

# 보건복지 ISSUE & FOCUS

**KIHASA**  
한국보건사회연구원  
Korea Institute for  
Health and Social Affairs  
www.kihasa.re.kr

제333호 (2017-04)  
발행일 2017. 4. 10.  
ISSN 2092-7117

발행인 김상호 발행처 한국보건사회연구원 (30147) 세종시 시청대로 370 세종국책연구단지 사회정책동(1~5층) TEL 044)287-8000 FAX 044)287-8052

## 4차 산업혁명 및 지능정보사회의 사회적 위험과 복지 패러다임 전환 필요성



최현수  
정보통계연구실 사회보장통계센터장

오미애  
정보통계연구실 빅데이터연구팀장


- 지능정보사회는 빅데이터와 인공지능이 삶의 다양한 분야에 보편적으로 활용됨으로써 새로운 가치가 창출되고 발전하는 사회를 의미함.
- 4차 산업혁명에 따른 변화가 초래할 것으로 예상되는 지능정보사회의 '상상이 현실이 되는 사회적 위험(imaginary social risk)'에 대응하기 위하여, 인간 중심의 지능정보사회를 목표로 사회적 신뢰를 기반으로 한 혁신적 사회안전망을 구축하는 등 복지 패러다임의 전환이 필요함.

### 1. 4차 산업혁명과 지능정보사회

#### ■ 4차 산업혁명이란





- 4차 산업혁명(Fourth industrial revolution)이란 정보통신기술(ICT)의 융합으로 이루어 낸 혁명의 시대<sup>1)</sup>를 의미하며, 2016년 스위스 다보스에서 개최된 세계경제포럼(World Economic Forum)에서 제시된 이후 크게 주목받고 있음.
- 1784년 영국에서 시작된 증기기관과 기계화에 의한 1차 산업혁명, 1870년 전기의 이용과 노동력의 분화를 통한 대량생산이 본격적으로 시작된 2차 산업혁명, 1969년 정보기술(IT)과 인터넷이 이끈 정보화 및 자동 생산 시스템이 주도한 3차 산업혁명에 이어 최근 모든 영역에서 가장 이슈가 되고 있는 4차 산업혁명은 인공지능과 빅데이터를 중심으로 주목받고 있는 혁신적인 변화임.

1) Schwab, Klaus. "The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond". World Economic Forum.



WORLD ECONOMIC FORUM  
COMMITTED TO IMPROVING THE STATE OF THE WORLD

## Navigating the next industrial revolution

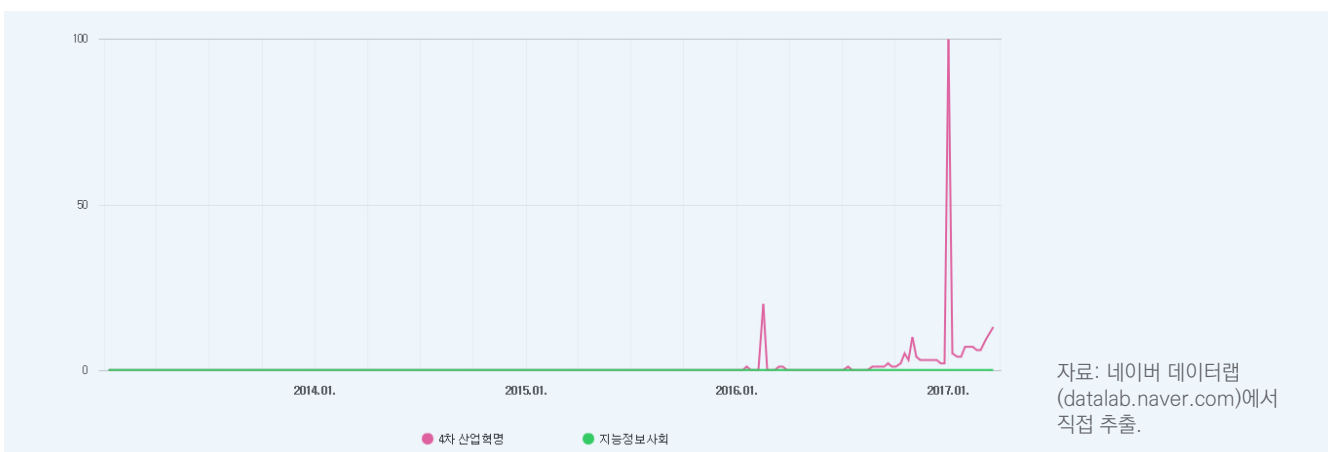
Revolution	Year	Information	
	1	1784	Steam, water, mechanical production equipment
	2	1870	Division of labour, electricity, mass production
	3	1969	Electronics, IT, automated production
	4	?	Cyber-physical systems

출처: <https://www.weforum.org/agenda/2015/09/navigating-the-next-industrial-revolution2/>

- 4차 산업혁명의 핵심은 인공지능(AI), 로봇공학, 사물인터넷(IoT), 무인 운송 수단(자율주행차량, 무인항공기), 3차원 인쇄(3D 프린팅), 나노기술 등 6대 분야에서 나타나고 있는 새로운 기술 혁신임.
- 4차 산업혁명은 물리적, 생물학적, 디지털 세계를 빅데이터에 입각해 통합하고 경제 및 산업 등 모든 분야에 영향을 미치는 다양한 신기술로 설명될 수 있음.

### ■ 지능정보사회란

- 지능정보사회(Intelligent Information Society)란 고도화된 정보통신기술 인프라(ICBM)를 통해 생성, 수집, 축적된 **데이터(Big data, 빅데이터)**와 **인공지능(AI)**이 결합한 지능정보기술이 삶의 다양한 분야에 보편적으로 활용됨으로써 새로운 가치가 창출되고 발전하는 사회<sup>2)</sup>를 의미함.
  - 데이터와 지식이 기존의 생산요소(노동, 자본)보다 더욱 중요해지고, 다양한 제품·서비스의 융합으로 이종(異種) 산업 간 경계가 붕괴되며, 지능화된 기계를 통한 자동화가 지적 노동 영역으로까지 확장되는 등 경제, 사회 전반에 혁신적인 변화가 발생함.
- 4차 산업혁명과 관련된 우리 사회의 관심은 2016년 다보스 세계경제포럼 이후 시작되었으며, 2016년 중반 서서히 증가하기 시작해 2017년 1월 다보스 포럼과 정부의 지능정보사회 종합대책 발표 이후 본격적으로 증가하는 상황임.



2) 제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책(2017. 1. 16.) 보도자료.

## 2. 인공지능과 빅데이터

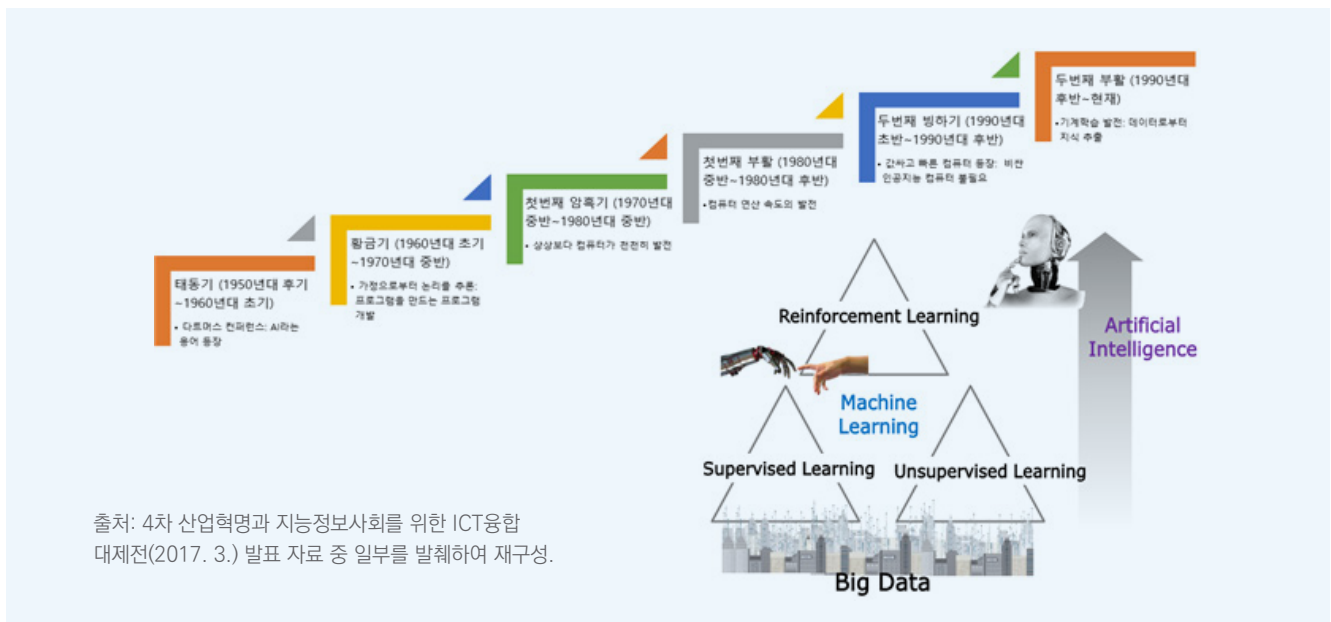
4차 산업혁명 = 지능정보사회 ⇨ 지능정보기술(인공지능 + 빅데이터) 활용  
⇨ 인간 삶의 모든 분야에서 새로운 가치 창출

■ 지능정보사회의 핵심 기술은 **인공지능(AI)과 빅데이터(Big data)**로, 대규모로 축적된 데이터에 대한 기계 학습(Machine Learning) 기반 자가 진화(self-evolving)를 통한 알고리즘 성능의 지속적인 강화가 중요한 원천 기술임.

### ■ 인공지능

○ 인공지능이란 인간의 지능으로 할 수 있는 인식, 판단, 추론, 문제 해결, 그 결과로서의 언어나 행동, 더 나아가 학습 기능과 같은 인간의 두뇌 작용을 컴퓨터가 할 수 있도록 실현하는 기술을 의미함.

### ○ 인공지능의 역사



### ■ 빅데이터

○ 빅데이터란 기존 데이터베이스 관리 도구로 데이터를 수집, 저장, 관리, 분석할 수 있는 역량을 넘어서는 대량의 정형 또는 비정형 데이터 집합과 이러한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술을 의미하며, 치열한 경쟁 사회일수록 빅데이터 분석의 중요성은 커짐.<sup>3)</sup>

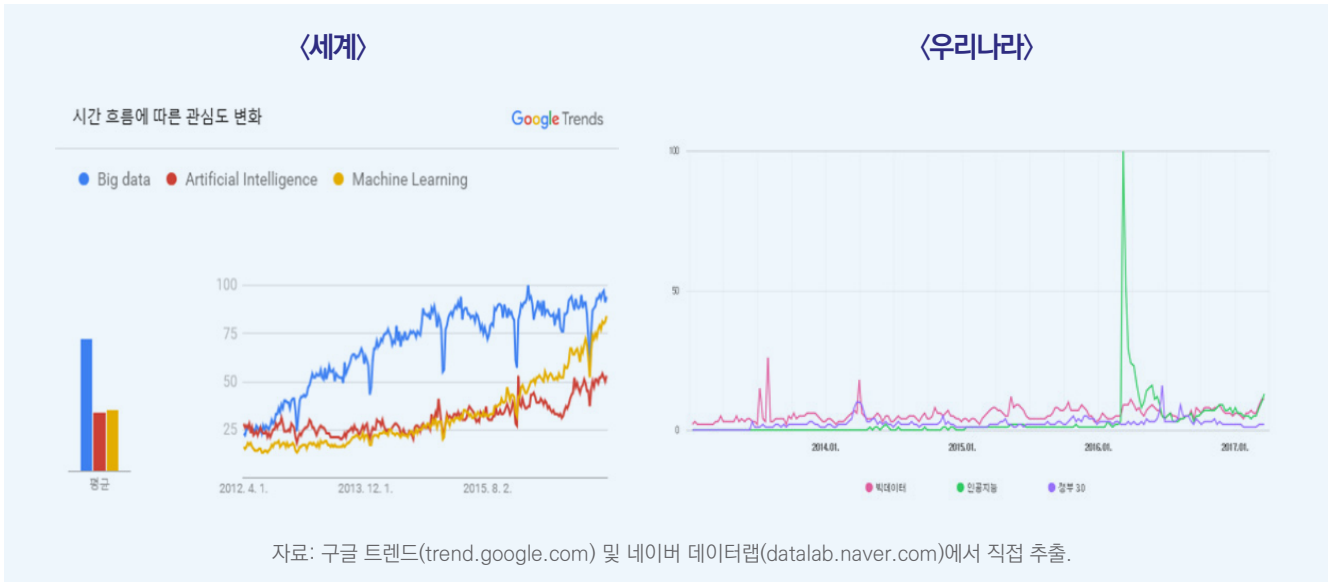
- 데이터로부터 얼마나 많은 부가가치를 창출할 수 있는가의 관점에서, 데이터를 분석해 새롭게 얻을 수 있는 지식 또는 부가가치의 양과 그 차이는 크지 않지만, 국가 또는 회사 간 기술 격차의 감소로 인해 경쟁이 치열해지는 환경 속에서 빅데이터의 활용은 중요한 차이를 만들어 낼 수 있음.

3) 김용대, 조광현(2013). 빅데이터와 통계학. 한국데이터정보과학회지, 24(5), pp.959-974.

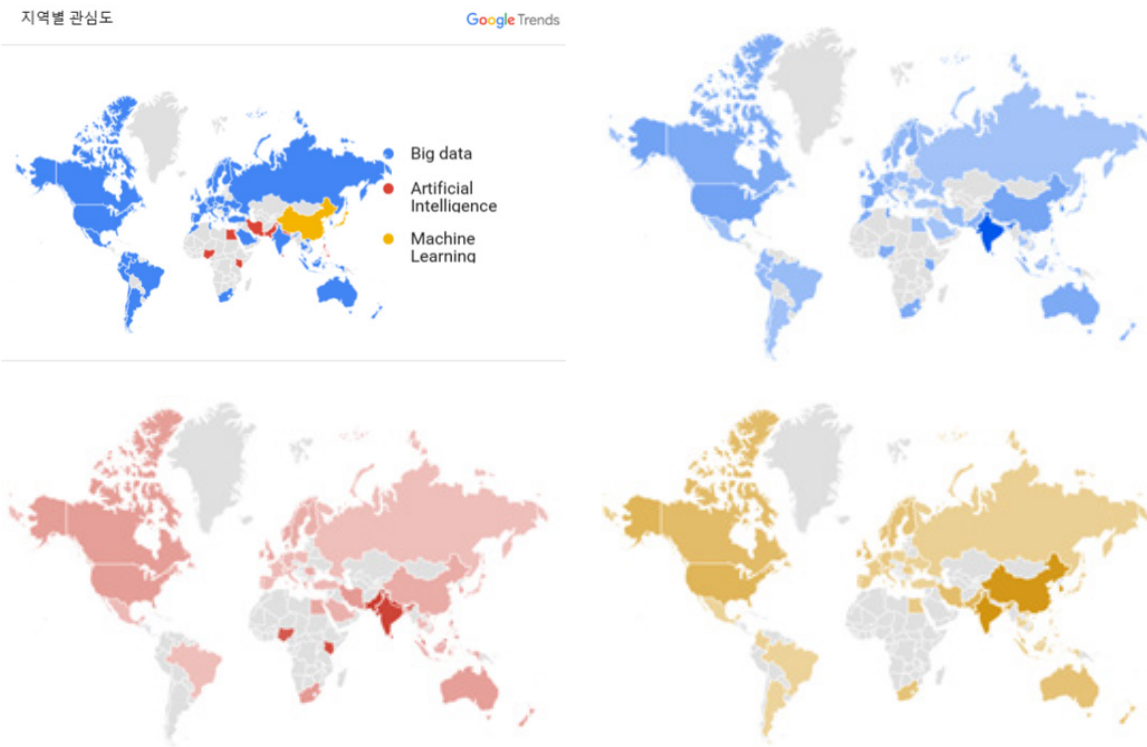
■ 빅데이터와 기계학습 그리고 인공지능

○ 빅데이터, 기계학습, 인공지능에 대한 관심도 변화

우리나라는 정부 3.0 추진에 의해 빅데이터에 대한 관심도가 서서히 제고되었으며, 알파고 이후 인공지능에 대한 관심이 급증한 후 서서히 증가하고 있으나 여전히 세계적인 흐름과는 차이를 보임.

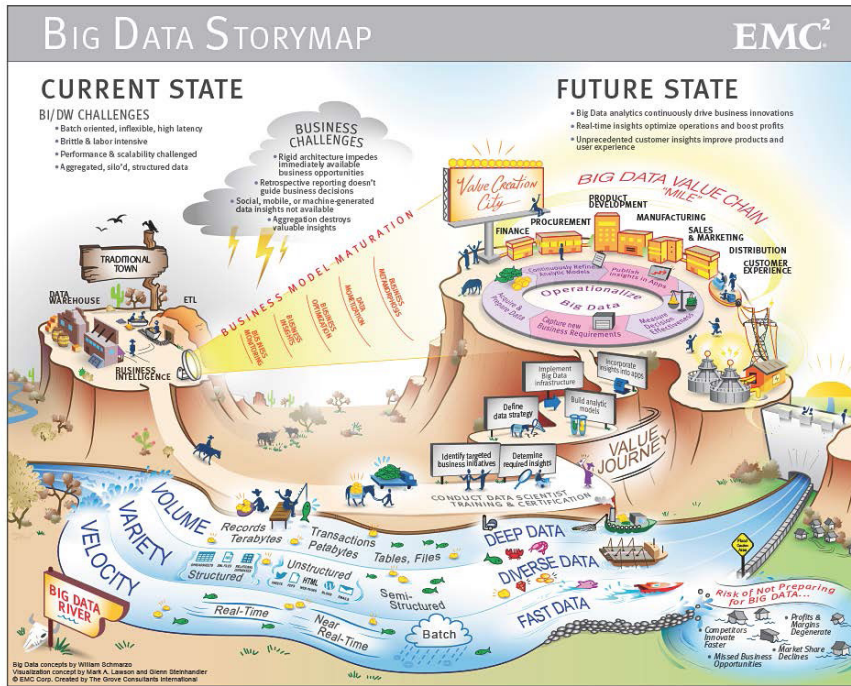


- 빅데이터와 인공지능, 기계학습에 대한 관심도 역시 국가별로 편차를 나타내는데 인도와 중국이 상대적으로 높은 수준이며, 특히 기계학습의 경우 중국이 매우 높게 나타남.



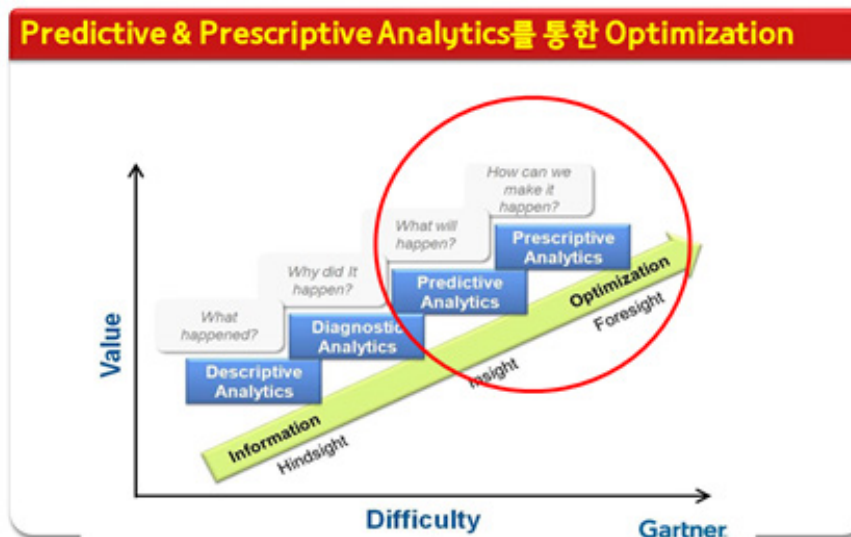
○ 빅데이터 활용을 통한 새로운 가치 창출의 중요성

- 최근 들어 빅데이터를 활용하여 새로운 가치를 창출하고 복지 수요자에게 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 연구가 공공 및 민간 영역에서 다양한 형태로 진행되고 있음.
- 다양한 유형의 빅데이터를 연계, 활용하여 새로운 가치를 창출하고 미래를 예측하는 것은 지능정보사회에서 요구되는 중요한 역할임.



출처: [https://infocus.emc.com/william\\_schmarzo/the-big-data-storymap/](https://infocus.emc.com/william_schmarzo/the-big-data-storymap/)

- 과거에는 데이터 분석이 단순한 정보를 제공하거나 원인을 진단하는 것이었다면 지능정보사회에서는 미래 예측을 통해 최적화(optimization)된 해법을 제시하는 것이 중요함.
- 사회보장 빅데이터 활용과 기계학습 기반 예측을 통해 시간, 공간, 인간에 대한 최적화된 문제 해결 방안을 삶의 영역 전반에서 활용할 수 있는 혁신적 연구·개발(R&D)과 정책적 활용이 필요함.



출처: Gartner Group, a leading information technology research and advisory company  
<http://www.gartner.com/big-data-descriptive-to-predictive/>

자료: 최현수, 오미애(2016. 9. 9.). 사회보장 빅데이터 거버넌스 구축 및 활용전략. 사회보장정보포럼 발표자료.

### 3. 지능정보사회의 사회적 위험

#### ■ 복지국가의 전통적 사회적 위험 vs. 새로운 사회적 위험

##### ○ 전통적 사회적 위험(Old Social Risk) ⇄ 20세기

- 20세기의 전통적인 사회적 위험은 실업, 노령, 질병, 산업재해 등으로 인한 소득 중단과 빈곤, 예외적 지출 부담 발생에 따른 위험을 의미함.
- 이와 같은 전통적인 사회적 위험에 대한 대응으로, 남성 가장 모델을 기반으로 사회보험, 공공부조 등 복지국가의 사회보장제도가 확립됨.

##### ○ 새로운 사회적 위험(New Social Risk) ⇄ 21세기 초반

- 저출산·고령화, 여성의 경제활동 참여 증가, 노동시장의 구조적 변화와 불안정, 1인 가구 증가로 대표되는 가족 구조 변화와 더불어 노동력 부족과 잠재성장률 감소, 양육·돌봄 부담 증가에 따른 일·가족 양립의 어려움, 장기 실업과 근로빈곤, 청년 실업, 주거비 부담 등의 다차원적 빈곤과 사회적 배제 등의 새로운 사회문제가 대두됨.
- 전통적인 사회적 위험에 대응하기 위해 설계된 사회보험 및 공공부조 등 소득보장 중심의 제도로 이러한 새로운 사회적 위험에 대응하기에는 한계가 있음.
- 이에 따라 사회보험의 사각지대 해소·지속 가능성 제고를 위한 개편, 근로 연계를 통한 공공부조 개편 등 전통적인 사회안전망 개편을 통해 대응 방안을 모색하고 있음.
- 또한 새로운 사회적 위험에 대응할 수 있는 개인과 사회의 능력을 향상시키기 위해 삶의 다양한 영역으로의 사회서비스 확대, 인적 자본 향상 및 사회 참여 기회 확대 방안을 모색함.

#### ■ 지능정보사회의 사회적 가치 변화와 완전히 새로운 사회적 위험

##### ⇄ 더 이상 미래의 꿈이 아닌, 상상이 현실이 되는 사회 그리고 사회적 위험

##### ○ 지능정보기술의 활용으로 인한 4차 산업혁명과 지능정보사회의 사회적 가치 변화

- 일상성, 전문성 중심 ⇄ 융합, 유연성, 창의성, 다양성 중심
- 성장, 효율 등 지속 가능성 중심 ⇄ 인권, 형평, 분배 등 인간 중심
- 생산, 공급, 근로 중심 ⇄ 소비, 수요, 여가 및 사회 참여 중심
- 물질, 자원, 소유 중심 ⇄ 정보, 관계, 공유 중심

##### ○ 지능정보기술의 활용으로 인한 4차 산업혁명과 지능정보사회의 변화 및 사회적 위험

- 평균 수명과 건강 수명의 연장에 따른 근로 가능 연령의 획기적인 증가
- 인공지능으로 인한 인간의 일상성·전문성 대체에 따른 노동시장 영역별 일자리 양극화
- 비정형 일자리의 증가와 양극화로 인한 소득 창출 기회 제한 및 개인별 소득과 부의 양극화
- 시간·공간적으로 유연한 근로 형태 증가와 일·가족 양립 환경 변화
- 다양한 정보와 오픈 소스를 기반으로 한 비정형 일자리와 1인 기업 증가로 인한 노사 관계의 변화
- 소유 경제에서 공유 경제로의 전환에 따른 자본주의 생산·분배·소비체계의 변화
- 인간과 로봇이 함께 생활하는 사회, 현실과 가상이 혼재된 가상현실(VR) 사회의 윤리적 문제

- 이러한 사회적 가치 변화와 함께 인공지능과 빅데이터에 기반을 둔 지능정보기술의 활용으로 인해 나타날 수 있는 다양한 사회경제적 변화는 ‘상상이 현실이 되는 사회적 위험(Imaginary Social Risk)’을 초래할 수 있으나 이와 같은 사회적 위험은 위기이면서 동시에 인간 중심의 지능정보사회 실현을 가능하게 하는 새로운 기회를 제공할 수 있음.

#### 4. 지능정보사회의 사회적 위험에 따른 복지 패러다임 변화 전략의 필요성

- 우리나라는 전통적인 사회적 위험(old social risk)에 대응해 사회안전망을 구축함과 함께 21세기 들어 서구 복지국가의 새로운 사회적 위험(new social risk)이 심화됨에 따라 다양한 정책적 변화를 모색하고 있는 상황.

- 그러나 이러한 상황과 더불어 4차 산업혁명과 지능정보사회의 변화가 가져올 사회적 가치의 변화와 ‘상상이 현실이 되는 사회적 위험(Imaginary Social Risk)’에 대응하기 위해 복지 패러다임을 전환하고 사회보장체계의 혁신적 전략을 수립해야 하는 상황에 직면함.

- 지능정보사회의 사회적 위험에 대응하기 위한 복지 패러다임 전환 및 대응 전략 모색의 필요성

- ‘인간 중심의 지능정보사회’를 목표로 사회적 신뢰 기반의 혁신적 사회안전망 구축이 필요함.

☞ 현실과 가상이 인간 중심으로 융합되어야 하며, 국가 정책으로 국민들에게 제공해야 하는 필수적인 가치를 정의하고 이를 위한 혁신적 서비스 기반을 마련하는 것이 중요함.

- 전통적인 사회적 위험에 대응해 왔던 기존 사회안전망의 변화를 통해 새로운 사회적 위험에 대처함과 동시에 혁신적 사회안전망 개편 전략 수립, 추진을 통해 지능정보사회의 사회적 위험을 국민의 삶의 질 향상과 행복 실현을 위한 기회로 전환해야 함.

- 인간 중심의 지능정보사회를 위한 사회적 신뢰 기반의 사회안전망 구축 방향

- 2016년 1월 다보스 세계경제포럼의 주요 이슈가 4차 산업혁명의 개념과 흐름, 이로 인한 변화였다면 2017년 1월 포럼의 핵심적인 이슈는 2016년 다보스 포럼 이후 1년 동안 모든 영역에 커다란 반향을 일으켰던 4차 산업혁명이 초래할 다양한 위험(Global risk)에 대한 대응 전략 모색이었음.

- 4차 산업혁명으로 인한 위험 요인을 크게 5가지 영역(Economic, Environmental, Geopolitical, Societal, Technological)으로 구분하고, 생애주기적 대응 관점(Whole-of-Life Approach)에서 새로운 사회보장체계의 추진 방향을 제시한 바 있음.<sup>4)</sup>

- 인간 중심의 지능정보사회를 실현하기 위한 사회적 신뢰 기반의 사회안전망 구축 방향

- 권리와 의무의 상호 존중, 행동 가치와 윤리 규범 중시 등 사회적 신뢰 기반 구축.
- 지속 가능한 생산과 혁신적 성장을 촉진할 수 있는 유연한 사회보장체계(flexicurity) 구축.
- 인공지능으로 인한 일자리 양극화로 심화될 소득·부의 양극화에 대한 대응 전략으로 재분배 정책 강화를 위한 보편적 사회수당 확대 또는 기본소득 도입과 다양한 사회서비스의 확장 및 융합 모색.

4) World Economic Forum, The Global Risks Report 2017, 12th Edition 참조.

- ☞ (제안) 최근 네덜란드, 핀란드, 인도 등에서 다양한 스펙트럼에 따라 여러 형태로 실험 및 시행 중인 기본소득의 우리나라 도입 가능성 검토와 한국형 기본소득 도입 및 사회서비스 연계 추진 방안에 대한 사회적 합의 도출.
- 사회보험, 공공부조 등 기존 사회안전망 관련 법·정책·운영체계의 혁신적인 재구조화.
  - ☞ (제안) Real-Time Information(RTI) System 기반 소득파악 및 정보 연계를 통한 사회보험 사각지대 해소와 공공부조 운영체계 혁신.
- 인공지능과 빅데이터를 기반으로 한 사회변화 예측 및 자가 진화에 따른 정책적 판단과 조정이 가능한 유연한 사회보장제도로의 혁신이 필요.
  - ☞ (제안) 복지정책 수급률, 예산 집행 비율 등 다양한 변화 인지에 기초한 선정 기준 자동 조정과 Real-Time Analytics(RTA)를 통한 정책 목표 달성 및 효율적인 집행 지원 시스템 구축.
- 빅데이터와 인공지능 기반 예측과 맞춤형 서비스 중심의 혁신적인 지능정보사회형 복지전달체계 구축.
  - ☞ (제안) 빅데이터 연계와 인공지능 활용을 통해 복지 대상을 판별하고 위험요인을 예측한 결과를 기반으로 다양한 영역의 보건복지서비스 추천 시스템 및 신청이 연계된 복지전달체계 구축.

**〈사례1〉 빅데이터와 인공지능 기반 복지 사각지대 발굴 시스템에 의한 복지 패러다임 전환**

출처: [http://gov30.hiphem.net/bbs/board.php?bo\\_table=case&wv\\_id=73](http://gov30.hiphem.net/bbs/board.php?bo_table=case&wv_id=73)



☞ 2015년부터 보건복지부, 한국보건사회연구원, 사회보장정보원, 서울대학교 통계학과가 협업하여 추진 중인 빅데이터와 인공지능 기반 복지 사각지대 발굴 시스템을 통해 위험 예측 및 발굴 대상 정보를 전문가(사회복지 공무원 및 사례관리 전문가)에게 제공하고, 이를 활용하여 직접 방문·상담한 후 적합한 복지서비스를 찾아주는 패러다임으로 전환함.

**〈사례2〉 빅데이터와 인공지능 기반 온라인 쇼핑몰 혁신 사례 벤치마킹**

출처: <http://www.ttimes.co.kr/view.html?no=2017020116387782644>

**# 머신러닝, 스티치 픽스에서 빛을 발하다**

옷사진 하나 없이 연매출 3천억원 옷쇼핑몰 STITCH FIX

- 주문 건수
  - 2011년 1월 100만
  - 2013년 2500만
- 투자 유치
  - 2013년 2월 475만 달러(약 54억원)
  - 2013년 10월 1200만 달러(약 137억원)
  - 2014년 3000만 달러(약 344억원)

2012년부터 60여명 데이터분석가를 채용했고 특히 넷플릭스의 에릭 클슨 부회장을 영입하면서 추천 능력을 결정적으로 끌어올렸다.

이전에는 기본적인 필터링 알고리즘만 활용, 예를 들어 사이즈가 M(중간)이면 필터가 크거나 작은 셔츠는 제외하는 식이었다.

그러다 소비자 취향에 맞춰 콘텐츠를 추천하는 넷플릭스의 인공지능 머신러닝을 도입하면서 고객 맞춤형 추천을 더 정교하게 했다.

☞ 인공지능 알고리즘을 활용한 추천 시스템과 원격으로 근무하는 전문가(스타일리스트)의 융합을 통한 가치 창출 사례로, 앞으로 이러한 추천 시스템을 접목해 수요자 맞춤형 복지서비스를 제공할 수 있음.