



인간 뇌의 완전한 모방은 없다

인간의 지능이란 복잡한 문제를 처리하는 사람의 능력을 말하는데 이러한 인간의 지능도 인공적으로 실현하고자 하는 도전이 계속되고 있다. 그러나 인간 뇌의 완전한 모방은 있을 수 없다. 인공물은 항상 자연물과 비슷한 기능을 하지만 자연물에 비해 장점이 있어야 그 가치를 인정받을 수 있는데 앞으로 어떤 새로운 인공지능체가 탄생할지는 두고 볼 일이다.

「타고난 지능 만들어지는 지능」

· 이한음 · 표정훈 옮김 · 사이언티픽 아메리칸 편 · 궁리간

인간 지능의 요소

지능은 복잡한 문제를 처리하는 그 사람의 능력이다. 일의 내용을 더욱 복잡하게 만들수록, 결정시간과 IQ 사이의 상관관계가 높아지는 것을 볼 수 있다. 지능이라는 말로 일컫는 정신적 능력이 과연 있는가, 그것이 일상생활에서 중요한가, 과거의 연구에 의하면 그 대답은 '그렇다'이다.

지능에는 정서적 지능과 실천적 지능이 있는 것으로 알려져 있다. 실천적 지능은 물질에 밝은 것과 비슷한 것이다. 그것은 일상생활 환경 혹은 활동 속에서 체계적인 학습 없이도 익숙해지는 각종 노하우 내지는 국지적으로 소용되는 지식으로 이루어진다. 그리고 보편적(정서적) 지능은 배운 것 혹은 경험한 것 자체를 대체할 수 있는 그 무엇이 결코 아니다. 따라서 지능은 사회적인 구성물에 불과하다는 견해에 동의하기 힘들다. 두뇌의 크기도 지능과 상관관계를 가지고 다양한 뇌파의 특성들이 IQ와 강한 상관관계를 가진다. 환경요인은 두뇌의 생리적

작용에 어느 정도 영향을 미침으로써 결과적으로 지능을 결정하는 요인에 어느 정도의 영향을 미친다고 볼 수 있다.

영재들의 특징은 조속하고 문제를 스스로 발견하고 해결하는 능력이 남 다르며 일에 미친듯이 몰두한다. 그러나 그들은 만능재주꾼이 아니다. 적지 않은 영재들이 한가지 영역에서 재능을 나타내며 그 밖의 다른 분야에서는 평범하거나 심지어는 보통수준에도 미치지 못하는 경우도 있다. 그들 가운데 95% 이상이 수학적 관심(공간능력)과 언어적 관심에서 큰 불균형을 보여주고 있다. 이런 불균형은 뇌의 구조와 관계가 있다. 즉 뇌는 언어를 관장하는 뇌의 좌 반구가 있고 공간 및 시각적 능력을 관장하는 뇌의 우 반구가 있는데 한쪽의 결함이 의례적으로 다른 쪽의 뇌의 기능을 강화시킨다는 것이다.

지능을 결정하는 것은 유전인가, 환경인가.

인간의 지적 능력은 대부분 타고난

것이며 인종적으로도 차이가 있다. 예를 들어 미국 성인들의 IQ검사를 해 보면 아프리카계 미국인들과 백인들간에 통계적으로 의미있는 차이가 있다는 것이다(벨커브라는 책에서). IQ가 개인의 정신활동을 어느 정도 예측할 수 있는 의미있는 지표라는데 많은 사람들은 동의한다.

그러나 개인의 IQ가 유전적으로 결정되어 있는 측면이 많다고 해도 개인을 둘러싼 환경변화에 결코 자유로울 수 없다. 사회·경제적 지위가 낮은 가정에서 지위가 높은 가정으로 입양되어 자라난 유아의 경우 빈곤상태에 머문 형제들에 비해 IQ가 12~16% 높았다. 5세 이전의 교육이 이후 15세에 이르기까지 IQ를 5점 정도 올린다. 각자의 미래가 유전적으로 결정되어 있기 때문에 현재의 시간을 마구 써 버려도 된다는 것은 분명 잘못된 것이다.

머리를 좋게 하는 물질이 있다면 이것이 사회적인 공정성 차원에서 수급할 수 있을까. 오히려 사회계층간의

격차를 더 벌릴 수 있다. 또 역설적으로 지적인 나태함이나 무관심을 조장할 수 있다. 지능이라는 것이 중요한데도 그것을 더 사용하려는 역설적인 상황이 생길 수 있다. 약물 의존적 태도가 없으면 법은 없다.

어느 쪽이 진실이든 간에 사람들 사이에서 정신능력의 차이는 분명히 존재한다. 균등한 기회와 균등한 성과 사이의 불일치도 여전하다. 어떤 의미에서는 받아들이기 꺼려지는 지능에 대한 이러한 사실을 받아들이므로써만이 사회는 보편적 정신능력의 차이에서 비롯되는 여러 문제들을 보다 인간적으로 해결할 수 있는 길을 찾을 수 있을 것이다.

기계 지능의 한계

인간의 지능도 인공적으로 실현하고자 하는 노력이 있어왔다. 인간의 손발을 대신할 도구와 심장에 해당하는 증기기관을 발명하여 산업사회를 이룩했다. 입과 귀의 한계를 극복한 통신의 발명, 두뇌의 논리적 기능을 모방한 컴퓨터의 발명으로 정보사회가 도래했고 1940년대부터는 인간의 지능마저도 인공적으로 구현하려 하고 있다.

현재의 컴퓨터와 인공지능은 인간 뇌의 메커니즘과는 다르지만 인간이 할 수 없는 일을 하고 있다. 엘릭스 펜트랜드의 「뇌가 옷을 입는다」에서도 착용 가능한 컴퓨터(wearable computer)를 인간 뇌의 보조장치로서 인간 뇌의 능력을 향상시킬 수 있는 새로운 영역의 지능기계로 간주한다. 인간의 지능, 동물의 지능, 기계의 지능에서 지능은 같은 의미로 정의될 수 있는가, 아닌가?

먼저 컴퓨터의 출현에서부터 보자. 인간의 지적 능력 중 논리적 사고를 구현하고자 하여 논리회로가 탄생되었다. 이 논리회로가 컴퓨터의 중앙처리장치로 발전하였다. 기억장치인 메모리, 하드디스크의 발명은 축적프로그램의 시작을 가져왔으며, 눈, 귀, 입, 손에 해당하는 모니터, 키보드 등의 입출력장치의 도입과 더불어 현재의 컴퓨터의 모양을 갖추었다. 집적회로의 발달로 인해 컴퓨터의 성능은 기하급수적으로 증가를 했다. 이 컴퓨터는 순차적 계산방식으로 인간 뇌의 병렬처리방식과는 다른 메커니즘을 가지고 있지만 정확한 기억력, 고속계산능력 등 인간보다 우수한 능력을 가지고 있다.

현재의 컴퓨팅 메커니즘은 논리적 사고에 기반을 두고 있기 때문에 인간의 논리적 사고에 해당하는 지적 능력을 구현하는 데는 어느 정도 가능하다. 튜링검사도 이러한 논리적 지적 능력을 시험하기 위한 것이기 때문에 기계의 반응도 인간의 반응으로 판정될 수 있다. 세계 최고의 체스 선수는 수십년을 공부를 해야 길러낼 수 있을 것이다. 그러나 답불루는 순식간에 수천의 선수를 복제해 낼 수 있다. 그러나 이 답불루는 체스밖에는 다른 어떤 것도 할 수 없다는 것이 인간의 지능과는 다르다. 뿐만 아니고 답불루는 인간에 의해 발견되어온 게임 수를 프로그램에 의해 인간이 넣어주지 않으면 수가 늘지 않는다는 점은 인간의 지능과는 크게 다른 것이다.

인공지능의 한 요소로 연구되어 온 데이터베이스 및 탐색 알고리즘은 행정전산망, 전자도서관, 기업의 물류관

리, 인터넷에서 유용한 정보의 검색 등 현재 정보화 사회에서 중추적인 역할을 하고 있다. 그러나 이러한 기호주의적 접근방법은 직관적 사고, 학습능력, 적응능력, 자율성 등의 발현에 한계가 있다. 그래서 인간 생리학적인 측면에서 뇌신경세포의 메커니즘을 수학적으로 모델링하는 연구가 있었으며 이를 공학적인 측면에서 간략화하여 구현하고자 한 것이 인공신경회로망 모델이다. 이 신경회로망은 생물체의 뇌와 같이 학습법칙을 도입하여 정보를 학습 및 기억할 수 있다.

또한 기호주의적 접근법의 논리적 추론 능력에 반해 인간의 직관적인 추론 판단능력을 보완하기 위해 퍼지논리라는 새로운 방법이 제안되었다. 이 방법은 인공지능을 구현하는 하나의 도구로서 활용이 되며 인공신경망과 기능측면에서 일치성을 갖는다.

인간 뇌의 완전한 모방은 있을 수 없다. 인공물은 항상 자연물과 비슷한 기능을 하지만 자연물에 비해 뭔가의 장점이 있어야 그 가치를 인정받을 수 있다. 따라서 현재는 생물체의 진화과정을 모방하여 학습기능을 구현하고자 하는 노력, 분자들의 화학적 작용에 의해 초고속 병렬처리를 추구하는 분자 계산(molecular computing) 방법 등 인공지능의 실현을 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 이는 생물체의 지능 발현 메커니즘과 똑같지 않을 수 있으며 공학적 유연성이 가미되어 어떤 형태의 새로운 인공 지능체가 탄생할 지는 두고 보아야 할 일이다. ①7

李龍水 <한림대 객원교수>