 전송하고 수신하기에는 엄청나게 많은 정보량을 주고 받아야 하기 때문에 상상 이상의 빠른 인터넷통신 속도가 필요하게 된다. 5G시대는 세계의 새로운 통신규약이 확정되는 2020년부터 시작되는 것으로 알려져 있지만 이미 2015년부터 시작되었다는 주장도 있다.

5G시대에서 절대적으로 필요한 기술을 선점하기 위한 각국의 노력들이 매우 치열하다. 2020년에 확정될 국제통신 규격의 표준을 선점하게 되면 글로벌 시장을 장악하는데 매우 유리하기 때문이다. 한국을 비롯하여 미국, 중국, 일본, 유럽 연합 등에서 매우 활발하게 5G시대의 인터넷 통신 기술을 연구하고 있다. 특히 한국의 경우에는 2018년 2월 평창에서 개최되는 동계올림픽에서 5G기술과 가상현실을 실험 방송을 한다.

<표 2-1>은 통신속도의 세대별 발전상황을 보여 주고 있다.

<표 2-1> 통신속도의 세대별 발전상황

	1G	2G	3G	4G	5G
현상	아날로그무선 통신	디지털 문자통신	영상통신	동영상통신	가상현실통신
통신속도	10Kbps	9.6~64Kbps	2~3Mbps	50Mbps ~75Mbps	100Mbps ~20Gbps
연도	1984년~	1996년~	2003년~	2011년~	2020년~
모바일 형태	벽돌 휴대폰	휴대폰 보편화	인터넷 접속	모바일 게임	모바일 원격조정

2.2 RFID 기술

RFID(Radio Frequency Identification)는 무선주파수(Radio Frequency)와 극소형 반도체칩을 활용하여 식품, 동물, 식물, 사물 등의 정보를 관리할 수 있는 기술을 의미한다. 종전의 바코드는 바코드에 내재되어 있는 정보를 수정할 수 없지만 RFID는 반도체로 만들어져 있으므로 내재되어 있는 정보를 수정하고 삭제할 수도 있다. RFID는 활용할 수 있는 분야가 무궁무진하다. 도난 혹은 복제 방지, 도서출납 이용, 유통체인 관리, 대중교통 요금징수, 동물 추적, 자동차 안전, 출입 및 접근 통제, 전자요금 징수, 생산관리 등의 분야에서 각종 센서로 활용될 수 있다. 최근 대부분의 신축 아파트 단지에서는 RFID 주민카드를 지급하여 주민들의 여러 가지 편의시설 활용 및 비용관리를 하고 있다.

RFID

RFID는 유통분야에서 기존의 바코드를 대체할 수 있는 차세대 기술로 인식되어 왔지만 최근에는 사물에 RFID를 심어서 사물들 간의 대화가 가능하게 하는 사물인터넷에서 반드시 필요한 중요한 역할을 하게 될 것으로 보인다. RFID는 스마트 태그, 전자태그, 전자라벨, 무선식별 등의 이름으로도 불리고 있으며 사물에 심어져 있는 작은 컴퓨터로도 불리고 있다. RFID는 이미 우리 생활 주변 가까이에서 활용되고 있다. IC카드에는 모두 극소형 반도체인 RFID가 내장되어 있다.

RFID는 가까이에서 접촉 혹은 스캐닝을 통해서 정보를 얻을 수 있는 바코드와는 달리 원거리에서도 정보를 주고 받을 수 있다. RFID에 내재되어 있는 정보를 읽고 수정하거나 폐기할 수 있는 것은 주파수를 활용하기 때문이다. RFID는 주파수에 따라 정보가 다르게 하여 빠른 정보인식이 가능하도록 하였으며 파손되는 등의 물리적 변화가 없으면 영구적으로 이용이 가능한 장점도 있다.

[사례 2-1]은 RFID를 인체에 이식하여 출퇴근 등의 업무에 활용할 수 있는 사례이다.



[사례 2-1] RFID 마이크로칩 활용



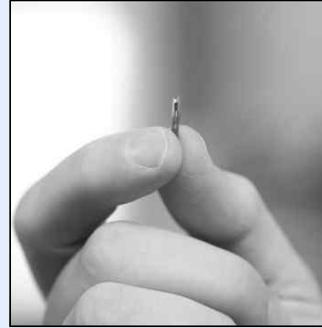
직원 몸에 ‘마이크로 칩’ 이식해 근태 관리 ... 美 IT기업의 실험

미국의 한 IT(정보기술) 기업이 사람의 몸에 마이크로 칩(chip)을 이식해 출퇴근 관리와 구내식당 등에서 결제하는 방안을 추진 중이다.

24일(현지시간) BBC와 USA투데이 등 보도에 따르면, 미 위스콘신 주(州) 리버 폴스 소재 마이크로 기술 기업인 ‘스리 스퀘어 마켓’(Three Square Market)은 직원 80여명에게 이 방안을 제안해 50여명이 이를 받아들였다.

칩 이식을 원하는 직원은 엄지와 검지 사이에 칩을 이식할 수 있다. 이식은 몇 초면 충분하다고 한다. 칩은 RFID(Radio-Frequency Identification) 기술이 적용돼 접촉하지 않고도 무선주파수로 정보를 읽어낼 수 있다. 이 회사의 토드 웨츠비 최고경영자(CEO)는 “이 기술은 미래에 필수적으로 적용될 수밖에 없다”며 “칩을 통해 사내에서 손쉽게 물품을 구매하고 회사 건물 출입이나 업무용 컴퓨터 사용이 더 편리해질 것”이라고 말했다.

칩 이식이 강제 사항은 아니지만, 공상과학(SF) 영화에서나 나올 법한 생체 칩 이식 실험을 연상케 해 비윤리적이란 우려도 나온다. 위스콘신 주 의회는 “만약 칩 이식에 있어 강제성이 있다면 심각한 문제가 생길 수 있다”고 지적했다.



미국 IT 업체 ‘스리 스퀘어 마켓’이 생체 이식을 추진 중인 마이크로 칩.

* 출처 : 중앙일보, 2017. 7. 25, <http://news.joins.com/article/21785888>, 다운로드 및 편집 : 201712. 27

2.3 사물인터넷(IOT) 기술

사물인터넷은 사물과 사물간에 대화를 나눌수 있게 하는 것이다. 사물인터넷을 활용하여 세상에 존재하는 모든 것들을 연결할 수 있다. 사물인터넷의 기술이 발전되고 활용되고 있기 때문이다.

2.3.1 RFID와 센서기술

사물인터넷의 중요한 수단은 RFID이다. 사물에 심어져 있는 반도체칩인 RFID가 서로의 이야기(정보)를 주고 받을 수 있다. 이때 사물을 소유하고 있는 사람의 의지와는 무관하게 사물들 간에 대화를 하는 경우가 빈번하게 된다. 물론 사물들은 사람의 편의와 행복을 위한 방향으로만 대화를 해야만 할 것이다. 인간이 개입하지 않

고서 사물들 간에 대화로 연결되는 인터넷 세상을 사물인터넷이라고 한다.

사물인터넷은 RFID와 센서로부터 시작된다. 사물인터넷은 RFID의 활용도가 매우 많지만 RFID이외에도 수많은 센서들이 연결되어야 한다. 미래의 4차 산업혁명을 대비하고 있는 기업들은 센서에 관련하여 많은 투자와 연구를 진행하고 있다. 다양한 센서들과 RFID의 연결이 사물인터넷의 기본이 될 것으로 생각된다.

생활 주변의 예를 들어 보면, 한 직장인이 아침 6시에 일어나기 위해서 스마트폰의 알람을 설정했다고 가정해 보자. 잠이 들고 난 뒤 밤새 눈이 많이 온 것을 감지한 날씨 센서는 내부의 RFID를 통하여 스마트폰의 알람으로 눈이 온 정도를 알려주고 출근 시간을 감안하여 5시 25분에 집안의 전등불을 켜고 커피포트의 전원을 켜서 커피를 끓일 준비를 한다. 그리고 주인이 현관문을 열고 출근하게 되면 집안의 모든 전기는 꺼지게 되고 가스는 안전모드로 전환이 된다.

위의 사례를 보면 주위의 사람이나 주인의 의지와는 관계없이 사물들 간의 대화만으로 의사결정을 하고 결정에 따른 행동을 실현하게 된다. 사물인터넷은 사람의 생각을 무시하거나 반영하지 않는 것이 아니고 사람들의 편의와 행복을 위한 의사결정을 해야만 할 것이다.

사물인터넷에서 센서기술은 우리가 상상할 수 있는 모든 분야에 해당 된다고 해도 과언이 아닐 것이다. 센서기술을 확보하지 않고서는 사물인터넷을 확보하기 어려울 것이다. 센서기술이 필요한 분야의 예를 들어 보면 동작, 위치, 방향, 근접, GPS, 중력, 가속도, 선형가속도, 자이로, 회전벡터, 온도, 조도, 기압, 습도 등을 인식할 수 있는 분야들이 있다. 매우 다양하고 수 많은 센서기술들이 RFID기술과 융합되어서 사물인터넷이 시작될 수 있을 것이다.

[사례 2-2]는 사물인터넷이 시작되고 있는 아파트 단지의 사례를 보여 주고 있다.



[사례 2-2] 아파트단지의 사물인터넷

동탄테크노밸리 수요 품은 스마트홈

현대건설이 다음 달 경기도 화성 동탄2신도시 C-1블록에 힐스테이트 동탄 2차(조감도)를 분양한다. 지하 4층~지상 최고 38층 4개 동, 679가구(실) 규모의 복합단지다. 아파트(전용 54㎡ 443가구)와 오피스텔(전용 22·42㎡ 236실), 판매시설로 구성됐다.

단지에는 홈 네트워크와 사물인터넷(IoT)을 융합한 하이오티(Hi-oT) 기술, 실내 공기 유지, 전기·수도·가스 실시간 관리(HEMS), 대기전력 차단, 지하주차장 고효율 LED 조명, 고화질 CCTV, 무인경비, 지하주차장 비상콜, 전기자동차 충전, 무인택배, 음식물쓰레기탈수기, 전동식

빨래 건조대(발코니 확장 시) 등이 설치된다.

-하락-

* 출처 : 중앙일보, 2017. 12. 21,
<http://news.joins.com/article/22222420>, 다운로드 및 편집 :
 2017. 12. 27.



2.3.2 상상력과 아이디어

사물인터넷은 현실을 초월하는 상상력과 아이디어가 시작이다. 사물인터넷을 연구하고 성공하기 위해서는 사물과 사물간의 대화에 필요한 경우를 상상하고 구체화할 수 있는 아이디어를 창조해야 한다. 전 세계의 창의적이고 모험적인 인재들이 미국의 실리콘벨리로 몰려들고 있다. 한국의 기업인 SKTA이노파트너스라는 기업도 실리콘벨리에서 상상력과 아이디어를 실현할 수 있는 벤처기업을 지원하고 있다. 아직은 시작이다. 미국의 실리콘벨리가 사물인터넷의 연구와 실험이 가장 활발하고 가장 앞서 있다. 중국, 일본, 유럽 연합 등의 국가들이 사물인터넷에 관심을 가지고 연구하는 기세들이 대단하다. 인터넷 강국이라고 자부하고 있는 한국의 위상이 흔들리고 있다. 한국의 경우에는 이제 사물인터넷 분야를 육성하려는 시작단계로 보인다.

2.3.3 인터넷 통합

인터넷이 통합되고 있다. 사물과 사물간의 대화들은 수많은 정보로 남게 된다. 분야별 사물인터넷의 결과물들인 정보들은 빅데이터로 축적되게 된다. 이러한 축적된 분야별 빅데이터들은 다른 분야로 연결되고 통합되어 새로운 데이터로 재탄생될 수 있을 것이다. 산업분야별 사물인터넷으로 시작되어 축적된 수많은 종류의 빅데이터들은 산업의 경계를 허물게 되고 새롭고 사람들의 행복을 위한 새로운 산업들이 무수하게 출현될 것이다. 산업 분야별 빅데이터들을 통합하기 위해서 물리적인 통합은 불가능하므로 산업 분야별로 독립적으로 활용되고 있던 인터넷을 통합화하고 연결하여 서로 다른 빅데이터들을 통합하고 연결할 수 있을 것이다

사물인터넷 통합속도 역시 눈부시게 발전하고 있다. 2012년에는 세계적으로 9억 개의 사물들이 인터넷으로 통합되었지만 2020년에는 300~500억 개의 사물들 간의 통합이 이루어 질 것으로 알려져 있다. 이중에서 85%는 사물과 사물간의 통신으로 연결될 것이다(사물인터넷, naver.com, 2017).우리가 접근 할 수 있는 대부분의 사물들은 사물들 스스로 서로 인터넷통신을 활용하여 정보를 주고받을 수 있다는 의미이다. 물론 인간의 편의를 위한 정보교환이어야 할 것이다.

2.3.4 사물인터넷 시장의 규모

사물인터넷의 시장은 빠르고 크게 성장하고 있다. 사물인터넷의 세계시장은 2020년에는 19조 달러 규모가 될 것이라고 한다. 우리 돈으로 환산하면 2경원이나 될 것이다. 얼마나 큰 시장이 될지 가늠하기가 어려울 지경이다. 한국의 사물인터넷 시장의 규모 역시 빠른 속도로 성장하고 있으며 2020년에는 22.8조원의 규모가 될 것이다. 전 세계의 글로벌 기업들과 수많은 벤처기업들이 미래의 시장을 선점하기 위한 노력들이 지금도 계속되고 있다(세상을 바꾸는 14가지 미래기술, 한국경제TV, 2017).

2.4 빅데이터 기술

2.4.1 빅데이터의 개념

빅데이터(Big Data)는 기존의 통계적인 방법이나 도구를 사용해서 분석할 수 없는 수많은 정형 및 비정형 데이터들을 의미한다. 어떤 패션 기업의 예를 들어 보면 상품이나 뉴스 등에서 사람들이 많이 사용하는 검색 용어들을 종합하여 분석하면 현재 유행하는 상품이나 서비스 등에 관련된 성향을 파악할 수 있다.

현재 매순간 생산되고 전파되는 정보와 데이터량은 너무나 많기에 ‘정보의 바다’라고도 한다. 정보의 바다에 넘쳐 흐르는 정보와 데이터들을 어떻게 분석하고 어떻게 활용해야 할지를 모른다면 아무런 가치가 없는 버려진 정보와 데이터라고 할 것이다.즉 정보의 바다에 있는 수많은 데이터인 빅데이터는 가공되고 의미있게 활용되어야 가치있는 데이터가 될 것이다.

2.4.2 빅데이터의 특징

빅데이터의 특성을 살펴 보면 개별적이고 디테일한 빅데이터의 특징은 3V로 요약될 수 있으며, 3V는 데이터의 양(Volume), 데이터 생성속도(Velocity), 데이터의 다양성(Variety)을 의미한다(O'Reilly Radar Team, 2012). 최근에는 데이터의 가치(Value)를 추가하여 4V라고 불리기도 한다. [그림 2-5]는 빅데이터의 특징을 나타내고 있다.



① 데이터의 양

사회 모든 분야에서 비정형의 데이터의 양(Volume)은 엄청난 양으로 매순간 발생하고 있다. 고객정보 역시 정형 정보보다는 비정형정보가 훨씬 많이 발생하고 있지만, 아직 활용측면에서는 초보적인 수준이므로 발전가능성이 무궁무진하다고 할 수 있다. 비즈니스에서 필요한 개인정보 혹은 세밀한 정보를 활용해서 가장 적절한 전략을 실현하고자 할 경우에 필요한 데이터는 전체적인 경향의 데이터가 아닌 개별 요소에 대한 데이터여야 할 것이다.

② 데이터의 생성속도

컴퓨터와 모바일 등의 단말기의 확대와 함께 인터넷, 정보통신, SNS 등의 발전은 데이터의 생성속도(High Velocity)는 지역과 시간에 구애 받음이 없이 거의 실시간으로 대량 생성되고 있다. 4차 산업혁명의 시대가 도래하게 되면 모든 스피드시대에 살

게 될 것이며 내일을 예측하기 힘들 정도로 빠르게 변화하는 세상이 될 것이다. 비즈니스에서는 급변하는 세상에서 경쟁력을 확보하기 위해서 더욱 신속한 의사결정이 필요하게 될 것이며 더욱 빠른 데이터가 실시간으로 수집되고 분석되어야 할 것이다. 즉 데이터 하나의 크기는 작더라도 실시간으로 취득할 수 있으며 취득 빈도수가 매우 높으며 생성속도가 매우 빠르게 된다.

③ 데이터의 다양성

비즈니스에서 획일적이거나 정형화되지 않은 다양한 자료를 근거로 하여 전략을 수립하고자 할 경우에는 비정형적이고 비구조적인 데이터들에 대한 수집과 분석이 가능한 데이터의 다양성(High Variety)이 필요하게 되며 이러한 다양성은 빅데이터의 중요한 특성 중 하나가 될 것이다. 비정형 데이터는 웹에서의 사용자 기록, 카메라 영상, 위치, 각종 센서 정보에서 수집되고 있는 데이터들과의 연계성이 다양성을 더욱 확대할 수 있을 것이다.

빅데이터는 이메일, 통화, 문자, 그림, 음성, 동영상 등의 정보를 발생시키면서 사람과 사람들 사이에서 교환되며 전파되고 있으며, 비정형 정보인 데이터의 다양성에 대한 특징을 보이고 있다. CRM의 측면에서의 빅데이터는 쇼핑몰에서의 상담제품, 관심제품, 다른 고객과의 관계 등에 대한 비정형 고객정보를 포함할 수 있을 것이다.

④ 데이터의 가치

위의 3가지 V의 특성에 최근에 추가되기 시작한 데이터의 가치(Value)이다. 빅데이터는 정보의 엄청난 양에서 가치있는 정보를 추출하고 분석하기가 매우 어려우므로, 빅데이터로부터 가치창출에 대한 중요성이 더욱 강조되고 있기 때문이다. 가치를 창출하지 못하는 고객 데이터는 죽은 데이터이고 쓰레기 더미일 뿐이다.

2.4.3 빅데이터의 활용

사람들은 일상생활에서 컴퓨터, 스마트폰, 자동차, 스마트폰, 가전제품 등을 향

상 사용하면서 무수하게 많은 데이터를 발생시키고 있지만 아무도 그 가치를 인식하고 활용하지 않고 있다. 빅데이터는 새로운 분석 방법을 활용하여 사람들의 행동, 패턴에 관련한 가치있는 정보로 가공될 수 있다. 기업의 마케팅 분야에서는 빅데이터 분석 방법을 활용하여 고객의 행동패턴을 분석하여 적절한 상품을 권유할 수 있다. 현재의 통계적 분석 방법인 CRM(Customer Relationship Management)방법으로는 분석할 수 없는 고객의 패턴 분석방법을 빅데이터 분석 방법으로는 가능하게 된다.

빅데이터는 국가 혹은 지방자치단체에서 공공사업 혹은 대규모 사업에서 필수적인 활용 도구가 되고 있다. 서울시의 경우에는 심야버스를 운행하기 위하여 빅데이터를 활용하고 있다. 각 지역의 심야시간대의 유동인구, 활동인구를 분석하기 위하여 모바일 사용량의 빅데이터를 활용해서 심야버스의 노선을 결정하였다고 한다.

빅데이터가 알려지기 전인 2008년에 구글은 온라인상에서 예측할 수 있는 ‘독감예측시스템’을 활용하여 독감이 전파할 가능성이 많은 지역을 예측하였다. 구글은 독감에 관련한 검색용어 40개를 지정하고 이 용어를 사용한 검색자 수와 검색지역을 데이터로 축적하고 분석한 5단계의 독감 위험지수로 세계지도로 작성하였다. 2013년 미국은 독감으로 인한 사망자가 100명을 넘어 독감주의보를 발령하였지만 구글은 이미 2주 전에 독감 위험을 알렸다(구글 독감 예측시스템, naver.com, 2017). 구글은 빅데이터 분석 방법을 활용하였기 때문에 독감이 전파될 지역을 예측할 수 있었다.

[사례 2-3]은 생활 주변에서 빅데이터를 활용할 수 있는 사례를 보여 주고 있다.



[사례 2-3] 빅데이터기술을 활용한 에너지효율화



건물 전기료 19% 절감 ... 빅데이터 기술 활용한 에너지 효율화 솔루션 제시

국내 에너지정책의 패러다임이 ‘공급’ 중심에서 ‘수요관리’ 중심으로 변화하며 에너지 효율이 주목받고 있다. 이런 가운데 최근 LS산전이 스마트에너지 솔루션에 빅데이터나 AI(인공지능) 등 신기술 역량을 접목한 에너지효율화 플랫폼을 완성하고 사업화에 나섰다.



경기 안양시 동안구에 위치한 LS산전 R&D캠퍼스는 인공지능, 에너지저장장치 등을 활용해 에너지 낭비를 막는 스마트 빌딩으로 운영 중이다.

경기 안양시 동안구에 위치한 LS산전 R&D캠퍼스는 합리적 에너지 소비를 유도해 에너지 낭비를 막는 방식으로 패러다임의 전환을 이뤄냈다는 평가를 받고 있다. 무조건 에너지를 적게 쓰자는 과거 개념에서 벗어난 것이 가장 큰 특징이다.

LS산전 R&D캠퍼스는 ESS(에너지저장장치 · Energy Storage System), BEMS(빌딩에너지관리 시스템 · Building Energy Management System) 등 스마트에너지 솔루션에 AI기반의 빅데이터 기술을 도입했다. 그 결과 건물의 전력소비를 측정 · 분석하고 최적의 에너지 사용 패턴을 이끌어 기존(약 6억5000만원) 대비 19%에 달하는 전기요금 절감 효과를 거뒀다.

LS산전은 자체 개발한 MW(메가와트)급 대용량 ESS를 통해 전기요금이 비교적 저렴한 야간에 전기를 충전하고 최대부하인 낮 시간대에 사용한다. 이러한 방법으로 연간 약 5000만원의 전기요금을 절감한다. 이 밖에도 AI기반의 빅데이터 기술을 적용 ▶피크예측 및 관리 ▶전력 소비 패턴 분석 ▶최적 운영 가이드 제공 등을 통해 추가로 7000만원을 절감해 모두 1억2000만원의 전기 에너지 비용을 아꼈다.

LS산전이 빅데이터 기술을 활용해 운영하고 있는 에너지 효율화 솔루션은 비용 절감에 크게 기여하고 있다. 각 전력 소비기기 및 사용자의 에너지 소비량 외에도 신재생 발전량, 시간, 요일, 기상 상태 등 변수에 따라 달라지는 건물의 에너지 소비 패턴을 분석해 최적의 에너지 사용 패턴을 도출해 관리자에게 제공한다. 이를 통해 전력소비량 예측은 물론 에너지 사용이 가장 많은 피크 시간대까지 예상할 수 있어 효율적인 에너지 관리에 도움을 준다.

지난 2015년 3월 준공된 LS산전 R&D캠퍼스는빌딩자동제어를 기반으로 에너지저장장치, 태양광발전(PV), 스마트미터 등 LS산전의 스마트기술이 집약된 스마트빌딩으로 평가받는다. 건물 내부 센서가 사용자 위치를 파악해 빈 사무실과 회의실 등 공간에 냉난방과 조명을 자동 제어함으로써 전력 사용을 최소화하는 등 최적의 에너지 관리가 가능하다.

* 출처 : 중앙일보, 2017. 12. 22, <http://news.joins.com/article/22226160>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

2.4.4 빅데이터 기술

빅데이터는 엄청나게 많은 양의 데이터를 의미한다. 빅데이터를 분석하기 위해서는 소수의 컴퓨터를 사용해서는 분석을 수행하기 어려울 경우가 많다. 빅데이터를 분석하기 위해서는 많은 컴퓨터를 동시에 작업할 수 있는 분산처리

시스템인 하둡(HADOOP)이 활용된다. 하둡은 방대한 양의 데이터를 저렴한 비용으로 분석할 수 있게 한다.

하둡(Hadoop)은 대용량 데이터의 활용·처리를 돕는 자바(Java) 소프트웨어 프레임워크(Software Framework)의 이름이다. 소프트웨어 프레임워크란 일종의 공장처럼 소프트웨어의 설계 등의 과정에서 공통적인 부분을 제공해 시간과 비용을 절약해주는 시스템을 말한다. 하둡은 여러 대의 컴퓨터로 이루어진 클러스터에서 동작하는 분산 응용 프로그램을 지원해 빅데이터라 불리는 대용량 데이터의 처리를 돕는다. 하둡은 미국의 프로그래머 더그 커팅(Doug Cutting)이 2005년 개발한 것으로 오픈소스를 기반으로 한다. 하둡이란 이름은 커팅의 딸이 가지고 놀던 장난감 코끼리의 이름에서 따온 것이란 설이 있다(다음백과.daum.net, 2017)

대용량의 데이터를 분산 처리할 수 있는 하둡은 빅데이터의 활용 가능성과 중요성에 대하여 확산하고 있다. 하둡의 특성을 살펴 보면 다음과 같다.

- ① 대용량 비정형, 비구조 데이터를 대상으로 하고 있다.
- ② 대형 컴퓨터가 없어도 분산처리가 가능하다.
- ③ 오픈소스이며 누구나 활용할 수 있다.

2.5 인공지능(AI) 기술

인공지능기술

인공지능은 1956년 등장했지만 프로그램이 어려워서 그동안 연구가 중단되었다가 1980년대에 신경망(Neural Net)이론의 확산으로 인공지능의 연구가 다시 시작되었다. **인공지능기술**(Artificial Intelligence Technology)은 인간의 학습능력, 자각능력, 자연언어이해력 등을 컴퓨터 프로그램으로 실현할 수 있는 기술을 의미한다. 인공지능기술은 인간이 할 수 있는 생각, 학습, 자기 개발 등의 활동을 컴퓨터가 실행할 수 있도록 하는 기술을 말하며 컴퓨터가 인간의 지능적인 활동을 모방할 수 있는 기술이다(지식백과, maver.com, 2017).

인공지능 기술을 연구하는 글로벌 기업들은 구글, IBM, MS, 애플, 페이스북 등이 있으며 매우 적극적인 투자를 실행하고 있다. 그리고 중국의 바이두를 비롯한 많은 기업들이

인공지능 기술 분야에 공격적으로 투자를 선행하고 있다. 바이두의 인공지능 연구소의 목표는 인간의 개입없이 스스로 학습할 수 있는 지능을 개발할 수 있는 목표를 가지고 있다고 한다. 그리고 수많은 스타트업 기업들도 인공지능 분야에서 사업을 시작하고 있다. 인공지능 기술이 활발하게 적용되는 분야를 살펴 보면 다음과 같다.

2.5.1 자연언어 처리 기술

자연언어 처리

자연언어 처리(Natural Language Processing) 분야에서는 지구상에 존재하고 있는 대부분의 언어를 자동번역할 수 있는 시스템이 활용되고 있다. 머지않은 미래에는 외국어를 배우려는 노력을 더 이상 하지 않아도 되는 시대가 도래할 것 같은 생각이다. 자연언어 처리 기술은 사람과 컴퓨터간의 대화도 가능하게 될 것이며 컴퓨터 사용 방법에서도 획기적인 변화가 예상된다.

[사례 2-4]는 자연어를 자동으로 실시간 번역하는 시스템에 대한 사례이다.

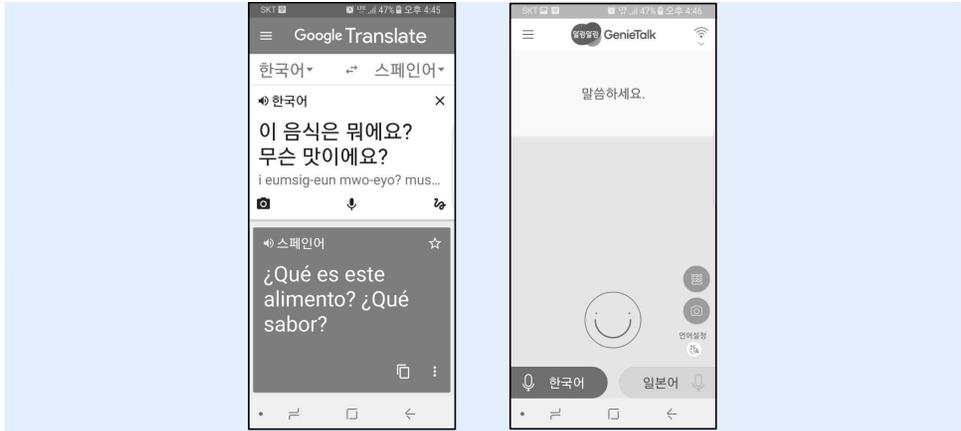


[사례 2-4] 자연어를 실시간 번역하는 시스템

“육회를 ‘Six times’라 번역하는 건 옛말”...
정확도 높아진 한글통번역 앱

추석 연휴 동안 스페인으로 여행을 간 회사원 김모(30)씨는 평소 영어 실력에 자신이 있었다. 하지만 거리에서 길을 묻기 위해 만난 스페인 사람들은 물론, 일부 식당에서도 영어가 통하지 않아 난감했다. 김씨는 “관광객이 드문 식당에 가니 종업원이 영어를 잘 알아듣지 못해 음식의 맛을 제대로 물어볼 수 없어 아쉬웠다”고 말했다.

이런 경우 스마트폰에 간단하게 통·번역 앱(애플리케이션)을 설치하면 유용하게 활용할 수 있다. 앱에 우리말을 입력하면 선택한 외국어로 자동 번역된다. 영어·일본어 등 주요 언어들은 앱을 실행시킨 뒤 우리말을 읽어주면, 현지 언어로 실시간 통역해주는 서비스도 상용화됐다.



‘구글’과 ‘한글과 컴퓨터’의 통·번역 앱

★ **인공신경망번역(NMT · Neural Machine Translation)**

기존의 ‘통계기반번역(SMT · Statistical Machine Translation)’에서 진화한 딥러닝 기반 방식이다. 통계기반번역이 단어나 몇 개의 단어가 모인 구 단위의 학습 번역 방식이었다면, 인공신경망번역은 문장 전체의 맥락을 먼저 살핀 뒤 구성 요소들을 변환하면서 해석해 번역을 한다. 문장 안에서 단어의 미묘한 의미 차이 등을 반영할 수 있어 보다 효율적이고 정확하다는 평가를 받는다.

예를 들어 “나는 아침 일찍 아침 준비를 했다”라는 문장을 영어로 번역할 때, ‘아침’을 ‘in the morning’으로 번역해야 하는지 ‘breakfast’로 번역해야 하는지 구분이 쉽지 않다. 인공신경망번역은 문장 전체를 살펴 이를 구분할 수 있도록 한다.

우리말의 통·번역 서비스는 구글과 네이버, 한글과컴퓨터 등이 제공한다. 모두 ‘인공신경망번역(NMT · Neural Machine Translation)’ 방식을 도입했다. 기존의 구문 기반 번역은 문장을 명사 구나 동사구로 나눠, 각각의 구나 단어를 번역하는 방식이었다. 그러다 보니 ‘육회(肉脰)’를 ‘Six times’로 번역하는 등 전체 문맥을 벗어난 결과가 나오기 일쑤였다.

* 출처 : 중앙일보, 2017. 10. 9, <http://news.joins.com/article/21995898>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

2.5.2 영상, 목소리, 문자 분석 기술

영상을 보고서 어떤 물건인지 어떤 동식물인지 또는 사람일 경우에는 누구인지 까지도 알아 낼 수 있게 될 것이다. 컴퓨터가 영상, 목소리, 문자들을 해석하고 분석하는 과정은 매우 복잡하므로 인공지능 기술이 반드시 필요한 분야이다. 특히 사람을 대신할 로봇의 경우에는 인공지능 기술이 필수적이다.

2.5.3 이론증명

이론증명 기술

이론증명 기술(Theorem Proving Technology)은 이미 알려져 있는 사실을 활용하여 수학적이고 논리적인 방법을 활용하여 증명하는 기술이다. 이론증명 기술은 인공지능의 여러 분야에서 사용되는 필수적인 기술이다.

2.5.4 전문가 시스템 기술

전문가시스템 기술

전문가시스템 기술(Expert System)은 사람이 할 수 있는 전문적인 작업을 컴퓨터가 대신할 수 있도록 하는 기술이다. 인공지능 분야에서 가장 먼저 발전하였으며 앞으로도 가장 빠르고 광범위하게 발전될 수 있는 분야가 될 것이다. 전문가시스템의 분야를 살펴 보면 의사, 판사, 보험료 산정, 광물 매장량 평가, 화합물 구조 추정 등의 분야가 있다.

4차 산업혁명의 시대가 도래하게 되면 가장 먼저 없어질 분야가 사람들의 입에 오르내리고 있다. 미래에 가장 빨리 없어질 직업을 살펴보면 스포츠 경기 심판, 의사, 판사, 운전기사, 로봇이 생산을 맡게 될 제조업의 생산직, 모바일 뱅킹으로 대체될 은행원, 주방의 자동화가 가능한 패스트푸드 음식점원, 건설노동자, 금융 애널리스트, 농부, 텔레마케터, 도서관 사서, 경비원, 영화배우, 바텐더 등이 있다.

위에서 본 바와 같이 수 많은 분야에서 대부분의 직업들이 사라지게 될 것을 너무 앞서서 걱정할 필요는 없을 것이다. 없어질 분야의 직업보다는 새로운 가치를 창출할 수 있는 새로운 직업들이 훨씬 많이 생겨날 것이기 때문이다. 1차 산업혁명의 시대에서는 마차를 끌던 마부라는 직업이 없어진 대신에 마부보다 더 많은 가치를 창출할 수 있는 자동차 운전기사라는 직업이 훨씬 더 많이 생기게 되었다. 4차 산업혁명의 시대가 다가오는 것을 대비하여 새로운 직업을 상상하는 활동이 필요한 시점이라는 생각이다.

2.6 기술과 기술의 융합

위에서 설명했던 5가지의 기술들은 서로 독립적으로 발전하면서 4차 산업혁명의 시대가 선도하기 보다는 서로 다른 기술들이 상호 융합함으로써 새로운 기술들이 지속적으로 창조되면서 4차 산업혁명이 선도하게 될 것이다.

3. 4차 산업혁명의 영향이 미칠 산업분야



3.1 로봇 산업

4차 산업혁명의 중심에는 로봇이 있다. 로봇은 더 이상 단순한 기술 제품이 아니라 인간의 삶의 방법을 바꾸고 편익과 행복을 제공하는 매개체가 될 것이다. 과거의 산업용 로봇은 기술의 편리성을 활용하여 산업의 발전을 위한 도구로 활용되었다면 4차 산업혁명의 시대에는 **서비스로봇**(Service Robot)의 중요성이 증가되면서 기술과 사람을 연결하는 인공지능을 가진 도구가 될 것이다. 사람과 공존할 수 있는 기술을 보유한 서비스로봇은 인간과 대화를 하면서 기술의 편리성을 제공하는 것을 의미한다. 서비스로봇은 사람을 대체하는 것이 아니라 사람과 공존하는 기술이 되어야 할 것이다.

서비스로봇

우리나라는 IT강국임에도 불구하고 로봇산업에는 연구가 미약한 현실이다. 로봇산업에 대한 미국, 일본, 중국의 적극적이고 전략적인 투자에 비해서 상당히 뒤진 상태이다. 특히 일본의 경우에는 로봇산업에 대한 전략을 4차 산업혁명의 중심전략을 확립하고 전 산업과 전 사회를 거대한 사물인터넷으로 통합하고 연결하겠다는 전략을 수립하였으며 정부, 대학교, 기업들이 협력하면서 차근차근 실행하고 있다.

4차 산업혁명의 시대에는 더욱 발전된 인간을 닮은 서비스로봇이 인간에게 편익과 행복을 제공하기 위한 노력을 하게 될 것이다. 새로운 기능의 서비스로봇인 **디지로그로봇**(digilog Robot)이 등장할 것이다. 디지로그로봇은 디지털(Digital)과 아날로그(Analog)가 융합된 서비스로봇을 의미한다.

디지로그 로봇

일본의 미즈호은행 도쿄 지점의 입구에는 서비스로봇인 페퍼가 가장 먼저 반갑게 인사를 한다. 페퍼는 기존의 은행업무는 물론 복권판매와 보험가입 업무까지도 친절하게 안내해 준다. 페퍼는 딱딱하고 사무적인 대화가 아니고 고객들로 하여금 친근하게 느끼게 하는 언행과 행동으로 안내를 한다. 고객들은 페퍼의 도움에 미소를 지으며 만족한다고 한다.

[사례 2-5]는 일본의 로봇인 ‘페퍼’가 한국의 매장에서 시범운영할 계획을 보여 주고 있다.

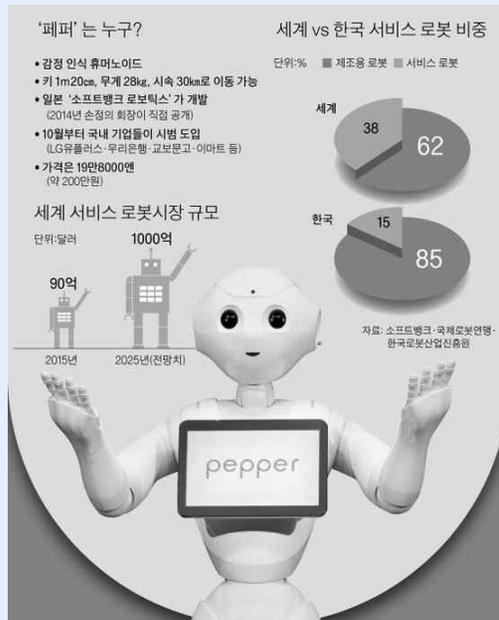


[사례 2-5] 일본 로봇 '페퍼' 한국 상륙



일본 '페퍼' 한국 상륙 ... 국산 로봇은 7년째 제자리

사람 감정을 인식하는 로봇 '페퍼'가 한국에 온다. 페퍼는 사람과 생김새가 비슷한 휴머노이드(인간형 로봇)다. 28일 정보통신기술(ICT) 업계에 따르면 LG유플러스·롯데백화점·이마트·우리은행·교보문고·길병원 등 6개 기업은 다음달부터 주요 매장에서 1년간 페퍼를 시범 운영하기로 했다. CJ도 다음달부터 2개월간 CGV 서울 용산 아이파크몰에서 페퍼를 시범 도입한다.



공개 이후 페퍼는 지금껏 일본에서만 1만 대가 넘게 팔렸고 미국과 중국 등지에서도 도입을 검토 중인 차세대 '월드스타'로 떠올랐다. 페퍼는 사람처럼 두 다리로 걷는 일본 혼다의 '아시모' 등에 비해 기술적으로 뛰어난 로봇은 아니다. 그런데도 인기인 이유는 '서비스 로봇'으로 '상용화'됐다. 이족 보행처럼 소비자 접근성이 높지 않은 고급 성능보다는 서비스 측면에만 집중한 게 주효했다.

사람의 표정 등으로 감정을 읽어내 맞춤형으로 말하고 행동할 수 있는 게 대표적이다. 원리는 클라우드 방식의 인공지능(AI). 기존 로봇들처럼 내부에 모든 데이터를 저장하는 대신 외부 인터넷 서버와 통신하면서 시를 통해 상황을 판단하는 것이다.

로봇 강국이라는 한국의 기업들이 국산 대신 일본산(페퍼)에 관심을 가진 이유도 여기에 있다. 일본이 휴머노이드에 강한 탓도 있지만 한국이 서비스 로봇 분야에서 뒤처져서다. 2015년 기준 세계 로봇시장에서 서비스 로봇이 차지하는 비중은 38%. 한국은 15%에 불과했다. 그해 한국은 중국에 이어 규모 면에서 세계 2위의 로봇 출하(3만8285대) 국가였다. 그런데도 국내 생산량보다 수입량이 1.7배로 더 많았다. 주로 일본산을 수입했다.



KIST 지능로봇개발사업단이 국책과제로 개발한 영어교사 로봇 잉키

단기 성과에만 급급한 것도 국내 로봇 생태계 발전을 저해하는 요인이 되고 있다. 앞서 한국과학기술연구원(KIST) 지능로봇개발사업단은 2010년 영어교사 로봇 ‘잉키’를 개발해 세계적인 주목을 받았다. 미국 타임지가 ‘올해를 빛낸 발명품’으로 꼽을 정도였다. 하지만 2013년 연구 프로젝트 기간이 끝났다는 이유로 정부가 손을 놓자 진화도 발걸음을 멈췄다. 담당 부처가 당시 과학기술부에서 지식경제부로 넘어가면서 손에 잡히는 성과만을 사업단에 요구하다가 흐지부지됐다. 반면 일본 업체들은 장기적 관점에서 최장 20여 년간 로봇 기술을 축적해 왔다.

* 출처 : 중앙일보, 2017. 9. 29. <http://news.joins.com/article/21982916>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

미국의 카네기멜론 대학에서는 세계 최초로 로봇 전문연구소를 설립하였으며 피츠버그 지역의 주력산업을 철강분야에서 의료와 로봇 등의 첨단산업으로 바꾸어 놓았다. 이 연구소는 입구에 안내 로봇이 있으며 뱀 연구를 하고 있다. 뱀 로봇은 관절마다 별개로 살아 움직이고 머리에는 눈에 해당하는 카메라가 달려 있다. 이동 중에 장애물을 만나면 실제의 뱀처럼 꼬불꼬불 돌아 가거나 장애물을 타고 올라 갈 수도 있다. 무너진 건물이나 불안정한 환경에서 인명구조 활동에 도움이 될 수 있는 로봇을 연구하다가 뱀 로봇을 개발하게 되었다고 한다. 뱀 로봇은 사람이 갈 수 없는 원자력 발전소 혹은 수술 등의 다양한 분야에서 활용될 수 있다.

일본의 혼다가 개발한 ‘아시모’는 대화는 물론, 걷고 뛰고 점프까지도 가능하다고 한다. 미국의 구글은 보스턴 다이내믹스 등 수 십개의 로봇 기업을 인수해서 로봇 산업을 선점하겠다는 목표를 세우고 있다. 스텐포드 대학에서는 극한상황에서 인간을 보호하는 ‘아바타’를 연구하고 있고, 카네기멜론 로봇연구소는 인간에게 포근하고 정서적인 안정감을 제공하는 ‘베이맥스’를 개발하고 있다.

한국의 카이스트 대학에서 개발한 ‘휴보’는 2015년 6월 세계재난로봇대회에서 1위를 했다. 한국의 로봇 기술의 성장에 대한 가능성을 확인할 수 있었던 좋은 계기가 되었다. 아직은 인간의 수준과는 비교가 될 수 없지만 인간이 하기 어려운 일들을 수행할 수 있는 로봇이 곧 출현할 것으로 생각된다.

3.2 바이오(생명) 산업

바이오(bio)의 어원은 그리스어의 비오스(bios)이며 생명과 생물의 살아 있는 모든 것들을 의미한다. 그리고 **바이오산업(bio industry)**은 바이오에 화학, 전자, 의학, 물리, 금속, 기계 등의 산업 부문을 연결하고 융합하여 새로운 상품을 만들어 내는 산업을 의미한다. 즉 바이오는 우리 생활 주변에 있는 모든 것들과 융합되어 응용될 수 있으므로 발전의 범위가 매우 넓고 다양하다. 바이오산업은 바이오기술(bio technology)을 활용하여 생물의 고유한 가치를 확대하여 유용한 생물을 만들어 낼 수 있는 새로운 산업분야이다.

바이오산업에 필요한 바이오기술은 유전자 재조합기술, 세포융합기술, 대량배양기술 등이 있으며 유전자재조합 기술을 활용하여 당뇨병의特效약인 인슐린과 암치료에 유용한 인터페론의 생산은 실용화 된 상태이다. 바이오기술은 의학분야 이외에도 농업, 화학, 공업 등의 분야에서 바이오기술의 기초연구들이 활발하게 진행되고 있기 때문에 곧 식량 증산이나 에너지절약 등이 실현될 것으로 보인다.

플라스틱은 자연 분해될 수 있는 시간이 450년이라고 한다. 450년 동안 썩지 않는 거대한 쓰레기섬이 태평양 한 가운데 있다. 학국 면적의 7배에 달한다고 한다. 이러한 플라스틱의 환경오염을 방지하기 위하여 코카콜라는 완전한 재생이 가능한 **바이오 플라스틱(bio plastic)**에 콜라를 담기 시작하였고 모든 페트병을 바이오 플라스틱으로 대체할 것이라고 한다.

바이오 에너지(bio energy)분야도 연구가 활발하게 진행되고 있다. 바이오 에너지는 생물과 폐기물에서 에너지를 얻을 수 있으며 나무, 사탕수수, 폐기물 등으로부터 에너지를 얻고 있으며 헬스케어, 전자부품, 자동차 등의 일상생활 분야로 범위가 확장되고 있다.

세계 바이오산업의 시장의 규모는 매년 10% 이상의 성장이 기대되며 2020년에는 640조원으로 예상된다. 이 중에서 보건의료 분야가 차지하는 비율은 70% 가까이 차지하고 있다. 국내의 바이오산업의 시장규모는 2020년에 20조원까지 성

장할 것으로 예상된다. 고령화 속도가 빨라지면서 건강을 위한 투자 비용이 증가하기 때문이다. 바이오의약품을 생산하는 글로벌 기업을 보면 항암제 ‘아바스틴’을 생산하는 로슈와전, 그리고 세계 인구의 15%가 사용하고 있는 노바티스 등이 있다. 이 두 기업의 연매출의 20%를 연구개발에 재투자하고 있다. 매년 10조원이 넘는 규모라고 한다(세상을 바꾸는 14가지 미래기술, 한국경제TV, 2017).

[사례 2-6]은 바이오산업에서 활동하고 있는 기업들의 활동과 실적 및 투자자들의 기대와 반응을 보여 주고 있다.

[사례 2-6] 바이오기업의 현주소

버블 논란의 국내 제약·바이오 기업 현주소

최근 제약·바이오 기업의 주가가 급등했다. 추석 연휴 직후인 지난 10월 10일부터 11월 29일까지 두 달 동안 제약업종은 18% 뛰었다. 올 들어서는 30% 급등했다. 제약·바이오 기업이 많이 상장돼 있는 코스닥도 이들 주가가 뛰면서 11월 24일 10년 만에 장종 800선을 돌파하기도 했다.



■ “과거 바이오 버블과 달라”



버블 논란까지 일 정도로 화제를 모으고 있는 국내 제약·바이오 업계의 미래는 장밋빛일까 잿빛일까. 사실 제약·바이오 열풍은 이번이 처음은 아니다. 지난 2000년 이후 바이오 종목은 코스닥시장의 단골 테마주였다. 5년에 한 번꼴로 대형 버블을 일으켰다. 2000년 초에는 현재 상장돼 있는 마크로젠·대성미생물·이지바이오 등이 바이오 테마주로 이름을 날렸다. 현재 주가가 2만원대인 마크로젠은 2000년 한때 15만원까지 올랐다. 10만원대인 대성미생물은 80만원까지 뛰었다. 2004년에는 황우석 박사가 인간 체세포를 이용한 배아줄기세포 배양에 성공했다고 발표하면

서 바이오주가 코스닥을 강타했다. 메디포스트·이노셀·산성피앤씨 등이 그 중심에 섰다. 당시 산성피앤씨의 주가는 성체줄기세포 연구기업인 FCB파미셀 지분 22%를 보유하고 있다는 이유로 수십 배나 올랐다. 조아제약 주가는 형질전환돼지 연구 사실이 부각되면서 1년 만에 40배 넘게 급등했다.

앞으로 수출 비중은 더욱 커질 전망이다. 바이오의약품 수출액에서 20%를 넘게 차지하고 있는 바이오시밀러 제품의 해외 진출이 늘고 있어서다. 삼성바이오에피스는 지난 11월 20일 항암 바이오시밀러 ‘온트루잔트’가 유럽연합집행위원회(EC)로부터 유럽 판매 최종 허가를 받았다고 밝혔다. 온트루잔트는 스위스 제약업체 로슈가 판매하는 전이성 유방암·위암 치료제 ‘허셉틴’의 바이오시밀러다. 이 회사는 유럽에서 류마티스 관절염 같은 자가면역질환 치료 바이오시밀러 3종을 허가받은 바 있지만 항암제 승인은 이번에 처음 받았다. 셀트리온은 자가면역질환 치료제 ‘램시마’로 지난해까지 미국 등 세계 79개국에서 판매 허가를 받았다. 램시마의 유럽 시장점유율은 40%가 넘는다. 여기에 신라젠·바이로메드·제넥신·티슈진·메디톡스·코미팜 등도 개발 중인 신약의 국내외 임상 시험을 진행하고 있다.

*출처 : 중앙일보, 2017. 12. 10, <http://news.joins.com/article/22190034>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12.27

3.3 헬스케어 산업

한국의 고령화는 일본을 닮아가고 있다. 한국의 2013년 65세 이상 고령인구는 전체 인구의 12%였지만 2030년에는 24%가 넘을 것으로 예상된다. 4명중 1명은 생산에 관여하지 않는 고령일 것이다. 한국은 초고령 사회로 접어들기 시작하고 있다. 고령화는 생산하지 않는 세대라는 의미 이외에도 많은 문제를 만든다. 고령화에 따른 질병으로 인한 의료비의 지속적인 증가는 국가 재정에도 부담으로 작용하게 된다. 2013년도 고령인구의 1인당 연평균 진료비는 322만원으로 전체 국민 1인당 연평균 진료비 102만원 보다 3배나 많다 (세상을 바꾸는 14가지 미래기술, 한국경제TV, 2017).

고령화에 따른 만성질환의 증가로 인한 의료비의 급격한 증가는 국가적인 문제로 접근해야 할 것이다. 이러한 문제에 대한 해결방안으로 **U헬스케어(Ubiquitous Health Care)**가 확산되고 있다. 바이오기술, 사물인터넷, 의료기기들을 활용해서 측정된 의료정보를 실시간으로 의사에게 전달하고 의사는 언제든지 어디서든지 환자의 상태를 용이하게 확인할 수 있게 된다. 환자의 예방진료는 물론, 개인별 맞춤형 진료관리가 가능하게 되었다. 생활 속에서 건강관리를 지속할 수 있게 된다. 언제나 어디서든지 질병의 진단과 진료가 가능한 유비쿼터스 헬스케어의 시대가 이미 시작되고 있다.

U헬스케어는 U메디컬, U실버, U웰니스로 구분된다. **U메디컬(Ubiquitous Medical)**은 만성환자를 중심으로 **ICT(Information & Communication Technology)**를 통해서 질병의

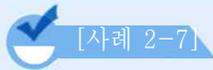
U메디컬

ICT

예방과 치료를 효과적으로 제공하는 것이다. **U실버(Ubiquitous Silver)**는 고령자를 위한 영양, 홈케어, 안전관리 등이 해당되며 **U웰니스(Ubiquitous Wellness)**는 일반인을 대상으로 하는 건강관리이며 식생활이나 운동과 같이 건강유지를 통한 삶의 질을 향상시키는 활동이다.

U실버
U웰니스

[사례 2-7]은 2018년 1월에 열렸던 CES(전자제품국제박람회)에서 인기가 있었던 실버층을 위한 안전장치인 헬스케어 제품을 보여 주고 있다.



[사례 2-7]

넘어지면 터지는 ‘엉덩이 에어백’ 어르신 위한 GPS 운동화

지난 9~12일 미국 네바다주 라스베이거스에서 열린 세계 최대 정보기술(IT) 박람회 ‘CES(소비자가전전시회) 2018’에서는 참신한 기능과 디자인으로 경쟁한 제품들이 호평을 받았다. 축구장 33개를 합친 것보다도 더 큰 24만㎡ 규모의 거대한 행사장에는 글로벌 IT 기업들 외에도 크고 작은 기업들의 아이디어 상품들로 넘쳐났다.

각종 IT 기술을 접목한 헬스케어 제품들은 최근 몇 년 새 기하급수적으로 늘어났다. 2000년대 초반까지만 하더라도 최신 가전제품들이 행사장을 채우던 것과는 다른 분위기다. 평균 수명의 증가라는 사회 현상이 IT업계의 개발 트렌드에도 영향을 미친 것이다. 특히 합리적 가격에 미려한 디자인까지 갖춘 헬스케어 제품들이 관람객들의 발길을 사로잡았다.

프랑스 스타트업 ‘이 본’은 노인들의 안전을 책임지는 특수 운동화를 선보였다. 얼핏 평범한 분홍색 운동화로 보이지만 내부에 압력과 중력을 측정하는 센서·GPS(위성위치확인시스템) 센서를 장착했다. 고령자가 이 신을 신고 걸어가다 넘어지는 등 이상 징후가 포착되면 가족이나 친구에게 바로 알림이 간다. 신발 가격은 150달러(약 16만원)지만 알람 서비스를 이용하려면 매달 20달러(약 2만1000원)씩 내야 한다.



또 다른 프랑스 스타트업 ‘헬리트’는 움직이는 에어백인 ‘힙에어’를 내놨다. 속도와 중력을 측정하는 센서가 달린 이 제품은 낙하 동작이 감지되는 순간 0.08초 이내에 벨트 속 에어백이 팽창한다. 경미한 낙상 사고로도 크게 다치는 노인들에게 꼭 필요한 제품이라는 평가를 받는다.

* 출처 : 중앙일보, 2018. 1. 13,
<http://news.joins.com/article/22282847>
 다운로드 및 편집 :2018. 1. 13

3.4 자율자동차 산업

자율자동차는 사람의 힘이 필요없다. 사람이 핸들을 돌리거나 브레이크를 밟을 필요가 없다. 자율자동차는 자동차 진화의 꿈이면서 미래산업이다. 자율자동차는 인간을 대신해서 판단을 하고 운전을 한다. 과거의 자동차와 다른 점은 인공지능의 유무라고 해도 좋을 것이다. 자동차가 인공지능을 가지는 것은 일상생활과 산업 전반에 많은 변화가 있을 의미한다.

4차 산업혁명이 도래한 자율자동차 시대에는 도로, 주변건물, 주변시설물에 각종 센서를 부착하고 인공지능을 활용할 수 있을 것이다. 도로 주변의 모든 시설물들의 인공지능은 각종 도로 정보를 모든 차량들에게 상황에 맞추어서 제공하고 교통사고를 사전에 예방할 수 있을 것이며 도로 주변상황을 통제도 할 수 있을 것이다. 자동차들끼리 통신으로 소통을 하고 자동차와 신호등, 자동차와 도로 주변의 모든 시설물들과 소통함으로써 교통사고 제로의 시대를 기대할 수 있게 될 것이다.

자율자동차는 교통사고가 아예 없는 기술, 교통사고를 차단하는 기술을 생각하는 과정에서 시작되었다. 사람인 운전자가 인식할 수 없는 도로의 사정을 미리 판단하고 사람보다 빠르게 반응하는 차를 상상한 것이 자율자동차의 시작이었다. 인공지능과 각종 센서들의 발전으로 완전한 수준의 자율자동차가 2025년경에는 나타날 것으로 생각된다. 모든 자동차 기업들이 자율자동차에 적극적으로 참여하게 될 것이다. 혹시 자동차 기업들이 자율자동차 개발경쟁에 참여하지 않을 경우에는 즉시 도태될 가능성이 많다. 기존에는 자동차를 생산하지 않던 업체들인 구글, 애플, 테슬라들이 이미 자율자동차 개발에 매우 적극적으로 관여하고 있기 때문이다.

자율자동차가 발전되는 속도에 맞추어서 엔진의 발전도 기대되는 분야이다. 현재 디젤

과 게솔린 엔진에서 전기자동차로 전환 중에 있으며 시제품들이 시장에 선보이고 있는 수소자동차에 관련한 기술들도 매우 빠른 속도로 발전하고 있다. 에너지 비용이 들지 않는 자율자동차가 가까운 미래에 출현할 것으로 기대된다.

자율자동차의 시장을 보면 2020년부터 상용화가 가능해 질 것으로 보이며 2035년에는 9,500만대의 세계 시장규모가 될 것으로 보인다(세상을 바꾸는 14가지 미래기술, 한국경제TV, 2017).

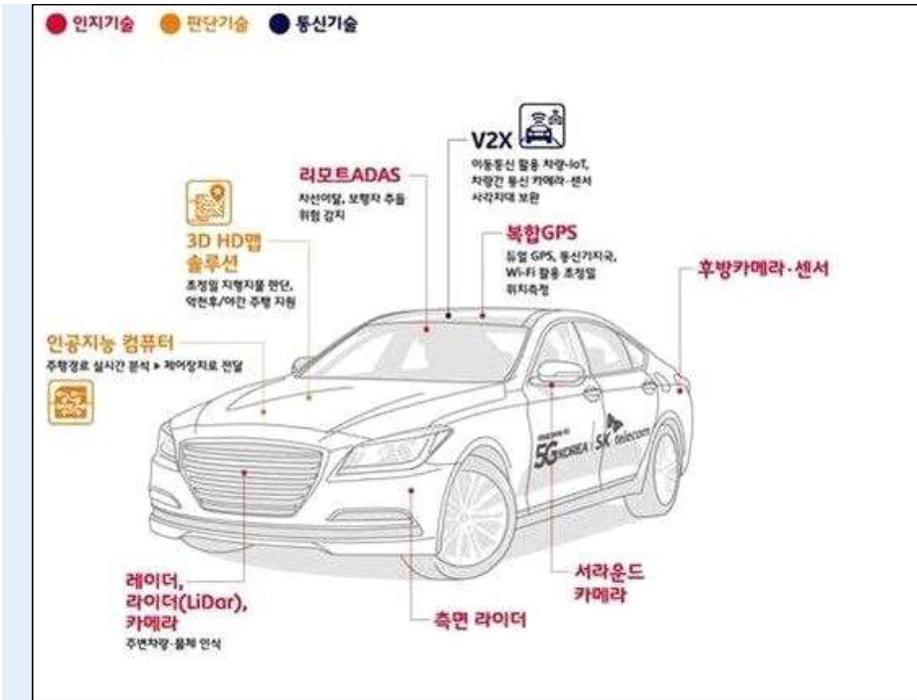
[사례 2-8]은 한국의 자동차 기업이 세계적인 자율자동차 기술을 보유하고 있는 스타트업과 협력하여 미래의 자율주행 수소차에 승부를 걸기 시작한다는 내용이다.

[사례 2-8]
현대차와美스타트업 ‘오로라’와 기술동맹

현대차그룹, 구글·테슬라 출신들 손잡고 “자율주행 수소차 승부”

AURORA

차세대 수소전기차가 현대차그룹과 오로라의 자율주행차 기술 개발에 우선 활용된다. 차세대 수소전기차가 현대차그룹과 오로라의 자율주행차 기술 개발에 우선 활용된다. 현대자동차그룹이 자율주행차 상용화에 속도를 높이고 있다. 구글 테슬라 등에서 자율주행차 개발을 주도하던 연구원들이 설립한 스타트업 ‘오로라’와 기술동맹을 맺고 3년 내 완전 자율주행 수준의 양산차를 내놓기로 한 것이다. 특히 대상으로 평창올림픽에서 공개할 차세대 수소전기차를 선정했다. ‘자율주행 수소차’로 다소 뒤쳐진 친환경차 시장에서 대반전의 계기를 잡겠다는 계획이다.



4일 현대차그룹에 따르면 이달 8일(현지 시각) 미국 라스베이거스에서 열리는 ‘2018 CES’현대차 미디어 행사에서 연구개발총괄 담당은 현대차 부회장과 오로라의 크리스 엄슨 최고경영자(CEO)가 함께 ‘현대차그룹·오로라 프로젝트’를 발표한다. 양사가 협력해 2021년까지 첨단 정보통신기술(ICT)을 이용해 공공기능을 네트워크화한 일명 ‘스마트시티’에서 완전자율주행 단계인 레벨4(미국 자동차공학회 구분 기준) 수준의 자율주행차를 선보이겠다는 게 주된 내용이다. 프로젝트로 축적된 기술은 전 세계 모든 도시에서 얼마든지 활용 가능해 사실상 3년 후면 완전 자율주행차 양산단계에 이르게 되는 셈이다.

오로라는 구글의 자율주행 기술 총책임자였던 크리스 엄슨과 테슬라의 오토파일럿 총괄 스티어링 앤더슨, 우버의 인식기술개발 담당 드류 배그넬 등 자율주행 기술 연구자들이 2016년 설립했다. 자율주행 분야 소프트웨어 솔루션 개발과 각종 센서 및 제어기, 클라우드 시스템과 연결돼 정보를 주고받는 백엔드 솔루션 등에서 독보적인 기술력을 보유하고 있어 세계적으로 주목받는 기업이다.

양사는 조만간 자율주행 기술을 테스트하고 적용할 최적의 스마트시티를 전 세계를 후보지로 놓고 선정할 계획이다. 특히 현대차그룹은 자율주행 시스템을 수소전기차에 접목해 미래 친환경시장을 주도하겠다는 계획도 갖고 있다. 수소차는 안정적인 전력공급 및 장거리 주행 등의 장점이 있어 자율주행차로 적합하다는 게 오로라의 판단이기도 하다. 레벨4 수준의 기술을 탑재한 현대차의 차세대 수소전기차는 평창올림픽부터 국

내 고속도로와 시내 도로에서 시운전하며 이 결과는 오로라와의 공동연구에 반영된다.

업계 관계자는 “완벽한 자율주행 기술이 갖춰지는 동안 수소차 인프라도 조성될 것으로 보여, 수소차와 자율주행차 결합은 시너지 효과가 매우 클 것”이라며 “현대차는 지난 CES에서 정의선 부회장이 직접 레벨4를 선보였듯이 자율주행 기술은 보유하고 있는 만큼, 앞으로 상용화에 필요한 각종 데이터와 제어 기술을 차량과 어떻게 접목하는지와 핵심 부품을 얼마나 양산 가능하도록 준비하는지가 남은 과제”라고 말했다.

* 출처 : 한국일보, 2018. 1. 4.
<http://www.hankookilbo.com/v/3d6711c00e3d4e18806c4d1f4d87153e>
 다운로드 및 편집 :2018. 1. 4

[사례 2-9]는 미리 예상하지 못했던 자율자동차의 난관에 대한 내용을 보여주고 있다.



[사례 2-9] 자율주행차의 난관인 눈



자율주행차 뜻밖의 난관 ... ‘눈만 오면 눈이 안 보여’

영국 파이낸셜타임스(FT)는 상용화 단계에 접어든 자율주행차 개발 업체들이 뜻밖의 난관에 부딪혔고 이를 해결하기 위해 미 북부 도시들에 자율주행차들을 보낸다고 21일(현지시간) 보도했다. 일반인들을 대상으로 본격적으로 판매하기 위해 해결해야 할 ‘눈(雪)’ 내리는 기후에 대한 적응 기술을 발전시키기 위해서다. 그동안 자율주행차 개발 업체들은 샌프란시스코나 애리조나 지역에서 주로 자율주행차 시험운행을 해 왔다. 기후가 온화하고 기상이변이 적은 지역이다.



제너럴모터스(GM)는 샌프란시스코에서 자체 자율주행차인 2세대 크루즈(Cruise)로 시험주행을 했다. 구글의 자율주행차 개발 자회사인 웨이모는 지난달 애리조나주 피닉스 공공도로에서 안전요원 없이 완전 자율주행에 성공하는 동영상을 공개하기도 했다. 직원들의 출퇴근 용도로도 제공하고 있다. 하지만 연구는 악천후 상황이 아닌 일반적인 도로에서 신호를 파악하거나 접촉 사고 위험을 알아서 대처하며 목적지를 찾아가는 기술에 집중됐었다.

차량 공유 업체 우버 역시 지난 겨울부터 이 문제를 연구해왔으며 일부 진전이 있었지만 여전히 개선할 것이 많다는 입장이다. FT에 따르면 이번 겨울에 우버는 피츠버그에서 자율주행차 실험에 나서고 웨이모는 디트로이트에서 기술을 검증할 예정이다. 매사추세츠공과대학(MIT)에서 분리

독립한 뉴도노미는 보스턴에서 자율주행 앱을 실험하고, GM도 내년 초 뉴욕 맨해튼에서 자율주행차 시험 운행을 실시하기로 하는 등 업계가 겨울철을 맞아 분주하게 움직이고 있다.

개발업체들의 이번 겨울 테스트는 폭설이나 길에 쌓인 눈에도 불구하고 자율주행을 제대로 할 수 있는 기술을 향상시키는 데 목적이 있다. 하지만 개발자들은 눈이 시야를 가리거나 도로에 눈이 쌓인 날 자율주행차가 안전하게 운행하도록 ‘훈련’시키는 일이 간단치 않다고 보고 있다.

현재 자율주행차의 핵심 장비는 ‘라이더(LIDAR:light detection and ranging)’다. 라이더는 초당 수백만 개에 달하는 레이저빔을 지속적으로 발사해 레이저 광선이 센서에 되돌아오는 시간을 계산해 거리를 측정한다. 보통 자동차 지붕 부분에 설치하는데 360도 시야각을 제공한다. 업계 관계자들은 강설량이 많은 날 라이더 기능이 저하될 때의 대응책을 마련하는 게 자율주행차의 완전 상용화를 위한 시급한 과제라고 설명했다. 뉴도노미의 칼 이아그너마 최고경영자는 “흥미로운 사실은 도로 주변에 쌓인 눈더미와 바람에 날려 자동차나 그 밖의 사물을 덮은 눈더미가 다르게 보인다는 것”이라며 “자율주행차가 눈과 관련해 풀어나야 하는 쟁점들은 결코 간단치 않다”고 전했다.

그럼에도 FT는 눈 내리는 환경에서는 운전자가 차를 모는 것보다 자율주행차가 어쩌면 더 안전할 수 있다고 설명했다.

* 출처 : 중앙일보, 2017. 12. 23. <http://news.joins.com/article/22229199>, 다운로드 및 편집 :2017. 12. 27.

3.5 신재생에너지 산업

신재생 에너지는 기존의 화석연료를 재활용할 수 있거나 혹은 재생이 가능한 에너지를 변환시켜서 활용할 수 있는 에너지를 의미한다. 산업이 발달하고 인구가 급속도로 증가하면서 화석 연료에 대한 자원이 고갈되어 가고 있다. 그리고 화석 연료와 원자력 발전이 지구 온난화의 원인으로 인식되기 시작하면서 화석 연료와 원자력의 사용을 줄이려는 움직임이 활발해지고 있으며 신재생에너지에 대한 관심이 매우 증가하고 있다.

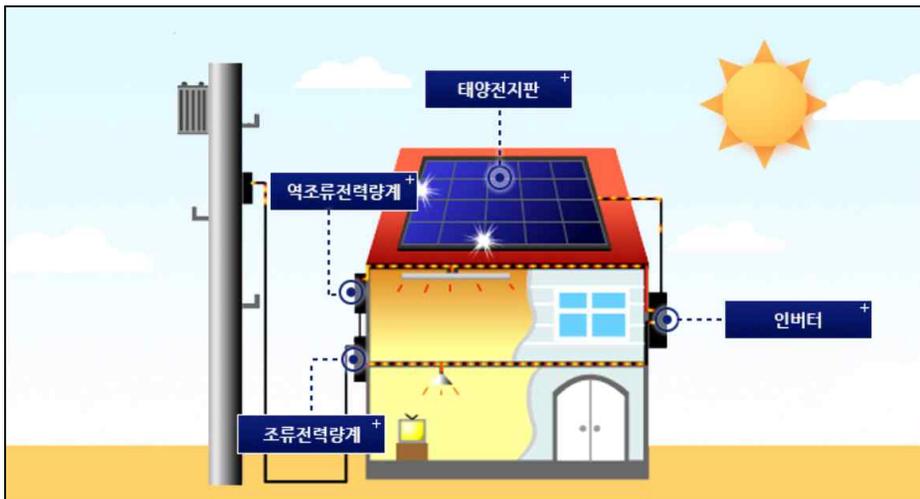
한국에서의 신재생에너지의 종류를 보면 재생에너지와 신에너지분야 등의 11개 분야로 구분하고 있다. 재생에너지는 태양열, 태양광 발전, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지, 폐기물에너지 등의 8개 분야가 있으며 신에너지는 연료전지, 석탄액화가스화, 수소에너지 등의 3개 분야가 있다. 이들 신재생에너지들 중에서도 특히 태양광 발전과 확산이 매우 빠르게 진행되고 있다. 그리고 이들 에너지들 중에서 전기적 에너지를 저장할 수 있는 있는 에너지 저장장치 분야에서 기술발전이 매우 빠르게 진행되고 있으므로 가까운 미래에 각 가정에서 에너지를 스스로 해결할 수 있는 에너지 자급자족의 시대가 도래할 것으로 보인다.

3.5.1 태양광 발전 산업

태양광 발전은 반도체의 PN접합부에 태양 빛이 도달하게 되면 전자의 이동이 일어나서 전류가 흐르고 전기가 발생하는 원리를 이용하는 것이다. 태양광 발전은 에너지를 모아 전기로 바꾸는 것이며 무공해의 태양 에너지를 무한정으로 이용하므로 연료비가 들지 않고 대기오염이 없다. 기계적인 진동과 소음이 없고 수명이 최소 20년 이상으로 길며 유지보수도 용이한 편이다.

[그림 2-6]은 주택에서 태양광 발전을 하고 있는 과정을 보여 주고 있다.

[그림 2-6] 주택의 태양광 발전 계통도



* 출처 : 한국에너지공단, http://www.knrec.or.kr/energy/sunlight_intro.aspx, 2018.2.16 다운로드

태양광 발전을 활용한 산업은 가장 빠르게 성장하고 있는 산업중의 하나이다. 전 세계적으로 2000년 이후의 태양광 발전 산업은 20% 이상의 높은 수준으로 성장을 계속하고 있으며 미래에도 성장이 지속될 것으로 보인다. 일본의 후쿠시마 원전 사고로 인하여 원자력 발전 산업에 대한 우려가 증가하면서 태양광 발전 산업의 성장은 더욱 가속화 될 것으로 보인다. 최근에는 태양광 발전 산업에 대한 중국의 공격적인 투자로 일본, 유럽의 투자를 앞서고 있는 상황이다. 중국과 대만의 태양광 모듈(태양전지판) 생산량은 세계 생산량의 40%에 이르고 있다고 한다. 그리고 태양광 발전의 주재료인 모듈의 생산 가격이 하락세에 있으며 기술의 발전으로 태양광 발전 시스템의 가격이 더욱 하락할 것이므로 태양광 발전 산업의 성장을 더욱 두드러질 것으로 보인다.

2017년 12월에 발표한 산업통상자원부의 2030계획에 의하면 한국의 태양광 발전 산업의 규모는 2017년에는 누적으로 5.7GW(Giga Watt)이었지만 2030년에는 36.5GW로 성장할 계획이라고 한다. 즉 매년 2.5GW의 성장이 예상된다. 태양광 발전은 아파트, 주택, 건물, 공장, 임야 등의 태양의 빛이 도달하는 곳이라면 어디든지 설치가 가능하다. 이 중에서 주택 태양광 발전은 2017년에는 누적으로 29만호였으며 2030년에는 156만호가 될 것으로 예상된다.

[사례 2-10]은 낙후된 세계에서도 태양광 발전으로 전기를 공급하고 내용이다. 실제로 유엔이 주관하여 설치한 시리아 난민을 위한 태양광 발전 시설이다.



[사례 2-10] 시리아 난민을 위한 태양광 발전시설

태양광 발전시설 시찰하는 그란디 유엔 고등판무관



12일(현지시간) 필리포 그란디 UNHCR(유엔난민기구) 고등판무관이 요르단 자타리 시리아 난민캠프를 방문한 가운데 태양광 발전시설을 시찰하고 있다.

그란디 고등판무관은 시리아 난민들을 직접 만나 그들의 요구와 필요를 듣는 한편, 작년 11월에 가동을 시작한 12.9메가와트급 태양광 발전시설을 둘러봤다. 축구장 33개 면적 4만개의 광전지 패널에서 매일 난민들을 위한 전기를 생산하고 있다.

그란디 고등판무관은 이어 가진 기자회견에서 “고향으로 돌아가고 싶은 난민들의 바람에 비해 시리아의 여건이 준비되지 못한 상황에서 약 1만 명의 난민을 다른 나라로 이주시킬 계획을 가지고 있다.”고 밝히고, “미국과 덴마크가 이들의 재정착을 돕게 될 것”이라고 덧붙였다.

*출처 : 중앙일보, 2018.2.13.
<http://news.joins.com/article/22367891>
 다운로드 및 편집 :2018.2.15.

[사례 2-11]은 국내의 초중고의 학교건물 옥상에 태양광 발전시설을 허가한다는 내용이다.



[사례 2-11] 초·중·고 태양광발전 허가



대전시, 9개 초중고 태양광 발전 허가

대전시는 시 교육청이 신청한 9개 초·중·고 옥상 설치 태양광 발전 사업을 허가했다고 13일 밝혔다. 총 발전용량은 630kW로 연간 89만kWh의 전기를 생산할 수 있다. 이는 대전 시민 270가구가 1년간 사용할 수 있는 규모에 해당된다. 초·중·고 학교태양광 발전사업은 학교 건물 옥상 등 유휴 공간에 발전시설을 설치하는 사업으로, 정부의 재생에너지 확대 시책 차원에서 추진된다. 시는 교육청, 한전 등 유관기관과 협력해 다른 학교와 공공시설에도 태양광 발전사업을 최대한 확대할 방침이다.

에너지산업과장은 "학교 재정에 도움이 될 뿐만 아니라 온실가스 저감과 신재생에너지 학습공간으로 활용할 수 있어 사업을 확대할 계획"이라고 말했다. 한편, 대전시의 태양광발전사업 신청 건수는 2015년 16건, 2016년 33건, 지난해엔 78건이었다. 올해엔 지난 12일까지 31건이 접수됐다.

*출처 : 중앙일보, 2018.2.13.
<http://news.joins.com/article/22369704>
 다운로드 및 편집 :2018.2.15.

3.5.2 에너지 저장장치 산업

발전기를 이용해서 생산된 교류 전기는 즉시 사용해야 하면 사용하지 않는 전기는 즉시 소멸되고 만다. 교류 전기는 축적할 수 없기 때문에 직류로 전환해서 충전을 할 수 있으며 필요한 경우에는 다시 사용할 수 있다. 전기를 충전한 다음에 반영구적으로 사용할 수 있는 전지를 2차전지라고 하며 전기저장장치를 대표하는 장치가 2차전지이다. 2차전지는 재충전이 가능하며 납축전지, 니카드전지, 리튬이온전지, 폴리머전지, 니켈수소전지 등이 있다.

2차전지의 시작은 납과 황산을 재료로 사용하여 만들어진 납축전지였다. 납전지는 값

은 싸지만 수명이 짧고 무겁다는 단점이 있다. 2차전지는 니카드전지가 가장 보편적이지만 메모리 현상이 가장 큰 단점이고 메모리현상은 전기를 다 쓰지 않고 충전하게 되면 충전되는 양이 줄어드는 현상을 의미한다. 리튬이온전지는 메모리현상이 없고 전지의 출력이 좋기 때문에 카메라, 노트북PC, 휴대폰, 모바일 기기와 같은 기기에 사용되고 있다. 폴리머전지는 리튬이온전지보다 안전성이 높고 제조단가가 낮으며 대용량화에 유리하기 때문에 차세대 차세대의 전기저장장치로 유력해 보인다. 니켈수소전지는 일반적이지는 않지만 성능은 2차전지 중에서 최고수준이지만 가격이 비싸다.

제주도의 모습포항에서 가까운 가파도에는 풍력, 태양광 등의 신재생 에너지를 활용해서 전기를 만들어 사용하고 있으며 전기가 남는 집은 부족한 집으로 전기를 주고 받을 수 있다. 가파도에는 **마이크로그리드(Microgrid)**시스템이 구축되어 있다. 마이크로그리드 시스템은 소규모의 지역에서 전기를 만들고 저장했다가 나누어 사용할 수 있는 전력시스템이다. 마이크로그리드 시스템의 핵심은 전기저장장치인 2차전지이다.

마이크로그리드

전력난을 해결할 수 있는 방법은 발전소를 많이 건설하는 것 보다는 전기저장장치를 활용하여 남는 전기를 나누어 사용하는 방법이다. 가파도의 사례에서 이미 그 성과는 입증되었다. 전기저장장치는 결국 에너지저장시스템(ESS, Energy Storage System)의 가장 중요한 도구이다. ESS는 평소에 남는 여유 전력을 저장했다가 전기가 부족할 때 사용하거나 다른 사람들과 나누어 사용할 수 있는 역할을 할 수 있는 시스템이다.

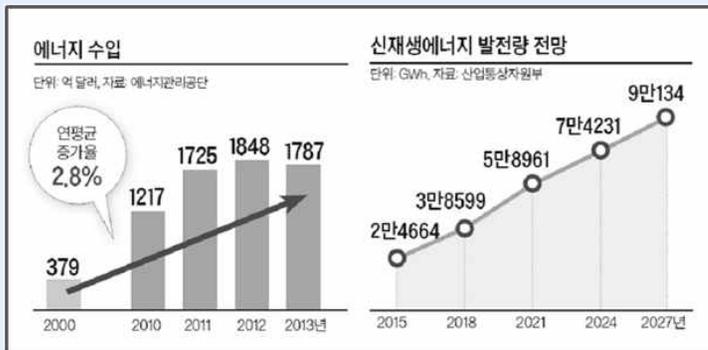
[사례 2-10]은 에너지 저장장치에 대한 상세한 내용을 보여 주고 있다.



[사례 2-10] 에너지 저장장치

화력발전소 한 곳과 맞먹는 ESS, 에너지 강국 원동력

에너지는 국가의 성장 동력이다. 경제발전의 전략적인 자원이기도 하다. 우리나라는 에너지의 대부분을 수입에 의존한다.



“전력을 어떻게 저장하는지 알기 전까지 우리는 꼬리 없는 오랑우탄에 불과하다.” 에디슨은 130년 전 이렇게 말했다. 전력산업의 미래가 ‘저장 능력’에 달려 있음을 일찌감치 예견한 것이다. 불과 30년 전까지 전기는 저장할 수 없다는 게 통념이었다. 그러나 ESS(Energy Storage System·에너지 저장 장치)가 등장하면서 이러한 생각이 깨졌다. 이제 전력산업은 앞서 반도체가 그랬듯 ‘더 많은 양을 얼마나 더 밀도 있게 담느냐’를 향해 나아가고 있다. 실제 ESS는 일반 가정은 물론 대형 빌딩에도 적용되고 있다. 전기자동차 시장에서 핵심 기술이 된 건 이미 오래전이다. 넓게는 발전소 단위에서 ESS를 설치하는 것도 가능하다. 거대한 배터리를 상상하면 된다. 컨테이너 하나 크기의 배터리엔 약 1MW(1000kW)를 저장할 수 있다. 330여 가구가 쓸 수 있는 규모다.

전력 저장 능력이 미래 에너지산업 좌우한다. 종전에는 모든 발전소를 동시 가동해도 생산된 전기를 모두 공급할 수 없었다. 수요 폭증에 대비해 예비용으로 일정량을 항상 남겨둬야만 했다. 전기는 생산과 동시에 소비돼야 하기 때문이다. 전력 수요가 예측치를 넘어서는 기간은 1년을 통틀어도 하루이틀에 불과하다. 예비용으로 남겨두는 전력의 대부분이 그대로 버려진다는 의미다. 그러나 이제 더 이상 잉여전력을 낭비하지 않아도 된다. 에디슨의 말대로 저장해 뒀던 전력을 꺼내 사용하면 되기 때문이다.



ESS(에너지 저장 장치)의 실물 모습. 컨테이너 하나 크기에 약 1MW의 전력을 저장할 수 있다.

우리나라는 지난해 7월 세계 최대 규모의 ESS를 구축했다. 현재 안성과 용인 발전소에 ESS를 설치해 가동 중이다. 안성에 28MW, 용인에 24MW가 각각 설치돼 있다. 정부는 매년 규모를 늘려 2017년에는 현재의 10배에 달하는 500MW 규모의 ESS를 구축할 계획이다. 화력발전소 한 곳이 생산하는 전력량은 500MW 내외다. 저장장치만으로 화력발전소 1곳을 대신하는 셈이다. 일반 가정용 설비 용량이 3kW라고 가정했을 때 16만6600가구 이상에 공급할 수 있다. 이로써 연간 3200억원을 절감할 수 있을 것으로 추산된다.

한전이 전남 진도군 가사도에 구축한 ‘독립형 마이크로그리드’가 대표적이다. 섬은 에너지 소외 지역이었다. 다리라도 연결돼 있으면 전선을 연결할 수 있지만 이마저 없다면 해저케이블을 깔거나 자체 발전을 해야 했다. 풍력 발전과 같은 신재생에너지 발전은 보조적인 역할에 불과했다. 그러나 ESS 기술이 발전하면서 전력 생산과 소비에 있어 완전한 자립을 꿈꿀 수 있게 됐다. 실제 가사도는 지난해 10월부터 ‘에너지 자립섬’으로 자리 잡았다. 풍력 발전으로 400kW를, 태양광 발전으로 314kW를 생산하고, 3000kW 규모의 ESS를 갖추었다. 그 결과 종전에 사용하던 디젤연료 사용량을 평균 84% 줄였다. 전력 품질 역시 눈에 띄게 좋아졌다. 주파수 유지율은 57%에서 100%로 올라갔다.

가사도에서 시범사업이 성공적으로 마무리되자 정부는 울릉도에 이 기술을 본격 적용키로 했다. 인구 1만 명의 울릉도는 지난해에만 전력 생산으로 150억원을 사용했다. 전체의 95%가 디젤

발전으로 생산됐다. 정부는 2020년까지 디젤 발전을 ‘제로(0)화’한다는 계획이다. 이를 위해 우선 2017년까지 현재 5%에 불과한 신재생에너지 생산 비율을 30%로 늘릴 예정이다. 부족한 부분은 가사도와 마찬가지로 풍력·태양광 발전과 ESS가 메운다. 여기에 2020년까지 지열 발전소와 연료전지를 추가로 구축해 완전한 ‘에너지 자립섬’을 구축한다는 계획이다. 전력 생산 비용 절감은 물론 환경보호라는 두 마리 토끼를 모두 잡는 것이다.

*출처 : 중앙일보, 2015. 8.16, <http://news.joins.com/article/21043254>, 다운로드 및 편집 :2017. 12. 27.

원통이나 사각형의 깡통 모양이 대부분이었던 2차전지가 급격하게 외형을 변화시키고 있다. 더 얇은 모양, 선 모양, 곡선으로 휘는 모양들이 각종 스마트기기들의 디자인에도 영향을 미치고 있다.

2차전지인 리튬전지의 발전은 전기차의 발전에 막대한 영향을 미친다. 전기차는 전기와 모터로만 움직인다. GM, 포드, 닛산, 테슬라 등의 기업은 전기차 개발에 사활을 걸고 있다. 2차전지의 부피를 줄이고 가격을 절감해야 하는 문제가 걸림돌이 되고 있다. 전기차의 발전이 느린 것은 자동차기술의 한계가 아니라 전기저장장치인 배터리 기술의 한계 때문이다. 세계 2차전지 시장 점유율의 상위 1,2위가 한국의 기업이다. 현재의 반도체와 함께 한국의 중요한 수출 품목으로 성장하고 있다.

3.6 3D프린트 산업

3D프린터

절삭형 3D프린터

적층형 3D프린터

3D프린터는 3차원 도면을 기초로 입체적인 물체를 생성하는 도구이다. 즉 입체적 공간에 프린트하는 장치이다. 3D프린터는 절삭형과 적층형이 있다. **절삭형 3D프린터**는 큰 원재료의 큰 덩어리를 조각하듯이 불필요한 부분을 깎아서 인쇄물을 만들기 때문에 재료의 손실이 많이 발생한다. **적층형 3D프린터**는 아주 얇은 2차원 면을 층층이 쌓아 올리는 방법으로 인쇄물을 만들므로 재료의 손실이 없다.

3D프린터는 항공이나 자동차와 같은 제조업에서 활용되고 있고 의료, 건설, 소매, 식품, 의류 산업 분야로 영역을 확대하고 있다. 최근에는 의료분야인 인공관절, 인공치아, 인공 귀, 인공동맥, 인공장기, 인공치아, 인공두개골, 의수, 의족, 등을 만드는데 매우 유용하게 활용되고 있다. 미국 항공우주국(NASA)는 우주에서 먹을 수 있도록 우주에 3D프린터를 가지고 올라가서 피자나 햄버거까지 요리(제작)하였다. 피자 한판을 제작하는데 소요된 비용은 1.25억 달러였다고 한다.

[사례 2-11]은 우주 공간에서도 3D프린트할 수 있는 내용을 세밀하게 보여

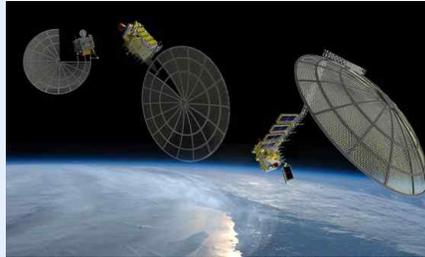
주고 있다.



[사례 2-11] 우주 공간에서의 3D프린팅



우주 공간에서 3D 프린팅이 가능하다고?



아키노트 시스템이 우주 공간에 배치된 모양을 그린 구상도. 우주에 실어나르기엔 너무 큰 기자재들을 우주 공간에서 직접 만들 수 있게 된다.

우주 제조 스타트업 ‘메이드 인 스페이스’가 우주 환경에서의 3D 프린팅 테스트에 성공했다고 사이언티픽 아메리칸이 14일(현지시간) 보도했다. 메이드 인 스페이스는 우주 공간에서 필요한 제조 기술을 연구하는 미국의 스타트업이다. 우주에서 3D 프린팅이 가능하다면 망원경이나 그 밖의 대형 구조물을 지구 밖에서 직접 만들 수 있다. 지구에서 제작한 거대한 구조물을 우주로 실어나르려면 천문학적 비용이 드는 걸 감안하면, 3D 프린팅으로 우주 탐험 비용을 획기적으로 낮추는 셈이다.

3D프린팅은 통상 필라멘트를 녹여 적층(한층씩 쌓음)하거나 반대로 액체성 원료를 한층씩 굳혀 고체화 하는 방식으로 이뤄진다. 때문에 중력이 없는 우주 공간에서의 3D 프린팅은 상상하기 어렵다. 하지만 메이드 인 스페이스는 미항공우주국(NASA) 에임즈 리서치 센터 열진공챔버 안에서 자사의 확장구조 첨가제 제조 기계를 활용해 여러가지 고분자합금 재료를 3D 출력 하는 데 성공했다. 열진공 챔버 내부는 우주 공간과 같은 온도와 진공 상태로 설정한 상태였다. 실험은 지난 6월에 진행됐고, 메이드 인 스페이스는 NASA와 함께 그 결과를 최근 발표했다.

6월에 테스트를 통과한 새로운 프린터는 메이드 인 스페이스가 NASA와 ‘티핑 포인트 테크놀로지’ 계약을 맺고 개발중인 로봇 시스템 ‘아키노트(Archinaut) 시스템’의 구성 요소중 하나다. 아키노트 시스템에는 3D 프린터와 함께 극한 환경에서 작업하는 로봇 팔도 포함된다. 이 같은 아키노트 시스템의 설치가 완료되면 이전처럼 각종 우주 장비를 굳이 좁은 우주선 공간 크기에 맞추고, 로켓 발사 당시의 압력 등을 견디도록 만들 필요가 사라진다는 것이 NASA의 입장이다.



아키노트 프로젝트의 매니저인 에릭 조이스(왼쪽)와 메이드 인 스페이스의 엔지니어 디제이 라일리가 우주 3D 프린터의 핵심 부품을 점검하고 있다.

NASA는 나아가 외계 행성에서 생명체의 흔적을 찾는 등의 임무를 수행하기 위해 최소 직경 12m 이상의 우주망원경을 만들고자 한다. 그와 같은 작업을 우주 공간에서 직접 할 수 있다면 비용과 시간이 대폭 줄어들게 된다. 아키노트 시스템은 인공위성을 수리하거나 유지하는 데에도 활용 가능하다. 메이드 인 스페이스의 다음 작업은 아키노트 프린터와 로봇 팔을 통합해 완전체를 만드는 것이다. 2020년대 중반까지 우주공간에서의 상용화가 목표다.

*출처 : 중앙일보, 2017. 8. 16, <http://news.ajoins.com/article/21847161>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

3D프린터는 복잡하게 디자인한 물체라고 하더라도 원하는 그대로 출력할 수 있으며 도면 데이터만 있으면 문서를 인쇄하듯이 언제 어디서나 똑 같은 물체를 몇 번이고 반복하여 만들 수 있다. 심지어는 집을 3D프린터로 제작하기도 하였다. 네덜란드 암스테르담의 운하 근처에 3D프린터로 건축(제작)한 집이 있다.

3D프린터 시장의 규모는 아직은 소규모이지만 그 영역을 확대해 나가고 있으며 미래의 성장산업이 될 것은 의심의 여지가 없다는 생각이다. 2014년의 세계 시장규모는 38억 달러였으며 한국의 시장규모는 760억원 정도라고 한다. 3D프린터의 시장규모는 매년 15% 이상의 성장이 예상되므로 2020년에는 세계시장규모는 88억 달러를 상회하고 한국의 시장규모는 1,700억원에 이를 것으로 예상된다.

3.7 게임 산업

게임산업을 부정적인 시간으로 바라보는 사람들이 많다. 청소년들이 많이 애용하는 게임들이 많기 때문에 학부모들은 게임을 청소년들이 성장하고 학업에 열중하지 못하게 방해물로 생각하고 게임을 마약과 같은 악의 산업이라고 극단적인 생각을 하는 사람들도 있다. 심지어는 정치적인 이용의 도구로 전락되어 없어진 ‘바다이야기’라는 어른들의 게

임은 한때 전국적으로 수 천개의 게임방이 성업할 정도로 인기가 있었다. 그리고 한국 게임의 선두주자였던 넥슨의 CEO가 2016년 정경유착으로 기업경영에 나쁜 영향을 끼치게 되어 성장 동력을 상실하고 있다.

게임산업을 부정적인 시각만으로 바라 볼 필요는 없을 것이다. 어떤 산업이든지 긍정적인 측면이 있으면 부정적인 측면도 있을 수 밖에 없다. 가능하면 부정적인 측면을 축소하려는 노력과 함께 긍정적인 측면의 게임산업을 육성해야 할 것이다. 인터넷의 부정적인 측면보다는 긍정적인 측면을 더 많이 발전시켜 왔던 것처럼 게임산업 역시 성장시켜야 할 가치가 있는 미래산업이다.

게임산업은 대규모의 자금력과 우수한 인력의 보유 정도가 핵심경쟁력이다. 2015년도 세계의 게임 시장 규모는 910억 달러였으며 이중에서 중국의 텐센트는 87억 달러를 차지했으며 세계적인 게임기업으로 성장했다. 텐센트는 30개 이상의 게임업체를 인수하거나 지분을 참여 해서 약 3조원 정도를 투자했는데 성공한 사례이다. 최근의 알리바바도 게임산업에도 관심을 보이고 있으며 2017년에는 게임분야에 1,000만 달러를 투자하였고 미래의 게임산업을 대비하고 있다. 미국의 MS는 가상현실의 게임시장에 진출하기 위한 앱을 개발하고 있다.

게임산업은 전형적인 글로벌 산업이다. 게임산업의 발전은 사물인터넷, 가상현실과 같은 산업들이 더불어 발전할 수 있는 시너지 산업이 될 수 있다. 이러한 시너지 효과는 ‘포켓몬고’에서 이미 체험하고 있다. 포켓몬고는 가상현실의 게임 공간에 실제 현실을 겹치게 한 **증강현실**이다. 게임시장은 아직 초기시장이며 성장이 매우 밝은 시장이다. 4차 산업혁명의 시대에 맞추어 가상현실, 증강현실, **혼합현실**을 활용한 게임을 준비하는 기업이 미래의 게임시장을 선점할 수 있는 기업이 될 것이다. 가상·증강·혼합현실에 대해서는 3.11항에서 좀 더 구체적으로 살펴 보기로 한다.

[사례 2-13]은 중국의 게임기업인 텐센트가 글로벌 게임기업들을 M&A와 투자를 병행하면서 세계 최대의 게임기업으로 성장한 내용이다.

증강현실
혼합현실



[사례 2-13] 글로벌 게임기업 텐센트의 성장

韓 산업시찰생 ‘텐센트’, 亞 최초 시총 5000억 달러 돌파



2000년대 초였을 겁니다. 텐센트라는 중국 IT 기업에서 청년 3명이 찾아왔습니다. 한국 IT 기업을 둘러보러 온 중국 산업시찰단 멤버 중 일부였죠. 이 회사에서 하는 업무를 브리핑하자 우리 서비스를 다 간파했다는 듯 송곳 같은 질문이 쏟아졌습니다. 개괄적인 설명에 그쳤지만, 그들에게 회사 기밀을 유출한 것 같은 느낌을 지울 수 없었죠. 정말 스마트했습니다.

익명을 요한 한국 굴지의 IT 회사 직원이 떠올린 기억이다. 그는 "1년 후쯤 텐센트 측에서 투자 요청을 하면서 지분을 넘기겠다는 제안도 한 것으로 알고 있다"며 "당시만 해도 한국 IT 업계는 텐센트 투자제의를 대수롭지 않게 생각했고, 중국에 지사 하나 내면 해결될 일이라고 생각했다"고 덧붙였다. 결국 텐센트 투자 제의는 받아들여지지 않았다.

그로부터 17년이 지난 올해, 텐센트는 아시아 최대 IT 기업으로 우뚝 솟았다. 지난 24일 기준으로 3조9400억 홍콩달러(약 547조원)를 기록해 아시아 기업으로는 처음으로 '세계 시가총액 5000억 달러 클럽'에 이름을 올렸다. 이 클럽엔 '애플·아마존·페이스북·마이크로소프트' 등이 포함돼 있다.

지난 21일 기준으로 텐센트 시총은 페이스북도 넘어섰다. 홍콩 증시에 상장한 텐센트 주가는 올해만 120% 넘게 상승했다. 처음 상장했던 2004년과 비교하면 무려 1만1200% 이상 오른 수준이다. 삼성전자 시총(356조원, 11월 24일 종가 기준)보다는 200조원 가까이 앞선다.

창업 역사 19년 만에 거둔 쾌거다. 지난 10년간 주가는 계속해서 올라 거의 정배열에 가깝다. 특별한 이슈로 몇 배로 도약한 사례는 없다. 하지만 주가 곡선이 정비례에 가깝게 오를 수 있었던 힘은 크게 두 가지다. 중국어 메신저 서비스 QQ, 위챗의 탄생과 과감한 글로벌 투자다.



과감하게 글로벌 투자에 나선 텐센트의 먹성 또한 대단했다. 최근 모바일게임 '클래시 오브 클랜'을 개발한 핀란드 게임업체 슈퍼셀 지분을 86억 달러, 한국 돈 약 9조 3000억원에 대량 매입했다. 이보다 앞서 2011년엔 인기 게임 '리그오브레전드

(LoL) 개발사 라이엇게임즈를 인수했고, 전기차 회사 테슬라에 18억 달러, 차량 공유기업 리프트에 5억3000만 달러를 투자했다. 2014년 한국 게임업체인 넷마블게임즈에도 5000억원을 투자했다.

공개하지 않은 ‘빅딜’도 있다. 사진이나 짧은 동영상을 주고받는 모바일 메신저 스냅챗에도 약 20억 달러(약 2조2000억원) 정도를 투자한 것으로 알려졌다. 상장조차 하지 않은 미국 스타트업까지 따지면 그 규모는 더 불어난다. 시장조사업체 CB인사이트에 따르면 텐센트는 지난 6년간 알려지지 않은 미국 스타트업 40여 곳에 약 35억 달러(약 3조8000억원, 2017년 4월 기준)를 투자했다. 상당한 투자 이익도 거뒀을 거라는 게 업계의 중론이다.

투자업계는 텐센트와 페이스북 중 텐센트에 한 표 던지고 있다. 20억 명의 가입자를 기반으로 지난해 페이스북은 360억 달러를 벌어들였지만, 텐센트는 오로지 게임 퍼블리싱만으로 320억 달러를 벌었다는 것이 그 이유다. 지금 업계는 내년 텐센트 시총이 미국 아마존과 페이스북을 완전히 따돌릴 수 있을지에 촉각을 곤두세우고 있다.

*출처 : 중앙일보, 2017.11.27, <http://news.joins.com/article/22152869>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

3.8 스마트홈 & 시티 산업

사물인터넷 기술의 중심사업으로 스마트홈 산업이 급부상하고 있다. 스마트홈 시장은 사물인터넷의 한 분야라고 할 수 있을 것이다. 스마트홈은 가정이라는 테두리 안에서 활용되는 사물인터넷이 만들어 내는 산업중의 하나이다. 스마트홈의 개념이 확대되면 스마트팜(Smart Farm), 스마트시티(Smart City), 스마트소사이어티(Smart Society) 등이 될 수 있다.

3.8.1 스마트홈 산업

스마트홈은 TV, 에어컨, 냉장고 등의 가전제품을 비롯해 수도, 전기, 냉난방 등의 에너지 소비장치, 도어록, 감시카메라 등의 보안기기 이외의 다양한 분야에서 모든 것을 통신망으로 연결해 모니터링, 제어할 수 있는 기술을 말한다. 사용자의 특성에 따라 자동으로 작동하거나 원격으로 조종할 수 있다(시사상식사전, 지식백과, naver.com, 2017).

홈오토메이션

스마트홈의 전 단계인 홈오토메이션은 실내 온도조절, 도어 개폐, 도어폰, 전

원 스위칭, 개스벨브 개폐 등의 서비스로 발전되었으며, 여기에 가정에서 사용하는 모든 제품들과 사물인터넷으로 통신을 하게 됨으로써 스마트홈이 시작될 수 있다. 그러나 아직은 모든 제품들을 대상으로 RFID칩을 심을 수 있는 환경이 되지 않고 있으므로 가정에 있는 제품에 RFID칩을 부착하는 것으로 실험을 하고 있는 기업이 있다. LG유플러스는 가입자들에게 RFID칩을 나누어 주어 제품에 부착하게 하고 스마트폰으로 원격 제어할 수 있도록 하고 있다. 최근에는 모든 전자제품에 RFID칩을 심어서 생산하는 노력을 하고 있다. LG유플러스가 스마트홈 시장을 선점하고 성장시키려는 노력을 하고 있다. 한국에서는 LG유플러스가 스마트홈시장에서 선두를 달리고 있다.

스마트홈 산업은 이미 시작되고 있다. 4차 산업혁명의 시대의 도래와 함께 가장 빠르게 스마트홈 시장이 확대될 것이다. 스마트홈은 가정에 있는 모든 제품들에 반도체를 이용한 RFID칩을 심어서 원격에서도 기기를 작동하고 통제할 수 있도록 하는 것이다. 스마트홈의 중심이 되는 제품은 가전제품이다. 가전제품은 한국의 1,2위가 세계의 1,2위이다.

스마트홈은 가전제품에 RFID칩을 심어서 원격에서 가전제품들을 작동시키고 차단할 수 있도록 만드는 것이 가장 기본이다. 한국이 스마트홈 산업의 선두 주자가 될 수 있는 가장 큰 이유이다. 모든 가전제품에 RFID칩을 심어서 생산하게 된다면 스마트홈의 실현이 용이해 질 것이고 새로운 형태의 가전제품들이 개발될 수 있을 것이다. 4차 산업혁명의 시대가 도래하면서 스마트홈을 함께 경험하게 될 것이다. 스마트홈은 실내이거나 외출중이거나 집안에 있는 모든 기기들을 작동할 수 있고 통제할 수 있다.

가정에서 사용되고 있는 모든 사물들 속에 RFID칩을 심어서 사물들간의 대화가 이루어지게 된다면 인간들에게 더 많은 편의와 가치를 제공할 수 있게 될 것이다. 스마트홈에서 외부의 사람 혹은 사물들과 대화를 할 경우에는 가정의 중심이 되는 컴퓨터 역할을 할 수 있는 사물들의 중심이 필요하게 되는 데 서버의 역할을 할 수 있는 일반적인 컴퓨터보다는 항상 전원이 공급되고 있는 냉장고가 중심이 될 가능성이 많이 연구되고 있다.

[사례 2-14]는 한국의 전자제품 제조기업이 2018년 1월 9일 미국의 라스베이거스 CES(가전제품 박람회)에 참가하여 스마트홈에 관련한 제품을 전시하고 있는 내용이다.



[사례 2-14] 전자제품 제조기업의 스마트홈 제품



삼성전자 "미래는 집·사무실·차가 AI·IoT로 연결된 일상"



삼성전자가 '2018 국제전자제품박람회(CES)' 개막 전 행사에서 미래 사회 추세를 "인공지능(AI)에 기반한 연결성"이라고 정의하면서 자사 인공지능 플랫폼인 빅스비를 통한 일상 연계성을 확대하겠다는 청사진을 제시했다.

먼저 삼성전자는 전자기기와 다른 기기를 연동하기 위해 '클라우드 통합'을 첫 실행 과제로 삼았다. 이 회사는 올해 안으로 위치 추적 장치인 '삼성 커넥트'와 개방형 IoT인 '아틱' 등을 자사의 IoT 클라우드인 '스마트싱스'로 일원화하기로 했다. 이어 스마트싱스와 하만의 자동차용 클라우드인 이그나이트(Ignite)를 연동해 가전과 타사 기기는 물론 차량까지 제품 간 연계성을 높이기로 했다.

삼성전자는 또 '애플리케이션 통합'으로 연결기기 사이의 제어가 쉽도록 IoT 환경을 구축하겠다는 방침이다. 나아가 빅스비 중심의 'AI 기반 음성인식' 기술을 2020년까지 삼성전자가 제조하는 모든 전자기기로 확대 적용하겠다는 기존 계획을 재확인 했다. 연결 과정에서 우려되는 보안 문제 등은 휴대전화 이외에 텔레비전(TV)과 가전제품 등에 대해 보안 기술인 녹스(Knox)를 적용하는 방식으로 안전성을 강화하겠다고 밝혔다.

이날 행사에서 홈 분야에서는 TV와 냉장고 제품을 중심으로 이뤄지는 기기 간 연동이 강조됐다. 삼성전자에 따르면 냉장고 신제품의 경우, AI 음성인식 기능이 적용돼 가족 구성원을 구별할 수 있다. 이에 따라 AI가 구성원에 따라 식단과 일정, 뉴스 등 원하는 정보를 맞춤형으로 제공해줄 수 있다고 삼성전자 측은 설명했다.

행사장에서는 휴대전화를 이용해 TV 제품과 연동을 하는 과정을 보여주면서, 복잡하지 않고 버튼을 한 번 누르는 것만으로 제품 간 연계가 가능하다는 점도 시연됐다. 삼성전자는 사용자의 음성 명령이 있을 경우 빅스비가 탑재된 TV에서 자동으로 주연 배우를 검색하는 등 원하는 정보를 제공하거나 조명을 제어한다고 제시했다. 또 휴대전화에 원하는 TV 프로그램을 등록해두면 시간에 맞춰 알람이 울리면서 TV를 감상할 수 있도록 하는 서비스도 제공된다고 삼성전자는 전했다. 아울러 냉장고와 TV 어디에서건

남은 식자재를 확인하거나 세탁기의 작동 상황을 파악하는 등 연동기기를 원격으로 한번에 관리할 수 있다는 부분이 거듭 강조됐다.

비즈니스 분야와 관련해서는 삼성전자의 신제품 '노트북 펜'과 디스플레이 칠판인 '삼성 플립' 등이 언급됐다. 휴대전화 내용을 그대로 칠판에 옮기고 펜을 통해 기록을 남기는 등의 방식으로 진행했다.

모빌리티 분야와 관련해서는 삼성과 하만의 기술 협력에 따른 제어 체계인 '디지털 콕핏'이 제시됐다. 디지털콕핏에는 차량용 빅스비와 스마트싱스가 적용됐다. 이에 따라 차내 에어컨·오디오 음량·조명 등에 대한 제어는 물론 애플리케이션을 통해 주거지 내 연결기기까지 원격으로 조절할 수 있다고 삼성전자 측은 설명했다.

이날 디네쉬 팔리왈(Dinesh Paliwal) 하만 대표이사는 자율주행차의 데이터 처리를 위한 장치인 '5G-ready TCU9(Telematics Control Unit)'를 공개했다. 팔리왈 대표는 자율주행차 분야에서 5세대 이동통신기술(5G)을 적용해야 한다면 "TCU에 5G가 적용되면 단순히 운전 중에 스트리밍 음악을 듣거나 교통 정보를 실시간으로 받아보는 것을 넘어 도로·차량 행인들에 대한 종합적 정보를 처리할 수 있게 된다"고 강조했다.

*출처 : 중앙일보, 2018. 1. 9
<http://news.joins.com/article/22269491>
 다운로드 및 편집 : 2018. 1. 9

3.8.2 스마트시티 산업

스마트홈들이 서로 연결되고 위에서 살펴 보았던 자율자동차 산업과 여러 산업들이 융합 되어 스마트시티(Smart City)가 될 수 있을 것이다. 가정의 모든 사물들과 사회에 있는 모든 사물들은 서로 대화를 하면서 언제 어디서든지 주인에게 편의와 가치들을 제공할 수 있게 될 것이다. 사물의 주인은 사물들의 대화 내용을 알 필요도 없다. 사물들은 통합된 사물인터넷을 통하여 주인에게 편의를 제공할 수 있는 정보를 자율적으로 검색하고 분석하여 조치까지 해 줄 수 있게 된다.

스마트시티는 경제미래학자들이 예측한 21세기의 새로운 도시 유형으로서 컴퓨터 기술의 발달로 도시 구성원들간 네트워크가 완벽하게 갖춰져 있고 교통망이 거미줄처럼 효율적으로 짜여진 것이 특징이다. 학자들은 현재 미국의 실리콘 밸리를 모델로 삼아 앞으로 다가올 스마트 시티의 모습을 그려보고 있다. 스마트 시티는 텔레커뮤니케이션(tele-communication)을 위한 기반시설이

스마트시티

텔레커뮤니케이션

텔레워킹
테크노피아
사이버시티
월드시티

인간의 신경망처럼 도시 구석구석까지 연결돼 있다. 따라서, 사무실에 나가지 않고도 집에서 모든 업무를 처리할 수 있는 **텔레워킹**(teleworking)이 일반화 될 것이다. 스마트 시티와 비슷한 개념으로는 공학기술이 고도로 발달한 도시를 나타내는 **테크노피아**, 네티즌이 중심이 되는 도시를 나타내는 **사이버 시티**, 거대도시의 새로운 형태를 의미하는 **월드 시티** 등이 있다(Daum백과의 매경시 사용어사전,2018).

사이버물리시스템

스마트시티는 사물 인터넷(IoT: Internet of Things), **사이버 물리 시스템**(CPS: Cyber Physical Systems), 빅데이터 솔루션 등 최신 정보통신기술(ICT)을 적용한 스마트 플랫폼을 구축하여 도시의 자산을 효율적으로 운영하고 시민에게 안전하고 운택한 삶을 제공하는 도시. 도로, 항만, 수도, 전기, 학교 등 도시의 인프라를 효율적으로 관리하고 공공 데이터를 수집·활용하여 교통, 에너지 등 다양한 도시 문제를 해결하고 새로운 가치를 창출하는 데 목적이 있다. 스마트 시티는 기존 유-시티(u-city)와 유사하지만, 사물 인터넷(IoT)과 인공 지능(AI) 기술이 결합된 차세대 개념이다(Daum백과의 TTA정보통신용어사전,2018).

[사례 2-15]는 2018년 1월 9일에 미국의 라스베이가스 CES(가전제품 박람회)에 전시되고 있는 제품들의 중심이 4차 산업을 선도하고 있는 미래의 스마트 시티에 관련된 상품들을 보여 주고 있다.

[사례 2-15]
CES 스마트시티 제품 전시-무인 셔틀버스와 로봇

시내에 무인 셔틀버스와 로봇이

미국 네바다주 라스베이거스 시내에는 8인용 미니 자율주행 셔틀버스가 10분 간격으로 운행하고 있었다. 평균 시속 24km로 달리는 이 버스는 최대 8명까지 탈 수 있다. 기자가 탄 10분 동안 버스는 신호등 6개와 교차로 6개, 두 번의 정지 신호를 무사히 인지하고 거리를 누볐다. 지난해 11월부터 매일 오전 11시부터 오후 6시까지 시내를 다니는 이 버스는 라스베이거스 관광객들에게 큰 인기를 얻고 있다.



CES에 참가하는 스페인의 스타트업 '커넥씽즈'는 스마트폰으로 스마트 시티를 구현하는 프로젝트를 유럽에 이어 라스베이거스 등 미국 주요 도시에서 실험할 예정이다. 시민이나 관광객이 주요 장소에서 스마트폰의 근거리무선통신(NFC) 기능을 켜고 탭을 찍으면 커넥씽즈는 개인에게 필요한 교통 정보·위험 상황 등을 실시간으로 전달한다. NFC 기능만 잘 활용하면 교통 카드부터 자동차 대여, 주차 요금 지불까지도 한 번에 가능하다는 게 커넥씽즈의 구상이다.

1월 9일부터 나흘간 열리는 세계 최대 전자박람회 소비자가전전시회(CES)를 앞두고 라스베이거스는 이번 CES 2018의 슬로건인 '스마트 시티'로 변신 중이다. '스마트 시티'는 냉장고·세탁기 같은 각종 가전이 스마트폰 등과 연결되는 '스마트홈'에서 한발 더 나아간 개념이다. 자동차·건물·도로망·보안·시설관리 등 도시 전체가 하나의 네트워크로 연결되는 미래를 보여준다.

CES를 주관하는 미국소비자기술협회(CTA) 개리 샤피로 회장은 “2020년까지 세계 스마트 시티 프로젝트에 투입되는 비용은 353억5000만 달러(약 37조6300억원)에 달할 것으로 추산된다”고 말했다.

행사 기간 라스베이거스에서는 무인 셔틀버스뿐 아니라 자율주행차를 쉽게 구경하고 탈 수 있다. 이는 도시 곳곳, 각 분야가 서로 연결되는 데 자율주행차가 필수적이란 걸 상징한다.

차량 호출 앱 '리프트'도 CES2018 기간 동안 라스베이거스 시내 주요 20곳에서 BMW 무인 택시를 운행할 계획이다. 차량 호출 애플리케이션(앱) 회사 리프트는 라스베이거스 시내 주요 20곳 지점에 BMW 자율주행 택시를 운행한다. 만약에 대비해 직원이 운전석에 앉아있지만, 이 직원은 운전대나 액셀러레이터에 발을 올리지 않는다. 미국 도미노 피자도 CES 기간 포드 자동차의 자율주행차를 이용한 피자 배달을 시연한다. 도착 알림을 받으면 손님이 무인 자동차에 가서 피자를 꺼내와야 한다.

스마트 시티를 구현하기 위해서는 각종 스마트 기기에 심어질 인공지능의 진화도 함께 이뤄져야 한다. 네트워크로 연결된 기기들이 데이터를 생산·수집하고, 인공지능이 빅 데이터를 분석해 스마트 시티의 편의성을 높이는 식이다.



LG전자가 'CES 2018'에서 선보이는 로봇은 호텔, 대형 슈퍼마켓 등에서 사용 가능하다. (왼쪽부터) 서빙 로봇, 포터 로봇, 쇼핑 카트 로봇.

삼성전자는 인공지능 음성 비서인 '빅스비'를 올해 출시되는 스마트 TV에 탑재하고, LG전자는 자체 인공지능 플랫폼인 '딥씽큐'와 '구글 어시스턴트'를 탑재한 '씽큐 TV'를 내놓을 예정이다.

전 세계 150개국, 4000개 기업, 총 17만명이 참가하는 CES는 1990년대까지만 하더라도 최신 전자제품을 선보이는 행사장이었다. 그러나 최근 몇 년 사이 스마트 홈·스마트 빌딩 등에 관심을 가지며 정보기술(IT) 생태계를 강조해왔다.

통신 혁명을 구현할 5세대(5G) 이동통신도 CES를 달굴 테마다. 스마트시티는 도시 전체가 하나의 유기체를 형태를 띠는 연결된 도시다. 끊임없이 데이터를 주고받고 다른 기기와 통신하기 위해서는 빠른 통신속도가 필수다. 5G는 현재 4세대 이동통신보다 100배 이상 빠른 기술로, 영화 한 편을 다운로드 하는데 5초면 충분하다.

BMW·벤츠 등 글로벌 자동차 기업들의 미래 차 전시 경쟁도 치열할 것으로 보인다. 메르세데스-벤츠는 차 안에서 즐기는 인포테인먼트 시스템 'MBUX'를, 닛산은 운전자의 뇌에서 전달되는 신호를 차가 해석하는 시스템 'B2V'를 공개할 예정이다. 현대자동차는 8일 자율주행 분야 소프트웨어 기업인 오로라와 함께 공동 프로젝트 계획을 발표한다.

*출처 : 중앙일보, 2018, 1. 7
<http://news.joins.com/article/22265135>
 다운로드 및 편집 : 2018. 1. 8

3.9 신소재 산업

신소재의 의미는 기존소재의 결점을 보완하거나 우수한 특성을 창출함으로써 고도의

기능 및 구조특성을 실현한 재료를 개발하고 생산하는 산업은 의미한다. 신소재는 전기적 특성이 있는 파인세라믹스, 자기적 특성이 있는 신금속재료, 고분자재료, 복합재료 등으로 구분된다(지식백과, naver.com, 2017). 신소재는 물성연구, 재료설계, 재료가공, 시험평가 등의 과정을 통해서 만들어진다.

신소재 개발

신소재 개발은 새로운 제조기술을 사용하여 특수한 기능과 성질을 가지는 재료를 만들어 내는 것을 의미한다. 신소재는 인류가 누릴 문명의 혜택을 제공한다. 신소재산업은 기술축적과 연구개발이 동시에 이루어져야 하는 지식집약형 산업이며, 엄청난 자금과 인력이 소요되므로 국가적인 지원이 필요한 산업이기도 한다(위키피디아, naver.com, 2017).

탄소나노튜브

탄소나노튜브라는 신소재가 있다. 지름이 머리카락 굵기의 10만분의 1에 불과하지만 전기 전도율은 은과 비슷하고 강도는 철강보다 100배 강하다. 일본의 한 건설업체는 탄소나노튜브 신소재를 활용해서 우주엘리베이터를 2050년까지 건설하겠다고 발표했다. 200명을 태운 엘리베이터가 9만 6천 Km를 올라 갈 계획이라고 한다.

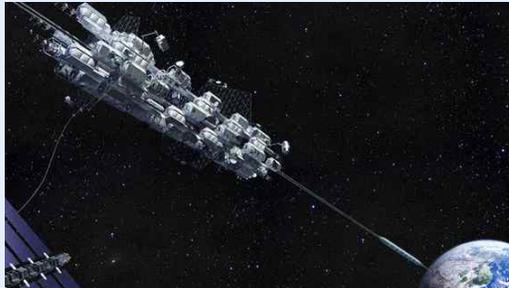
[사례 2-16]은 탄소나노튜브라는 신소재를 활용해서 우주로 가는 엘리베이터를 제작하겠다는 내용이다.



[사례 2-16]

2050년까지 우주로 가는 엘리베이터 만든다는 일본 회사

일본 건설회사 오바야시가 우주로 가는 엘리베이터를 2050년까지 완공할 계획이라고 밝혀 화제가 되고 있다. 오바야시가 밝힌 우주 엘리베이터 도안에 따르면 최대 100톤까지 수용 가능하다. 96,000km의 탄소 나노튜브 케이블, 400m 직경의 지구 정류장과 12,500톤의 균형추 등이 특징이다. 우주 엘리베이터는 지구 궤도 상에 인공위성 등을 띄우고 위성까지 케이블을 연결해 엘리베이터처럼 우주에 물건이나 사람을 운송할 수 있도록 하는 장치다.



우주 엘리베이터의 필요성은 우주 관련사업 민영화와 함께 대두됐다. 많은 사람과 물자를 현실

적인 비용으로 운반할 수 있는 기술이 필요하기 때문이다.

우주 엘리베이터 건설을 위한 오바야시의 계획은 꽤 구체적이다. 2030년까지 기술 개발/제작을 완료하고, 이후부터 본격적인 강화/작동 단계에 접어들 예정이다. 오바야시 연구원 이시카와는 한 해외 매체와 인터뷰에서 “(우주 엘리베이터를) 한 회사만의 힘으로는 만들 수 없다고 생각한다. 이러한 큰 프로젝트에는 국제 조직의 도움이 필요하다”고 말했다.

*출처 : 중앙일보, 2016. 9. 29, <http://news.joins.com/article/20652839>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

휘어지는 디스플레이, 투명디스플레이를 가능하게 할 수 있는 신소재가 있다. 연필심의 원료인 흑연을 얇게 떼어내면 인류가 발견한 물질 중에서 가장 얇은 층의 물체인 **그래핀**이 된다. 신소재 그래핀은 구리보다 100배 전기가 잘 통하고 강철보다 200배 이상 강하며 반도체 재료인 실리콘보다 전자의 이동성이 100배 빠르다.

그래핀

상상력을 좀 더 발휘하여 지구상에 존재하지 않은 성질을 가진 물질을 한국의 한 대학교의 연구실에서 메타물질의 가능성을 확인했다. **메타물질**은 자연계에 존재하지 않았던 새로운 소재를 의미한다. 투명망토의 원천기술을 연구하고 있다. 투명망토의 원리는 물질의 모양이 바뀌어도 물질의 곡선에 맞추어 굴절율을 변화시키는 물질을 연구하고 있다. 완전 새로운 메타물질이다(세상을 바꾸는 14가지 미래기술, 한국경제TV, 2017).

메타물질

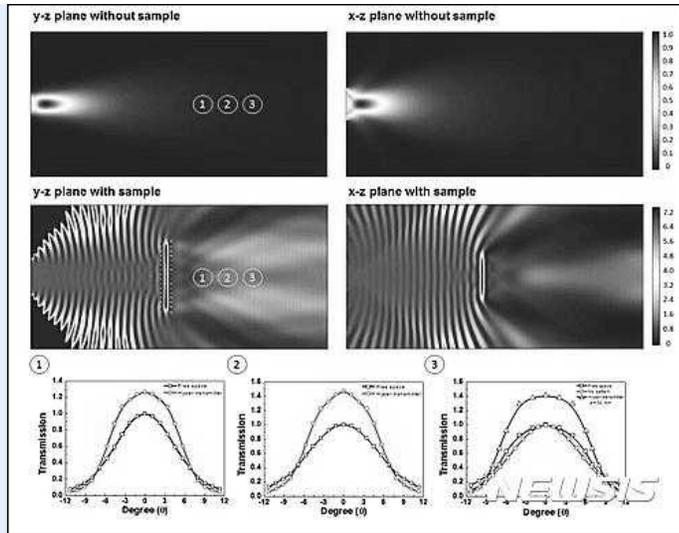
[사례 2-17]은 메타물질을 이용하여 물체를 보이지 않게 하는 투명망토의 원리를 설명하고 있다.



[사례 2-17] 메타물질의 투과체 발견



윤기원 - 한양대 연구팀 ‘메타물질 수퍼 투과체’ 세계 첫 개발



강한 전자파를 와이파이의 두 배 이상 거리까지 전송할 수 있는 신기술이 세계 최초로 국내 연구진에 의해 개발됐다.

차세대융합기술연구원(융기원)은 한양대와 공동연구를 통해 메타물질 슈퍼 투과체를 개발했다고 6일 밝혔다. 전자파의 파장보다 작은 크기로 설계된 메타 원자(meta atom)로 이뤄진 메타물질은 전자파 음파를 흡수하고 반사를 임의로 조작할 수 있다. 물체가 빛에 의해 감지되지 않기 때문에 투명망토처럼 뒤편을 그대로 비추며 상대의 레이더망에 포착되지 않는 스텔스 기능이 가능하다. 이 기술은 일반 안테나보다 더 강한 전자파를 먼 거리까지 전송하는 세계 최초의 기술이다.

연구팀은 슈퍼렌즈와 유사한 물리적 특성을 이용하면서도 단순한 평면의 메타구조를 활용, 전자파 작동 거리를 획기적으로 늘렸다. 이 결과, 메타물질 슈퍼 투과체를 활용하면 휴대전화 와이파이가 전송 거리가 두 배 이상 늘어난다. 안테나와 안테나 사이의 전송 세기도 1.5배 이상 높일 수 있다. 연구팀은 빠르면 3년 이내에 메타물질 슈퍼 투과체의 실용화를 통해 휴대전화 와이파이나 자율주행차, 군사용 레이더 등 무선통신시장에 광범위하게 사용할 것으로 보고 있다.

융기원 관계자는 “이번에 개발된 슈퍼 투과체는 다방면으로 이용 가능한 획기적인 기술”이라며 “무선통신 시장이 급속도로 커지는 상황에서 이번 신기술의 산업적, 경제적 파급효과가 상당할 것으로 판단된다”고 말했다.

*출처 : 중앙일보, 2016. 10. 6, <http://news.joins.com/article/20683642>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

3.10 원자력발전 산업

원자력발전은 우라늄을 핵분열시켜서 나오는 에너지를 이용해서 물을 끓이고 나오는 고온고압의 수증기를 활용해서 증기터빈과 발전기를 회전시켜서 전기를 생산하는 방법이다. 원자력 발전은 화력발전이나 신재생발전에 비해서 매우 저렴하게 전기를 생산할 수

원자력발전

있지만 원자력발전 후에 나오는 핵폐기물을 처리하는데 환경의 방사능 오염이 발생하게 된다. 그리고 원자력발전소에 사고가 발생했을 경우에는 방사능의 피해가 너무 큰 문제가 있다. 세계적으로 방사능에 의한 환경오염을 방지하기 위해서 원자력 발전소를 줄이거나 폐기하는 국가들이 많았지만 최근에는 다시 원자력발전소 건설이 증가하는 국가들이 나타나기도 한다.

프랑스 노장슈르센 마을은 6천명의 주민 중에 천명 이상이 원자력 발전소에서 일하고 있다. 원자력발전소는 마을의 중심에 위치하고 있다. 이들 주민들은 원자력발전소는 지역 경제의 축이고 삶의 터전이라고 한다. 원자력발전소를 절대로 폐기할 수 없다고 주장한다. 이들 주민들은 식수로 센(seine)강의 물을 마시고 있다. 원자력발전소의 냉각수는 센강으로 흘러들고 있다. 프랑스 사람들은 센강의 물을 거리낌 없이 마시고 있다.

세계는 지금 에너지전쟁 중에 있다. 화석연료가 고갈된 이후에는 태양광 혹은 풍력 발전으로 생산될 수 있는 신재생에너지는 아직 경제성이 부족하다. 원자력발전은 재처리를 통해서 최소 수 천년을 사용할 수 있다. 우리나라는 전 세계에 골고루 매장되어 있다. 중동에서 조차 원자력발전소를 건설하고 있으며 한국은 UAE의 원자력발전소 건설에 직접 참여하고 있다.

미국과 일본이 다시 원자력발전으로 관심을 돌리고 있다. 전 세계는 2030년까지 원자력발전소 430기를 추가로 건설할 계획이다. 최근에는 한국이 중동에 이어 영국과도 원자력발전소 건설 계약을 체결하였다(세상을 바꾸는 14가지 미래기술, 한국경제TV, 2017).

원자력발전은 친핵 혹은 반핵의 문제로 접근해서는 안될 것이다. 독일과 스위스는 원자력발전을 포기하였다. 그러나 세계의 각 국가는 원자력발전을 재평가하기 시작하고 있다. 전 세계의 각 국가들은 보다 더 안전한 원자력발전소를 건설하기 위한 노력을 하고 있다. 원자력발전은 매우 중요한 미래산업이다.

[사례 2-18]은 원자력 발전소에 대한 각 국가들의 대응방안을 보여 주고 있다.



[사례 2-18] 원자력 발전에 대한 각국들의 대응



원전 퇴출 늦추는 프랑스 마크롱
“탈원전 독일, 이산화탄소 배출만 늘려”



파리기후협정 탈퇴를 선언한 미국을 대신해 기후변화 리더십을 자청해 온 에마뉼 마크롱 프랑스 대통령이 원자력발전소 가동은 기후변화 대응을 위해 불가피하다는 견해를 밝혔다.

마크롱 대통령은 17일(현지시간) 프랑스2 TV 인터뷰에서 “탄소 배출량을 줄이고 환경오염을 일으키는 석탄화력발전소를 폐쇄하는 것이 최우선 과제”라며 이같이 말했다. 그는 “원전을 우상화하지는 않지만, 우리는 공략 대상을 선택해야 한다”며 “프랑스, 유럽, 국제사회의 최우선 해결 과제는 이산화탄소 배출과 (지구) 온난화이며 원전은 가장 탄소배출을 하지 않으면서 전력을 생산하는 방법”이라고 강조했다.

이어 “독일은 원전 가동을 중단하면서 뭘 했느냐”고 반문하며 “그들은 많은 신재생 에너지를 개발했지만 화력발전소 가동도 엄청나게 재개했다. 이는 이산화탄소 배출을 늘려 지구에 좋지 않다”고 밝혔다.

2022년까지 가동 중인 원전을 단계적으로 폐쇄하기로 한 독일은 전력생산 40%에 달하는 화력발전 비중은 줄이지 못하고 있는 상태다. 이 때문에 2020년 이산화탄소 배출량을 1990년보다 40% 감축하기로 한 기후변화 목표 달성도 어려워졌다.

프랑스의 전력 생산에서 원전이 차지하는 비율은 75%에 달한다. 프랑스 BFM TV는 “마크롱 대통령이 석탄화력발전 문제에 대해 확고한 입장”이라며 “그는 독일의 사례를 언급하며 원전 감축일정에 대해 급하게 행동하고 싶지 않다고 설명하고 있다”고 보도했다.

*출처 : 중앙일보, 2017.12.18, <http://news.joins.com/article/22212810> 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

방사선이 유익하게 사용되는 경우는 생각보다 많다. 병원에서 사용하는 방사성 동위원소, 자동차용 연료전지, 반도체 소자, 암 진단 및 치료, CT, X-Ray 등의 분야에서 많이 활용되고 있다. 방사선을 콩, 벼, 화훼류에 쬐어서 품종변이를 만드는 육종기술, 탄소섬유에 쬐면 분자구조가 바뀌어 지고 더욱 단단하게 된다.

3.11 가상·증강·혼합현실 산업

가상현실을 좀 더 구체적으로 세분화하여 보면 가상현실, 증강현실, 혼합현실로 생각해 볼 수 있다.

3.11.1 가상현실(VR, Vertual Reality)

가상현실

가상현실은 가짜의 세상이다. 사람이 만든 가짜의 세상이므로 사람이 가상현실의 세계로 갈수는 없다. 그러나 가상의 세계에서 현실과 같은 행위를 할 수 있다. 가상현실은 가상의 세계에 접속해서 실제 현실처럼 시각, 청각 등의 감각을 경험할 수 있게 한다. 가상현실의 세계에서 물건도 구입할 수 있고 정보를 교환할 수도 있다. 가상현실 속에서 상호작용을 할 수 있다. 가상현실은 사람이 직접 존재하고 있는 현실의 공간이라고 착각할 수 있을 정도의 몰입도를 보여 준다. 가상현실 속에서 매우 높은 높이 기구, 비행기, 절벽 등에서 떨어지는 경험을 해 본 기억이 있을 것이다. 가짜의 세상이지만 진짜의 세상에서 느낄 수 있던 짜릿함을 느낄 수 있다.

가상현실은 사회의 다양한 분야에서 활용될 수 있다. 아직은 게임 위주로 사용되고 있지만 방송과 영화 등의 미디어로 확산될 수 있을 것이다. 그러나 가상현실과 접속하기 위해서는 불편한 헤드셋을 사용해야 한다.

3.11.2 증강현실(AR, Augmented Reality)

증강현실

최근에 **증강현실**이 주목받기 시작하고 있다. 가상현실은 완전한 상상으로 만들어진 공간이지만 증강현실은 가상의 공간이 현실의 공간과 공존하고 있다. 증강현실은 실제의 현실적인 공간에 홀로그램 등으로 가상의 공간을 겹쳐 보이게 한다. 싸이가 외국의 공연장에서 공연하는 모습을 인천 송도에 있는 공연장에서 증강현실을 활용하여 실제와 같이 즐길 수 있다. 송도의 공연장에서 싸이의 실제 모습과 동일하게 보면서 신나게 즐길 수 있다. 외국의 공연장에서 공연하고 있는 싸이의 모습을 실시간으로 홀로그램 중계를 하고 있는 것이다. 그러나 관중이 싸이를 직접 만질 수는 없다. 싸이가 공연하는 모습은 가상현실이고 공연장은 현실이기 때문이다. 현실의 공간에 가상의 공간을 겹쳐 보이게 하는 증강현실이다.

[그림 2-6]은 현실의 공간에 가상의 공간이 겹쳐서 동시에 보이는 증강현실을 보이고 있다.

그림 2-6

증강현실의 사례



* 출처 : 중앙일보, 2016. 8. 7
<http://news.joins.com/article/20411046>

반대로 가상의 공간에 현실의 공간을 겹쳐 보이게 할 수 있다. 2016년 7월에 온 세상을 놀라게 했던 ‘포켓몬고’는 ‘포켓몬’이라는 기존의 캐릭터와 스토리가 있는 가상현실의 게임에 실제 현실의 세계를 겹쳐 보이게 한 증강현실의 게임이다.

[사례 2-19]는 가상의 공간에 현실이 겹쳐 보이는 공간의 증강현실 (Augmented Reality) 세계를 설명하고 있다.



[사례 2-19] 가상의 공간에 현실을 증강한 공간

증강현실 상상이 현실이 되고 현실이 가상이 되는 세계



증강현실을 우리에게 확실히 각인시킨 것은 ‘포켓몬 GO’ 게임이다. 스마트폰 카메라로 주변을 살펴보면 포켓몬 캐릭터들이 튀어 나온다.

스마트폰으로 거리를 비춰보자. 인근의 상점이나 건물의 전화번호가 영상에 보인다. 상품 바코드를 스마트폰으로 스캔해 보자. 가격정보가 나타난다. 현실 세계에 실시간으로 부가정보를 갖는 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 보여주므로 혼합현실(MR: mixed reality)이라고도 한다. 현실 환경과 가상환경을 융합하는 복합형 가상현실 시스템(hybrid VR system)은 1990년대 후반부터 미국과 일본을 중심으로 연구·개발이 진행되어 왔다. VR이 가지 없는 곳으로 나를 인도한다면 AR은 맨눈으로 보지 못하는 정보와 연결해주는 것이다.

증강현실을 통한 게임을 해보자. 가상현실 헤드셋을 착용하니 내 앞의 콘크리트 벽들이 순식간에 '블루 스크린'으로 변했다. 모든 벽이 모니터에 둘러싸인 것처럼 묘사된다. 순간 손에 있었던 컨트롤러(조종기)는 어느새 '라켓'으로 변해 있다. 공간은 실제 스퀘시 코트처럼 광활해졌다. 눈앞에 공이 뜬다. 팔에 잔뜩 힘을 주고 공을 벽을 향해 힘껏 내리친다. 온 몸을 이용해 공을 쳐야 목표하는 곳에 공을 보낼 수 있었다. 라켓을 몇 차례 휘두르자 다리와 팔 근육이 빠근해진다.

증강현실을 우리에게 확실히 각인시킨 것은 '포켓몬 GO'게임이다. 스마트폰 카메라로 주변을 살펴보면 포켓몬 캐릭터들이 튀어 나온다. 속초의 바닷가에서 즐겁게 게임 하는 상상을 해보니 더 위가 가신다.

*출처 : 중앙일보, 2016. 10. 6, <http://news.joins.com/article/20683642>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

3.11.3 혼합현실(Mixed Reality)

혼합현실

AR과 VR이 합쳐진 기술이 **혼합현실(MR, Mixed Reality)**이다. 미 정부는 2000년대 중반 이 용어를 쓰면서 '10대 미래 핵심 전략 기술'의 하나로 지정했다. MR은 현실과의 상호 작용이 가능한 AR과 흡인력이 강한 VR 각각의 장점을 겸비했다. 혼합현실은 현실의 공간과 가상의 공간이 동시에 존재하면서 실시간으로 상호작용을 할 수 있는 공간을 의미하며 시각과 청각뿐만 아니라 촉각과 후각까지도 활용할 수 있다.

3.11.4 가상·증강·혼합현실

세 가지의 현실은 실제로는 크게 구분되지 않고 활용될 것이며 4차 산업혁명의 시대가 도래하게 되면 게임, 방송, 운동, 의료, 교육 등의 분야에서 많은 활용이 예상된다.

3.12 기타 산업

위에서 언급된 11가지 산업들만이 4차 산업혁명 기술로 인하여 영향을 받을 것이라고는 생각하지 않는다. 수없이 많은 분야들이 있지만 우선 사회적으로 많은 사람들에게 관심이 있는 산업 분야들을 우선적으로 살펴 보았을 뿐이다. 4차 산업혁명은 위에서 살펴본 분야들 이외의 문화·예술, 서비스, 부품, 자연과학, 사회과학, 인문학 등의 분야에도

많은 영향이 미칠 것이다.

3.12.1 문화·예술 분야

문화·예술 분야의 콘텐츠 산업은 소프트웨어산업이다. 문화산업 분야에서는 1990년대부터 한류로 대표되는 K-Pop을 시작으로 음악, 영화, 드라마 등의 문화상품들이 세계의 각지로 수출되고 있고, 최근에는 화장품, 성형의료, 관광, 한식, 요리, 패션 등의 분야로 범위가 확산되고 있다. 4차 산업혁명 시대에서 인터넷의 통합 덕분으로 지구촌은 이제 한 마을의 개념과 다를 바 없을 정도로 공간적이고 시간적으로 융합되고 있다. 문화·예술 산업 분야에서도 4차 산업혁명의 기술과 융합될 수 밖에 없을 것이다. 하드웨어인 제품을 생산하고 수출하는 측면에서는 한국은 이미 세계 순위 7,8위를 다투고 있다. 그러나 하드웨어를 이용하여 사람을 행복하게 할 수 있는 문화예술에 관련한 소프트웨어는 아직 시작단계이므로 4차 산업혁명의 시대에서는 융합할 수 있는 문화·예술의 분야가 그만큼 더 넓어질 것이라는 의미가 된다.

3.12.2 서비스 분야(교육과 금융)

서비스 분야에서는 교육과 금융 분야를 대표적으로 생각해 볼 수 있다. 4차 산업혁명의 시대가 도래하게 되면 전혀 다른 형태의 시스템으로 변화할 것이다. 오히려 변화보다는 천지개벽이라는 표현이 적당할 정도라고 생각한다. 교육과 금융분야에서는 학교라는 개념에서 한 곳에 모여 있는 건물은 없어지고 학생이 있는 곳이 학교가 될 것이다. 모든 교육과 금융에 관련한 절차는 통합된 인터넷으로 언제 어디서든지 실행이 가능하게 될 것이므로 한 장소에 모여 있는 집단적인 건물을 불필요해 질 것이라는 생각이다.

[사례 2-20]은 4차 산업혁명이 도래한 미래의 학교를 실험하는 내용을 상세하게 설명하고 있다.



[사례 2-20] “한 명의 낙오자도 없는 학교” 전세계 교실은 실험중

“한 명의 낙오자도 없는 학교” 전세계 교실은 실험중

미국 실리콘밸리에서 출발한 교육혁명이 미국을 중심으로 세계 곳곳에서 실험중이다. 이 학교들의 공통점은 IT 기술 기반의 ‘개인화 교육’과 교과목을 융합한 ‘프로젝트 수업’이다. 칠판 앞에

서서 일방적으로 지식을 전달하는 교사의 모습은 찾기 힘들다. 학습 시간과 공간을 구성하는 방법도 전통적인 학교와는 다르다.

뉴욕타임스는 구글 크롬북 등 디지털 기기가 휩쓴 미국 교실을 두고 “변화가 너무 빠른 탓에 거대 IT 기업들의 교육 현장에 대한 투자와 개입을 감시할 틈이 없다”고 지적하기도 했다. 하지만 4차 산업혁명의 파고를 넘기 위해 교육이 바뀌어야 한다는 데 이의를 제기하긴 어렵다.



미국 실리콘밸리의 교육 스타트업 알트스쿨 실험학교

지난 4월, **데빈 보디카** 미국 캘리포니아 비스타통학교육구 교육감이 교육 스타트업 알트스쿨에 합류했다는 소식에 미국 교육계는 술렁였다. 보디카는 미국 미래교육재단 ‘혁신적인 교육감상’(2014년)과 캘리포니아 ‘올해의 교육감 상’(2015년)을 받은 스타 교육감이다. 그는 ‘평균’의 시대는 끝났다고 주장하면서 철저한 개인화 맞춤 교육 커리큘럼을 도입했다. 그 결과 평정 평균이 올라갔을 뿐 아니라 결석이나 교내 징계 등의 건수도 급락했다고 한다.

보디카는 미국 교육 전문지 **에듀케이션 위크** 인터뷰에서 “나는 (공교육에서) 학습자 경험에 깊은 변화가 일어나게 하려면 5년이 걸린다는 걸 깨달았다. 시간을 많이 허비했다”면서 “(알트스쿨의 영입 제안은) 학습 경험을 일거에 혁신시킬 수 있는, 인생에 한번쯤 올 만한 기회라고 느꼈다”고 말했다. 그는 알트스쿨의 CIO(Chief Impact Officer)로서 교사와 학생의 요구를 충족시킬 수 있는 시스템 개발과 플랫폼 확장을 이끌게 된다.



미국 실리콘밸리의 교육 스타트업 알트스쿨의 실험학교

■ 알트스쿨, 미래 교육 모델로 2000억 원 투자 받아

구글 임원 출신인 **맥스 벤틸라** 알트스쿨 CEO는 누적 1억7700만 달러(약 2000억원)를 투자받았다. 마크 저커버그 페이스북 CEO도 투자했다. 알트스쿨은 특별한 교육과정을 강요하지 않는다. 교사가 화두를 던져 학생들에게 배우고자 하는 동기를 이끌어내고, 프로젝트 수업을 통해 답을 찾아 나간다. 학생들은 배우고 익힌 것을 글쓰기, 미술 활동, 퍼포먼스 등으로 만들어 가족·친구들 앞에서 공개한다. 평가는 일률적인 시험 대신 교사와 학생의 실시간 피드백을 통해 1년

내내 이뤄진다.

미국 실리콘밸리의 교육 스타트업 알트스쿨에서 활용하는 온라인 교육 플랫폼. 강의 목록이 담긴 '플레이리스트', 개별 진도를 확인할 수 있는 '프로그레션', 학부모용 어플 등이 있다. 교장과 담임교사, 프로젝트 수업을 이끄는 교과 교사가 있는 점에선 여느 학교와 비슷해 보인다. 하지만 본사의 기술·디자인·행정·교육 인력 100여 명이 뒷일을 맡아준다는 점이 다르다. 이들은 '포트레이트'와 '플레이리스트'라는 소프트웨어를 활용해 학생과 교사가 맞춤형 커리큘럼을 짜고 학습 상황을 체크하도록 돕는다. 학부모와는 스마트폰 앱으로 소통한다.

*출처 : 중앙일보, 2017. 6. 28, <http://news.joins.com/article/21707787>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

3.12.3 부품 분야(센서와 반도체)

부품의 중요한 분야 중에서 센서는 사람들과 조금이라도 관련이 있는 모든 물체들에게는 센서가 장착 될 것이다. 4차 산업혁명의 시대에서 모든 정보는 센서로부터 시작될 것이기 때문이다. 센서가 활용될 수 있는 분야는 워낙 방대하고 다른 산업들과 겹쳐지는 분야가 많기 때문에 그 규모를 가늠하기는 어렵지만 매우 빠른 속도로 성장할 것임에는 틀림없을 것이라는 생각이다.

반도체는 그 자체로 제품으로 볼 수도 있지만 반도체는 다른 완성된 제품과 결합하여 성능을 발휘할 수 있으므로 부품의 하나로 보는 것이 타당할 것이다. 반도체 시장은 4차 산업혁명의 시대가 성숙할수록 그 시장은 엄청난 속도로 성장할 것이다. 사물인터넷과 증강현실이 성공하려면 대용량의 정보를 처리할 수 있는 CPU와 대용량을 저장할 수 있는 메모리가 필요하게 될 것이다.

4차 산업혁명의 시대가 도래하면 센서의 시장이 확대되고 반도체 시장은 한 번 더 도약의 기회가 될 것이다.

3.12.4 과학, 사회, 인문 분야

인공지능의 발전은 이미 자기학습의 단계에 이르렀다. 4차 산업혁명의 시대에서는 외국어를 며칠 동안에 습득할 수 있고 사람이 수 백년 동안 풀지 못했던 수학·물리·화학 등의 공식을 수 초 만에 증명하며 새로운 공식을 만들어 내는 등의 자연과학의 분야에 미치는 영향은 무서울 정도로 빠른 속도로 확대될 것이다. 즉 자연과학 분야에서 과학자들이 수고해야 할 분야가 급속하게 줄어들 것이다.

인문·사회과학 분야에 미치는 영향 역시 막대할 것이다. 판사, 의사, 은행원, 공무원들의 역할이 4차 산업혁명의 시대에는 매우 축소될 것이라고 예상하기도 한다. 인공지능의 인류 역사상 축적된 모든 사례와 지식을 활용하고 자기학습을 통하여 판사, 의사, 은

행원, 공무원들을 대체할 것이라고 한다.

3.13 산업과 산업의 융합

위에서 설명했던 12가지의 산업들은 서로 독립적으로 발전하면서 4차 산업혁명의 시대가 발전하기 보다는 서로 다른 산업들이 상호 융합함으로써 새로운 산업들이 창조되고 4차 산업혁명이 지속적으로 발전하게 될 것이다.

4. 기술과 산업의 융합



4.1 새로운 산업 시스템

기술은 매우 다양한 산업들을 출현하게 한다. 기술과 산업분야들은 서로 독립적으로 연결이 된 상태에서 발전되어 왔다. 모든 분야의 기술들과 모든 분야들의 산업들은 서로 통합되고 융합될 것이다. 즉 기존의 산업질서와 산업시스템은 매우 빠른 속도로 축소되고 새로운 산업분야들에 적합한 새로운 산업 시스템들이 출현하게 될 것이다.

위에서 설명했던 상호 융합된 5가지의 기술들과 상호 융합된 12가지의 산업들은 서로 독립적으로 발전하면서 4차 산업혁명의 시대가 발전하기 보다는 서로 다른 융합기술들과 서로 다른 융합산업들이 개별적으로 혹은 2개 이상의 그룹으로 상호 융합함으로써 새로운 기술들과 산업들이 창조되면서 4차 산업혁명이 상상 이상으로 발전하게 될 것이다.

[사례 2-21]은 4차 산업혁명의 시대에 사람들은 살아남을 수 있을까에 대한 고민을 보여 주고 있다.



[사례 2-21] 4차 산업혁명과 인간의 생존 관계



4차 산업혁명에서 인간의 생존?

원하던 원하지 않은 우리에게 4차 산업혁명이 도래하고 있습니다. 지금까지 인간이 체험했던 것과는 전혀 다른 형태로 모든 것을 뒤엎으면서 전개되는 4차 산업혁명에서 인간은 어떻게 생존해야 할까요?

지금까지 우리는 헤게모니를 가진 집단이 주도하는 피라미드 형태의 세상에 살았었습니다. 그런데 4차산업 혁명이 정착된 세상은 피라미드식의 주도적 헤게모니가 사라질 것입니다. 세상을 구성하고 있는 모든 객체가 대등한 위치에서 상호간의 네트워크를 형성하고, 그 네트워크는 실시간 쌍방향 교류를 통해 모든 일이 공유되면서, 모든 객체에 동시에 기록됩니다. 그 네트워크상의 객체 하나가 변화하면 네트워크의 모든 객체가 동시에 변화합니다.



모든 객체와 전체가 모두 같은 프랙탈구조

이러한 형태의 사례 중 하나가 포켓몬게임인데, 이 게임은 구글의 구글지도에 가상현실을 부가하여 증강현실(增強現實, augmented reality)을 구현하여 만든 게임입니다. 현실지도에 가상의 몬스터를 오버랩하여 증강현실을 만들고 게이머들은 게임이 깔려있는 스마트폰을 들고 게임속의 몬스터가 있는 현실장소에 직접 가야합니다.



포켓몬 게임

놀라운 사실은 우리의 몸을 구성하고 있는 약 80조의 세포에는 각각 수많은 DNA(Deoxyribo Nucleic Acid, 유전자 핵산)가 들어있고, 그 DNA는 이미 4차 산업혁명 네트워크상의 객체와 같은 형태로 존재하고 있습니다. 인체에 일어나는 모든 일은 모든 DNA에 동시에 기록되면서 그 모든

DNA의 결합체인 인체에 구현됩니다. 모든 DNA는 모든 것이 될 수 있는 전능세포(全能細胞)의 잠재성을 가지고 있지만, 네트워크상에서 제각각 자기 위치에서 해야 할 역할만 수행하고 있습니다.

4차 산업혁명 시대에서는 정보의 '상신할매(중매자)'가 가장 유망한 분야가 될것입니다. 구글,



각 객체가 인체의 모든 정보를 내장하고 있는 DNA

페이스북, 네이버, 카카오토리, 네이버밴드 같은 소셜네트워크 시스템 업체에서 하고 있는 업의 본질은 바로 네트워크에 연결되어 있는 각 객체가 공유하는 정보를 중매하는 '상신할매' 역할입니다. 지금 우리도 이 공간에서 그 상신할매(온라인 언론)를 통해 이렇게 교류하고 있습니다.

4차 산업혁명은 기존의 모든 피라미드 구조의 헤게모니가 무너지고 모든 객체가 평등한 형태로 교류하는 세상을 열어가고 있습니다. 인공지능과 자동화로 인간이 설자리를 잃게 될지도 모른다는 두려움이 팽배하지만, 그동안 인간이 수행했던 반복적이고 힘들고 위험한 일들을 인공지능과 로봇이 수행하게 되면서 제조원가가 낮아져 모든 것이 풍족한 시대가 도래할 것입니다. 이 세상이 수많은 소멸의 위기를 겪으면서도 무너지지 않게 지탱해온 견고한 바탕이고, 지금 인류가 나아가고 있는 방향이기 때문입니다.



인류의 시원

새로운 세상에 대한 막연한 두려움, 걱정은 길 바닥의 돌맹이 하나도 움직이지 못합니다. 걱정보다는 차라리 기도나 축복이 낫고, 그 보다는 도래해 오는 세상을 이해하고 맞이하고 대비하는 태도가 필요한 시기입니다.

*출처 : 중앙일보, 2017. 2. 6, <http://news.joins.com/article/21219558>, 다운로드 및 편집 : 2017. 12. 27.

4.2 인류의 새로운 직업

4차 산업혁명이 성숙해지는 시대가 되면 기술과 산업들 간의 경계가 없어지고 융합될 것이며 인공지능이 사람이 할 수 있는 많은 일들을 대신할 수 있으므로 현재의 많은 직업들이 사라지게 될 것이다. 사람들은 여유있는 시간을 가지게 될 것이다. 그리고 사람들은 스스로의 행복한 삶을 위하여 수많은 다양한 새로운 직업들을 매일같이 창조하게 될 것이다. 1차 산업혁명에서 2차 산업혁명으로, 2차 산업혁명에서 3차 산업혁명으로, 3차 산업혁명에서 4차 산업혁명으로 전환 될 때 마다 없어지는 직업을 걱정했지만 인류는 항상 새롭고 더 행복할 수 있는 직업들을 창조하여 왔듯이 4차 산업혁명의 시대에서도 더욱 행복한 직업들을 창조할 것으로 생각한다.



토론제목

1. 산업혁명의 역사
2. 4차 산업혁명의 특징
3. 통신속도의 세대별 발전상황
4. 4차 산업혁명의 중요 기술
5. 사물인터넷(IOT) 기술
6. 빅데이터 기술
7. 인공지능(AI) 기술
8. 기술과 기술간의 융합
9. 4차 산업혁명의 영향이 미칠 산업분야
10. 자율자동차 산업
11. 에너지 저장장치 산업
12. 가상·증강·혼합현실 산업
13. 산업과 산업간의 융합
14. 기술과 산업의 융합
15. 새로운 산업 시스템
16. 인류의 새로운 직업