

유전자의 덫에서 벗어나기

| 조 디스펜자 | 홍도희 '지금여기' 번역위원 옮김 |

학습과 경험을 통해 새로운 시냅스들이 연결되며 이를 통해 현재 자신의 신경시스템이라는 '틀'에서 일부 벗어날 수 있음을 보여줍니다(편집자 주).

(지난 호에 이어서 3부)

일화기억(episodic memory)의 중요성

우리가 성공적으로 진화하느냐는 체험을 통해 배우고, 다음에는 우리가 이것과 유사한 기회에 직면했을 때 우리의 행동을 적응시키거나 변화시키거나 수정할 수 있는 능력에 의해 좌우된다. 우리가 체험을 통해 배우는 것은 뇌조직의 부드러운 신경가소성(neuroplastic) 조직을 형성한다. 예를 들어 설명해보자. 과학자들이 쥐를 세 개의 다른 환경으로 분리하여 실험을 하였다. 첫 번째 환경에 있는 쥐는 다른 쥐들과 일체 교류가 없는 독방에 넣어 두고 자극을 제한시킨 후 음식과

물을 아주 조금 주었다. 두 번째 환경에 있는 쥐는 일반 단체 실험 우리에 넣어 두고 쳇바퀴 한 개와 쥐 두 마리를 같이 넣어 주었다 세 번째 환경에 있는 쥐는 형제 쥐들과 친척들과 갖고 놀 수 있는 장난감들을 넣어 주어 우수한 환경을 만들어 주었다. 각기 다른 세 개의 환경에서 쥐를 몇 달 동안 실험을 한 후 쥐의 뇌를 떼어내어 현미경으로 관찰하였다. 과학자들은 우수한 환경에서 성장한 쥐의 뇌는 제한된 환경에서 성장한 그룹의 쥐와 비교했을 때 뇌의 크기가 상당히 커지고 총 신경세포의 숫자가 증가하였고 시냅스연결과 뉴런의 숫자와 직접적으로 비례하는 신경전달물질이 증가한 것을 발견하였다. 그러므로 우수한 환경에서 성장한 쥐의 뇌는 전체 체중이 증가하면서 신경과 대뇌 피질내의 연결을 발달 강화되었다. 또한 이러한 우수한 환경의 실험 쥐들은 다른 그룹의 쥐들과 비교했을 때 수명이 길고 체지방이 낮다는 흥미로운 사실을 발견했다. 과학자들이 우수한 환경의 쥐들을 검사한 결과 그 밖의 다른 신경세포의 결합점(docking point)이 되는 수상돌기의 숫자가 증가한 것을 발견하였다.

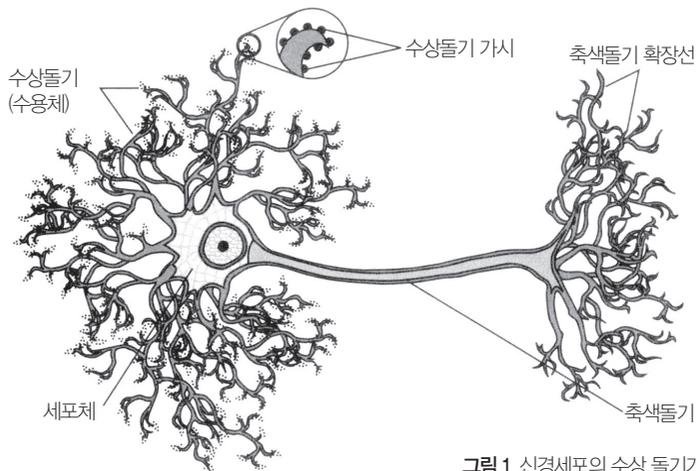


그림 1. 신경세포의 수상 돌기가시

수상돌기 가지(dendrite spines)를 지닌 신경세포로 가지 모양으로 뻗은 부분이 다양한 신경연결의 리시버 역할을 한다. 생명체가 우수한 환경에 노출될 경우 수상돌기의 숫자가 증가한 것을 관찰 할 수 있다. 우수한 환경에서는 더 독창적이고 다양한 체험을 할 수 있기 때문에 새로운 체험은 더 많은 신경접합을 만들기 때문에 회백질의 신경세포들이 더 복잡하고 풍부하게 연결 된다는 것은 자명한 일이다.

이러한 실험결과는 쥐뿐만 아니라 사람에게도 적용할 수 있다. 인간도 쥐와 마찬가지로 새로운 환경자극에 반응하기 위하여 추가적인 신경접합을 생성할 수 있다. 사실은 인간이 새로운 신경연결을 만들기 위하여 지금까지와는 다른 새로운 체험을 받아들일 때 뇌의 성장은 커다란 대뇌피질(cerebral cortex)을 갖고 시작하기 때문에 기하급수적으로 확장한다. 뇌의 용량이 클수록 신경세포의 수가 많고 신경세포의 수가 많은 것은 잠재적인 연결과 학습능력이 크다는 것을 의미한다. 대뇌의 신피질(neocortex)은 다양한 체험을 하면서 새로운 로드맵이 생기게 되고 새로 만들어진 로드맵은 더욱 오래 그리고 강하게 기억된다. 뇌 신경망은 체험이 풍부할수록 그리고 한 가지 체험이 계속적으로 쌓일수록 뇌의 신경조직은 상호 연결성이 향상되고, 강화되고, 변경되고, 서로 복잡하게 얽히게 된다.

지식과 체험의 결합

6.022×10^{23} , 아보가드로의 숫자인 것을 나는 사전을 보지 않고도 알 수 있다. 나는 심지어 아보가드로의 숫자라는 이름이 원자, 분자 그리고 모든 화학물질의 1g 분자에 붙여지는 이름이라는 사실까지도 알고 있다. A 선생님의 화학 수업시간뿐 아니라 대학교와 대학원 화

학 수업시간에도 공부했었다. 나는 이제는 일상생활 가운데 이 숫자를 거의 사용하지 않지만(사실 전혀 사용하지 않는다) 고등학교 화학 선생님이셨던 A 선생님, 브라이언 엠, 바비 오와, 시험을 보던 재수 없는 원숭이와 함께 나의 신경망에 기억되어 있다. 하지만 이 숫자에는 그 정보와 관련된 감정 이상의 것이 연결되어 있다. 나는 학생 시절 때 가끔 이 아보가드로 숫자인 6.022×10^{23} 을 사용해야만 했다. 경험과 관련된 감정과 함께 그 경험을 반복했던 것이 나의 뇌 조직에 이 개념을 안전하게 보관하는데 결정적인 역할을 했다.

지식과 경험을 결합하는 또 다른 방법이 있다. 우리가 새로운 지식과 정보를 학습하게 되면 우리는 새로운 경험을 할 준비가 더욱 철저해진다. 지식이 없다면 그 경험에 어떻게 대응해야 하는지 전혀 모른 상태로 경험을 시작하게 된다.

그러므로 일반적으로 지식은 경험의 선구자 역할을 한다. 사실 지식은 정규 교육의 뿌리 역할을 한다. 우리가 수업시간에 배우는 이론이 현장학습으로 옮겨져서 진행된다. 예를 들면 간호원, 난방기사, 환풍 시스템 설치 기사, 에어컨 설치기사, 수리공이 되기 위하여 학교를 다니는 경우를 포함하여 수백 종류의 업종이 있다.

올바른 교육원칙은 교육과 실습에 대한 이러한 개념을 뒷받침해준다. 우리는 새로운 지식을 일상적인 기억, 즉 일화기억으로 전환하기 위하여 많은 정보를 읽고 학습하면서 실제로 어떻게 그리고 왜 그런 과정들을 실행하고 있는지 알게 된다. 우리가 그 지식을 적용하는 방법이 바로 의미기억(semantic memory)의 작용이므로 의미기억을 일화기억으로서 강화시키려면 좀 더 준비할 필요가 있다. 수백만 가지, 수천만 가지의 새로운 신경망의 형태로 오랜 시간에 걸쳐 학습된 지식의 저장양은 또 다른 방법으로도 활성화 될 수 있다. 우리가 이론

적으로 배운 것을 개인적으로 적용하고 시도해 보는 것은 의미론적인 뇌 회로(semantic brain circuits)를 강화하고 새로운 경험으로부터 장기기억을 생성한다. 의미론적인 뇌 회로는 언제든지 사용되기를 뇌 속에서 기다리고 있다. 우리는 이미 특정 결과를 얻기 위해서는 어떻게 해야 하는지 알고 있기 때문에, 뇌에 신경학적으로 그려진 정보에 의존할 수 있는 것이다. 만약에 뇌 속에 위에서 언급한 전문가들을 위해 이러한 회로가 존재하지 않는다면, 우리는 특정한 상황에서 어떻게 해야 할지 모를 것이다.

우리가 지식을 배우는 목적은 우리가 배운 바를 사람들에게 행동으로 명확하게 보여주기 위한 것이다. 새로운 지식을 배우면 새로운 경험에 대비할 수 있게 되고, 이러한 사전지식을 많이 학습하면 할수록 앞으로 겪을 경험에 대하여 더욱 철저한 준비를 할 수 있다. 우리 뇌 속에서 지식과 경험은 힘을 합해서 최고로 발달된 신경접합을 만들기 위하여 노력한다. 이러한 과정을 통하여 우리는 뇌의 유연성을 최대한 활용하는 것이다. 컴퓨터의 경우에는 새로운 회로를 외부에서 추가할 수 있지만, 뇌는 자신만이 새로운 회로 형식을 만들 수 있다.

우리가 배우고 암기한 모든 정보들은 간호사 또는 에어컨 수리전문 기사로 일을 하기 위해서는 절대적으로 필요하다. 그 다음 단계는 실제적인 경험을 하는 것이다. 다시 말해서 우리가 배운 정보를 적용하고, 행동으로 명확하게 보여주고, 개인적으로 활용하게 될 때 뇌는 이미 배운 것들을 처리하면서 더 풍부한 신경접합들을 만들어 낸다. 우리는 이런 식으로 이해와 뇌를 발달시킨다. 우리는 배운 것을 실제적으로 적용시키는 새로운 경험에 신체를 사용하면 신체의 오감은 피드백을 전달하면서 뇌의 최초 회로를 강화시킨다. 그런데 이 뇌의 최초 회로는 방대한 지식정보를 기억함으로써 형성되어진다. 이런 방식의

로 일화기억은 새로운 신경접합의 구조를 만든다.

우리가 만들어내는 기억은 다양한 사람이나 사물과 각기 다른 시공간에서 상호작용 하는 동안 감각을 통해 우리가 경험하는 것과 연관성이 있다. 어떤 과정을 통해 진행되는지를 기억하기 때문에 그와 유사한 상황에 처하게 될 때 더 잘 해내거나 심지어 다른 방법으로도 처리해낼 수 있다.

예를 들면 당신은 십이지장궤양을 어떻게 치료하는지를 기억 할 수 있다. 1999년 크리스마스 때(시간) 노르웨이(장소)에서 온 한 남자(사람)와 친구 사이가 되었다. 그런데 그가 십이지장궤양으로 고통을 당하고 있었을 때 당신이 어떤 약(사물)을 사용하여 그의 통증이 완화되었다면 당신은 그 약을 잊을 수가 없을 것이다. 당신은 학교에서 지적으로 배운 것을 경험을 통해 이런 식으로 강화한다. 경험이 없는 지식은 철학에 불과하고, 지식이 없는 경험은 무지에 불과하다. 이 두 가지, 지식과 경험이 결합해야 지혜가 생긴다.

자전거 타기: 학습이론으로 배우기

당신이 작년에 소파에 앉아 파워바를 먹으며 투르 드 프랑스(Tour de France, 프랑스에서 가장 유명한 자전거 경주)를 응원하고 있었다고 가정해보자. 자전거 경주는 가혹한 경기이므로 추가적인 칼로리를 필요로 하는 것이 당연하지만 22일 간의 경기가 끝난 뒤 당신은 옷이 딱 끼기 시작하는 것을 눈치 채게 된다. 그래서 당신은 자전거 운동을 하기로 결심을 하지만, 문제는 태어나서 한번도 자전거 타기를 배워본 적이 없다는 사실이다. 그렇다면 당신은 어떻게 해야 할까요?

당신은 자전거 타기에 관한 책을 읽기 시작한다. 책을 읽는 동안 여러 종류의 자전거 모델, 자전거 타는 기술, 자전거 관리와 수리에 대한 이론적인 의미정보를 학습한다. 한 단계 더 나아가 균형이라고 불리는 신비로운 사실에 대해서도 당신은 배우게 된다. 당신이 열심히 학습한 정보는 뇌의 이론적 기억 장치에 저장된다. 이렇게 저장된 정보는 의미 기억(semantic memories)이라는 형태의 새로운 신경연결을 만든다. 당신은 그 다음 투르 드 프랑스대회(Tour de France)에서 7연패를 달성한 자전거 선수 란스 암스트롱(Lance Armstrong)의 비디오를 본다. 비디오를 다 본 후, 당신은 동생에게 자전거 타는 법에 대하여 이것저것 물어 본다. 당신은 동생이 자전거 타는 방법을 시범을 보여주며 설명하는 것을 관찰할 때 당신의 뇌는 당신 차례가 되어 자전거를 탈 때를 대비하여 동생의 설명을 기억하기 위해 집중한다. 당신의 뇌는 각각의 여러 데이터의 아이디어를 이해한 대로 지도형태의 신경패턴으로 만든다.

그러나 당신이 자전거 타기의 기술에 대해 배운 정보는 여전히 제3자의 경험을 통해 배운 지혜다. 그러므로 당신이 배운 모든 것은 아직까지는 당신에게는 이론에 불과하지만 이제 당신의 뇌가 지도를 만들어서 새로운 경험을 준비하게 된 것이다. 많은 지식을 습득할수록 당신은 경험을 더 잘 준비하는 것이다.

자전거 타기 체험: 학습한 이론 적용하기

실제로 당신이 자전거를 타기 위해 안장에 올라앉으면 항상 새로운 경험을 하게 될 것이다. 당신은 자전거를 타면서 넘어지거나, 균형을 잡거나, 페달을 밟거나, 기어를 변경하거나 심지어 핸들을 잡지 않고 타는 것을 경험할 수 있다. 넘어져 무릎이 벗겨지는 통증도 느낄 수도 있고,

가파른 언덕을 오르기 위해 힘들게 30분 동안 페달을 밟아야 하는 경험을 할 수도 있다. 언덕 정상에 올라 기분전환을 한 후 다시 언덕을 내려 오는 경험도 할 수 있다. 이러한 자전거 타기를 직접 경험하면서 당신의 몸과 환경에서 전달되는 엄청난 양의 정보를 오감을 통해서 뇌로 전달하면, 뇌는 이 새로운 경험들을 일화기억으로 기록한다. 이 모든 종류의 경험들은 감각에 의해 신경학적으로 그리고 화학적으로 암호화되면, 당신은 이제 자전거 타기와 관련된 새로운 느낌을 갖게 된다. 처음으로 자전거 타기를 감각적으로 경험하면서 화학물질이 엄청나게 증가한다. 이렇게 화학물질 분비가 증가하면서 새로운 감정을 느끼게 되고, 이 새로운 감정은 자전거 타기에 관한 기억을 강화시킨다.

각각의 경우에 당신은 이미 어떤 것을 이론적으로 학습하면서 심피질에 지도화한 것에 의존하여 기회가 주어지는 대로 낯설고 친숙하지 않은 것을 배울 수 있다.

당신은 3차원적인 환경 가운데 있는 몸과 상호작용하는 과정을 통해 당신이 갖고 있는 모든 지적인 문자 정보와 감정적인 감각체험을 통합할 수 있다. 신체를 통해 자전거 타는 경험이 증가할수록, 더 많은 신경전달물질이 분비되어서 신경접합을 더욱 강하게 형성화하기 때문에 자연스럽게 신경접합이 더욱 강화된다.

이제 당신이 의식적으로 지각하기만 하면 자전거 타는 방법을 기억하고 이해하기 위해서 모든 자전거 타기와 연결된 신경연결의 신경 네트워크를 활성화하는 것이 가능해졌다. 당신은 이제 새로운 경험으로만 아니라 지식으로서 학습하고 지도화한 모든 것을 사용할 수 있도록 준비된 상태다. 당신의 뇌는 이제 진화되었다. 앞으로는 자전거를 탈 경우 지식과 경험을 통해 자전거 타기와 관련된 신경네트워크를 재활성화하기만 하면 된다.

경험과 지식으로부터 지혜로 진화하기

지성이란 지식을 학습하는 것이고 지혜란 지식을 경험하는 것이다. 감각적인 경험과 일화기억이 연관될 때 우리는 드디어 지혜가 무엇인지 제대로 이해할 수 있다. 우리가 어떤 것을 경험하고 그 새로운 경험을 통해 배웠기 때문에, 경험의 그 충분한 의미를 온전히 이해할 수 있게 되었을 때 우리는 비로소 지혜를 갖게 된다. 이것이 내가 람다(Ramtha)로부터 배운 가장 중요한 가르침이다. 람다는 항상 학생들에게 경험으로부터 지혜를 얻기 위해서는 이론을 경험에 적용시키고 가르친다. 이 개념이 바로 우리가 진화라고 부를 수 있는 것이다. 그림 2는 지식이 어떻게 진화로 발전하는지 보여준다.

지식은 다른 사람이 잘 알고 있는 경험과 그가 의사소통할 수 있는 지혜라고 말할 수 있다. 우리가 다른 사람에 의해 전달된 것의 의미를 이해하고 분석, 사색, 묵상, 자신의 비판을 통해 자기 것으로 내면화할 때 비로소 우리 뇌 속에서는 신경연결이 만들어지기 시작한다. 이렇게 새롭게 연결된 신경 회로가 하나의 신경조직 네트워크를 형성하였기 때문에 언제든지 그 새로운 지식과 함께 삶의 경험에 의해 활성화 될 것이다. 일단 우리가 지적인 정보를 습득하고 또한 배운 것을 환경 속에서 드러내면서 행동을 개선함으로써 그 정보를 개인화하면, 새로운 감정과 더불어 새로운 경험을 하면서 새로운 지혜를 갖게 된다.

다음 차트는 우리 인간이 어떻게 진화하는지를 풀어서 설명한 것이다. 지식은 경험의 선구자다. 새로운 정보를 습득한 후 배운 정보를 적용함으로써 행동을 개선할 때, 우리는 새롭고 더 풍부한 경험을 창조한다. 경험이 마지막으로 만들어내는 결과물은 감정이기 때문에,

우리가 어떤 행동을 계획했다면 그 결과는 반드시 새로운 감정과 더불어 새로운 경험을 만들어내야 한다. 우리가 학습하고 행동한 것에 대한 기억에 기하여 우리가 새로운 경험을 어떻게 만들었는지 의식적으로 이해할 수 있다면 우리는 지혜로워진 것이다. 좋지 않은 결과를 내게 만든 자신의 행동을 이해함으로써 바람직한 사건을 반복하지 않기 위해 바람직



그림 2

하지 못한 경험으로부터 무엇인가를 배울 때도 지혜는 만들어질 수 있다. 진화란 우리가 배우고 보여주고 경험한 것에 입각하여 자신이 창조한 감정을 이해함으로써 만들어진 지혜를 말한다.

경험이 스승이다

우리는 반드시 먼저 학습을 하고 다음에 체험을 하는 것은 아니다. 나는 어렸을 적 처음 스키를 탈 때 이론을 배우지 않아도 된다고 동생을 설득했던 기억이 난다. 나는 우리가 스키를 타는데 스키를 나란히 붙이고 최대한 빨리 많이 스키 막대기를 밀어 나가기만 하면 스키를 탈 수 있다고 동생에게 말했다. 나는 약 2분 동안 동생에게 언덕 밑에 도착할 때까지 최대한 낮은 자세로 끝까지 버티라고 설명해 주었

다. 여러분도 상상할 수 있다시피 그날 하루 동안 우리는 스키를 타면서 일어난 예상치 못한 일들로 당황했다. 우리는 가파른 경사를 내려오는 순간 어떻게 정지해야 하는지 모르고 있었다. 이것은 문제의 시작에 불과했다. 우리는 스키를 타기 전에 여러 가지 세부사항들을 알고 있어야 한다는 생각을 전혀 하지 않았다. 예를 들어 커브에 쌓인 눈더미, 급회전하는 방법, 절벽, 나무들, 얼음 조각들, 리프트 타고 내리기, 스키복 착용, 기상조건 그리고 스키장에서 스키를 타던 다른 사람들에게 관해 아무것도 모르고 있었다. 우리는 지식이 완전히 결여된 채 새로운 경험을 해야만 했다. 스키 타는 다른 사람들은 적절히 경험한 학습과 강습을 통해 신경구조와 신경접합을 활성화시킨 반면 우리는 그것들이 전혀 없는 상태였다. 그날 스키를 타면서 습득한 교훈은 모두 경험을 통해서 배운 것이지만 그 대부분은 고통스런 감정과 추위에 떨면서, 피로를 수용하면서 배우게 되었다. 다음날 우리는 당장 스키 강습을 받았다.

학습 : 연상의 법칙

다행스럽게도 다음 날 우리에게 스키를 가르쳐 주신 스키강사는 현명한 사람이었다. 스키강사는 자전거를 탈 줄 아는지, 스케이트 보드를 타본 적이 있는지 또는 수상스키를 타본 적이 있는지 질문을 던졌다. 그 당시에는 몰랐지만 강사는 우리에게 스키 타는 법을 가르치기 위해 연상의 법칙을 사용하고 있었다.

연상의 법칙은 내가 이미 여러분들의 이해를 돕기 위해 신경세포를 딱갈나무에 비유했을 때 바로 이 법칙을 사용했다. 당신의 뇌는 즉각적으로 저장되어 있는 모든 지식과 경험을 검색하여 이것과 일치하

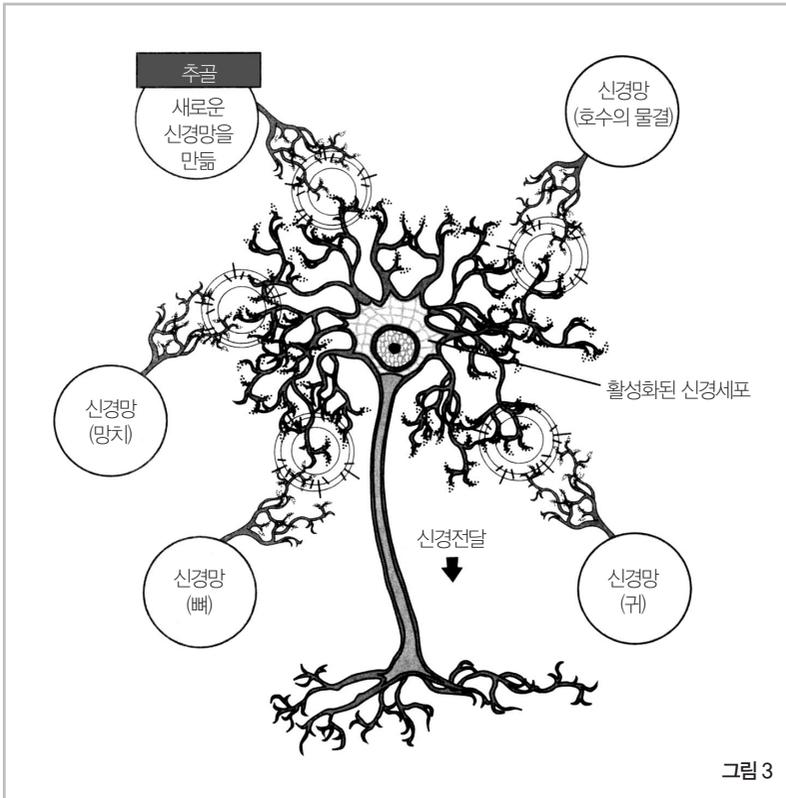
는 정보를 찾아낸다. 우리 뇌는 이러한 뛰어난 검색기능을 갖고 있어서 구글 검색이 오히려 대학 도서관의 낡아빠진 도서목록 서랍의 카드를 검색하거나 또는 책장에서 책들을 검색하는 것처럼 보이게 한다. 방금 설명한 구글의 예에서도 세 번째 경험(구글 검색 방법)을 언급하면서 당신의 과거 경험(전통 도서관에서 검색하기)과 다른 경험(뇌)을 연상시키면서 했다.

연상의 법칙에 의하여 신경접합을 더욱 강하게 만들기 위해 정보를 학습하고 기억하는 방식에 따라 신경세포들은 더 강하게 결합될 수도 있다. 헵 이론(Hebb's Theory)은 연상학습이 어떻게 이루어지는지 설명하는데 도움을 준다. 약한 입력(배우고자 하는 새로운 정보)과 강한 입력(친숙하면서 잘 알고 있기 때문에 이미 하나의 신경 네트워크로서 뇌에 배선되어 있는 정보)이 동시에 발화될 경우, 약한 연결은 강한 연결에 의해 강화된다.

무엇인가를 배우고 있는 동안 우리는 이미 알고 있는 사실(이미 연결되어 있는 신경접합), 다시 말하면 과거의 기억과 예전의 경험을 사용하여 새로운 개념을 만들거나 투사한다. 우리는 한번도 배운 적이 없기 때문에 정보를 수집하여 배우면서도 이 정보를 수집하는 동안 단어의 뜻을 전혀 모를 수도 있다. 그 이유는 우리가 수집하는 정보와 이 정보와 관계된 신경회로가 없기 때문이다. 하지만 이 새로운 단어와 관련된 다른 정보들을 서로 연결하여 다른 형태의 신경망을 만들 수 있다. 그렇게 함으로써 우리는 근접한 신경네트워크를 활성화시킴으로써 일단의 신경세포들을 전기적으로 활성화 시킬 수 있다. 이런 식으로 근접해 있는 신경망이 활성화되면 신경접합의 형태로 된 그 새로운 단어를 이미 발화 중에 있는 기존의 회로에 추가할 수 있다. 이와 같이 전기적으로 활성화되어 있는 기존의 신경회로에 새로운 연결을

하는 것이 훨씬 쉽다는 사실을 기억하라.

예를 들면 “추골(malleus)”이라는 단어를 들었다고 가정해보자. 당신이 이 단어가 무엇을 의미하는지 모르면 신경접합이 발화할 때 약한 신호를 보낸다. 즉 당신은 이 단어를 처리할 수 있는 신경접합을 갖고 있지 않다. 하지만 추골이란 내이의 고막위에 놓여진 망치와 같이 생긴 작은 뼈라고 설명을 한다면 어떨까? 또는 마치 호수에 던져진 조약돌이 물결을 일으키듯이 소리의 파동이 진동할 때, 파동이 고막을 자극하면서 망치가 움직이게 되면 소리형태로 된 이 자극을 뇌가 해독한다는 설명을 듣게 되면 어떨까? 헵(Hebb)의 이론에 의하면 지금 설명



한 내용은 당신 뇌에 이미 존재하고 있는 회로를 작동시킨 것이다. 추골, 뼈, 고막, 파장, 귀와 관련된 개념들은 이미 회로로 연결되어 있기 때문에, 강한 자극이기 때문에 뇌에서는 이러한 자극 과 관련된 신경 회로를 활성화시킬 수 있다. 나는 연관된 모든 정보를 지도화하는 것과 관련하여 당신의 마음에 한 차원을 만들었기 때문에 당신은 그 활성화된 신경망에 새로운 연결을 할 수 있었다. 간단하게 말하자면 우리는 연상의 법칙에 의해 이미 알고 있는 지식을 사용하여 우리가 모르고 있는 지식을 이해한다. 즉 우리는 이미 갖고 있는 뇌의 회로를 사용하여 새로운 뇌의 회로를 만들어 낸다. 그림3을 보면 새로운 차원으로 마음의 상태를 만들기 위해 어떻게 연상을 통해 배우는지 이해할 수 있다.

연상 학습의 예

헵의 이론에 의하면 우리가 뇌에 있는, 이미 알고 있는 정보의 각기 다른 신경네트워크를 활성화시키면 새로운 신경접합을 쉽게 만들 수 있다.

연상의 법칙을 사용하면 전혀 낯선 개념도 기존의 신경망으로 쉽게 통합될 수 있다. 실례를 하나 들어 보자. 60대 후반의 조는 태어나서 처음으로 컴퓨터를 배워야만 했다. 자신이 살고 있는 지역에서 카사/갈 프로그램을 위해 자원 봉사를 지원하여 심한 아동학대로 방치된 아이들의 권리를 보호해 주는 일을 맡게 되었다. 일년에 두 번씩 위탁가정에 맡겨진 아이들이 어떻게 지내는지, 학교생활은 어떤지, 그리고 아이에게 필요하다고 생각되는 도움이 무엇인지 근황을 이메일로 법원에 보고해야 한다. 앞으로 참고자료로 사용하기 위해 이전 자

료도 모두 보관해야 한다. 아내인 엘렌도 자신의 고객과 함께 조와 똑 같은 일을 자원하여 카사의 봉사자가 되었고 자신의 컴퓨터 파일도 관리하게 되었다.

문제는 이 부부가 컴퓨터에 파일을 만들고 관리하는 것에 대하여 아는 바가 하나도 없다는 것이다. 이 두 사람은 원본을 서식으로 저장하고 다른 이름으로 저장하여 파일을 안전하게 저장하는 요령을 몰랐다. 심지어 자신의 파일을 남편 파일과 따로 보관하는 방법도 알지 못했다. 그래서 둘은 컴퓨터 기초 서적을 읽은 후 여러 번 따라 했지만 컴퓨터를 다루는 법을 배우지 못한 채 좌절한 상태였다. 즉 이 두 사람은 뇌에 존재하고 있는 기존의 하드웨어와 연관성이 있는 신경연결을 활성화할 수 없었기 때문에 신경접합을 새로 형성하고 유지할 수 없었다.

조와 엘렌은 컴퓨터 전문가인 내 친구 사라에게 도움을 청했다. 사라는 한때 회사를 운영했었던 이 부부가 쉽게 이해를 돕기 위해 연상의 법칙과 몇 개의 사무용품을 예로 들어 설명했다. 사라는 우선 윈도스 익스플로러(Windows Explorer)를 실제로 캐비닛 사무용품에 비교하였고 “내 문서”는 그 캐비닛의 서랍에 비교하면서 설명했다. 다음 사라는 “조 파일”, “사라 파일”로 폴더 이름을 명명한 후 이 폴더는 마치 서랍에 들어 있는 보통 초록색 폴더와 같다고 설명했다. “조 파일” 안에는 조가 관리하는 고객 한 명마다 컴퓨터 폴더 이름을 만든 후 이 폴더를 노란색 마닐라 폴더에 비유해서 설명했다. 이렇게 사라는 엘렌에게도 지식과 경험을 연결시키어 설명하는 최고의 방법을 이용해서 자신의 고객을 위해서도 컴퓨터 폴더를 만들 것을 요구했다.

가장 중요한 것은 사라가 “파일저장”과 “다른 이름으로 저장하기”의 차이점을 연상의 법칙을 사용하여 설명한 사실이다. 사라는 조의

문서를 “조 리포트 서식”이라고 이름을 붙인 후 (아이의 이름과 리포트 날짜에는 밑줄을 그음) 실제 캐비닛에 거는 폴더에 저장하였다. 그 다음 서식을 복사하여 “다른 이름으로 저장”한 후 조에게 복사본에 아이의 이름을 기재한 후 마닐라 폴더에 저장하라고 부탁했다. 앨런은 원본을 폴더에 저장하라고 조에게 부탁했다.

이제 조와 앨런은 컴퓨터 파일을 만들고 관리하는 방법을 터득하기 시작했다. 그래서 둘은 차 로 컴퓨터 문서 작성과 관리하는 법을 연습하기 시작했고 “끌어서 옮기는 작업(dragging and dropping)”은 시범 없이도 할 수 있게 되어 여러 파일이 섞여 있는 것을 분리하여 적절한 폴더에 옮겨 놓았다. 조와 앨런이 전에는 신비롭기만 하던 컴퓨터 작업을 이미 뇌 속에 신경망으로 구축하고 있어서 익숙해 있던 일과의 문서관리 업무와 연결시킴으로써 그때까지 모르고 있던 것을 결국 알게 되었다. 이들은 컴퓨터 사용법을 부지런히 연습함과 동시에 아이들의 도움을 받으면서 컴퓨터 파일 신경망을 지속적으로 만들었다. 두 사람의 체험을 통해 우리는 뇌의 신경가소성은 나이를 불문하고 새로운 기술을 습득할 수 있게 한다는 사실을 알게 되었다.

그러나 연상만이 우리가 새로운 신경망을 형성하거나 기존의 신경망을 강화할 수 있는 유일한 방법은 아니다. (다음 호에 계속) 

- 이 글은 'Evolve Your Brain'에서 발췌하였습니다.
- 이 글은 미래사의 허락없이 무단 전재나 배포를 할 수 없습니다.

저자 | **조 디스펜자(Joe Dispenza)** | 생화학자. 양자물리학 연구. 수십 년간 인간의 마음을 연구하면서, 마음이 어떻게 정보를 저장하고 왜 같은 행동패턴을 반복하는가를 밝히려 노력함. 람타(Ramtha)의 교사로 임명되어 전 세계 16개국의 2만 명이 넘는 사람들에게 강연을 했으며, 미국과 유럽에서 활동하고 있음.

역자 | **홍도희** | 국내에 몇 안되는 Access Transformation의 facilitator 자격을 갖추고 활동 중임.

Evolve Your Brain

Joe Dispenza 저 | \$24.95

이 책은 우리가 불행을 만드는 패턴을 반복하게 되는 두뇌과학적 기제를 설명하고, 거기에서 벗어나 두뇌를 다스리는 가능성을 보여준다. 두뇌를 다시 프로그래밍해서 불행에서 벗어나고 두뇌를 진화시키고 싶은 분은 길을 여기서 찾을 수 있을 것이다.

