

KISDI

Premium Report

알파고의 충격 : 인공지능의 가능성과 한계

최 계 영

정보통신정책연구원 선임연구위원



정보통신정책연구원
KOREA INFORMATION SOCIETY DEVELOPMENT INSTITUTE

알파고의 충격 : 인공지능의 가능성과 한계

최 계 영

정보통신정책연구원 선임연구위원

요약문

1. 인공지능 개요	4
2. 알파고를 통해 인공지능 혁신 이해하기	12
3. 인공지능의 가능성과 한계	13
4. 정책적 시사점	18
[참고문헌]	22

최 계 영

정보통신정책연구원 선임연구위원

*choigi@kisdj.re.kr, 043-531-4321

*서울대학교 국제경제학 학사

*University of California, Davis 경제학

석사, 박사

*현 정보통신정책연구원 ICT전략연구실

알파고의 충격 : 인공지능의 가능성과 한계

요약문

최근 알파고의 충격으로 인공지능에 대한 지나친 과신이나 부작용에 대한 막연한 불안이 팽배하고 있다. 특히 딥러닝은 인간만이 학습할 수 있는, 추상적 개념을 통해서만 가능하다고 여겨지던 정확한 분류와 식별작업을 컴퓨터를 통해서도 가능하게 했다는 점에서 인공지능의 범용성에 큰 진전을 가져오고 있다. 알파고는 딥러닝의 범용성이 바둑에 적용된 사례로, 과거의 논리 기반 인공지능에 딥러닝, 강화학습 등 새로운 기술의 조합으로 직관이 해결할 수 있는 문제도 일부 해결 가능성을 엿보이고 있다.

이러한 발전이 지속될 경우 기업/개인은 자신만의 문제 해결을 위해 데이터 및 다양한 인공지능 기술의 특정 조합으로 비즈니스 및 경제활동을 영위할 것이다. 그리고 미래 경제에서는 알파고가 바둑 기보를 생성하듯이 기계가 데이터를 생성하고 그 데이터를 모든 사람과 컴퓨터가 접하고 학습하여 결과를 생성하는 수확체증이 일어나 혁신이 폭발적, 지수적 양상을 띠게 될 전망이다.

하지만 인공지능은 의식이 없는 고등지능의 개발에 불과한 것으로, 유용성과 한계를 동시에 내포한다. 귀납, 가추에 의존하는 기계학습의 한계, 상식의 부재로 인한 언어 이해의 한계 등으로 인공지능은 완결성을 요구하는 인간직무에는 대체에 이르기 어

렵다. 이에 따라, 인간과 인공지능간 일의 분업, 대체, 보완은 아래 도표와 같이 다양한 형태가 가능하며, 각 영역에 속하는 일도 동태적으로 변화할 가능성이 높다.

① 인공지능만이 할 수 있는 일 (예: 완전한 자율주행 자동차)	② 인간만이 할 수 있는 일 (새로운 스타일의 문학 작품 창작, 직접 대면 상담)
④ 인공지능을 인간이 보조 (단순 사실 위주 기사 작성, 딥러닝 기반 의료 진단시 인간이 사전적으로 딥러닝 프로그램 훈련)	③ 인간을 인공지능이 보조 (단순 법률 문서, 금융 보고서, 심층 기사 작성, 레스토랑의 로봇 도우미)

인공지능의 불완전성으로 인해 ②에서 ①로의 즉각적인 이동, 대체는 가능성이 낮아 경제, 사회가 대응할 여지가 있을 것으로 판단된다.

인공지능 관련 정책 방향은 기술 개발, 인력 양성, 교육 시스템 변화, 사회재교육, 복지 시스템 재점검, 데이터 플랫폼, 공공 서비스에 적용 등 큰 방향성에 대한 사회적 공감대 형성 후 세부 장기 정책을 수립, 추진하는 것이 바람직하다.

1. 인공지능 개요

◆ 인공지능의 개념과 최근의 혁신

- 인공지능은 일반적으로 인간의 지적 작업의 일부, 또는 전체를 인공적으로 구현하는 컴퓨터 프로그램이라 할 수 있음

-정보, 지식을 획득, 구성, 사용하여 예측, 판단 등이 가능하지 않다면 실용적이라 할 수 없음

- 과거에 인공지능으로 간주될 수 있었던 기술도 기술 발전에 따라 실용화되면서 점차 인공지능으로 간주되지 못하는 경우도 적지 않음 : 인공지능 효과

-예: 전통적인 인터넷 검색은 마르코프 체인(Markov Chain) 문제를 웹페이지 상대적 방문빈도 계산에 적용해 해결하는데, 이도 인간의 지적 노력을 대체해 준다는 의미에서 인공지능으로 간주될 수 있으나 오늘날에는 인공지능으로 인식되지 않음

- 오늘날의 인공지능은 구체적으로는 전문가 시스템과 같은 전통적인 논리 기반 인공지능 및 주어진 정보에 '학습'능력을 갖춘 프로그램을 포괄하여 지칭

-i) 사전적으로 순차적, 반복적인 절차가 규정된 알고리즘을 통하여 순수한 논리적 연산, 추론(사고 과정을 기호로 표현해 실행)으로 문제를 해결하는 방식 : 규칙 기반 전문가 시스템이 대표적

-ii) 딥러닝과 같이 데이터의 학습을 통하여 알고리즘 또는 모델을 스스로 만들어 나가는 방식: 최근 인공지능의 도약을 촉진

-iii) 해결하려는 과제의 성격에 맞추어 i), ii) 등 상기의 여러 방식을 조합하여 문제를 해결하는 방식: 알파고도 i)과 ii)의 조합

학습과 새로운 방식의 프로그래밍

- 딥러닝 등 인공 신경망에서 학습이란, 입력치와 훈련예제 간 피드백을 통하여 가중치의 자동적인 미세조정으로 스스로의 능력을 증대시키는 것을 의미. 여기에는 인간이 사전에 고정시킨 모델에의 의존이 없음. 모델이 스스로 진화하는 셈. 예를 들어, 알파고는 바둑에 대한 자세한 지식에 기반한 것이 아니라는 것이 중요. 이런 방식이므로 범용적으로 다양한 문제해결에 적용이 가능
- 전통적인 프로그래밍과 달리 ii) 방식의 프로그래밍은 명확한 지시사항이 없이 '무엇'을 해결해주기를 원하는지를 예시를 통하여 제시하고, 컴퓨터가 스스로 해결 방안을 찾아가게 됨. 예를 들어 대표적인 ii) 방식이라 할 수 있는 딥러닝의 경우, 데이터의 대상을 식별하기 위한 신경망 노드간의 가중치는 훈련과정에서 프로그램이 스스로 결정
- 빅데이터를 활용하여 학습 능력을 갖춘 인공지능 기술 혁신, 특히 알파고 충격으로 인공지능에 대한 과신이나 부작용에 대한 막연한 불안이 팽배
 - 현재 활용되고 있는 인공지능 기술에 대한 기초적인 이해를 통하여 인공지능에 대한 오해를 불식시키고 인공지능이 열고 있는 새로운 가능성 및 한계를 이해하는 것이 필요한 시점
 - 지금까지 다양한 인공지능 기술이 개발되어 왔으나, 이하에서는 인공지능의 역사에서 인공지능의 가능성과 한계를 보여주는 대표적인 기술이라 할 수 있는 규칙기반 전문가 시스템, 유전 알고리즘(진화 연산), 인공신경망/딥러닝을 살펴봄

◆ 규칙기반 전문가 시스템

- 인간의 정신활동을 알고리즘으로 표현하기는 어려우나, 전문적인 분야의 경우 문제풀이를 규칙 형식으로 표현하고 문제를 해결하는 것이 가능

-[IF 녹색 신호등(조건), THEN 길을 건넌다(취해야 할 행동)] 와 같이 IF-THEN 형식으로 규칙을 통해 지식의 표현이 가능

-지식은 규칙의 집합으로 표현되고, 데이터베이스는 IF 조건과 비교할 때 사용하는 사실들의 집합, 추론 엔진은 규칙들을 데이터베이스의 사실들과 연결, 답을 구할 수 있도록 추론 역할을 담당

-공학, 지질학, 전력공급시스템, 채광 등의 분야에서 일부 성공적인 사례가 있으나, 경험을 통해 배우는 '학습'의 능력이 없으며 매우 한정된 전문적 분야로 활용이 제한됨

※ 규칙기반 전문가 시스템은 정확한 정보의 부족에 따르는 불확실성을 일정 수준 다룰 수 있음. 대표적인 것이 베이지 추론

- 베이지 추론은 상호 배타적이지 않은 사건간의 조건부 확률이론을 활용하여 추론함으로써 원하는 결론을 도출

-[IF A가 참이다 THEN B는 확률 p 로 참이다]와 같은 규칙기반 추론이 계산 가능함

-전문가는 가설 $p(B)$ 와 반대가설에 대한 확률을 결정하고 가설 B가 참일 때 증거인 A를 관찰할 조건부 확률 $p(A/B)$ 와 거짓일 경우의

조건부 확률이 결정되면 전문가 시스템은 사용자가 제공한 증거 A의 관점에서 가설 B에 대한 확률 $p(B/A)$ 를 계산. 이러한 과정을 거쳐 전문가 시스템은 가설의 참/거짓 여부를 최종 판단

※ 내일 날씨에 대한 예측과 같은 문제 해결에 비유하면 전문가 시스템은 높은 가능성을 가진 결과를 통해 비가 올지 여부에 답을 주는 것임

-하지만 초기 확률값을 전문가에 의존함은 인간의 주관적 판단에 의존함을 의미하기도 함. 복잡한 문제의 경우 인간은 베이지 규칙에 모순되는 확률값을 제시할 수도 있음

- 퍼지 전문가 시스템은 모호한 용어에 기반하는 전문가의 지식을 나타낼 수 있다는 것이 장점. 모호함을 확률로 대체

-퍼지 논리는 0(완전한 거짓)과 1(완전한 참) 사이의 연속된 논리값을 사용. 명제는 부분적으로 참일 수 있고 그 정도는 $[0, 1]$ 사이의 실수값으로 표현.

※ [IF 바람이 강하다 THEN 향해하기 좋으니 향해하라]의 강하다, 좋다와 같이 모호한 부분이 $[0, 1]$ 사이의 일정한 값을 부여받으면 의사 결정이나 상식에 대한 인간의 인식이 논리적으로 표현 가능해지고(퍼지 논리), 컴퓨터가 퍼지 논리를 다루는 수학적 방법론(퍼지 집합론)을 통해 추론, 판단을 할 수 있음

◆ 새로이 각광받는 인공지능 기술

- 유전 알고리즘, 인공신경망 등 과거에도 개념적으로 존재했으나 데이터 및 기술적 한계로 활용이 제한적이던 분야가 최근 새롭게 각광

● 유전 알고리즘

-생물의 진화에 착상한 통계적 탐색 알고리즘으로, 특정 문제에 대한
해답들의 집합을 다수 형성하고, 해답들의 적합도를 평가해 더 나은
해답들을 선택하고, 선택된 해답들의 교차, 변이를 통해 수 많은
단계를 반복하면서 최적의 해결책을 찾아나감

※ 해답들의 교차는 이진법으로 표현된 해답들의 일부 값을 교환하는 것을 의미하며
변이는 전혀 새로운 해답들을 시도함으로써 변이하기 전에 최적 수렴값으로 생각
한 것이 사실은 국지적 수렴값에 불과한 것인지의 여부를 점검하는 것을 의미

-유전 알고리즘은 최근 Aidyia와 Sentient Technology 등 스타트업의
최적 금융자산 투자전략에 적용되면서 새로이 주목받기 시작

● 인공신경망

-인공 신경망 : 인간의 뇌는 100억개의 뉴런과 이들을 연결하는
6조개의 시냅스의 결합체로, 병렬적인 정보처리 시스템으로 간주할
수 있음

-뉴런들 사이의 연결 강도는 자극 패턴에 반응하여, 특정 뉴런들은
시간이 지나면서 연결 강도가 강화됨. 즉, 경험을 통한 학습이
이루어지는데, 이러한 적응성은 인공 신경망에서 모방이 가능.
인공신경망의 연결강도, 즉 가중치는 초기값에서 훈련 예제를 통해
점차 변화

-인공 신경망의 가장 단순한 형태가 퍼셉트론으로, 컴퓨팅 능력의
향상은 여러 개의 계층(layer)을 가진 다층 신경망을 가능하게 하고,

글씨 인식, 인간 대화에서의 단어 판별, 폭발물 탐지 등 과거에는 불가능했던 많은 작업의 수행이 가능해 졌음

※ 최근 마이크로소프트는 무려 156개 계층의 딥러닝 인공신명망을 구축해 자사의 인공지능 서비스 능력을 제고

◆ 딥러닝의 혁신성

- 최근 각광받고 있는 딥러닝 기술이 바로 다층 신경망으로, 디지털화된 모든 데이터의 추상적 분류, 식별이 가능

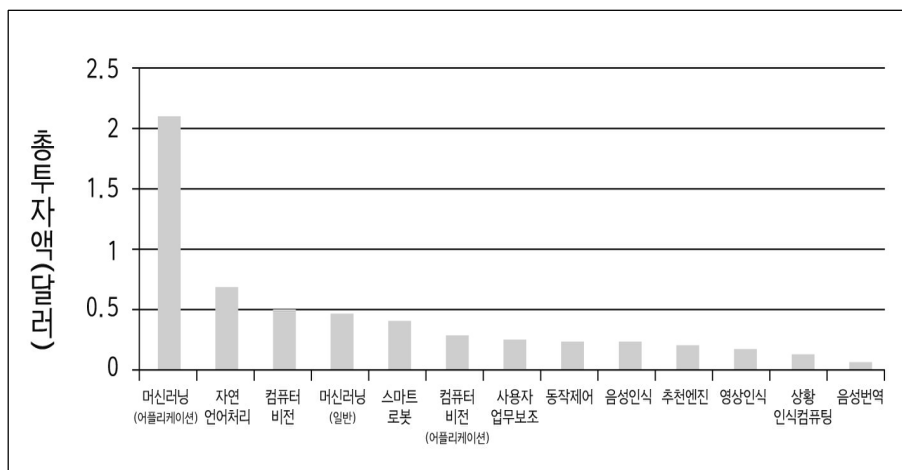
-인간만이 학습할 수 있는, 추상적 개념을 통해서만 가능하다고 여겨지던 정확한 분류와 식별작업이 컴퓨터를 통해서도 가능해 졌다는 점에서 인공지능의 범용성에 큰 진전 : 영상, 음성 뿐만 아니라 단어, 유사 개념들의 분류 등을 통하여 언어 처리에도 진일보

※ 이론 이동체에 속하는 자전거와 오토바이를 정확히 구별하고, 찌그러진 자전거와 정상적인 자전거를 모두 자전거라고 판별할 수 있는 컴퓨터의 학습 능력은 학습 능력이 없던 과거의 순차적, 반복적 알고리즘의 부정확성을 뛰어넘음

- 최근 인공지능 혁신은 사실상 딥러닝에 의한 것으로 기존의 기술과 결합하여 자연어 처리, 컴퓨터 비전, 음성/영상 인식, 번역, 추천 등 구체적인 애플리케이션에서 인터넷 기업을 포함한 다양한 기업들에 의해 실용화되고 있음

-기계학습(머신 러닝), 자연어 처리, 컴퓨터 비전 등에 현재 투자가 집중되고 있으며, 장기적으로 로봇, IoT, 스마트폰 등에서 활용이 보편화될 전망

〔그림 1〕 인공지능 세부분야별 총투자액



출처 : Venture Scanner

● 인공지능 발전의 걸림돌이었던 문제들의 해결에 단초 제시

-딥러닝은 대상(입력 데이터)의 특징을 정량적으로 나타내기 위한 설계에 있어 인간의 개입을 최소화하기에 성공(스스로 가중치 조정)

-컴퓨터는 기호의 의미를 이해하지 못하기 때문에 기호를 기호의 의미와 정확히 결부시키지를 못함(Symbol Grounding 문제). 하지만 딥러닝으로 찾아낸 대상의 특징을 기반으로 일종의 ‘공학적 개념’을 추출하면, 이에 기호를 부여해 컴퓨터가 기호의 의미를 이해하고 활용토록 할 수 있는 단초가 될 수 있음

-특정 작업 실행시 그 작업과 관계있는 지식만을 활용하도록 해야 효율적인 문제해결이 가능한데(frame 문제), 이 문제도 데이터에서 현실 세계의 특징을 추출하고 이를 이용한 개념을 써서 지식을 표현하면 해결 가능

◆ 다양한 인공지능 기술의 조합으로 문제 해결

- 각 인공지능 기술은 고유의 장단점이 있어, 특정 문제의 성격에 따라 다양한 기술을 조합하여 현실세계의 문제를 해결하는 것이 중요
 - 확률 추론은 불확실성을, 퍼지논리는 부정확성을, 인공신경망은 학습을, 진화연산은 최적화에 장점이 있어 이들간의 조합으로 인공지능의 활용성을 증대시키는 것이 가능 : 하이브리드 지능 시스템
- 신경망 전문가 시스템, 뉴로-퍼지 시스템, 진화 신경망 등이 있으며 최근에는 인공신경망과 강화학습간의 조합이 주목받고 있음

▶ 하이브리드 지능 시스템

- 전문가 시스템과 인공신경망의 조합 : 신경망 전문가 시스템
 - 결론 도달의 과정을 설명할 수 있는 전문가 시스템과 학습 능력을 갖춘 인공신경망을 조합하면 보다 효과적인 전문가 시스템이 가능
 - 뉴로-퍼지 시스템
 - 퍼지 시스템의 지식 표현, 설명 능력과 인공신경망의 병렬 연산 및 학습 능력이 서로를 보완
 - 진화 신경망
 - 유전 알고리즘이 인공신경망의 가중치 최적화를 도울 수 있음
-

2. 알파고를 통해 인공지능 혁신 이해하기

- 딥블루 : 알고리즘에 갇힌 프로그램

- 프로그래머가 각 체스 게임을 분석해 세부적 컨트롤 전략을 수행하는 알고리즘을 작성하고 기본적으로 모든 경우의 수를 계산. 이러한 방식은 해당 과제(체스)의 해결에만 유용해, 범용성이 없음

- 문제해결을 위한 수학적 모델을 인간이 제시하는 것에 해당

- 알파고 : 딥러닝의 범용성이 바둑에 적용된 사례

- 앞서 설명된 바와 같이, 딥러닝은 목표를 설정하고 수집해둔 사례를 제시하면 인간 프로그래머가 아니라 컴퓨터가 학습과정에서 스스로 문제해결 모델(딥러닝 각 계층의 가중치)을 발견하게 됨

- 이런 방식은 다양한 분야에 적용이 가능해, 알파고에도 적용됨. 즉, 과거의 기보를 학습하는 과정에서 자동적으로 컴퓨터가 바둑 전략을 발견하고, 마치 인간의 직관을 가진듯한 바둑 전략을 컴퓨터가 수행

- ※ 실제 이세돌 9단과의 대국에서는 딥러닝 이외에도 경우의 수를 줄이기 위한 탐색 트리 기술(몬테카를로 방식), 기계간 대국을 통한 능력 향상을 위한 강화학습 등이 조합되어 활용됨. 이는 특정 문제의 해결을 위해서는 다양한 인공지능 기술의 조합이 필요함을 시사

- 딥러닝 기술을 회화에 적용하면 고희의 스타일을 컴퓨터가 스스로 어림짐작(heuristic)하게 파악해 다빈치의 그림을 고희 스타일로 변환시킬 수 있음

- 인공지능이 직관을 갖춘 것은 아니나, 마치 직관을 갖춘 것처럼 인간의 직관을 계산을 통해 시뮬레이션하는 것에 해당

3. 인공지능의 가능성과 한계

◆ 인공지능의 가능성

- 과거의 논리 기반 인공지능, 딥러닝, 강화학습 등 혁신의 조합으로 직관이 해결할 수 있는 문제도 일부 해결 가능성이 엿보임

-해결할 수 있는 문제가 계속 증가하게 될 전망. 다양한 인공지능 기술 (논리 및 직관의 시뮬레이션)을 적절히 조합하여 해결할 수 있는 문제를 확대시키고, 이것이 어떻게 작동하는지 이해하는 것이 장기적 과제

※ 딥러닝의 가중치 형성, 대상 식별 과정은 일종의 블랙박스(Black Box)로, 결과 도 달과정을 인간이 이해하는데 한계

- 기업/개인은 자신만의 문제 해결을 위해 데이터 및 다양한 인공지능 기술의 특정 조합으로 비즈니스 및 경제활동을 영위

-인공지능이 일종의 개별 기업/산업에 커스터마이징된 인공지능 SI로 현실 세계에 적용될 전망

※ 콘텐츠 기업은 콘텐츠 개발, 추천 기능을 갖춘 인공지능, 유통 기업은 최적 상품 제시 기능 인공지능, 금융기관은 최적 투자전략 제시, 일반 인터넷 플랫폼 기업은 개인비서서비스 인공지능 등 개별 기업/산업별로 다양한 인공지능이 활용될 전망

-개인/소비자도 인공지능 개인비서 서비스 등을 통하여 최적의 거래, 금융, 교육, 의료 서비스 등을 향유할 수 있을 것이며, 기업/개인의 인공지능 활용이 증가할수록 그 기반이 되는 데이터의 축적과 서비스의 개선 등 선순환 관계가 정립될 수 있음

-모바일, IoT 등에서 생성되는 데이터, 이들을 축적, 관리하는 클라우드와 결합되어 인공지능은 일종의 ‘연결된 지능’으로 모두가 쉽게 접할 수 있는 컴퓨팅 서비스로 발전

● 생산성 향상 및 4차 산업혁명의 기반

-미래의 혁신은 지수적(exponential) 경로를 따를 가능성이 높음 : 초연결 환경에서 모든 구성원들이 연결되고 지식이 공유될수록 지식의 혜택은 공유되고, 이러한 외부효과로 인해 해당 경제는 수확체증이라고 불리는 효과를 얻음

-인공지능은 수확체증의 효과를 극적으로 향상시킬 수 있음

- 인공지능의 기반이 되는 정보나 데이터가 네트워크로 연결되고, 이를 이용하는 인공지능이 네트워크에 연결되어 역시 네트워크에 연결된 사람이나 사물에 적용
- 하나의 로봇이 물체를 적당히 집어 올릴 수 있는 능력을 학습을 통해 얻는다면 네트워크에 연결된 100만대의 로봇도 동일한 능력을 갖게 됨.

→ 기계가 데이터를 생성하고 (알파고가 바둑 기보를 생성하듯이) 그 데이터를 모든 사람과 컴퓨터가 접하고 학습하여 결과를 생성하는 수확체증의 세계에서 혁신은 폭발적, 지수적 양상을 띄게 됨

※ 클라우드 로봇틱스 : 지능은 클라우드에 이관시키고 개별 로봇은 센서로 데이터를 생성, 작업. 개별 로봇이 클라우드 기계 지능을 이용해 학습하면, 그 성과는 접속되어 있는 모든 로봇에 전달 가능. 따라서, 다수의 로봇에게 일제히 기계학습 시키기가 용이. 로봇이 데이터를 확장시키고 이는 지능을 강화하고 이어 로봇의 성능도 업그레이드 됨

※ 구글은 최근 14개의 산업용 로봇을 연결해 사물을 들어 올리는 작업의 신경망을 통한 학습, 전달, 공유로 개별학습 로봇보다 18~34% 성과 개선

◆ 인공지능의 한계

- 상기의 혁신성에도 불구하고, 인공지능은 어디까지나 인간의 지적 활동을 통계적 근사치를 통해 결과를 제시하는, 흉내 내는 도구에 불과
 - 특히 통계기반 인공지능은 상관관계만 추적해 결론을 제시하고 원인과 결과의 파악이나 진정한 언어 이해 능력이 없어 직무 자동화, 인간 대체에는 한계 : 많은 경우에 인간의 보조, 조수 역할이 주가 될 가능성
 - IBM의 왓슨의 예 : 퀴즈쇼 우승자와 대결했던 왓슨은 기본적으로 구글 검색처럼 텍스트 검색 알고리즘과 데이터베이스가 결합된 프로그램으로, 왓슨은 자신이 읽는 것을 의미론적으로(semanticly) 이해하지 못함
- 기계학습과 같은 통계적 인공지능 접근방법은 귀납(induction) 및 가추(abduction)에 의존하는 경우가 많으며 따라서 개연적으로만 참(true)임
 - 또한 일종의 어림짐작(heuristic) 문제해결 방식에도 의존하기 때문에 컴퓨터의 계산 능력 한계로 인한 NP 클래스 문제를 회피할 수 있어 적용범위가 크게 늘어나는 반면, 신뢰성에는 제한이 나타나게 됨
- 상식의 부재, 지식 획득의 병목(bottleneck)
 - 기계번역과 같은 통계적 자연어 처리는 컴퓨터가 질문의 의미를 이해하는 것이 아니며 기본적으로 각 언어 데이터를 매칭(matching)하는 것에 불과
 - 인간의 언어 활동, 대화에는 일반 상식이 이미 전제되어 있으나 컴퓨터가 인간의 상식을 이루는 방대한 지식을 알기는 어려움 (지식 획득의 병목)

- 누군가 두통이 심하다고하면 우리는 상식적으로 알고 있는 유명한 두통약을 권하지만 컴퓨터는 그렇게 할 수 없음. 비스듬하게 블록을 쌓아나가면 결국에는 탑이 무너진다는 물리적 상식도 컴퓨터는 알지 못함. 따라서, 스스로 판단해 적절한 물리적 행동을 하기도 쉽지 않음

※ 페이스북은 인간 직원이 고객의 요구를 직접 대응하도록 하여 자사의 개인비서서비스 M의 상식 축적에 활용하고 있음

→ 콘텐츠 추천과 같이 70~80%의 신뢰성만 갖추어도 큰 문제가 없는 서비스는 인공지능 활용이 무방하며 전혀 새로운 작업, 과거에는 인간이 불가능했던 일의 해결에도 유용. 그러나 100%에 근접한 신뢰성이 필요한 서비스에는 한계 : 따라서 인간 직무의 대체에도 한계가 있고 많은 경우 직무의 보조에 그칠 수 있음

▶ 귀납과 가추

- 귀납(induction) : A일 때마다 B가 사실이면, 'A라면 B이다'를 사실로 일반화해서 추측. 확실한 것은 아님
- 가추(abduction) : 'A라면 B이다'가 사실이고 B도 사실이면 아마도 A는 사실이라고 판단. 가추 역시 귀납의 경우와 마찬가지로 확실한 것은 아니며 가추에 의한 결론은 사실이 아닐 가능성을 배제할 수 없음
- 귀납, 가추로도 결과를 신뢰할 수 있다는 주장은 기본적으로 상관관계에 바탕을 둔 예측으로 충분하며, 인과관계를 심도 있게 파악하는 일은 불필요하다는 입장과 동일

● 인공지능, 로봇에 대한 의인화는 착각

-인공지능은 생각하는 것처럼 보이도록 설계된, 프로그래밍된 것일 뿐. 즉 인공지능은 의식이 없는 고등지능의 개발에 불과한 것으로, 유용성과 한계를 동시에 내포

-인간과 인공지능간 일의 분업, 대체, 보완은 아래 도표와 같이 다양한 형태가 가능하며, 각 영역에 속하는 일도 동태적으로 변화

[도표] 인간과 인공지능간 분업관계

① 인공지능만이 할 수 있는 일 (예: 완전한 자율주행 자동차)	② 인간만이 할 수 있는 일 (새로운 스타일의 문학 작품 창작, 직접 대면 상담)
④ 인공지능을 인간이 보조 (단순 사실 위주 기사 작성, 딥러닝 기반 의료 진단시 인간이 사전적으로 딥러닝 프로그램 훈련)	③ 인간을 인공지능이 보조 (단순 법률 문서, 금융 보고서, 심층 기사 작성, 레스토랑의 로봇 도우미)

-인공지능의 발전에 따라 많은 일들이 ③에서 ④로 이동하고, 인간은 자유로운 시간이 늘어나면서 ②를 확대하고 새로운 일이 ②에 추가됨

-그 과정에서 기존에 ②에 속하던 일들이 점차 ③, ④로 이동하고 궁극적으로 ①로 이동. 이러한 과정이 계속 일어나면서 경제와 사회가 발전

-인공지능의 불완전성으로 인해 ②에서 ①로의 즉각적인 이동, 대체는 가능성이 낮아 경제, 사회가 대응할 여지가 있을 것임

-②에서 ③으로 이동시 생산성의 증대가 나타나고 직무의 성격도 점차 변화, ③에서 ④로 이동할 때까지 교육 커리큘럼의 변화 및 사회적 재교육의 강화로 대응하면 ②, ③의 직업 확대와 함께 사회적 충격 완화가 가능

4. 정책적 시사점

◆ 미래에 대한 과도한 불안은 불필요하며, 다음과 같은 정책 방향이 바람직

- 인공지능의 충격은 우선적으로 ICT 산업에서 시작되고 있음
 - SNS, 이용자 콘텐츠 관리, 게임 등 다양한 인터넷 서비스가 이미 인공지능을 활용하고 있어 이에 뒤처진 기업은 이용자 확보, 확대에 어려움을 겪을 것임
 - 따라서, 미래 글로벌 플랫폼 기업 경쟁력의 핵심은 인공지능 : 인공지능 기술개발, 활용 지원이 정책적으로 필요

〔표〕 상위 5대 ICT 기업의 인공지능 스타트업 인수 건수 및 규모(2013년-현재)

기업 (Fortune 순위)	주요인수 총건수*	평균 인수액**	대표적 피인수기업***	피인수기업 분야
Apple (5위)	8	2900만 달러	Emotient, Siri, VocalIQ 등	Facial recognition system, Machine learning, Image recognition
IBM (24위)	2	비공개	AlchemyAPI, Cogenea 등	Machine Learning, AI
Microsoft (31위)	1	2억5000만 달러	SwiftKey 등	AI
Google (40위)	18	9억 7375만 달러	Industrial Perception, Meka Robotics, Bot & Dolly, Autofuss, Boston Dynamics, DeepMind, Technologies, Jetpac 등	Robotic arms, computer vision, Robotic cameras, Home automation, Artificial intelligence, image,
facebook (242위)	1	비공개	Wit.ai 등	Speech recognition

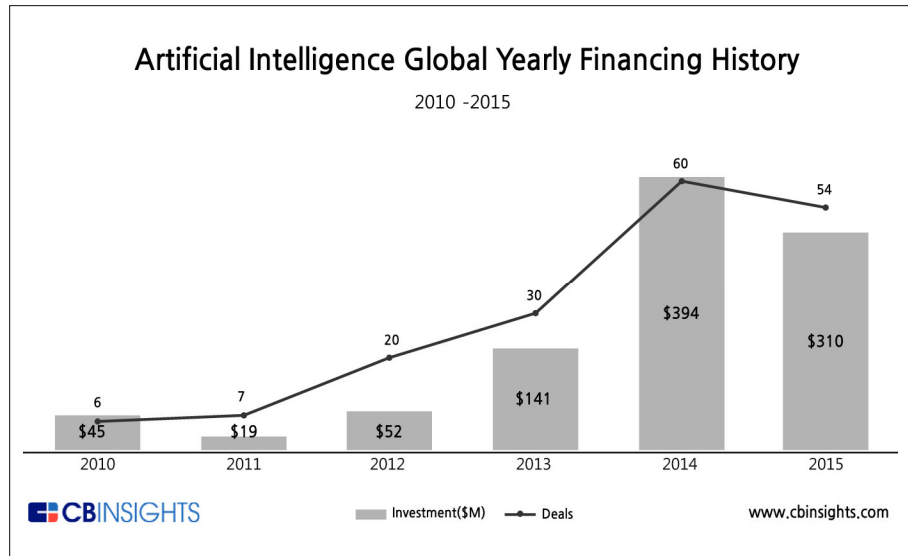
출처 : 위키피디아

* 스타트업 중 명확히 순수 인공지능(pure artificial intelligence) 분야 스타트업이라고 말할 수 있는 스타트업의 인수

** 알려진 인수 금액들의 평균(공개되지 않은 인수 금액은 제외)

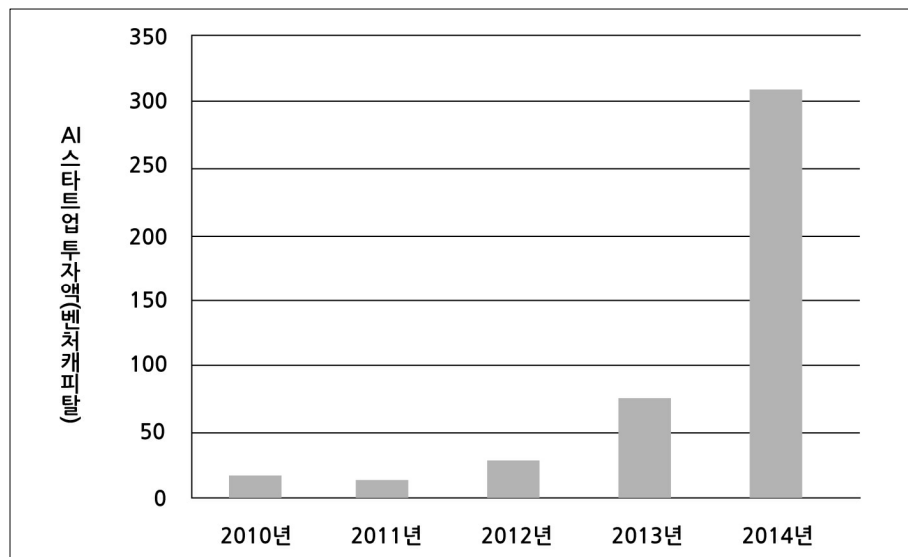
*** 인수금액이 크거나 언론에서 주목한 인수를 대표적 인수로 봄

〔그림 2〕 인공지능 분야 연간 투자 추이



출처 : <https://www.cbinsights.com/blog/corporate-involvement-ai-deals/>

〔그림 3〕 연간 인공지능 스타트업 벤처캐피탈 투자액(달러)



출처 : : CB Insight

- 인공지능의 한계를 감안하면, 인공지능으로 인한 실업의 공포는 과장된 측면이 없지 않음

-단, 최악 시나리오 대비 측면에서 기술 개발, 인력 양성, 교육 시스템 변화, 사회재교육, 복지 시스템 재점검, 데이터 플랫폼, 공공 서비스에 적용 등 큰 방향성에 대한 사회적 공감대 형성 후 세부 장기전략 수립 필요

-인공지능 자체뿐만 아니라 컴퓨팅 전반의 변화를 감안한 하드웨어 정책도 필요

※ 인공지능의 기반인 무어의 법칙이 작동을 멈추는 시기에 대비하여, 실리콘 대체 소재 개발, 쿼텀 컴퓨팅 등 장기 R&D 과제도 고려할 시점

참 고 문 헌

마이클 네그네빗스키 (2013. 7), 인공지능 개론, 한빛아카데미

마틴 포드 (2016. 3), 로봇의 부상, 세종서적

마쓰오 유타카 (2015. 12), 인공지능과 딥러닝. 동아엠앤비

이광근 (2015. 5), 컴퓨터과학이 여는 세계, 인사이트

최계영 (2015. 6), “인공지능: 파괴적 혁신과 인터넷 플랫폼의 진화”, KISDI
프리미엄 리포트 제 15-15호. 정보통신정책연구원

MIT, MIT Technology Review, 2015, 2016 각호

Wired, (2016. 3. 14) “HOW GOOGLE’S AI VIEWED THE MOVE NO
HUMAN COULD UNDERSTAND”

Guardian (2016. 2. 16), “The superhero of artificial intelligence: can this
genius keep it in check?”

