

BIO ECONOMY REPORT

April 2018, Issue 10

인공지능(AI) 트렌드와 헬스케어분야 활용 현황

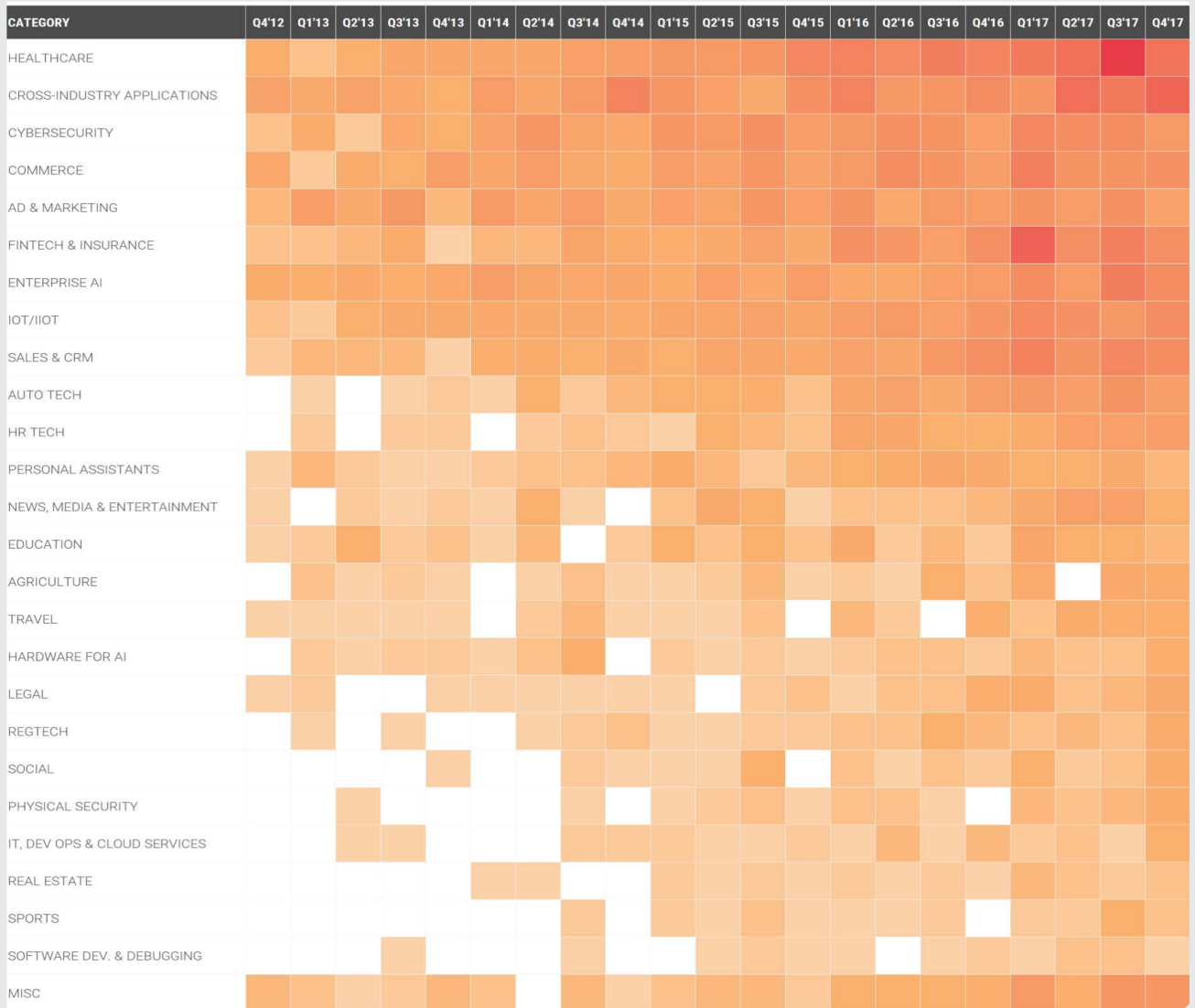
인공지능(AI) 트렌드와 헬스케어분야 활용 현황

김지현 선임연구원
반재복 바이오창업부문 부문장

인공지능(AI, artificial intelligence)이 다양한 산업 분야에 빠르게 확대되고 있다. 아직은 AI를 활용할 수 있는 업무의 종류나 범위가 제한적이지만 변화의 속도와 영향이 매우 크다. 기존 기술에 접목되어 기능을 향상시키기도 하고 전혀 새로운 상품과 서비스를 가능하게 할 뿐만 아니라 인력 시장에도 영향을 미치는 등 산업과 경제를 재편하고 있다. 그 중 헬스케어산업은 AI 기술의 접목과 그로 인한 변화가 가장 급속도로 증가하고 있고 현재 가장 활발한 산업 부문 중 하나다. 본 보고서는 최근 인공지능의 빠른 확산으로 인한 변화 트렌드와 헬스케어분야 활용 현황을 정리했다.

1) Top AI Trends To Watch In 2018 (CB Insights, 2018)

[그림 1] AI가 모든 산업 부문을 뜨겁게 달구고 있다 (부문별 2012년 4사분기~2017년 4사분기 지분거래)¹⁾



출처: CB Insights

2018년도 눈여겨볼 인공지능(AI) 트렌드 13가지²⁾

1) 새로운 블루칼라 일자리-로봇 베이비시터(robot babysitters)

제조업 일자리는 대개 인건비가 더 저렴한 개발도상국으로 아웃소싱 되는 문제에 취약하지만 산업 로봇을 이용하는 경우 제조업 일자리가 더 증가하기도 한다. 최근 중국계 티셔츠 제조사인 Tianyuan Garments Company는 미국 아칸소 주정부와 양해각서(MOU)를 체결해 아칸소 주에 있는 자사의 새로운 의류공장에 시간당 14 달러로 400명의 노동자를 고용하기로 했다. 무거운 물건의 운반은 로봇이 맡고 인간 작업자는 산업 로봇을 유지 및 운영하는 등 고도화된 작업을 수행하는 것이다. 이는 로봇의 확대로 제조업 일자리 수와 성격이 바뀌고 있음을 의미한다. 미국 노동통계국(Bureau of Labor Statistics)에 따르면 품질관리 검사자와 조립작업자 등은 자동화의 영향으로 감소할 전망이다. 하지만 소비자 취향이 계속 바뀌는 데 반해 로봇은 급격한 처리과정의 변화에 잘 적응하지 못하기 때문에 완전한 자동화는 어렵다. 예를 들어 Amazon의 고도화된 자동화 물류창고에서도 로봇은 구조화되지 않은 환경에서 물건을 잘 다루지 못해 무거운 물건의 운반에 주로 이용된다. 물류창고에서 이용하는 10만 개 이상의 로봇은 물류센터에 수천 개의 새 일자리를 만들어 내고 있다.³⁾

2) 기계지능(machine intelligence)을 이용해 기업의 전략적인 비즈니스 관련 컨설팅을 제공하는 기업 CB Insights가 2018년 2월 발간한 보고서 "Top AI Trends To Watch In 2018"을 번역 및 재구성했다.

3) IT 기반 새로운 비즈니스 모형을 제시하고 있는 미국 전자상거래 기업 Amazon이 다양한 산업과 서비스를 대체하면서 경제에 미치는 영향을 통틀어 아마존 효과(Amazon Effect)로 부르고 있으며 전자 상거래 판매 가격 하락에 따른 낮은 인플레이션 지속 현상이 대표적이다. Amazon은 적극적인 인공지능 활용을 통해 산업 일자리에 또 하나의 아마존 효과를 만들어낼 수 있다.

4) 인공지능(artificial intelligence, AI)와 머신러닝 혹은 기계학습(machine learning, ML)은 서로 종종 혼용되고 헷갈리지만 차이가 있다. 인공지능(AI)은 우리가 영리하다(smart)고 여기는 방식으로 업무를 수행할 수 있는 기계라는 좀 더 광범위한 개념이고 머신러닝은 기계가 데이터를 가지고 스스로 학습할 수 있도록 하는 것으로 인공지능을 적용한 기술의 하나다. 출처: "What Is The Difference Between Artificial Intelligence And Machine Learning?" (Forbes, Dec 6 2016)

5) 중국 시진핑 국가주석은 이미 2014년 중국과 학원 제7차 전국대표대회 개최사에서 중국 인공지능산업 혁신을 언급했으며 2017년 7월 중국 국무원은 1천500억 달러(약 167조8천억 원) 규모의 자국 산업을 구축하고 2030년까지 AI 선도국가가 되겠다는 계획을 발표했다.

2) 어디에나 존재하는 "인공지능 기반 ... (AI for X)"

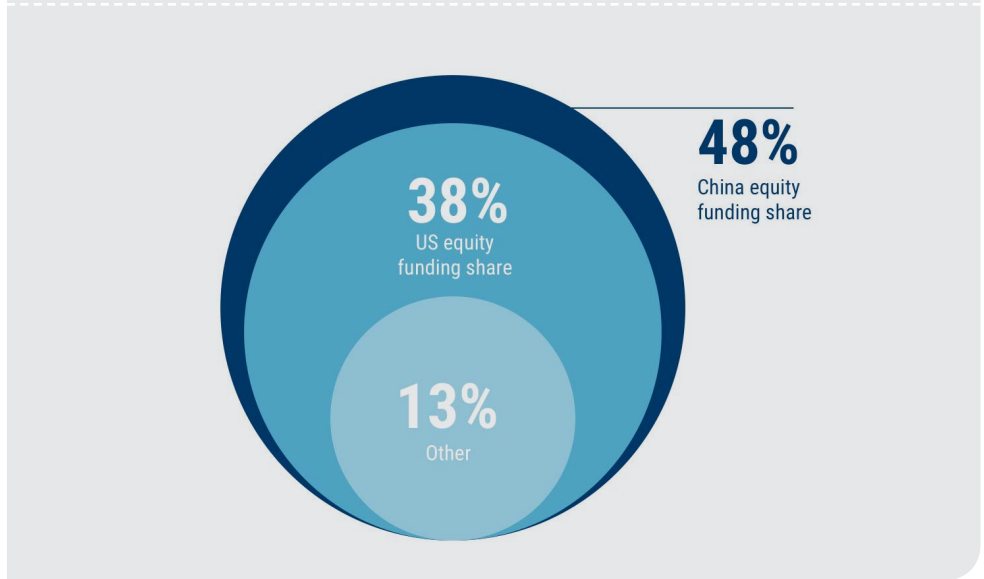
인공지능 좀 더 정확히 머신러닝(machine learning, ML)이 어디에나 존재한다.⁴⁾ 머신러닝이란 대규모 데이터 세트를 대상으로 알고리즘을 훈련시켜서 알고리즘이 원하는 패턴을 식별하고 생성할 수 있도록 하는 것이다. 인간 제작자가 올바른 변수를 제공한다면 그 알고리즘은 시간이 지날수록 맡은 업무를 더 잘 수행하게 된다. 기본적으로 소프트웨어를 훈련시킬 데이터가 있고 그것을 통해 얻고 싶은 결과물이 있다면 머신러닝은 어느 곳에서나 이용될 수 있다. 영국의 IntelligentX는 인공지능을 기반으로 양조한 맥주를 선보이고자 하며 러시아의 DeepFish는 신경회로망을 이용해 어류를 식별하고 있으며 스웨덴의 Hoofstep은 딥러닝을 기반으로 말의 행동을 분석하기 위해 벤처캐피탈 자금을 모으고 있다. DeepGreen은 컴퓨터 시각을 이용해 대마(cannabis) 식물의 성별과 건강상태를 식별하고 있다. 2018년도에도 "인공지능 기반 ... (AI for X)"의 무궁무진한 사례가 기대된다. 머신러닝은 더 이상 색다른 기술이 아니라 최신 소프트웨어와 애플리케이션에 있어서 하나의 기본 구성물(building blocks)이다.

3) 중국이 미국과 글로벌 인공지능 리더십을 겨루다

중국인 인공지능에 대한 철저히 설계된 비전을 공격적으로 실행하는 가운데 일부 분야에서는 중국이 미국을 확실히 능가하고 있다. 중국정부의 인공지능 계획은 스마트 농업부터 지능 물류(intelligent logistics), 군사 활용, 인공지능 관련 고용 기회까지 포함하고 있으며 헬스케어부터 미디어에 걸친 다양한 산업부문에 인공지능을 접목시키는 혁신적인 중국 스타트업들도 지원하고 있다.⁵⁾

[그림 2] 중국이 글로벌 인공지능 자금지원(funding)을 지배하다 (2017년 미국과 중국의 스타트업에 대한 전체 자본금 투자(equity funding))

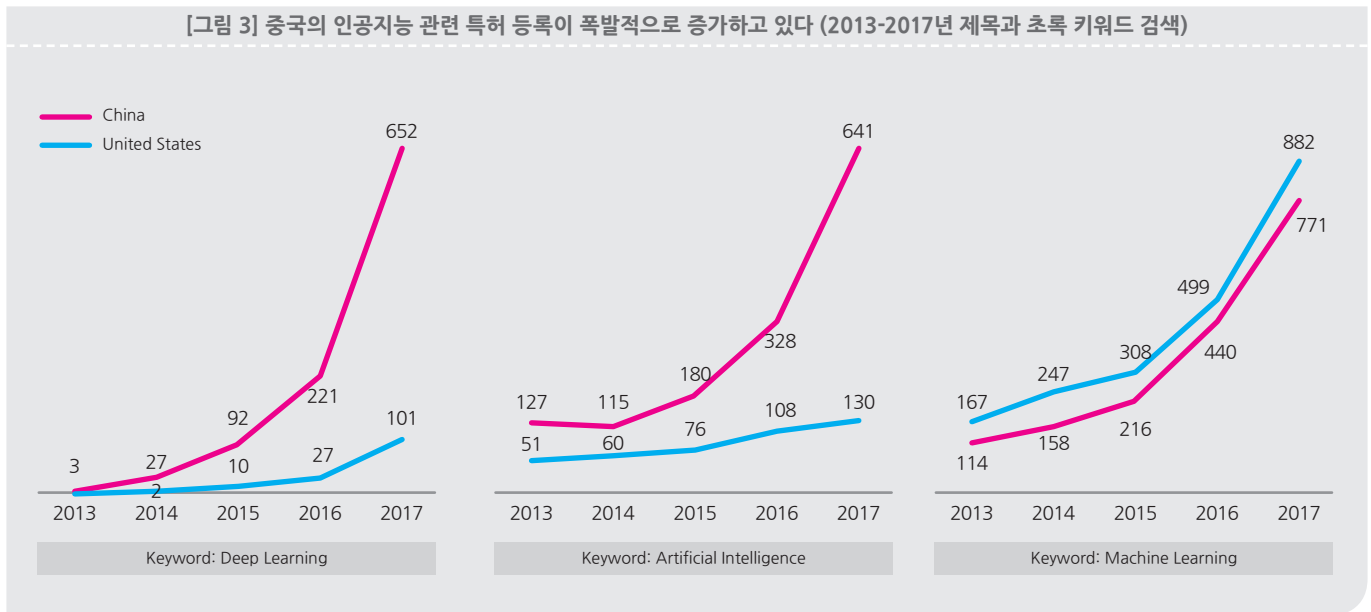
“중국은 2017년도 전세계 인공지능 스타트업 거래 금액의 48%를 차지했으며 미국은 인공지능 스타트업 개수와 거래건수에서 여전히 지배적이지만 점차 그 비중이 줄어들고 있다.”



출처: CB Insights

중국의 인공지능 스타트업은 전세계적인 인공지능 스타트업 거래에 있어서 거래량(건수)에서는 9% 밖에 되지 않지만 거래금액 규모에서는 2017년도 거래 금액의 48%를 차지했으며 2016년도 고작 11.3%였던 것을 감안하면 굉장히 빠르게 성장하고 있음을 알 수 있다. 미국이 인공지능 스타트업 개수와 거래건수에서 여전히 지배적이지만 점차 그 비중이 줄어들고 있다.

[그림 3] 중국의 인공지능 관련 특허 등록이 폭발적으로 증가하고 있다 (2013-2017년 제목과 초록 키워드 검색)



출처: CB Insights

특히 특허 활동에서 중국 기업의 연구개발 노력을 볼 수 있다. 중국에서 진행된 인공지능 관련 특허 등록 건수가 미국 특허및상표청(US Patent and Trademark Office)의 특허 등록 건수를 크게 앞지르고 있다. 딥러닝 부문에서는 중국이 미국의 6배에 이른다.

중국에서는 안면인식(facial recognition)과 인공지능 칩(AI chips)의 두 기술분야가 인공지능의 성장을 이끌고 있다. 전자가 중국정부의 야심찬 전국가 감시(country-wide surveillance) 계획을 위한 것이라면 후자는 미국 생산 칩에 대한 직접적인 도전이다. 최근에는 Baidu와 JD.com, Tencent가 뉴욕의 ObEn에 투자하는 것과 같이 중국기업이 미국기업에 투자하거나 일부 기업이 중국과 미국 양국에서 회사를 운영하는 등 양국간 국경을 넘는 인공지능 투자가 증가하고 있다.

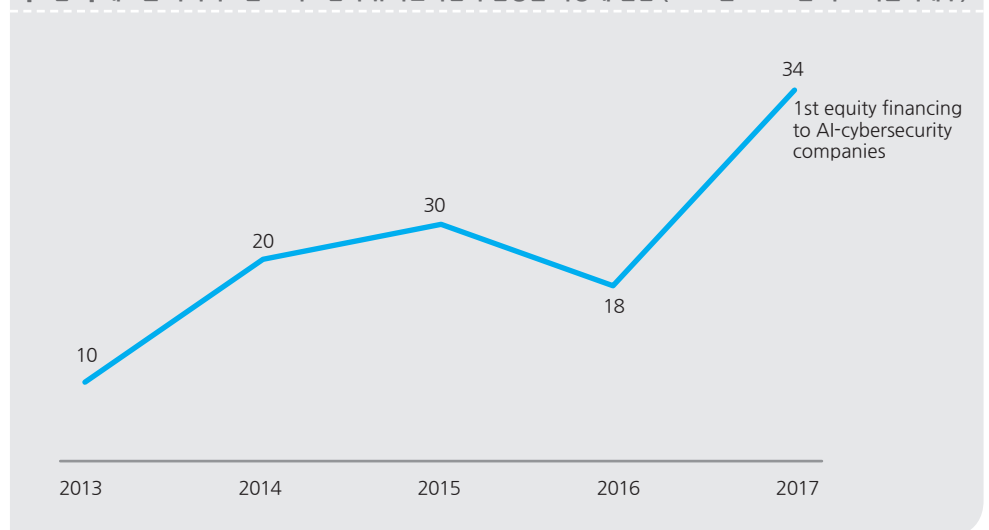
4) 국방의 미래가 AI에 달려있다

“미국에서는 정부조직들의 클라우드 컴퓨팅 서비스 이용이 증가하면서 민감한 데이터 보안이 중요해지고 있으며 인공지능은 정부의 사이버보안 노력의 중심을 이루고 있다.”

미국에서는 정부조직들의 클라우드 컴퓨팅 서비스 이용이 증가하면서 민감한 데이터 보안이 중요해지고 있으며 인공지능은 정부의 사이버보안 노력의 중심을 이루고 있다.⁶⁾ 정부조직에 웹 서비스를 제공하고 있는 Amazon의 경우 클라우드에서의 민감정보 보안을 위해 AI 기반 사이버보안 기업 두 곳 Harvest.ai와 Sqr기를 인수했다. 냉전시기에는 각국 정부가 “미사일 격차”를 이야기 했다면 이제는 사이버 역량 격차가 중요시되고 있으며 사이버보안과 전통적인 국방이 통합되고 있다. 사이버공격은 끊임없이 진화해 새로운 타입의 맬웨어가 자주 등장한다는 점에서 AI 알고리즘이 사이버보안에서 매우 유용할 수 있다. AI 기술은 대규모로 수백만 건의 일을 검사해서 변칙 혹은 위험, 앞으로의 위험 신호들을 식별할 수 있다는 점에서 유리할 것으로 생각된다.

현재 사이버보안 시장은 머신러닝을 활용하려는 새로운 기업들로 넘쳐나고 있다. 지난 5년간 총 134개의 스타트업이 36억5천만 달러의 지분자금을 조달했으며 약 34개 기업은 작년 처음으로 지분을 조달해 Cybereason, CrowdStrike, Cylance, and Tanium과 같이 각각 평가액이 9억달러 이상인 더 큰 기업들이 장악한 시장에 진입했다. Accenture 같은 전통적인 컨설팅 기업들도 연방 정부 고객에 더 나은 서비스를 제공하기 위해 AI 기반 사이버보안 기술을 제고하고자 하며 미 공군과 같은 고객을 가진 스타트업 Endgame의 대정부 서비스 부문을 Accenture에 팔았다.

[그림 4] 새로운 사이버보안 스타트업이 유니콘기업이 점령한 시장에 진입 (2013년~2017년 최초 지분거래수)



6) 아마존은 2014년 CIA를 위한 고객맞춤형 클라우드 컴퓨팅 서비스를 구축했으며 작년에는 정보기관 외 다른 정부기관을 위한 서비스도 오픈했다.

출처: CB Insights

5) 알렉사가 보여주는 음성 혁명(voice revolution)⁷⁾

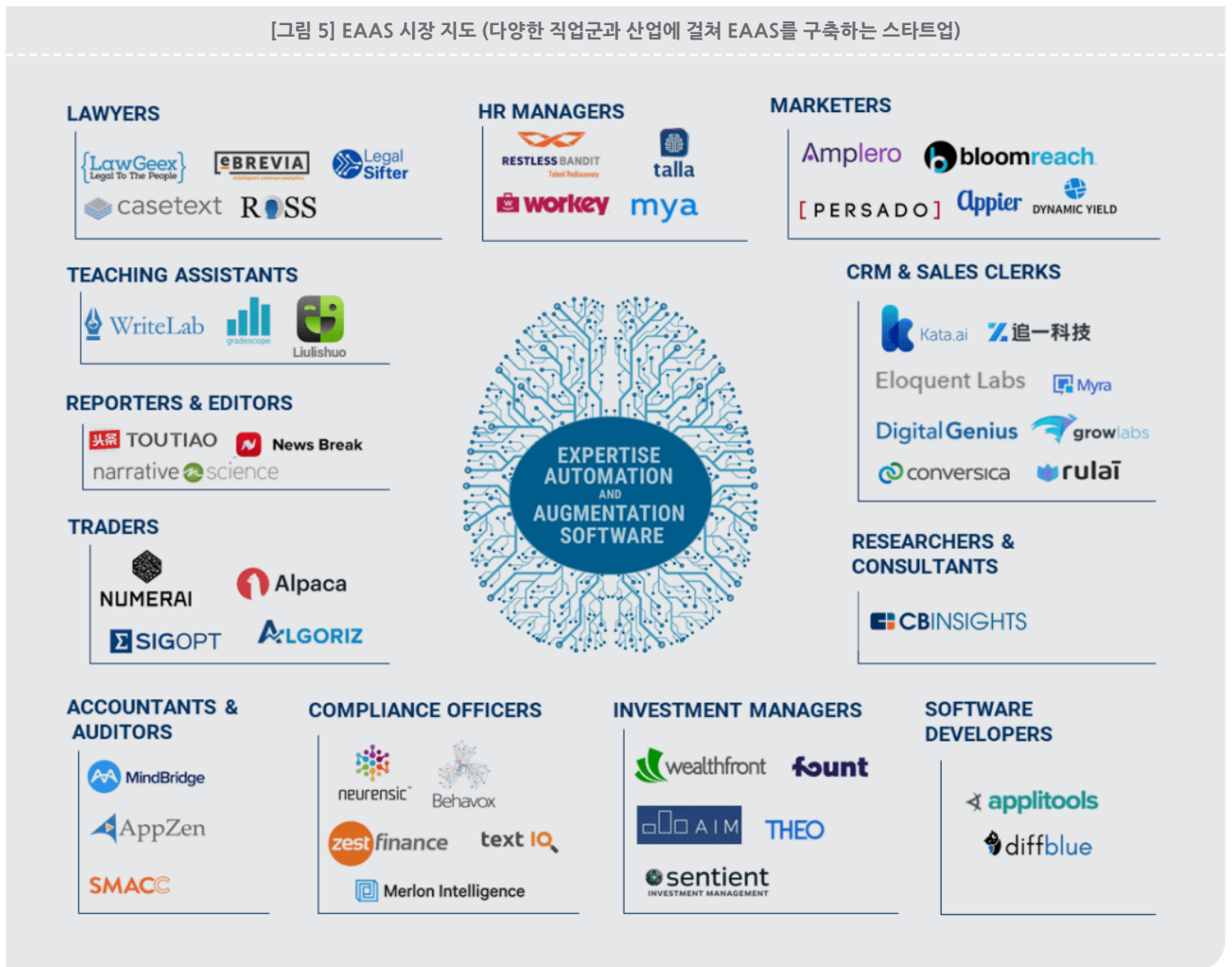
수많은 IoT 기기들이 Amazon Echo와 Google Home과 같은 음성 기반 컴퓨팅(voice-enabled computing)에 통합되고 있어 이들이 스마트홈 스피커 시장(smart home speaker market)을 지배하고 있다. 그리고 이런 음성 기반 컴퓨팅에서 중요한 것은 지원하는 언어의 범위여서 안드로이드 폰의 언어인식 서비스를 갖추고 있는 Google이 유리하다.

6) 화이트칼라 자동화가 가속화되다

인공지능이 접목된 전문가 자동화 및 증강 소프트웨어(Expert Automation & Augmentation Software (EAAS) 플랫폼의 증가와 함께 인공지능 지원 혹은 인공지능 강화 생산성의 시대가 열리고 있으며 이는 화이트칼라 업무 중 사무적 성격의 일자리를 위협한다. 일부 스타트업은 변호사부터 언론인, 자산관리자, 무역업자, 컨설팅까지 수많은 직종과 산업에 걸쳐 전문가 자동화 및 증대 소프트웨어를 구축하고 있다. 헬스케어와 교육 분야는 업무의 역동적 성격상 자동화의 위험이 가장 작은 분야 중 하나로 여겨진다.

7) 알렉사(Alexa)는 Amazon에서 제공하는 클라우드 기반 음성 서비스로 Amazon의 음성인식 스피커인 Amazon Echo를 시작으로 수많은 기기에 적용되고 있다.

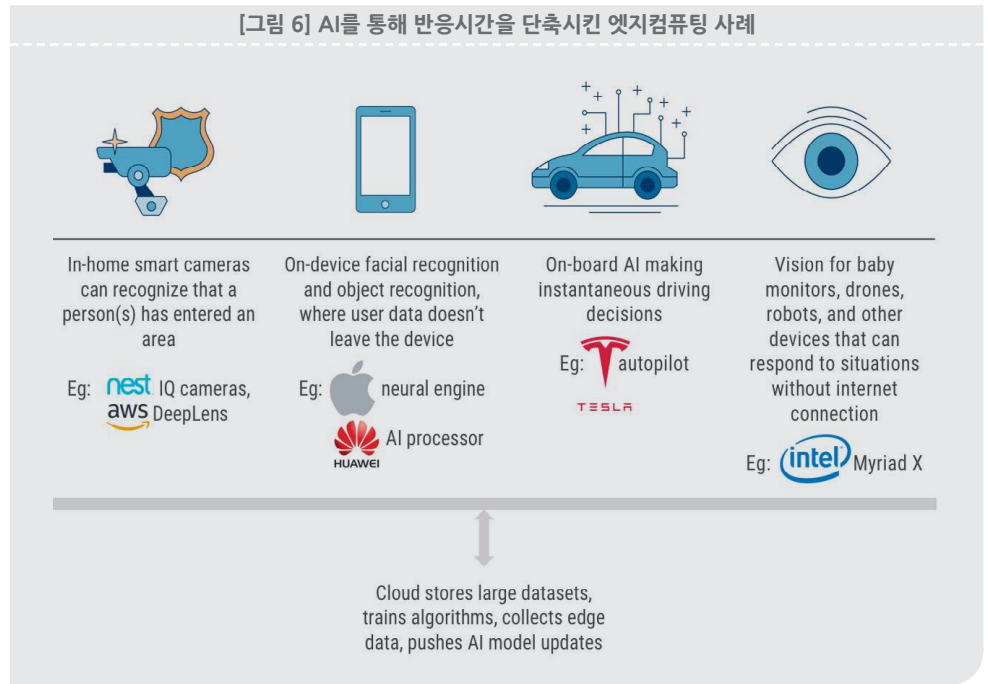
[그림 5] EAAS 시장 지도 (다양한 직업군과 산업에 걸쳐 EAAS를 구축하는 스타트업)



출처: CB Insights

7) 인공지능이 엣지(edge)에 접목된다⁸⁾

스마트폰이나 자동차, 웨어러블 디바이스 같은 기계에 탑재된 지능(intelligence on a device)은 정보를 현장에서 처리하고 상황에 빠르게 대처할 수 있게 해준다. 2017년에는 Apple과 같은 큰 IT 기업들이 엣지컴퓨팅에서 큰 도약을 보였다. 엣지에 탑재된 AI는 대기시간을 줄여주지만 저장이나 처리 측면에서 한계가 있어 지능형 엣지 기기가 중앙서버 및 다른 기기와 통신하는 하이브리드 모델이 더 나올 것이다.



출처: CB Insights

“새로이 소개된 알고리즘인 캡슐회로망은 인공지능이 더 적은 데이터를 가지고도 일반적인 패턴을 식별해내고 오류가 있는 결과물에도 덜 취약하게 해준다.”

8) 캡슐회로망(capsule networks)의 출현

요즘 딥러닝에서 대중적인 신경망(neural networks)인 컨볼루션신경망 혹은 회선신경망(convolutional neural networks, CNNs)은 수행력 부족 혹은 보안 공백으로 이어질 수 있는 결점들을 가지고 있는데 인공지능 알고리즘을 개선해 이를 해결하는 방안들이 연구되고 있다.⁹⁾ 딥러닝의 선구적 연구자 중 하나인 Google사의 Geoffrey Hinton이 2017년 발표한 논문은 CapsNet으로도 알려진 캡슐회로망(capsule networks) 개념을 소개하고 있는데 이는 인공지능이 더 적은 데이터를 가지고도 일반적인 패턴을 식별해내고 오류가 있는 결과물에도 덜 취약하게 해준다. 컨볼루션신경망 관련 또 다른 이슈는 입력 데이터의 서로 다른 변이들을 다루지 못해 모든 가능한 변이를 다루기 위해서는 대규모 훈련 데이터를 필요로 한다는 점이다. 캡슐회로망은 모든 변이에 대한 훈련을 받지 않아도 돼서 더 적은 데이터를 필요로 한다는 점에서 더 뛰어나다. 또한 알고리즘에 혼란을 초래하는 공격에도 더 강하다.

8) 여기서 엣지(edge)는 클라우드컴퓨팅(cloud computing)과 대비되는 엣지컴퓨팅(edge computing)을 의미하는 것으로 클라우드 컴퓨팅이 중앙(cloud)에서 데이터를 처리하는 것과 달리 엣지컴퓨팅은 데이터 소스 혹은 데이터 발생 현장 가까운 가장자리(edge)에서 데이터를 바로 처리해서 데이터 처리 속도를 높일 수 있다.

9) 인공지능망은 생물학의 신경망에서 영감을 얻은 통계학적 학습 알고리즘으로 컨볼루션신경망은 이미지 인식 등에 널리 사용되는 인공지능망의 한 종류로 합성곱(Convolution) 연산을 수행해 결과를 얻어낸다.

9) 6 자리 임금이 보여주는 인공지능 인재 전쟁

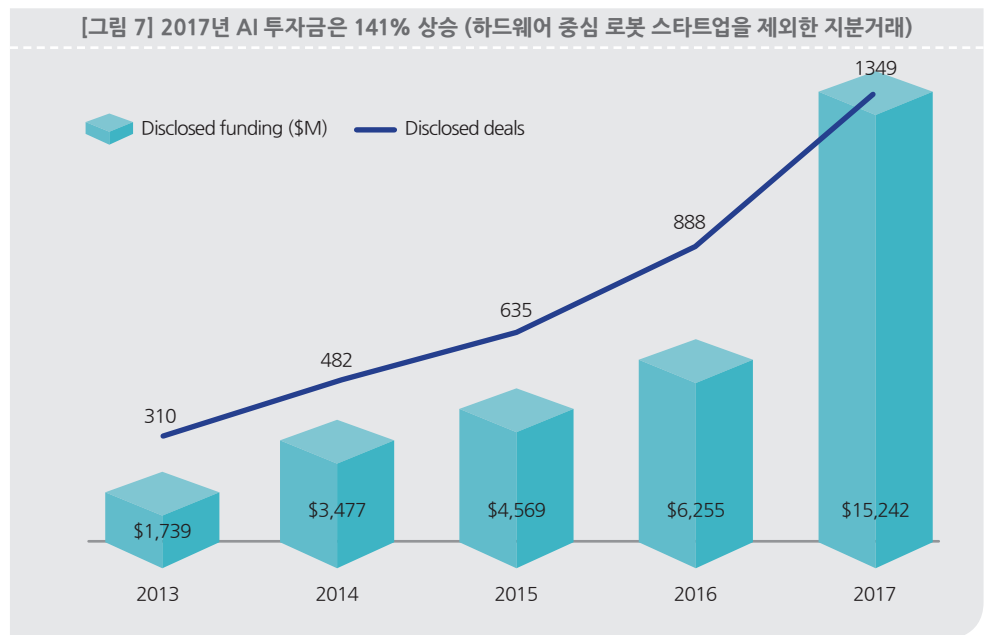
중국 BMW의 머신러닝 분야 선임급 연구원의 임금은 567,000~624,000 달러에 다다르며 다른 다양한 기업에서도 머신러닝 전문가의 임금은 315,000~410,000 달러에 이른다. 최근 Tencent의 보고서에 따르면 머신러닝 분야의 자격을 갖춘 연구자는 300,000 명으로 추정된다. 취업 정보 사이트인 Glassdoor에서 검색되는 인공지능 일자리는 미국에서만 3,200 개 이상이며 이 중 다수의 임금 규모 범위가 6자리다. 거대 기술 기업들은 경쟁적인 임금 패키지를 이용해 AI 분야 최고의 인재들을 빼내가고 있다. 2014년 Google에 인수된 Deepmind Technologies의 경우 작년 1인당 평균 임금은 350,000 달러로 추정된다. 또한 거대 기술기업의 AI 연구자들의 창업이 증가하면서 인재 전쟁(talent war)이 격화되고 있다.

10) 머신러닝에 대한 떠들석함은 사라질 것이다

“IoT(Industrial Internet of Things, 산업용 사물인터넷)은 기계와 센서를 통해 수집된 방대한 정보를 실시간 처리해야 하기 때문에 머신러닝과 불가분이다”

머신러닝에 대한 관심과 투자, 스타트업의 창업 등이 급증해왔으나 머신러닝이 점차 보편화되면서 즉 새로운 전형(new normal)이 되면서 투자가 까다로워질 것이다. 2017년 머신러닝에 대한 관심은 최고조에 이르러 기업 인큐베이터에는 이전 해의 3배를 넘는 300개 이상의 AI 스타트업이 있었고 투자자들은 전 산업분야에 걸쳐 AI 스타트업에 152억 달러 이상을 투자했으며 이는 2016년에 비해 141% 상승했다. 특히 IoT(Industrial Internet of Things, 산업용 사물인터넷)은 기계와 센서를 통해 수집된 방대한 정보를 실시간 처리해야 하기 때문에 머신러닝과 불가분이다.¹⁰⁾ 모든 사이버보안 기업이 머신러닝을 활용하고 있으며 큰 기술 기업들은 기업용 머신러닝 솔루션을 제공하고 있다. 동시에 점차 인공지능 스타트업에 대한 투자자의 평가가 까다로워지고 있는데 a16z의 Frank Chen의 말처럼 “몇 년 안에 투자자들은 AI 스타트업을 찾으려 하지 않을 것이다. 스타트업들이 당연히 필요한 AI 알고리즘을 활용하고 있다고 생각할 것이다.” 예를 들어 진단 스타트업인 Freenome의 경우 a16z가 투자 결정에 앞서 샘플을 보내 인공지능 알고리즘을 이용한 분석을 의뢰했다.

[그림 7] 2017년 AI 투자금은 141% 상승 (하드웨어 중심 로봇 스타트업을 제외한 지분거래)



출처: CB Insights

10) 산업용 사물인터넷은 각종 사물을 인터넷을 통해 서로 연결하는 기술인 사물인터넷(IoT, Internet of Things)을 제조 및 운영 등 산업 부문에서 활용하는 기술이다.

11) Amazon, Google, Microsoft, 기업용 인공지능(enterprise AI)을 장악하다

기업들이 자사 상품에 머신러닝을 접목시키려고 하면서 머신러닝 접목 서비스(ML-as-a-service)를 제공하는 스타트업이 등장하고 있다. 하지만 Google, Amazon, Salesforce, Microsoft와 같은 거대 IT 기업들이 기업용 AI 상품들을 향상시키고 있어 이런 소규모 기업의 성장은 어려울 것으로 전망된다. 거대기업들은 각종 “인공지능 접목 서비스(AI-as-a-Service)”를 내놓았는데 예를 들어 Google은 고객이 자신들의 데이터로 알고리즘을 훈련시켜 사용할 수 있게 하는 Cloud AutoML 서비스를, Amazon은 API(Application Programming Interface, 응용 프로그램 프로그래밍 인터페이스)처럼 사용되는 “Amazon AI”를 내놓았다.

12) 인공지능 진단이 규제당국의 승인을 받다

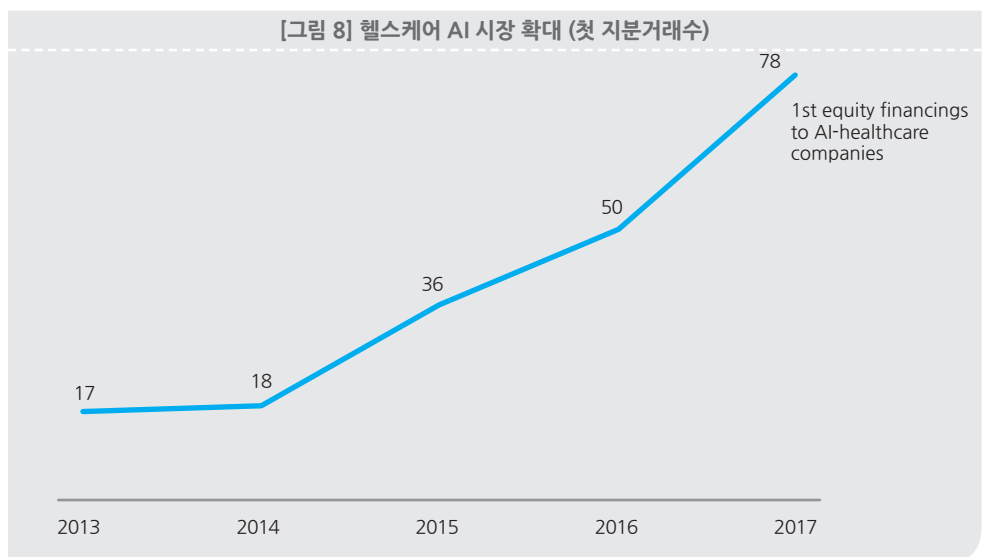
“미국 규제당국은 임상에서의 인공지능 사용을 허용하는 것을 고려하고 있다. 인공지능을 이용한 진단은 빠른 탐지와 높은 정확도를 약속한다.”

미국 규제당국은 임상에서의 인공지능 사용을 허용하는 것을 고려하고 있다. 인공지능을 이용한 진단은 빠른 탐지와 높은 정확도를 약속한다. 특히 머신러닝은 의료 이미지를 수백만 개의 다른 환자의 이미지와 비교하고 인간이 놓치는 것을 찾아낼 수 있다. 피부 손상을 찾는 SkinVision과 같은 소비자 중심의 인공지능 모니터링 도구가 이미 상용화되었고 앞으로는 머신러닝이 병원에서 활용될 것이다.

GE와 Nvidia는 GE의 의료영상장치에 딥러닝을 접목시키기 위해 파트너십을 체결했고 Google Deepmind는 AI를 이용해 안질환 진단 능력을 높였다. 2018년 AstraZeneca는 Alibaba의 지사인 Ali Health와의 파트너십을 체결해 중국에서 AI 지원 스크리닝 및 진단애플리케이션을 개발하기로 했다. Google DeepMind, IBM, GE, Alibaba처럼 큰 기업들이 있어 힘든 시장 상황에서도 작은 스타트업들의 참여는 끊이지 않고 있다.

헬스케어는 AI 스타트업 투자가 가장 활발한 분야이며 이런 성장의 많은 부분은 의료 영상 및 진단 기업에 의한 것이다. 첫 FDA 허가를 받은 곳 중 하나도 바로 스타트업인 Arterys이다. 정확도와 진단 속도에 대한 수 차례의 테스트를 걸쳐 심장 영상 분석용 클라우드 컴퓨팅 플랫폼이 허가를 받았으며 현재 중앙학에 적용한 AI에 대한 허가를 신청했다. MedyMatch는 AI를 이용해 CT 스캔본에서 두개 출혈을 탐지하는데 FDA는 최근 획기적 기기 명칭(breakthrough device designation)을 부여해 시판 절차를 촉진시켰다.

[그림 8] 헬스케어 AI 시장 확대 (첫 지분거래수)



출처: CB Insights

“인공지능을 활용한 헬스케어 혁신 생태계에서 바이오기업은 헬스케어 IT 기업들이 분석할 수 있는 과학적, 임상적 연구 데이터를 제공하는 한편 분석 결과를 활용해 맞춤형의료기술을 개발하는 결정적 역할을 담당하고 있다.”

헬스케어에서 가장 큰 논쟁은 AI 소프트웨어에 의한 오진단의 책임 소재이며 최근의 AI 활용은 최종 진단을 내리는 것이 아닌 방사선학자와 의사를 보조하는 역할이다.

13) DIY 인공지능이 도래하다

앞으로는 오픈소스 소프트웨어와 기업들이 제공하는 조립키트 등을 이용해 자신만의 인공지능을 구축할 수 있게 된다. Google은 AIY(artificial intelligence yourself)라고 불리는 “AI for all ages” 프로젝트에 착수했으며 음성비서를 제작할 수 있는 DIY 음성인식 키트나 개와 고양이를 식별하는 알고리즘을 제작할 수 있는 시각 키트 등을 내놓았다. Amazon은 249 달러짜리 딥러닝 기반 비디오 카메라인 DeepLens를 출시해 이를 활용해 머신러닝을 구축하는 개발 대회에 상금을 수여하고 있다.

헬스케어분야 인공지능(AI) 활용 현황¹¹⁾

인공지능을 활용한 헬스케어 혁신 생태계에서 바이오기업은 헬스케어 IT 기업들이 분석할 수 있는 과학적, 임상적 연구 데이터를 제공하는 한편 분석 결과를 활용해 맞춤형의료기술을 개발하는 결정적 역할을 담당하고 있다. 헬스케어 IT 기업은 이런 데이터를 분석함으로써 환자와 의료진에 첨단 치료 기술과 질환 관리(disease management)를 위한 정보를 제공한다. 인공지능을 활용한 분석 결과는 진단 기관 및 병원에 더 정확하고 효율적으로 질환에 대한 정보를 제공해 치료 결과를 향상시키고 제약사의 신약개발을 가속화한다.

11) Artificial Intelligence & Advanced Analytics in Healthcare (Frost & Sullivan, 2017)의 일부를 발췌 및 재구성했다.

[그림 9] 헬스케어분야 인공지능(AI) 활용 혁신 생태계



출처: Frost & Sullivan, 한국바이오경제연구센터 재구성

다양한 헬스케어 기관들이 이미 AI를 사용하고 있는데 그 중 진단 기관들이 가장 앞선 사용자이자 주요 사용자다. 진단 기관들은 딥러닝과 패턴인식을 이용해 진단 시간을 단축하고 이를 통해 의료 효율을 제고하며 암진단 부문에서 AI 접목이 가장 빠르게 증가하고 있다. Mayo Clinic과 같은 몇몇 주요 병원들도 AI를 앞서서 사용하고 있는데 IBM Watson을 이용해 암을 조기에 진단해 환자에게 맞춤형 치료계획을 제공하는 것과 같이 인지컴퓨팅(cognitive computing) 기술을 활용하고 있다. Zebra Medical Vision, Enlitic, qure.ai, McKesson과 같은 헬스케어 IT 솔루션 개발자들은 딥러닝과 인지 컴퓨팅, 머신러닝, 신경회로망 알고리즘을 이용해 암과 정신질환 등 질환 조기 진단을 위한 AI 기반 솔루션을 개발하고 있다. Gauss Surgical과 같은 바이오기업은 딥러닝, 패턴인식, 음성인식 등 AI 기반 솔루션을 사용해 임상 시험과 평가 절차에 소요되는 시간을 개선하는 방안을 개발하고 있다. 빅데이터 분석은 대용량 의료정보를 바탕으로 질환의 진행 패턴과 진단을 유추할 수 있도록 함으로써 의사결정을 개선하는 데 이용되고 있다. Pfizer, Novartis, Merck와 같은 제약사들은 딥러닝과 패턴인식 등 고급 AI 기술들을 적극 활용해 신약개발에 소요되는 시간을 단축해 더 많은 글로벌 임상시험과 안전성 평가를 수행하고 있다.

현재 AI는 대용량 의료 및 건강기록을 처리하는 데이터마이닝(data-mining)을 통해 치료 결정을 향상시키는 데 유용함을 증명해 시장 진입이 활발하다.¹²⁾ 헬스케어 비용은 50% 절감 효과를 보였고 환자 치료 결과는 AI를 적용하지 않은 경우와 비교했을 때 50% 이상의 개선 효과를 보였다. 하지만 의료진 수기 기록이나 영상, 방사선 기록과 같은 비구조화된 데이터를 읽는 데는 한계를 가지고 있다.

12) 데이터마이닝은 대용량 데이터를 처리해 패턴 및 정보를 발굴하는 작업을 일컫는 것으로 머신러닝과 같은 인공지능 기술이 활용된다.
13) 헬스케어 IT는 헬스케어 분야에서 사용되는 IT 소프트웨어, 솔루션, 유지 서비스 등(하드웨어 제외)을 포함하는 헬스케어산업 부문의 하나다.

[표 1] 인공지능 관련 기술의 헬스케어분야 적용 현황

기술	적용형태	적용 부문
딥러닝 (Deep Learning)	인간과 기계의 상호작용을 기반으로 하는 딥러닝 플랫폼은 스스로 학습하는 능력을 이용해 대량의 의료 영상기록을 처리함으로써 의료진의 치료 결정에서 불확실성을 줄여준다.	진단 영상, 헬스케어 IT ¹³⁾
로보틱스 (Robotics)	수술용 로봇 시스템은 수술 과정의 정밀함과 정확도를 높여 질 높은 치료를 제공하고 있다.	의료기기, 영상장치
디지털 개인 비서 (Digital Personal Assistant)	개인 비서 솔루션은 환자의 상태를 알 수 있는 지표들을 정기적으로 모니터링하고 적절한 돌봄이 필요할 때 간호사에게 알려주어서 치료를 개선하고 있다.	헬스케어 IT, 의료기기
자연언어처리 (Natural Language Processing)	자연언어처리 시스템은 원자료에 있는 주요 개념과 문구들을 식별해냄으로써 진료 기록과 같은 긴 서술형 문자 묶음을 실행 가능한 견해로 변환시킨다.	헬스케어 IT, 의료기기
머신러닝 (Machine Learning)	머신러닝은 투약과거력과 같이 치료결과에 영향을 미치는 데이터를 기반으로 패턴을 예측하거나 경향을 분석한다.	Healthcare IT/Imaging Equipment
영상처리 (Image Processing)	퍼지 논리와 같은 인공지능 기술들이 대규모 의료영상기록들을 몇 초 안에 처리해 질환 경과에 대한 견해를 내놓는 컴퓨터 보조 진단에서 시도되고 있다.	Healthcare IT
음성인식 (Speech Recognition)	인공지능 기반 음성인식 솔루션은 머신러닝과 심층신경망(deep neural networks)을 이용해 환자의 음성과 언어를 포착해 중요한 정보를 전자건강기록에 넣는다.	진단영상, 헬스케어 IT
통계 분석 (Statistical Analysis)	예측 분석은 고급 컴퓨팅을 통계방법과 통합해 인력으로는 불가능한 빠른 속도로 대용량 환자 의료데이터를 조사하고 개별 환자의 치료 결과를 예측한다.	의약품, 헬스케어 IT
빅데이터 분석 (Big Data Analytics)	인공지능 기반 분석 플랫폼은 다양한 규모의 헬스케어 기관들이 보유한 방대한 환자 의료데이터를 처리하고 환자 및 치료제공자들에게 맞춤형 권고를 제공한다.	의약품, 헬스케어 IT
예측 모델링 (Predictive Modelling)	예측 모델링은 특정 환자군을 관리하는 데 따르는 가능한 비용이나 위험과 같은 진료 결과를 예측하는 데 수학 모델을 적용한다.	의약품, 헬스케어 IT

출처: Frost & Sullivan

신약개발에 인공지능을 활용하는 기업

14) Simon Smith "69 Startups Using Artificial Intelligence in Drug Discovery" (BenchSci, Mar 6, 2018) <https://blog.benchsci.com/startups-using-artificial-intelligence-in-drug-discovery>

신약개발의 전단계에 걸쳐 인공지능이 활용되고 있는데 최근 이런 기업 중 한 곳인 BenchSci의 Simon Smith 최고성장책임자(Chief Growth Officer)가 신약개발에 인공지능을 활용하는 69개 기업을 찾아 신약개발단계에 따라 12개 카테고리로 분류해 발표했다.¹⁴⁾

[그림 10] 신약개발에 인공지능을 활용하는 69개 기업



출처: BenchSci, 한국바이오경제연구소

[표 2] 신약개발단계에 따른 인공지능 활용 12개 카테고리 및 기업 예시¹⁵⁾

번호	카테고리	설명 및 기업예시
1	Aggregate and Synthesize Information	정보 결합 및 합성 Plex Research : 전세계 생물학 연구데이터를 직관적으로 검색해 특정표적에 대한 화합물과 같은 신약개발 관련 쿼리와 연관된 결과 제공
		질병기전의 이해 Phenomic AI : 현미경 데이터에서 세포 및 조직의 표현형을 분석해 현미경 이미지에서 단일세포들을 신속하고 정확하게 프로파일
3	Repurpose Existing Drugs	기존 약물의 용도변경 Standigm : 신약화합물이 실제 사람들과 어떻게 상호작용하는지 해석해 기존 약물에 대한 새로운 적응증 예측
		신약후보물질 생성 Berg : 건강한 상태와 질병에 걸린 상태 두 경우의 환자샘플 데이터 분석을 바탕으로 새로운 바이오마커 및 치료 표적을 생성해 대규모 맞춤형으로 구현
5	Validate Drug Candidates	신약후보물질 검증 XtalPi : 약물의 결정화 구조를 예측해 신약후보물질의 잠재적 안전성, 안정성 및 효능성 정보 제공
		신약 설계 Peptone : 단백질의 특징과 특성을 예측해 단백질 디자인의 복잡성을 줄이고제조 및 특성파악 관련 문제를 해결하며 새로운 단백질 특성을 발견
7	Design Preclinical Experiments	전임상시험 설계 Desktop Genetics : CRISPR 가이드 설계에 영향을 주는 생물학적 변수를 결정해 CRISPR 라이브러리를 위한 가이드 선정 실험의 편향 감소
		전임상시험 수행 Transcriptic : 로봇 클라우드 실험실로 샘플분석을 자동화해 외주식, 주문식, 자동화 실험실을 통한 필요한 데이터의 빠르고 안정적인 생성
9	Design Clinical Trials	임상시험 설계 Trials.ai : 임상시험 디자인을 최적화해 환자의 임상시험 참여를 쉽게 하고 불필요한 부담을 경감하며 실시간 통찰력 제공
		임상시험을 위한 환자모집 Deep 6 AI : 의료기록 분석을 바탕으로 임상시험 환자를 검색해 환자모집의 가속화를 통한 임상시험의 신속한 완료
11	Optimize Clinical Trials	임상시험의 최적화 서비스 Imagia : 임상적으로 실행가능한 정보를 목적으로 방사선 이미지를 분석해 임상시험 만족과 동반진단에 필요한 질병의 경과 및 치료 반응 예측
		데이터 출판 sciNote : 제공된 데이터를 기초로 과학 논문 초안을 작성해 출판을 위해 제출할 과학 논문 작성의 “순조로운 출발(head start)” 제공

출처: BenchSci, 한국바이오경제연구센터 재구성

“헬스케어 비용을 얼마나 효과적으로 감축시킬 수 있느냐가 향후 인공지능(AI) 기반 헬스케어 발달의 방향과 속도에 결정적 영향을 미칠 것으로 보인다.”

인공지능은 헬스케어 향상에 어떻게 기여할 것인가

헬스케어 비용을 얼마나 효과적으로 감축시킬 수 있느냐가 향후 인공지능(AI) 기반 헬스케어 발달의 방향과 속도에 결정적 영향을 미칠 것으로 보인다. 미국의 경우 연간 전체 헬스케어 비용의 3분의 1에 해당하는 1조 달러 이상이 과도한 치료, 불필요한 의료진 진찰, 치료 실패 등으로 낭비되고 있는데 환자-의료진의 효과적인 매칭, 건강정보 통합을 기반으로 한 환자 특성 파악, 치료 최선책 제안, 치료 결정 보조 등 데이터 분석을 기반으로 한 인공지능 기술이 치료 비용을 감축시켜줄 것으로 기대되고 있다.¹⁶⁾ 또한 2015년 기준 미국의 제약 매출액의 약 20%가 신약 개발에 이용되고 있는 반면 개발 성공률은 4.1%에 그쳐 신약개발 비용 증가와 약가 인하의 압력을 받고 있는 제약사들은 인공지능을 활용한 신약개발과정 혁신에 기대를 걸고 있다.¹⁷⁾

헬스케어에서 인공지능이 비용 감축 이상의 기여를 할 것으로 기대하는 시각도 있다. 인공지능은 진단 및 치료의 정확도와 정밀성을 높일 뿐 아니라 환자 참여도 및 참여의 질을 높일 수 있다. 로봇 혹은 자동화된 과정은 환자 관여(patient engagement)의 과정을 용이하게 해 참여도를 높이는 한편 전 과정이 기록되고 추적가능해지면서 투명성을 높일 수 있다. 또한 앞서 다뤘던 로봇 활용 제조업 사례에서와 같이 헬스케어에서도 일자리에 영향을 미칠 수 있다. 인공지능 시스템은 환자의 과거 병력이나 치료 현황 등을 빠르게 파악하고 적절한 대책을 제시해주는 등 인력을 보완하고 역량을 극대화시켜 줌으로써 헬스케어 제공자가 저가치케어(low-value care) 업무에서 벗어나 좀 더 다양한 치료를 제공할 수 있게 해줄 수 있다.¹⁸⁾

인공지능(AI)은 대규모 건강정보의 통합 및 활용, 효과적인 진단 및 치료법 제시, 정밀한 치료 기술 및 신약개발 비용 감축 등 헬스케어의 난제들을 획기적으로 개선할 방안으로 기대되고 있다. 기업과 함께 정부 차원에서 헬스케어에서의 인공지능 활용을 적극 지원하는 한편 건강정보 보안 문제와 AI 기반 진단 및 치료 오류에 대한 책임 소재 등에 대한 대책을 논의한다며 인공지능을 기반으로 한 환자 중심 의료(patient-centered care) 및 정밀의료의 실현이 한 발 앞당겨질 것으로 기대된다.

15) 해당 표는 Simon Smith의 글을 번역 재구성했다. 한편 BenchSci는 항체 등 적절한 시약을 AI를 활용해 검색 및 추천하는 기업으로 7번째 카테고리 Design Preclinical Experiments에 해당하는 기업이다.

16) Darren Schulte "4 Ways Artificial Intelligence Can Bend Health Care's Cost Curve" (Apixio, July 7 2017)

17) Gunjan Bhardwaj "How AI, blockchain, and big data can reduce drug development costs" (Pharmaphorum, April 2 2018)

18) "Why AI's Impact on Healthcare Will Be Far-Reaching Beyond Cost Savings" (HIT Consultant, February 5 2018)

April 2018. Issue 10

저자소개

김지현

한국바이오협회 한국바이오경제연구센터 선임연구원
전화 : 031-628-0013
e-mail : jkim@koreabio.org

반재복

한국바이오협회 바이오창업부문 부문장
전화 : 031-628-0020
e-mail : jbban@koreabio.org

BIO ECONOMY REPORT

발행 | 2018년 4월

발행인 | 유승준

발행처 | 한국바이오협회 한국바이오경제연구센터
13488 경기도 성남시 분당구 대왕판교로 700
(삼평동, 코리아바이오파크) C동 1층
www.koreabio.or.kr



한국바이오경제연구센터
KOREA BIO-ECONOMY RESEARCH CENTER

Innovating Data Into Strategy & Business



9 772508 682002

ISSN 2508-6820

04