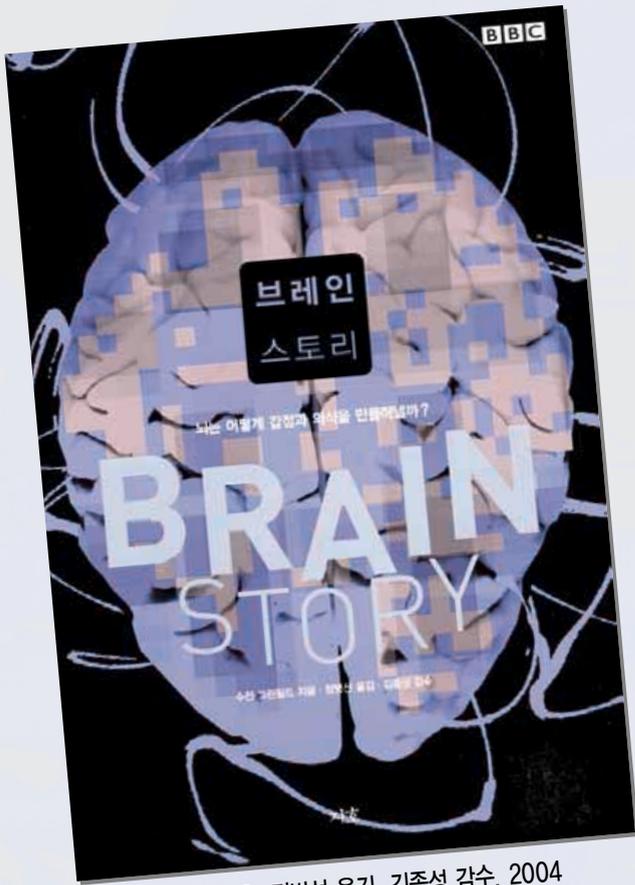


브레인 스토리

글_이덕환 서강대 화학과 교수 duckhwan@mail.sogang.co.kr



수전 그린필드 지음, 정병선 옮김, 김종성 감수, 2004

우리의 뇌는 그야말로 ‘인간의 정수(精髓)’이면서 가장 사적(私的)인 부분’이고, 우리에게 ‘타인이 감히 침범할 수 없는 광대하고 심원한 내면 세계를 부여하는 실체’이다. 우리 인간이 ‘만물의 영장’이라고 뽐낼 수 있는 것도 우리의 뛰어난 뇌 덕분이다. 실제로 우리를 인간답게 만들어주는 의식과 상상력과 언어는 온전히 우리의 뇌에서 비롯된 능력이다. 그럼에도 불구하고 뇌에 대해서 지금까지 알아낸 지식은 극도로 제한되어 있고, 심지어 잘못된 상식이 넘쳐나고 있는 것이 우리의 안타까운 현실이다.

우리가 언제부터, 어떤 이유로 다른 짐승보다 월등히 뛰어난 뇌를 갖게 되었는

가장 효율적인 수단이라는 사실을 본능적으로 알아낸 것이다. 결국 그런 전략을 알아내기까지 30억 년이 넘게 걸렸지만, 그것을 실천에 옮기는 데에는 그야말로 찰나에 불과한 세월이 필요했을 뿐이다. 그렇게 이루어진 생물학적 진화의 결과로 오늘날 우리는 스스로의 정체를 알아내고, 심지어 우리의 뇌를 흉내내는 기계장치를 만들어내려고 애를 쓰게 된 것이다.

우리 몸의 다른 부위도 그렇지만, 특히 뇌의 경우에는 그 정체를 알아내기가 더욱 어렵다. 단단한 두개골에 싸여있어서가 아니라, 우리의 생명과 너무나도 밀접하게 관계되어 있는 극도로 정교하고 민감한 기관이어서 함부로 다룰 수가 없기

가는 분명하지 않다. 기껏해야 50만 년을 넘지 않는 것은 확실하고, 어찌면 4만~5만 년 전에야 인간다운 삶에 필요한 뇌를 갖게 되었을 수도 있다. 두 발로 걸어나던 호모에렉투스들이 거대한 공룡이나 코뿔소처럼 위압적인 몸보다는 뇌의 능력을 발달시키는 것이 오히려 약육강식이

때문이다. 더욱이 뇌에서 일어나는 변화는 모두 우리 눈으로 직접 확인할 수 없는 화학적인 것이고, 그 변화의 속도가 놀라울 정도로 빠르다는 사실도 뇌의 정체를 밝혀내는 데에 걸림돌이 된다.

뇌는 1천억 개의 ‘뉴런’과 1조 개에 이르는 ‘신경교 세포’로 이루어져 있다. 우리가 보고, 느끼고, 움직이고, 기억하고, 생각하는 등의 모든 일이 뉴런에 의해서 이루어진다. 신경교 세포는 뉴런 주위의 화학적 환경을 유지시켜주고, 손상된 뉴런을 복구시켜준다. 뉴런들은 ‘시냅스’라는 특별한 구조를 통해서 다른 뉴런들과 정말 복잡한 네트워크를 구성함으로써 정보처리를 전담하는 거대한 하드웨어를 이룬다. 그리고 아세틸콜린, 도파민, 노라드레날린, 세로토닌, 펩티드, 일산화질소 등의 다양한 ‘신경전달물질’들이 시냅스를 통해서 필요한 정보를 효율적으로 전달함으로써 우리를 살아 움직이게 해준다.

우리의 뇌는 수정이 되고 40일이 지나면서부터 그 모습을 드러내기 시작한다. 뇌의 성장은 대체로 DNA라는 유전자에 담겨있는 유전 정보에 의해 이루어지지만, 후성적 환경 요인도 매우 중요하다. ‘머리 좋은 아이’를 애타게 바라는 부모들에게는 귀가 번쩍 뜨일 이야기다. 천재 과학자 아이인슈타인의 뇌에서 지금까지 몇 가지 특성이 지적되기는 했지만 본질적으로 보통 사람들의 뇌와 크게 다를 것이 없다고 밝혀졌다. 결국 우리의 지능은 뇌의

물리적 형태나 크기, 또는 세포 결합이 아니라, 후천적인 학습을 통해서 만들어지는 뉴런들의 기능적 배열에 의해서 결정되는 것으로 보인다.

뇌의 가장 중요한 특징은 적당한 수준의 분업과 함께 이루어지는 역동적인 협력이다. 부위에 따라서 특별한 기능을 가지고 있기는 하지만, 완전한 분업으로만 움직이는 것도 아니다. 어느 부위에 손상이 생기면 다른 부위가 그 작업을 넘겨받아서 정상적인 기능이 복구되기도 하고, 여러 부위가 동시에 한 가지 기능에 참여하기도 한다. 상황에 따라서 협동하는 부위도 달라지고, 심지어 그런 과정에 참여하는 신경 전달 물질이 달라지기도 한다. 더욱이 뇌는 우리 신체의 모든 부위와 완벽하게 통합되어 있다. 뇌의 판단은 몸 전체로부터 전해오는 신호를 근거로 이루어지고, 그 결과는 즉시 몸 전체로 전달되어 지체없이 실행에 옮겨지게 된다. 우리 뇌는 바로 그런 역동성과 통합성 때문에 인공적으로 만들어낼 수 있는 인공 지능 장치와는 본질적으로 구분이 될 수 밖에 없다.

뇌의 정체를 밝혀내는 노력은 우리 몸에 대한 과학적 호기심을 충족시켜 줄 뿐만 아니라, 뇌 손상으로 잃게 되는 인간성과 자이를 회복하는 효과적인 수단이기도 하다. 뇌의 손상은 단순한 물리적 불편함

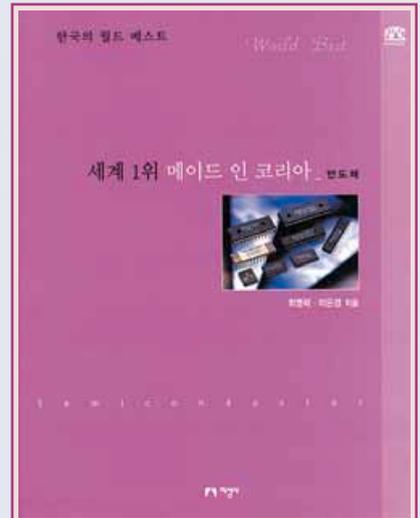
을 넘어서 인간으로서 필요한 최소한의 기능마저 잃어버리게 만든다. 파킨슨병, 알츠하이머병, 정신분열증은 물론이고 외상에 의한 심각한 장애들이 모두 그렇다.

한편 뇌에 대한 연구는 우리의 인식과 상상력과 의식의 실체를 밝혀내는 길이 되기도 한다. 실제로 우리가 외부 세계의 사물을 볼 때와 시각적인 상상력을 발휘할 때는 뇌의 같은 부위가 사용된다. 우리의 인식은 상상력과 쉽게 분리될 수가 없다는 뜻이기도 하다.

또한 '의식'이라는 일인칭의 개인적 세계는 과학이 밝혀내야 하는 가장 신비로운 비밀 가운데 하나다. 현대 민주 사회에서는 의식을 가진 시민이 자유 의지에 따라서 한 행위에 대해서는 철저히 책임을 져야만 한다. 그런데 무엇인가를 하겠다는 의도가 뇌에서 이미 결정된 것에 불과하다면, 우리의 의식적인 행위도 사실은 자유 의지가 아니라 무의식적으로 일어난 결과라는 뜻이 된다. 과연 우리는 자신의 행동에 책임을 질 수 있는 자유인일까? 아니면, 뇌 속에 자리잡은 뉴런들의 생물학적 과정에 의해 지배되는 종속인에 불과한 존재일까? 실증적인 근거가 없는 철학적 담론만으로는 절대 해결할 수 없는 의문이다. 과학은 바로 그런 문제를 해결하여 우리 존재의 의미를 밝혀내려는 노력이다. ㉔

〈과학독서아카데미 추천 도서〉

1. 『확장된 유전자』, 리처드 도킨스 지음, 홍영남 옮김, 을유문화사, 2004
2. 『구름을 사랑한 과학자』, 리처드 험블린 지음, 조연숙 옮김, 사이언스북스, 2004
3. 『우리 조상은 아프리카인이다』, 스티브 올슨 지음, 이영돈 옮김, 몸과마음, 2004
4. 『눈먼 시계공』, 리처드 도킨스 지음, 이용철 옮김, 사이언스북스, 2004
5. 『영원한 어린아이 인간』, 클리브 브롬홀 지음, 김승욱 옮김, 작가정신, 2004



한국의 월드 베스트 : 반도체

최영락, 이은경 지음,
한국공학한림원, 지성사, 2004

우리 경제를 발전시킨 기술을 소개하기 위해 한국공학한림원에서 기획 발간한 4번째 책이다.

자동차, 철강, LNG선에 이어, 이번에는 우리나라 전체 수출액의 18%를 차지하고 있는 '반도체' 산업을 소개한다.

1970년에 처음 국내 자본으로 반도체 조립회사를 설립, 1983년에 64K D램을 개발했다.

선진국보다 4년 6개월이나 뒤진 결과였지만, 64M D램을 개발한 1992년부터 D램 분야의 세계 1위를 굳건히 지키고 있고, 2003년에는 인텔을 제치고 플래시 메모리 분야에서 1위를 차지하게 되었다.

한국의 반도체 산업이 걸어온 길과 삼성의 반도체 신화의 실체를 파헤쳐 본다.