



# 알파고 이후 3년, 딥마인드의 최근동향과 미래 전망

## Three Years Since AlphaGo, DeepMind's Recent Trends and Future Outlook

최재운 CHOI, Jaeun • 선임연구원 Senior Researcher, SPRI • juchoi@spri.kr

2016년 3월 알파고가 이세돌 9단과의 바둑 대결에서 승리한 후 인공지능에 관한 관심은 폭발적으로 증가하였다. 알파고를 개발한 딥마인드는 2014년 구글에 4억 달러에 인수된 회사로 바둑 대결 이후에도 게임, 헬스케어 분야 등에서 활발히 인공지능 기술을 개발해 나아가고 있다. 하지만 최근 딥마인드의 적자 폭이 크다는 우려의 기사도 나오고 있으며 알파고의 핵심 기술인 강화학습에 대한 회의론도 꾸준히 제기되고 있다. 불안한 시선도 있지만, 여전히 인공지능 산업을 이끌어 가고 있는 딥마인드의 행보는 계속 지켜봐야 할 것이다.

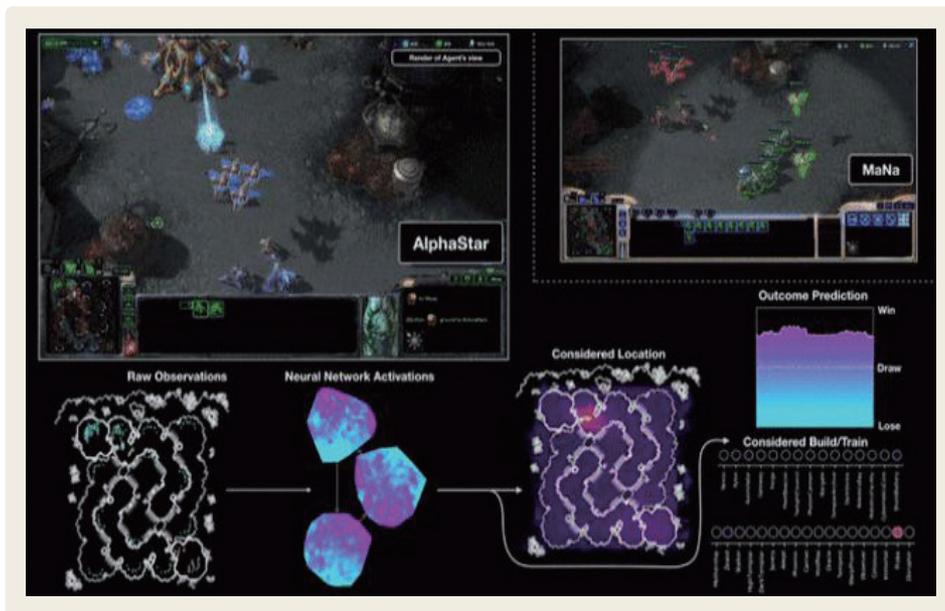
Interest in AI has increased explosively after AlphaGo won the Go match against Lee Se-dol in March 2016. DeepMind, which developed AlphaGo, was acquired by Google for \$400 million in 2014, and has been actively developing AI technologies in games and healthcare after the Go match. However, there are concerns about the huge deficit of DeepMind and the skepticism about reinforcement learning, which is the core technology of AlphaGo. While there are some disturbing views, DeepMind, which is still leading the AI industry, should continue to be watched.

## 바둑에 이어 게임에서도 인간을 뛰어넘은 딥마인드

2016년 3월, 서울 광화문의 한 유명호텔에서 벌어진 이세돌 9단과 딥마인드 알파고와의 대결은 알파고의 완승으로 끝났다. 바둑에서만큼은 인공지능이 인간을 뛰어넘을 수 없을 것이라고 한 대부분의 예상을 비껴간 것으로 전 세계인은 충격에 휩싸였으며 어떤 이들은 공포까지 느꼈다. 단 며칠 만에 분위기는 반전되어 이세돌이 알파고를 ‘신의 한 수’로 이긴 4국이 화제가 되었으나, 이 패배는 현재까지 알파고의 유일한 패배로 기록되어 있다.(알파고 공식 전적 68승 1패)

알파고는 업데이트를 거치며 인간계 최강이라는 중국의 커제 9단을 비롯하여 전 세계 정상급 기사들을 줄줄이 제압하고 2017년 5월 은퇴를 선언하였다. 올해 1월 딥마인드는 ‘스타크래프트2’ 영역에 발을 내디뎠다. ‘알파스타’라는 이름의 스타크래프트용 인공지능 프로그램은 2명의 유럽 프로그래머와 대결하여 10승 1패를 기록하였다.

그림 1 알파스타 관점에서의 ‘스타크래프트2’



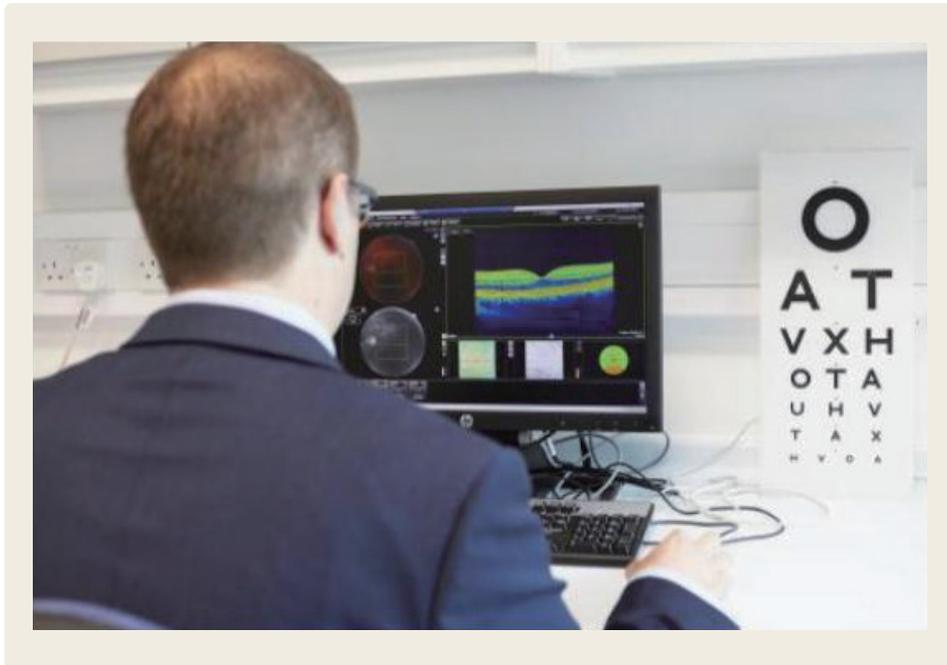
※ 자료 : 딥마인드 홈페이지, <https://deepmind.com/>

알파스타는 알파고와 유사하게 딥러닝과 강화학습(Reinforcement Learning)을 이용하여 ‘스타크래프트2’를 학습했다. 정적인 바둑과 달리 게임 이론, 불완전한 정보, 실시간성, 큰 액션 공간 등 제약이 많은 게임에서 승리한 알파스타는 알파고보다 진일보했다는 평가를 받고 있다.

## 의료 분야에서도 두각을 나타내고 있는 딥마인드

언론에는 바둑, 스타크래프트2 등 게임에서 활약상이 주로 나오고 있지만, 딥마인드는 알파고 이후 3년 동안 의료시장에서도 활약 중이다. 딥마인드는 구글 헬스사업부와 협업하여 스마트 헬스케어 제품을 내놓고 있다. 2016년부터 영국 무어필드 병원과 협업 중인 딥마인드는 올해 4월 인공지능 기반 실시간 복합 안질환 진단기기를 선보였다. 단순 기술공개가 아닌 상용제품 출시는 처음이었다. 이 솔루션은 100만 개 이상의 익명의 눈 스캔 분석 데이터를 바탕으로 녹내장, 황반변성 등 안과질환 진단을 돕는다. 딥마인드 알고리즘의 오차율은 5.5%로 일반 안과전문의가 보인 오차율(6.7%~24.1%)보다 낮다.

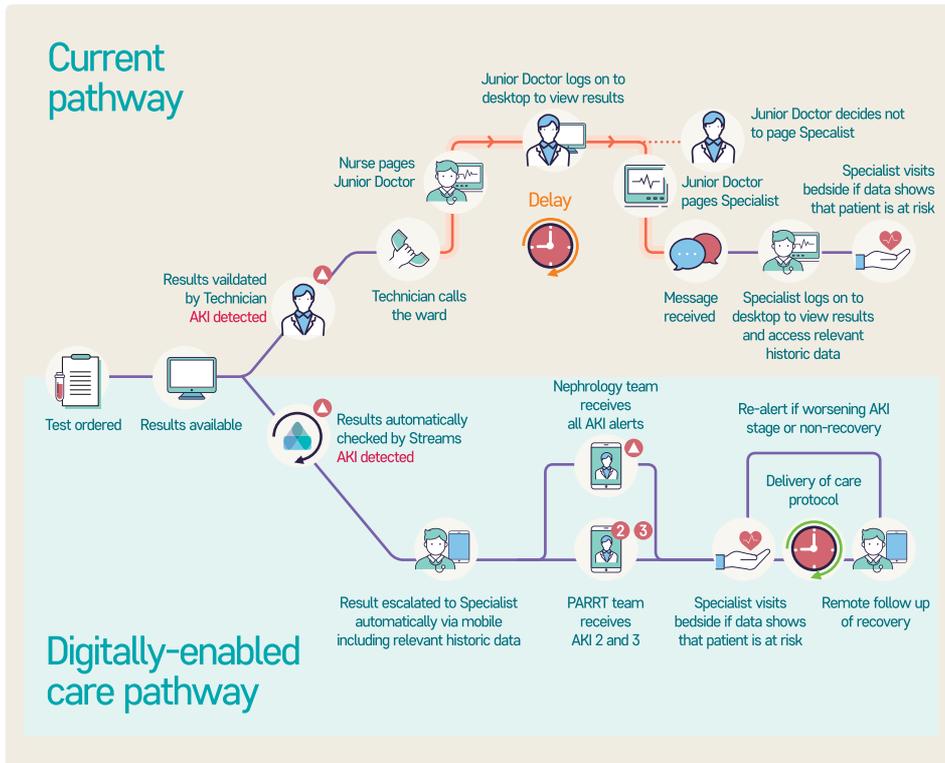
그림 2 딥마인드 기술을 활용한 복합 안질환 진단



※ 자료 : 무어필드 병원 홈페이지, <https://www.moorfields.nhs.uk/>

또한, 딥마인드는 혈액검사를 분석하여 급성 신장손상을 감지하는 모바일 의료보조 프로그램인 스트림스(Streams) 애플리케이션을 개발하였다. 이 애플리케이션은 급성 신장손상을 신속하게 확인하고 의료진 간 즉각적인 커뮤니케이션을 가능하도록 한다. 의료진들은 스트림스 도입 후 하루 최대 2시간을 절약할 수 있었으며, 급성 신장 손상을 놓치는 비율은 12.4%에서 3.3%로 줄었다는 연구결과도 발표되었다.

그림 3 스트림으로 간소화된 진단 과정



※ 자료 : 딥마인드 홈페이지, <https://deepmind.com/>

이외에도 딥마인드는 임페리얼 칼리지 런던(Imperial College London)의 영국 암 연구센터(Cancer Research UK Center)와 공동으로 인공지능 기반 유방암 진단 프로그램을 개발 중이다. 그리고 두경부암 치료개선을 위한 솔루션을 연구하고 있다.

헬스케어 분야에서 맹활약 중인 딥마인드는 모회사인 알파벳의 자회사, 구글과도 다양한 협업을 진행하고 있다. 미국 중부에 있는 구글의 풍력 발전 단지 터빈 데이터를 학습하여 생산되는 에너지 가치를 20% 높였으며, 실제보다 36시간 앞서 풍력 에너지의 출력을 예측 중이다. 그리고 구글 데이터센터의 전기를 줄이는데도 딥마인드의 알고리즘이 활용되어 데이터센터 전체 에너지의 15%를 절감하였다. 또한, 구글 플레이는 딥마인드의 머신러닝 기술을 활용하여 사용자들에게 애플리케이션을 추천하고 있다. 구글에서 활용되는 다양한 딥마인드 솔루션을 통해 앞으로 인공지능 솔루션의 상업화 방법을 볼 수 있다.

## 딥마인드를 향한 우려의 시선들

딥마인드가 바둑, 게임 외에 헬스케어 분야에서도 두각을 나타내고 있지만, 딥마인드를 바라보는 시선이 곱지만은 않다. 지난 3년간 누적 적자는 10억 달러 이상이며 1년 이내에 지급해야 할 채무 역시 10억 달러 이상이다. 일부 소프트웨어를 구글에 판매하여 매출이 발생하였지만, 인력 확보, 인프라 구축 등으로 더 많은 금액을 지출하였다. 아마존, 애플, 페이스북 등과 치열한 인공지능 인력 확보 전쟁 와중에 채용한 직원 700여 명의 인건비가 상당한 규모이다.

대규모 과학 분야 프로젝트에서 기초 연구 비용이 천문학적으로 많은 경우는 종종 있다. 딥마인드를 비롯한 인공지능 기업들의 투자 역시 이러한 범주에 포함된다고 한다. 포브스(Forbes)지는 딥마인드의 대규모 적자에 대해 당장 돈을 버는 승리 대신 막대한 출혈을 감수하며 미래에 투자하고 있다고 평가하였다.

한편 딥마인드의 핵심 기술인 ‘강화학습’에 대한 회의론도 존재한다. 인공지능 분야의 세계적인 석학이자 페이스북 AI 총괄인 얀 르쿤(Yann LeCun) 뉴욕대 교수는 강화학습은 실패해도 다시 시도하면 되는 게임에서는 유용하지만 실제로 적용하기에는 위험하다고 지적했다.<sup>1</sup> 얀 르쿤 교수는 알파고가 이세돌에게 승리를 거둔 날 본인 페이스북을 통해 알파고의 승리를 축하하면서도 이미 알려진 수많은 기보로 학습을 하지 않더라도 지금의 성과를 거둘 수 있을까 하는 의문을 던지기도 하였다.

그림 4 얀 르쿤 교수 페이스북 내용



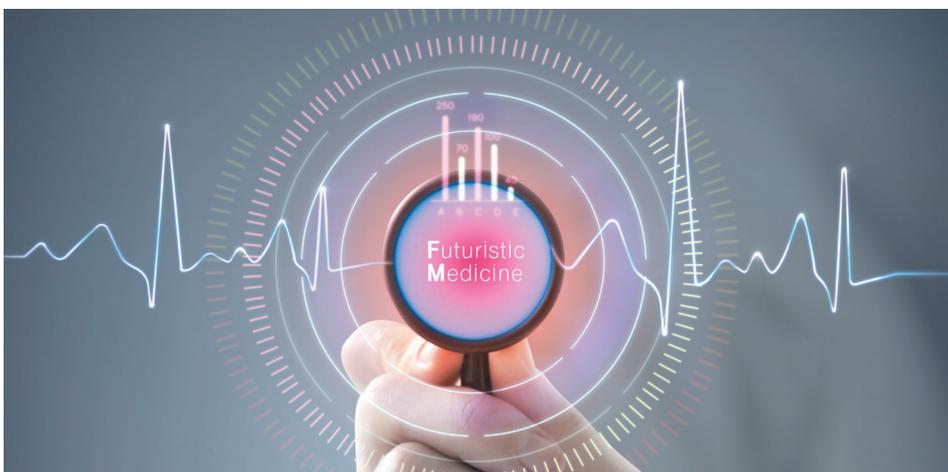
<sup>1</sup> 한국일보(2018.9.12), “진짜 AI는 인간처럼 자기도학습 거쳐야”... 대가들이 보여준 시의 미래

또 다른 인공지능 석학인 Robust.AI 설립자 겸 뉴욕대 교수 개리 마커스(Gary Marcus) 역시 강화학습에 대한 강한 회의론을 제기하고 있다.<sup>2</sup> 개리 마커스 교수는 “강화학습은 특정 환경에 매우 특화되어 있다. 딥마인드가 초점을 맞추고 있는 게임들만큼 통제된 실제 문제는 거의 없다”라고 평가하면서 “강화학습은 또한 막대한 규모의 데이터가 필요하다”라며 강화학습의 문제점을 지적하였다. 그는 강화학습에 투자되는 비용이 인공지능의 다른 분야에 투자된다면 더 큰 성과를 얻을 수 있다는 주장까지 하였다.

## 시사점

알파고와 함께 세상을 충격에 빠트리고 전 세계를 인공지능 열풍에 빠트린 딥마인드는 이세돌과의 바둑 대결에서 승리한 이후에도 거침없는 행보를 이어가며 바둑뿐 아니라 스타크래프트2 등 게임에서도 성과를 보였고 헬스케어 분야에서 상용화 가능성도 보여주고 있다. 한편, 앞서 살펴본 것처럼 딥마인드에 대한 회의론도 존재한다. 천문학적으로 불어난 적자에 대한 우려와 더불어 알파고가 사용한 핵심 기술인 강화학습에 대한 우려 또한 나오고 있는 것이 사실이다.

그러나 이세돌과 대결을 펼친 2016년에 100여 명이었던 직원은 현재 700여 명까지 늘어났으며 인공지능 관련 논문발표 건수는 200여 편에 달한다. 그렇기에 우리는 인공지능을 선도하고 있는 딥마인드의 동향을 계속 관찰할 필요가 있다. 딥마인드가 사용한 기술이 모든 인공지능 분야의 만병 통치약이 아니기에, 강화학습을 비롯한 다양한 인공지능 기술 동향을 파악하고 지속 투자 발전시켜야 하는 것이 주지의 사실이다.



<sup>2</sup> WIRED(2019.8.14), “DeepMind’s Losses and the Future of Artificial Intelligence”