

# **HOW THE BRAIN WORKS**







# HOW THE BRAIN WORKS

HIỂU HẾT VỀ BỘ NÃO

Câu lạc bộ Ngoại khoa Đại học Y Dược Hải Phòng dịch



NHÀ XUẤT BẢN  
THẾ GIỚI



Penguin  
Random  
House

**Original Title: How the Brain Works**  
**Copyright © Dorling Kindersley Limited, 2020**  
**A Penguin Random House Company**

Bản quyền bản tiếng Việt © Công ty Văn hóa & Truyền thông Nhà Nam.

Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ. Mọi hình thức xuất bản, sao chép, phân phối dưới dạng in ấn hoặc văn bản điện tử, đặc biệt là việc phát tán trên mạng Internet mà không có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản là vi phạm pháp luật và làm tổn hại đến quyền lợi của nhà xuất bản và tác giả. Không ủng hộ, khuyến khích những hành vi vi phạm bản quyền. Chỉ mua bán bản in hợp pháp.

For the curious  
[www.dk.com](http://www.dk.com)

### **HOW THE BRAIN WORKS - HIỂU HẾT VỀ BỘ NÃO**

Chịu trách nhiệm xuất bản: GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP: Phạm Trần Long  
Biên tập: Bùi Hương Giang | Biên tập viên Nhà Nam: Thu Hằng.  
Thiết kế bìa, trình bày: Kim Oanh | Sửa bản in: Phạm Thủy.

### **CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI**

46 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm, Hà Nội | Điện thoại: 024. 38253841 | Fax: 024. 38269578  
Chi nhánh tại thành phố Hồ Chí Minh: Số 7 Nguyễn Thị Minh Khai, Quận I, TP Hồ Chí Minh  
Điện thoại: 028. 38220102  
Email: [marketing@thegioipublishers.vn](mailto:marketing@thegioipublishers.vn) | Website: [www.thegioipublishers.vn](http://www.thegioipublishers.vn)

### **CÔNG TY VĂN HÓA VÀ TRUYỀN THÔNG NHÀ NAM:**

59 Đỗ Quang, Trung Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội | Điện thoại: 024 35146875 | Fax: 024 35146965  
Website: [www.nhanam.vn](http://www.nhanam.vn)  
Email: [info@nhanam.vn](mailto:info@nhanam.vn) | <http://www.facebook.com/nhanampublishing>.  
Chi nhánh tại TP Hồ Chí Minh: Nhà 015 Lô B chung cư 43 Hồ Văn Huê  
Phường 9, Quận Phú Nhuận, TP Hồ Chí Minh  
Điện thoại: 028 38479853 | Fax: 028 38443034 | Email: [kinhdoanhsg@nhanam.vn](mailto:kinhdoanhsg@nhanam.vn).

In 3.000 cuốn, khổ 19,5x23cm tại Công ty TNHH Thương mại in bao bì Tuấn Bảng (KCN Thạch Thất Quốc Oai, TT. Quốc Oai, huyện Quốc Oai, TP. Hà Nội). Căn cứ trên số đăng ký xuất bản: 2364-2021/CXBIPH/04-154/ThG, và quyết định xuất bản số 1304/QĐ-ThG của Nhà xuất bản Thế Giới ngày 28.12.2021. Mã ISBN: 978-604-77-9813-1. In xong và nộp lưu chiểu năm 2022.

C  
U  
R  
I  
O  
U  
S



## CẤU TRÚC CỦA NÃO BỘ

Chức năng của não bộ	10	Thân não và tiểu não	36
Vai trò của não bộ trong cơ thể	12	Hệ viền	38
Não người và não động vật	14	Chục não	40
Não được bảo vệ ra sao?	16	Theo dõi não bộ	42
Cung cấp năng lượng cho não	18	Trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ	44
Các tế bào não	20	Trẻ lớn và thanh thiếu niên	46
Tín hiệu thần kinh	22	Não người trưởng thành	48
Hóa chất trong não	24	Sự lão hóa của bộ não	50
Những mạng lưới trong não	26	Làm thế nào để làm chậm quá trình lão hóa	52
Giải phẫu não	28	Dinh dưỡng cho não	54
Vỏ não	30	Di truyền và bộ não	56
Nhân não	32	Bộ não của nam giới và nữ giới	58
Vùng hạ đồi, đồi thị và tuyến yên	34	Bẩm sinh và nuôi dưỡng	60

## CHỨC NĂNG CỦA NÃO

### VÀ CÁC GIÁC QUAN

Cảm nhận thế giới	64
Nhìn	66
Vỏ não thị giác	68
Cách chúng ta nhìn	70
Tri giác	72
Cách chúng ta nghe	74
Nhận biết âm thanh	76
Khứu giác	78
Vị giác	80
Xúc giác	82
Cảm giác bản thể	84
Cảm giác đau	86
Bộ não kiểm soát cơn đau như thế nào	88
Hệ điều hòa	90
Hệ thần kinh-nội tiết	92
Đói và khát	94
Vận động chủ động	96
Hình thành một vận động	98
Vận động thụ động	100
Các neuron phản chiếu	102



## GIAO TIẾP

Cảm xúc	106
Sợ hãi và tức giận	108
Cảm xúc có ý thức	110
Các trung tâm tương thưởng	112
Tình dục và tình yêu	114
Biểu cảm	116
Ngôn ngữ cơ thể	118
Làm thế nào để phát hiện ai đó đang nói dối?	120
Đạo đức	122
Học một ngôn ngữ mới	124
Các vùng ngôn ngữ	126
Tạo ra một cuộc hội thoại	128
Đọc và viết	130

## TRÍ NHỚ, HỌC TẬP VÀ TƯ DUY

Trí nhớ là gì?	134
Trí nhớ được hình thành như thế nào?	136
Lưu giữ kỷ ức	138
Hồi tưởng lại kỷ ức	140
Làm cách nào cải thiện trí nhớ?	142
Vì sao chúng ta lại quên?	144
Các vấn đề về trí nhớ	146
Các loại trí nhớ đặc biệt	148
Trí thông minh	150
Đo trí thông minh	152
Sự sáng tạo	154
Làm thế nào để thúc đẩy khả năng sáng tạo?	156
Niềm tin	158

## Ý THỨC

## VÀ BẢN NGÃ

Ý thức là gì?	162
Sự chú ý	164
Làm sao để tập trung chú ý?	166
Ý chí tự do và sự vô thức	168
Thay đổi trạng thái	170
Giấc ngủ và giấc mơ	172
Thời gian	174
Tính cách là gì?	176
Bản ngã	178



## CÁC RỐI LOẠN

### BỘ NÃO

### CỦA TƯƠNG LAI

Các siêu giác quan	182
Bộ não mắc dây	184
Những vùng não bộ chưa được khám phá	186
Trí tuệ nhân tạo	188
Khả năng của bộ não được mở rộng	190
Bộ não kết nối toàn cầu	192

Đau đầu và đau nửa đầu	196	Rối loạn lưỡng cực	207
Chấn thương đầu	197	Rối loạn cảm xúc theo mùa	207
Động kinh	197	Rối loạn lo âu	208
Viêm màng não và viêm não	198	Ám sợ	208
Áp xe não	198	Rối loạn ám ảnh cưỡng chế	209
Cơn thiếu máu cục bộ thoáng qua	199	Hội chứng Tourette	209
Đột quỵ và xuất huyết	199	Rối loạn triệu chứng thực thể	210
Khối u não	200	Hội chứng Munchausen	210
Sa sút trí tuệ	200	Tâm thần phân liệt	211
Bệnh Parkinson	201	Nghiện	212
Bệnh Huntington	201	Rối loạn nhân cách	213
Đa xơ cứng	202	Các rối loạn ăn uống	214
Tổn thương thần kinh vận động	202	Chứng mất khả năng học và khó đọc	215
Liệt	203	Rối loạn tăng động giảm chú ý	216
Hội chứng Down	204	Rối loạn phổ tự kỷ	217
Bại não	204		
Não ung thủy	204		
Chứng ngủ rũ	205		
Hôn mê	206	Chỉ mục	218
Trầm cảm	206	Lời cảm ơn	224





CẤU TRÚC

CỦA NÃO BỘ



# Chức năng của não bộ

Não là trung tâm điều khiển cơ thể. Nó điều chỉnh các chức năng sinh tồn cơ bản, kiểm soát vận động của cơ thể, tiếp nhận và xử lý dữ liệu cảm giác. Ngoài ra, nó cũng mã hóa toàn bộ ký ức, tạo ra ý thức, trí tưởng tượng và ý thức của chúng ta về bản thân.

## Cấu trúc của não bộ

Về đại thể, bộ não con người là một khối chất rắn màu hồng xám. Nó được tạo thành chủ yếu từ chất béo (khoảng 60%) và có tỷ trọng chỉ lớn hơn một chút so với tỷ trọng của nước. Tuy nhiên, theo các nhà thần kinh học, những người nghiên cứu về hình thái và chức năng của não, cơ quan này được cấu tạo từ hơn 300 vùng riêng biệt, mặc dù chúng có sự kết nối mật thiết với nhau. Về bộ phận, não được tạo thành từ khoảng 160 tỷ tế bào, một nửa trong số đó là các neuron (tế bào thần kinh) và khoảng một nửa là tế bào thần kinh đệm hay tế bào hỗ trợ loại này hay loại khác (xem trang 20-21).



### Trọng lượng

Trung bình bộ não của một người trưởng thành nặng 1,2-1,4 kg, chiếm khoảng 2% tổng trọng lượng cơ thể.



### Lượng nước

Não có 73% là nước, trong khi nước trong toàn bộ cơ thể gần mức 60% hơn. Bộ não trung bình chứa khoảng 1 lít nước.



### Chất xám

Khoảng 40% mô não là chất xám, đó là các thân tế bào thần kinh được bao bọc chặt chẽ.



### Chất béo

60% trọng lượng khô của não là chất béo. Phần lớn chất béo này tồn tại dưới dạng lớp vỏ bọc bao phủ các liên kết giữa các neuron.



### Thể tích

Trung bình thể tích của một bộ não người khoảng 1.130-1.260 cm<sup>3</sup>, mặc dù thể tích giảm dần theo tuổi.



### Chất trắng

Khoảng 60% mô não là chất trắng. Nó được tạo thành từ các sợi trục của tế bào thần kinh, được bao phủ trong lớp vỏ bọc chất béo.

## NÃO TRÁI VÀ NÃO PHẢI

Người ta thường tin rằng một bên não hay một bán cầu nào chi phối bên kia và điều này ảnh hưởng đến tính cách của một người. Ví dụ, đôi khi người ta nói rằng những người có tư duy logic thường sử dụng bán cầu não trái, trong khi những người có thiên hướng về nghệ thuật (ít logic hơn) thường sử dụng bán cầu não phải. Tuy nhiên, đây là một sự đơn giản hóa quá mức. Mặc dù đúng là các bán cầu não đảm nhận các chức năng không giống nhau - ví dụ, trung khu ngôn ngữ thường nằm ở bên trái - nhưng hầu hết các hoạt động tâm thần bình thường đều diễn ra cùng một lúc ở cả hai bán cầu.







### Tri nhớ

Não bộ lưu giữ một ngân hàng kiến thức chung, các thông tin chung về thế giới, cũng như một bản hồ sơ cá nhân về cuộc đời. Chức năng ghi nhớ hỗ trợ sự tồn tại trong tương lai bằng cách mã hóa các thông tin hữu ích từ quá khứ.

### Chuyển động

Để co lại, các cơ phải dựa vào một loại xung điện truyền tín hiệu thần kinh đi qua não và cơ thể. Mọi chuyển động của cơ đều được tạo ra bởi các tín hiệu thần kinh, nhưng bộ não hữu thức chỉ kiểm soát hạn chế đối với các chuyển động này.

### Cảm xúc

Hầu hết các lý thuyết về cảm xúc đều cho rằng chúng là những mô thức hành vi được định sẵn giúp tăng cơ hội sống sót của chúng ta khi chúng ta gặp phải những tình huống khó hiểu hoặc nguy hiểm. Có ý kiến lại cho rằng cảm xúc là bản năng động vật thâm nhập vào ý thức con người.

## Não bộ có chức năng gì?

Mối quan hệ giữa cơ thể và não bộ từ lâu đã trở thành chủ đề tranh luận giữa các nhà khoa học và triết học. Ở Ai Cập cổ đại, não bộ chỉ được coi là một hệ thống tỏa nhiệt, còn tim là nơi chứa đựng cảm xúc và suy nghĩ. Mặc dù những cảm xúc quan trọng nhất của chúng ta vẫn được mô tả là đến từ trái tim, nhưng khoa học thần kinh cho thấy rằng não bộ điều khiển mọi hoạt động của cơ thể.

### Kiểm soát/ điều khiển

Các hệ cơ quan của cơ thể như hô hấp, tuần hoàn, tiêu hóa và bài tiết, tất cả đều nằm dưới sự kiểm soát tối cao của não bộ, não bộ sẽ tìm cách thay đổi tần suất của chúng để đáp ứng nhu cầu của cơ thể.

### Giao tiếp

Một chức năng đặc biệt của bộ não người là có trung khu ngôn ngữ kiểm soát việc hình thành ngôn ngữ và nhóm cơ thực hiện việc phát âm. Não bộ cũng sử dụng một hệ thống dự đoán để hiểu được những gì mà người khác đang nói.

### Suy nghĩ

Não bộ là nơi diễn ra suy nghĩ và tưởng tượng. Suy nghĩ là một hoạt động nhận thức cho phép chúng ta giải thích thế giới xung quanh, trong khi trí tưởng tượng giúp chúng ta xem xét các khả năng trong tâm trí mà không cần thông tin từ các giác quan.

### Kinh nghiệm giác quan

Thông tin đến từ khắp nơi trên cơ thể được não xử lý để tạo ra bức tranh phong phú chi tiết về môi trường xung quanh cơ thể. Não bộ lọc ra rất nhiều dữ liệu cảm giác nó coi là không cần thiết.

**NẾU LÀM PHẪNG TẤT CẢ NẾP NHẢN CỦA VỎ NÃO, CÓ THỂ BAO PHỦ ĐỦ MỘT VÙNG CÓ DIỆN TÍCH KHOẢNG 2.300 CM<sup>2</sup>**



# Vai trò của não bộ trong cơ thể

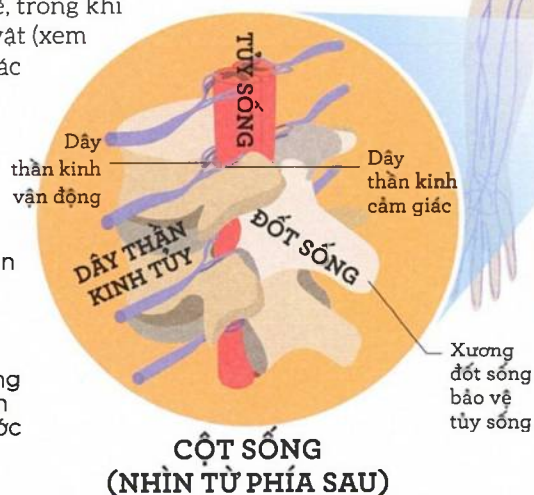
Não bộ là thành phần chính của hệ thần kinh, có chức năng phối hợp các hoạt động của cơ thể với thông tin cảm giác mà nó nhận được.

## Hệ thần kinh

Hai phần chính của hệ thần kinh là hệ thần kinh trung ương (central nervous system ~ CNS) và hệ thần kinh ngoại biên. CNS được tạo thành từ não và tủy sống - là một bó sợi thần kinh chạy từ não ở vùng đầu đến vùng xương chậu. Phân nhánh từ tủy sống là hệ thần kinh ngoại biên, là một mạng lưới các dây thần kinh đi khắp các phần còn lại của cơ thể. Nó được phân chia theo chức năng: hệ thần kinh soma kiểm soát các hoạt động chủ động của cơ thể, trong khi hệ thần kinh thực vật (xem trang bên) duy trì các chức năng tự động.

### Dây thần kinh tủy

Hầu hết các dây thần kinh ngoại biên kết nối với CNS tại tủy sống và tách nhánh khi chúng đến tủy. Nhánh phía sau mang dữ liệu cảm giác đến não, nhánh phía trước mang tín hiệu vận động trở lại cơ thể.

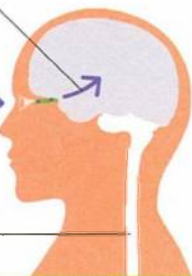


## DÂY THẦN KINH SỐ

Trong hệ thần kinh ngoại biên, 12 đôi dây thần kinh số liên kết trực tiếp với não chứ không phải tủy sống. Hầu hết chúng liên kết với mắt, tai, mũi, lưỡi và tham gia vào các cử động trên khuôn mặt, cử động nhai và nuốt, nhưng dây thần kinh số X (dây thần kinh phế vị) liên kết trực tiếp với tim, phổi, và cơ quan tiêu hóa.

Tín hiệu từ dây thần kinh thị giác đi trực tiếp tới não

Tủy sống



## Phân bố khắp cơ thể

Hệ thần kinh phân bố khắp toàn bộ cơ thể. Nó phức tạp đến mức tất cả các dây thần kinh của cơ thể nối với nhau có thể lên tới 2,5 lần chu vi Trái Đất.

Hộp sọ đảm nhận nhiệm vụ bảo vệ não

Não

Tủy sống

Các dây thần kinh tủy của hệ thần kinh ngoại biên nối với tủy sống thuộc hệ thần kinh trung ương

Tủy sống chạy dọc, xuyên suốt các đốt sống của cột sống

Các dây thần kinh ngoại biên chạy dọc thân và các chi đến bàn tay và bàn chân

Dây thần kinh tọa là dây thần kinh lớn nhất và dài nhất cơ thể

Các dây thần kinh cảm giác và vận động thường ở cùng một bó, tách ra tại đầu của chúng

## CHÚ THÍCH

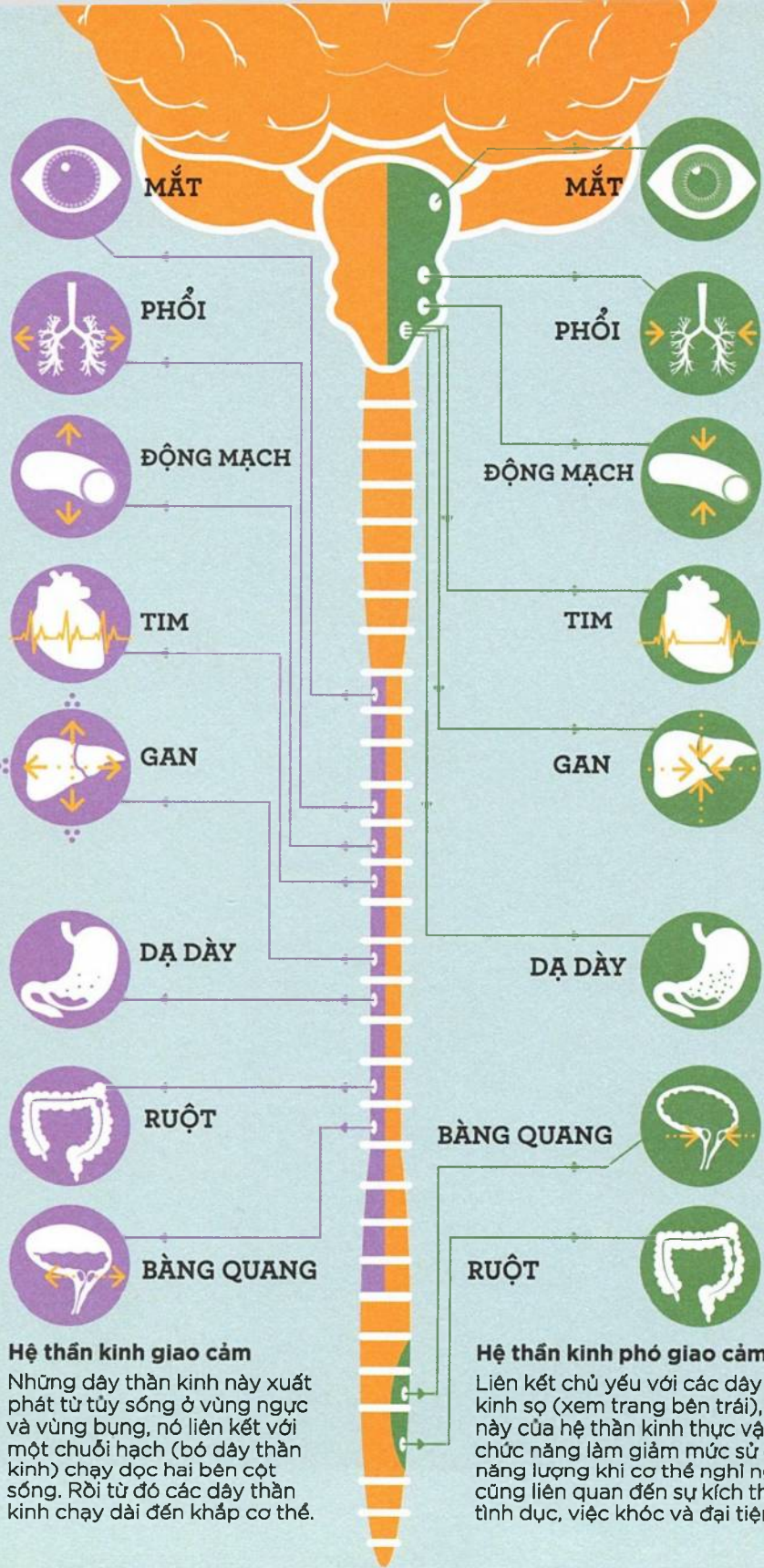
- Hệ thần kinh trung ương (CNS)
- Hệ thần kinh ngoại biên



## Hệ thần kinh thực vật

Hệ thần kinh tự chủ (hay hệ thần kinh thực vật) giúp duy trì các trạng thái bên trong cơ thể bằng cách kiểm soát các cơ trơn trong hệ tiêu hóa và các nơi khác, cũng như nhịp tim, nhịp thở, thân nhiệt và quá trình chuyển hóa. Hệ thần kinh thực vật được chia làm hai phần. Hệ thần kinh giao cảm thường làm tăng các hoạt động của cơ thể và tham gia vào phản ứng "chiến đấu hoặc chạy trốn". Hệ thần kinh phó giao cảm hoạt động ngược lại, nó làm giảm hoạt động để cơ thể trở về trạng thái "nghỉ ngơi và tiêu hóa".

**TỔNG CHIỀU DÀI  
CỦA HỆ THẦN KINH  
SOMA KHOẢNG  
72 KM**



### Hệ thần kinh giao cảm

Những dây thần kinh này xuất phát từ tủy sống ở vùng ngực và vùng bụng, nó liên kết với một chuỗi hạch (bó dây thần kinh) chạy dọc hai bên cột sống. Rồi từ đó các dây thần kinh chạy dài đến khắp cơ thể.

### Hệ thần kinh phó giao cảm

Liên kết chủ yếu với các dây thần kinh sọ (xem trang bên trái), phần này của hệ thần kinh thực vật có chức năng làm giảm mức sử dụng năng lượng khi cơ thể nghỉ ngơi. Nó cũng liên quan đến sự kích thích tình dục, việc khóc và đại tiện.



# Não người và não động vật

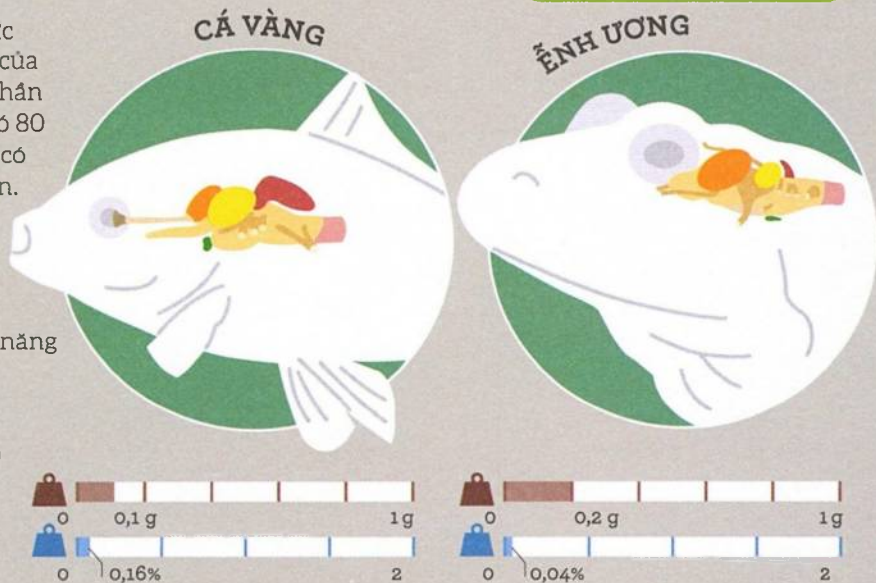
Bộ não người là một trong những đặc trưng xác định chúng ta. So sánh bộ não người và bộ não của các động vật khác cho thấy mối liên quan giữa kích thước não bộ và trí thông minh, giữa cấu trúc giải phẫu của não động vật và cách chúng sinh tồn.

## Kích thước của não

Kích thước của não phản ánh tổng sức mạnh xử lý của nó. Ví dụ, não tí hon của ong mật chứa 1 triệu neuron (tế bào thần kinh), não một con cá sấu sông Nile có 80 triệu neuron, trong khi đó não người có thể chứa đến khoảng 80-90 tỷ neuron. Sự liên quan đến trí thông minh đã sáng tỏ. Tuy nhiên, với động vật cỡ lớn, rất quan trọng khi so sánh kích thước não và độ lớn cơ thể để đưa ra một chỉ dấu giàu sắc thái hơn về khả năng nhận thức.

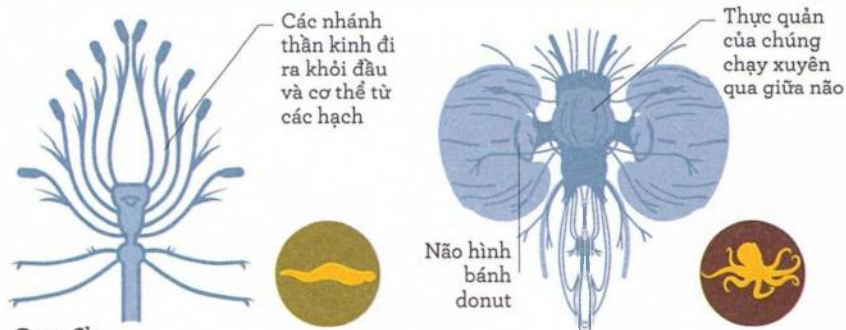
### Tăng kích thước

Có hai cách để so sánh kích thước của não, đó là so sánh tổng trọng lượng của não và so sánh tỷ lệ trọng lượng của não đối với cơ thể. Bộ não lớn nhất thuộc về cá nhà táng, nặng tới 7,8 kg, nhưng chỉ chiếm tỷ lệ rất nhỏ nếu so sánh với trọng lượng cơ thể 45 tấn của chúng.



## Hình dạng của não

Não nằm trong đầu, nằm rất gần với các giác quan chính. Tuy nhiên, thật sai lầm khi hình dung về não động vật như các biến thể thô sơ của não người về kích thước và cấu trúc. Bộ não của tất cả các động vật có xương sống đều có cùng quy luật phát triển, nhưng có cấu trúc giải phẫu khác nhau để phù hợp với các nhu cầu cảm xúc và hành vi khác nhau. Nhiều sự khác biệt hơn được tìm thấy ở bộ não các động vật không xương sống, chiếm tới 95% số lượng động vật.



Con đĩa

Có khoảng 10.000 tế bào trong hệ thống thần kinh của đĩa, chúng sắp xếp thành các chuỗi cụm tế bào gọi là hạch. Trong đó, não là hạch lớn nhất, chứa khoảng 350 neuron, nằm ở phía trước cơ thể.

Bạch tuộc

Bộ não của một con bạch tuộc chứa 500 triệu neuron chỉ 1/3 số đó nằm ở đầu, còn lại được phân bố ở các xúc tu và trên da - nơi chúng dùng để kiểm soát cảm giác và vận động.



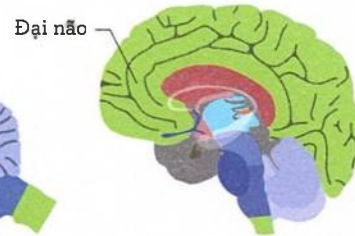


## TỶ LỆ KHÁC NHAU

Bộ não của các động vật có vú đều có thành phần giống nhau, nhưng tỷ lệ các thành phần rất khác nhau. Một phần ba CNS của chuột là tủy sống, cho thấy nó sống chủ yếu phụ thuộc vào các phản xạ. Ngược lại, tủy sống chỉ chiếm 1/10 CNS ở người. Thay vào đó, đại não chiếm đến 3/4, được dùng để tri nhận và nhận thức.

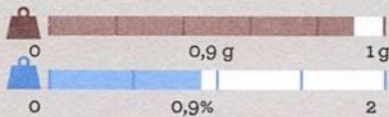


NÃO CHUỘT

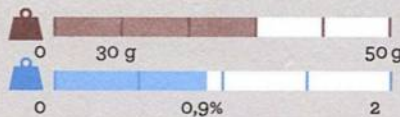


NÃO NGƯỜI

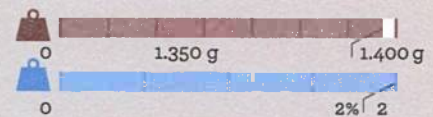
CHIM CÚT CHÂU ÂU



MÈO NHÀ



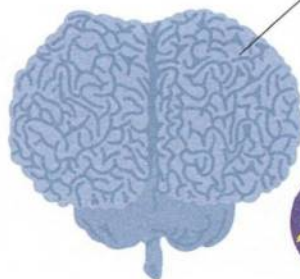
NGƯỜI



Cá mập

Não cá mập hình chữ Y do hành khứu giác lớn kéo dài ra hai bên. Khứu giác là phương thức chủ yếu của chúng để theo dõi con mồi.

Hành khứu giác nằm sau các lỗ mũi ngoài - là các lỗ thông với bên ngoài (trông giống như lỗ mũi) để ngửi nước



Cá heo

Trung khu thính giác và thị giác của cá heo lớn hơn và gần nhau hơn so với con người. Người ta cho rằng điều này giúp chúng hình dung sự vật (tạo ra một hình ảnh tinh thần) nhờ sóng siêu âm.

Vỏ não có nhiều nếp nhăn hơn não người



### CÓ PHẢI TẤT CẢ ĐỘNG VẬT ĐỀU CÓ NÃO?

Bọt biển không có tế bào thần kinh, trong khi đó sứa và san hô có hệ thần kinh dạng lưới nhưng lại không có trung tâm điều khiển.

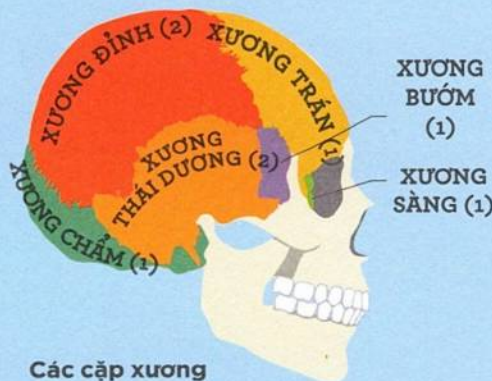


# Não được bảo vệ ra sao?

Các cơ quan quan trọng đều được bảo vệ bên trong cơ thể, nhưng vì não nằm ở phần trên cùng nên nó cần có hệ thống bảo vệ riêng.

## Xương sọ

Xương đầu được gọi chung là hộp sọ, tuy nhiên phân chia chính xác hơn là xương sọ và xương hàm dưới (xương hàm). Hộp sọ được đỡ bởi đốt sống cổ cao nhất và các cơ vùng cổ. Xương sọ tạo thành một vỏ xương bao hoàn toàn quanh não. Nó gồm 22 xương khớp chắc với nhau [bởi các khớp sọ] trong suốt những năm đầu đời, tạo thành một cấu trúc cứng và duy nhất. Tuy nhiên, hộp sọ có khoảng 64 lỗ nên sọ - nơi các dây thần kinh và mạch máu đi qua, và 8 hốc chứa đầy không khí, hay còn gọi là các xoang, giúp làm giảm trọng lượng của hộp sọ.



### Các cặp xương

Não được bao bọc bởi 8 xương lớn, mỗi cặp xương đỉnh và xương thái dương tạo ra một thành bên của hộp sọ. 14 xương còn lại tạo thành khung xương mặt.

Xoang màng cứng nhận máu thiếu oxy

## Dịch não tủy

Não không tiếp xúc trực tiếp với xương sọ. Thay vào đó, nó lơ lửng trong dịch não tủy (cerebrospinal fluid - CSF). Chất lỏng trong suốt này lưu thông bên trong hộp sọ tạo thành một lớp đệm quanh não, bảo vệ nó khi có tác động lên đầu. Nếu không lơ lửng trong dịch, não sẽ biến dạng do trọng lượng của chính nó, khiến phần phía dưới bị chèn ép và hạn chế lưu lượng máu nuôi dưỡng. Lượng CSF cũng thay đổi để duy trì áp suất tối ưu bên trong hộp sọ. Giảm lượng CSF làm giảm áp suất, giúp máu di chuyển qua não dễ dàng hơn.

### TRÀN DỊCH NÃO LÀ GÌ?

Hay còn gọi là não úng thủy, tình trạng này xảy ra khi có quá nhiều CSF trong sọ não. Điều này làm tăng áp suất lên não và ảnh hưởng đến chức năng của nó.

### Màng não và não thất

Não được bao quanh bởi ba lớp màng: màng mềm, màng nhện và màng cứng. CSF được chứa đầy trong các khoang gọi là não thất và lưu thông ngoài não trong khoang dưới nhện - nằm giữa màng nhện và màng mềm.

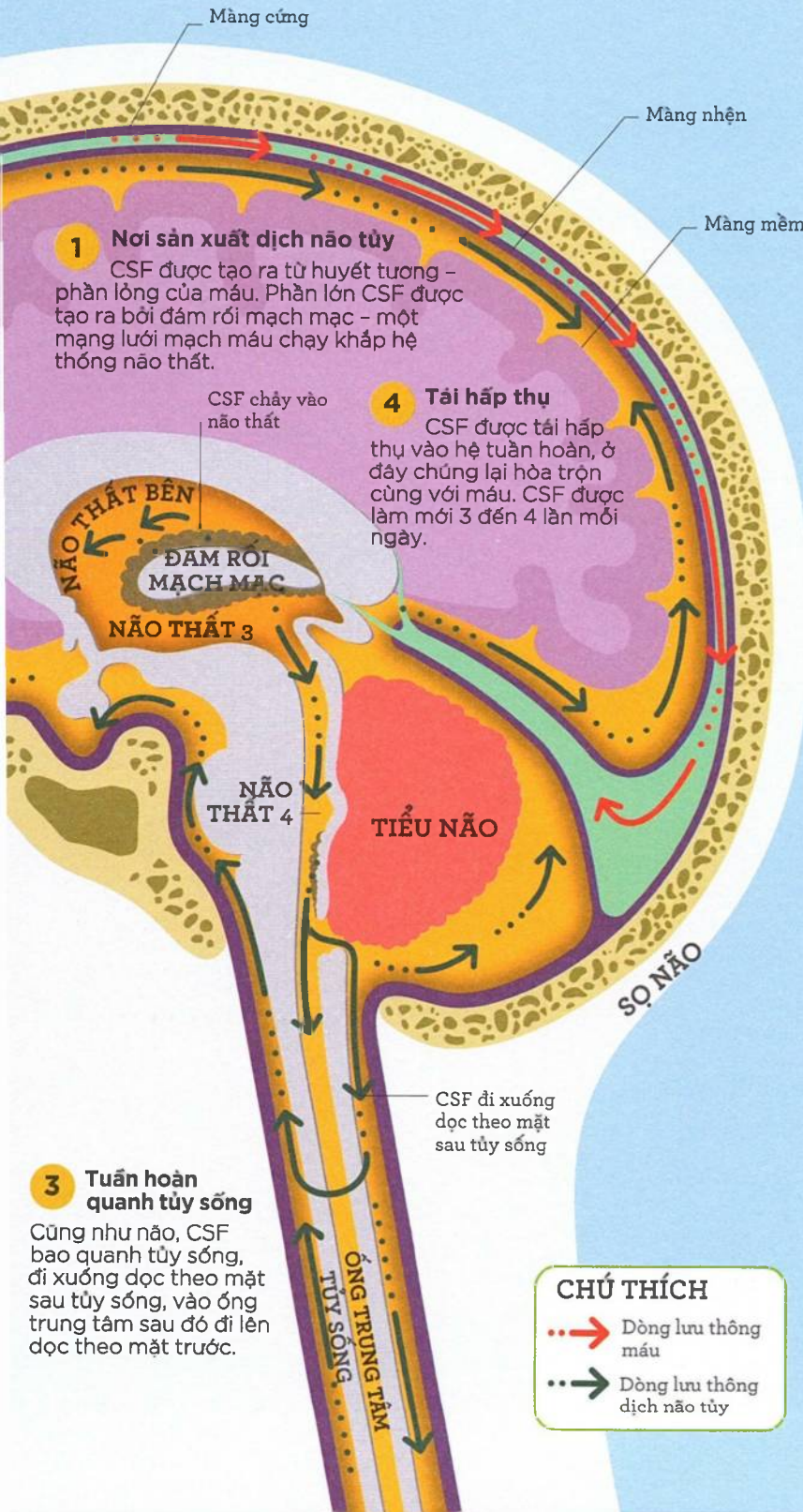
## 2 Hướng lưu thông

CSF đi từ não thất vào khoang dưới nhện, tại đó nó đi lên trên và ra phía trước não.

**CSF ĐƯỢC SẢN XUẤT LIÊN TỤC VÀ THAY THẾ TOÀN BỘ SAU MỖI 6-8 GIỜ**







### CHÚ THÍCH

- Dòng lưu thông máu
- Dòng lưu thông dịch não tủy

## Hàng rào máu-não

Các tác nhân nhiễm khuẩn từ vùng khác của cơ thể thường không đến gây bệnh được cho não nhờ hệ thống được gọi là hàng rào máu-não. Theo nguyên lý chung, dịch (chứa chất dinh dưỡng và cả các virus hoặc vi khuẩn) trong các mao mạch ở phần khác của cơ thể dễ dàng đi vào các mô xung quanh thông qua khoảng gian bào trên thành mạch. Nhưng trong não, các tế bào này xếp sát nhau và thay vào đó các chất đi vào-ra khỏi não được kiểm soát bởi các tế bào hình sao bao quanh mạch máu.



### Tính thẩm có chọn lọc

Các mạch máu bình thường cho phép dịch đi qua dễ dàng. Trong khi đó, oxy, hormon tan trong chất béo và các chất không tan trong nước dễ dàng đi qua hàng rào máu-não, còn các chất tan trong nước bị ngăn không cho đi vào CSF.



# Cung cấp năng lượng cho não

Não là cơ quan tiêu thụ nhiều năng lượng. Không giống với các cơ quan khác trong cơ thể, não chỉ tiêu thụ một nguồn năng lượng duy nhất là glucose – một loại đường đơn có thể chuyển hóa nhanh chóng và dễ dàng.

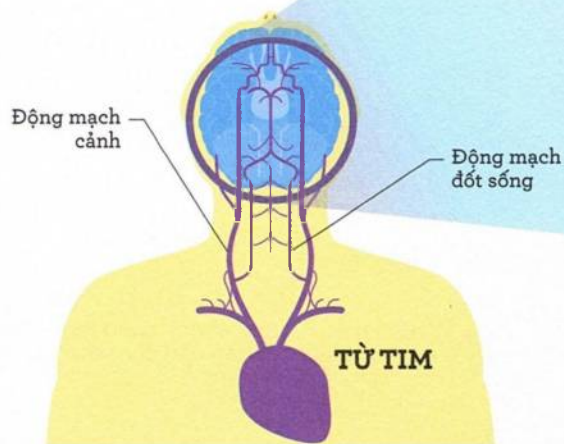
## Cấp máu

Tim bơm máu tới mọi nơi trong cơ thể, nhưng khoảng 1/6 tổng công năng của tim được dành để bơm máu lên não. Máu lên nuôi não nhờ hai đường động mạch chính. Hai động mạch cảnh nằm dọc hai bên cổ, đưa máu tới nuôi phần trước của não (cùng mắt, mặt và da đầu). Phần sau của não được nuôi bởi các động mạch đốt sống đan với nhau chạy dọc lên theo cột sống. Máu nghèo oxy sau đó được đón lại tại các xoang não – là những khoảng tạo bởi phần phình ra của các tĩnh mạch chạy qua não. Lượng máu đó được dẫn khỏi não rồi đi xuống cổ qua các tĩnh mạch cảnh trong.

Hệ thống mạch cung cấp 750 ml máu cho não mỗi phút, tức là tương đương 50 ml máu cho mỗi 100 g mô não. Nếu lượng máu đó tụt xuống dưới 20 ml, mô não sẽ ngừng hoạt động.

**CÓ PHẢI KHI TẬP TRUNG CAO ĐỘ THÌ TIÊU THỤ NHIỀU NĂNG LƯỢNG HƠN KHÔNG?**

Não không bao giờ ngừng hoạt động, và nhìn chung năng lượng tiêu thụ tổng thể luôn ở mức hằng định trong suốt 24 giờ mỗi ngày.



## Vượt qua hàng rào máu-não

Hàng rào máu-não là một hàng rào trên cả phương diện vật lý lẫn chuyển hóa ngăn cách não với dòng máu nuôi. Nó tăng cường sự bảo vệ để não không bị nhiễm khuẩn bởi sẽ rất khó khăn cho hệ miễn dịch thông thường khi phải chiến đấu với vi khuẩn bên trong tổ chức não, thậm chí có thể khiến não hoạt động bất thường theo những cách gây nguy hiểm. Có tổng cộng 6 cách để các chất vượt qua hàng rào máu-não. Ngoài những cách đó, không chất nào vào hay ra khỏi não được nữa.

### Thành mạch

Hàng rào máu-não trên phương diện vật lý được cấu thành từ các tế bào tạo nên thành mao mạch trong não. Ở những nơi khác trong cơ thể, các tế bào thành mao mạch liên kết với nhau lỏng lẻo, tạo ra những khoảng trống giữa chúng. Tại não, các tế bào thành mao mạch liên kết chặt chẽ và chỉ để lại những khoảng nối rất hẹp.

Tế bào hình sao thu nhận các chất đi vào từ máu và đưa chúng đến các neuron

MẠCH MÁU

HÀNG RÀO MÁU-NÃO

TẾ BÀO HÌNH SAO

### Vận chuyển cạnh tế bào

Nước và các chất tan trong nước như muối hay ion (các phân tử hoặc nguyên tử mang điện tích) có thể vượt qua những khe nhỏ giữa các tế bào thành mao mạch của hàng rào máu-não.

Chất tan trong nước

Khớp nối hẹp

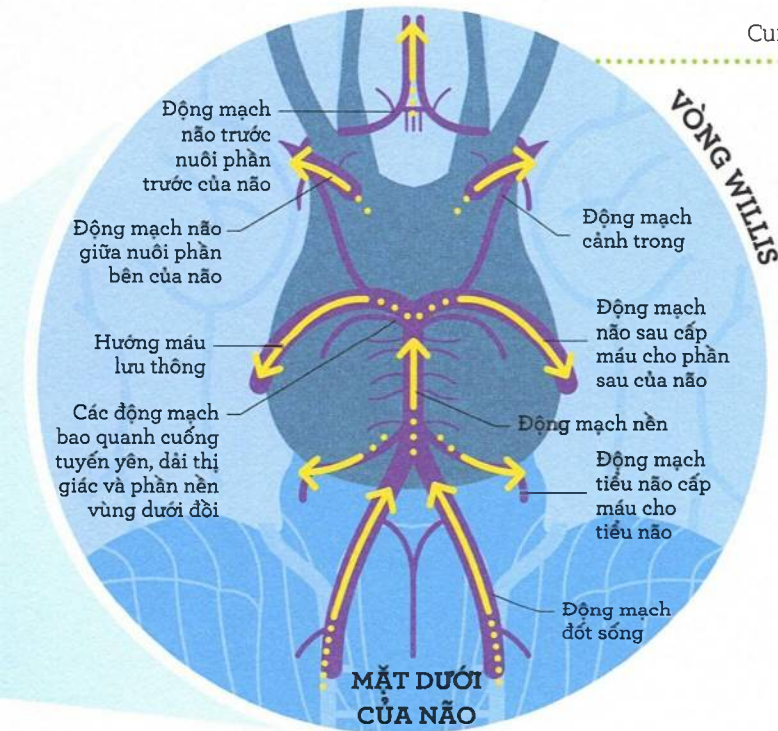
### Khuếch tán

Các tế bào được bao bọc bởi một lớp màng giàu chất béo, vì thế các chất tan trong mỡ (gồm oxy và alcohol) có thể khuếch tán trực tiếp qua tế bào.

Chất tan trong chất béo

Phân tử di chuyển qua tế bào





## TIÊU THỤ GLUCOSE

Não chỉ chiếm khoảng 2% tổng trọng lượng cơ thể người, tuy nhiên nó tiêu thụ tới 20% tổng năng lượng tạo ra. Bộ não to lớn của con người là cơ quan tiêu tốn nhiều năng lượng, nhưng đầu tư vào một bộ não thông minh như vậy kể cũng xứng đáng!



TRỌNG LƯỢNG  
NÃO: CHIẾM 2%



NHU CẦU NĂNG  
LƯỢNG CỦA NÃO: 20%

### Vòng Willis

Các nguồn cấp máu từ động mạch cảnh và động mạch đốt sống nối với nhau tại phần nền của não qua các nhánh động mạch thông để tạo nên một vòng mạch gọi là Vòng Willis. Cấu trúc này đảm bảo dòng máu lưu thông vẫn được duy trì dù một nhánh động mạch có bị tắc nghẽn.



**LƯỢNG MÁU ĐƯỢC BƠM LÊN NÃO MỖI 7 PHÚT TƯƠNG ĐƯƠNG VỚI TOÀN BỘ LƯỢNG MÁU ĐI NUÔI CƠ THỂ**

### Các kênh vận chuyển protein

Glucose và các phân tử thiết yếu khác được vận chuyển tích cực qua hàng rào máu-não nhờ các kênh và cổng vận chuyển trên màng tế bào.

### Các thụ thể

Hormon và các chất tương tự được thụ nhận bởi các thụ thể. Chúng được bọc trong một cấu trúc túi tạo nên từ màng tế bào để vận chuyển qua tế bào.

### Cơ chế xuyên bào

Các protein lớn, có kích thước quá to nên không thể đi qua các kênh vận chuyển, sẽ được hấp thụ bởi màng tế bào và bọc trong một túi để vận chuyển qua tế bào.

### Xuất bào tích cực

Khi các chất không mong muốn khuếch tán qua hàng rào máu-não, chúng sẽ được bơm ra ngoài để thải trừ bằng một hệ thống bơm sinh học gọi là các kênh xuất bào.





# Các tế bào não

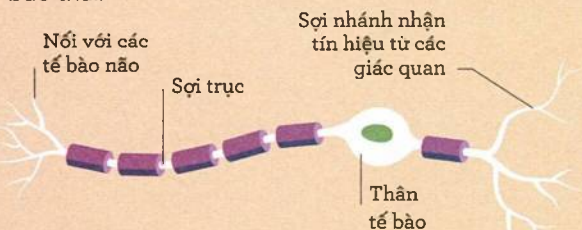
Não và phần còn lại của hệ thần kinh bao gồm một mạng lưới các tế bào gọi là neuron. Vai trò của neuron là dẫn truyền các tín hiệu thần kinh qua não và cơ thể dưới dạng những xung điện.

## Neuron

Hầu hết neuron đều có hình dạng phân nhánh đặc trưng với hàng tá những sợi chỉ dày khoảng vài phần triệu mét, kéo dài từ thân tế bào tới các tế bào lân cận. Các sợi nhánh này đưa tín hiệu về tế bào, còn một nhánh đơn lớn gọi là sợi trục mang tín hiệu tới neuron kế. Trong đại đa số trường hợp, giữa các neuron không hề có liên kết vật lý. Thay vào đó, có một khe nhỏ gọi là synap nơi tín hiệu điện dừng lại. Các tế bào trao đổi tín hiệu với nhau bằng cách trao đổi những chất gọi là chất dẫn truyền thần kinh [qua synap đó] (xem trang 22-23). Tuy nhiên, một số neuron có liên kết vật lý hiệu quả với nhau và không cần dùng chất dẫn truyền thần kinh để trao đổi tín hiệu.

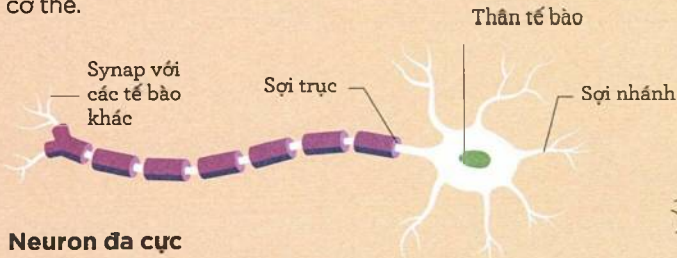
### Các loại neuron

Có nhiều loại neuron với những cách bố trí sợi trục và sợi nhánh khác nhau. Hai loại phổ biến nhất, neuron hai cực và neuron đa cực, đều mang cấu trúc phù hợp với vai trò riêng của chúng. Một loại neuron khác, neuron đơn cực, chỉ xuất hiện trong thời kỳ bào thai.



### Neuron hai cực

Loại neuron này có một sợi nhánh và một sợi trục. Nó dẫn truyền thông tin chuyên biệt từ các giác quan chính của cơ thể.



### Neuron đa cực

Hầu hết tế bào não là loại đa cực. Chúng gồm nhiều sợi nhánh liên kết với hàng trăm hay thậm chí hàng nghìn các tế bào khác.

## CHẤT XÁM

Não được chia thành chất xám và chất trắng. Chất xám được tạo nên từ các thân neuron, thường nằm ở vỏ não. Chất trắng cấu thành từ các sợi trục đã được myelin hóa, bó thành các dải. Chúng chạy qua phần trung tâm của não xuống tủy sống.



Sợi nhánh có vai trò như chiếcăng ten thu tín hiệu từ các tế bào thần kinh lân cận

Xung điện “nhảy” từ đoạn myelin này tới đoạn kế tiếp, tăng tốc cho tín hiệu thần kinh

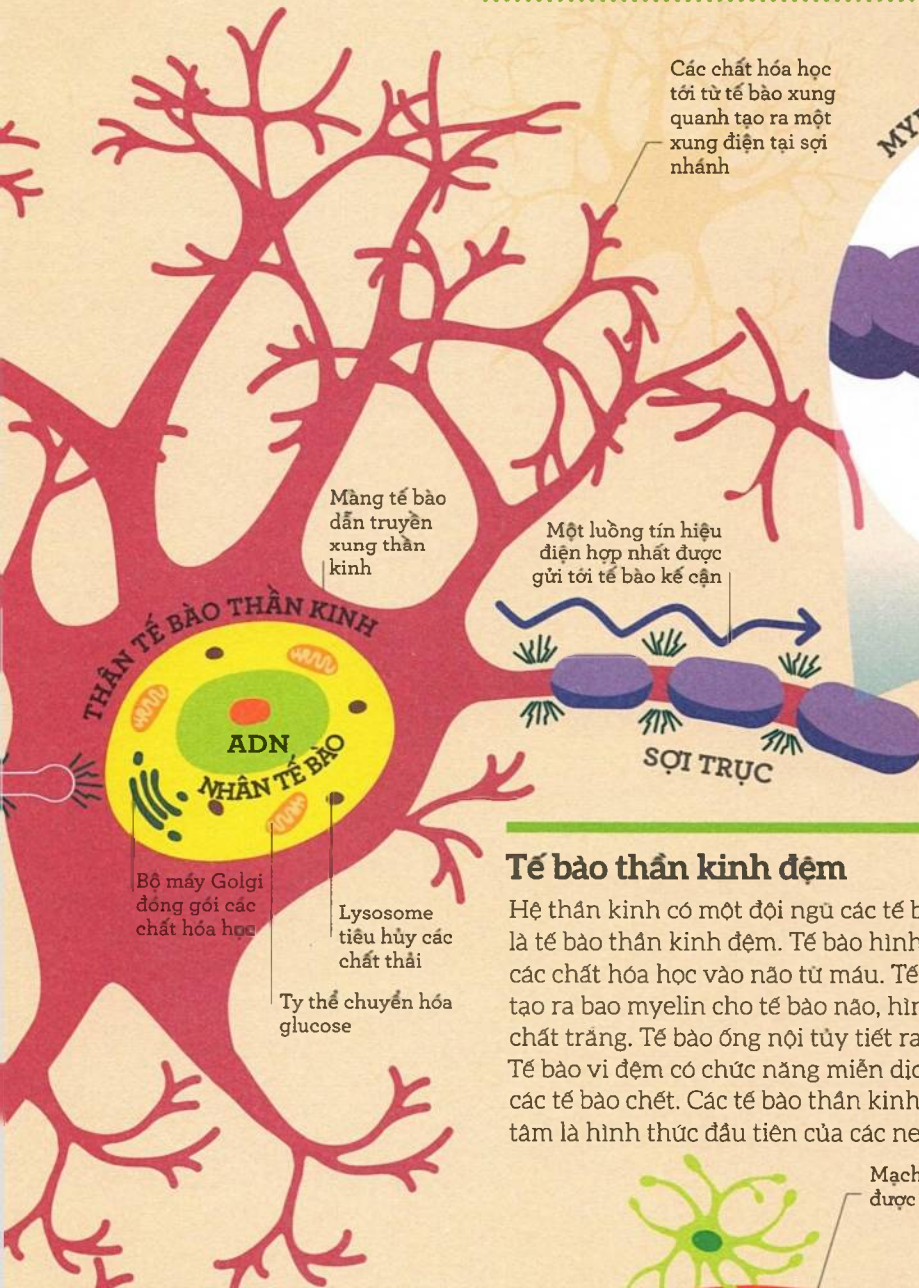
Các sợi trục có thể dài vài centimet

Sợi nhánh ngắn hơn sợi trục, chúng thường chỉ dài khoảng 50 phần triệu mét

Sợi trục truyền tín hiệu từ các tế bào lân cận

**NÃO NGƯỜI CHỨA KHOẢNG 86 TỶ NEURON**





Các chất hóa học tới từ tế bào xung quanh tạo ra một xung điện tại sợi nhánh

Màng tế bào dẫn truyền xung thần kinh

Một luồng tín hiệu điện hợp nhất được gửi tới tế bào kế cận

THÂN TẾ BÀO THẦN KINH

ADN

NHÂN TẾ BÀO

Bộ máy Golgi đóng gói các chất hóa học

Lysosome tiêu hủy các chất thải

Ty thể chuyển hóa glucose

MYELIN

Một số neuron thuộc hệ thần kinh ngoại biên có các tế bào thực hiện chức năng myelin hóa gọi là tế bào Schwann

Các sợi thần kinh

MÀNG SỢI TRỰC

BAO MYELIN

Bao myelin cuộn nhiều vòng quanh sợi trục

### Cách điện

Một sợi trục có thể được bọc trong một bao chất béo gọi là myelin. Bao myelin có chức năng cách điện, ngăn không cho điện tích thoát ra ngoài, nhờ đó làm tăng tốc truyền tín hiệu.

## Tế bào thần kinh đệm

Hệ thần kinh có một đội ngũ các tế bào phụ trợ gọi là tế bào thần kinh đệm. Tế bào hình sao kiểm soát các chất hóa học vào não từ máu. Tế bào ít nhánh tạo ra bao myelin cho tế bào não, hình thành nên chất trắng. Tế bào ống nội tủy tiết ra dịch não tủy. Tế bào vi đệm có chức năng miễn dịch, tiêu hủy các tế bào chết. Các tế bào thần kinh đệm hướng tâm là hình thức đầu tiên của các neuron.

### Các tế bào hỗ trợ

Có 8 loại tế bào thần kinh đệm chính, nhưng chỉ 4 trong số chúng có số lượng phổ biến trong não. Các tế bào này có chức năng chung là bảo vệ cho hệ thần kinh được khỏe mạnh.



Mạch máu được hỗ trợ

TẾ BÀO HÌNH SAO

Lông chuyển giúp chuyển các chất dẫn truyền thần kinh



TẾ BÀO ỐNG NỘI TỦY



Bao myelin được sản xuất tại đây

TẾ BÀO ÍT NHÁNH



TẾ BÀO VI ĐỆM

Các neuron tổn thương được phát hiện ở đây

### Trong một neuron

Một neuron nhìn chung cũng gồm các bào quan (hay cấu trúc bên trong) giống với các tế bào khác, chúng có chức năng giải phóng năng lượng, tạo protein và điều hòa vật chất di truyền.



# Tín hiệu thần kinh

Não và hệ thần kinh hoạt động bằng cách truyền đi những tín hiệu dưới dạng xung điện qua từng tế bào. Giữa các tế bào, thông tin liên lạc được truyền nhờ những chất dẫn truyền thần kinh hoặc nhờ điện.

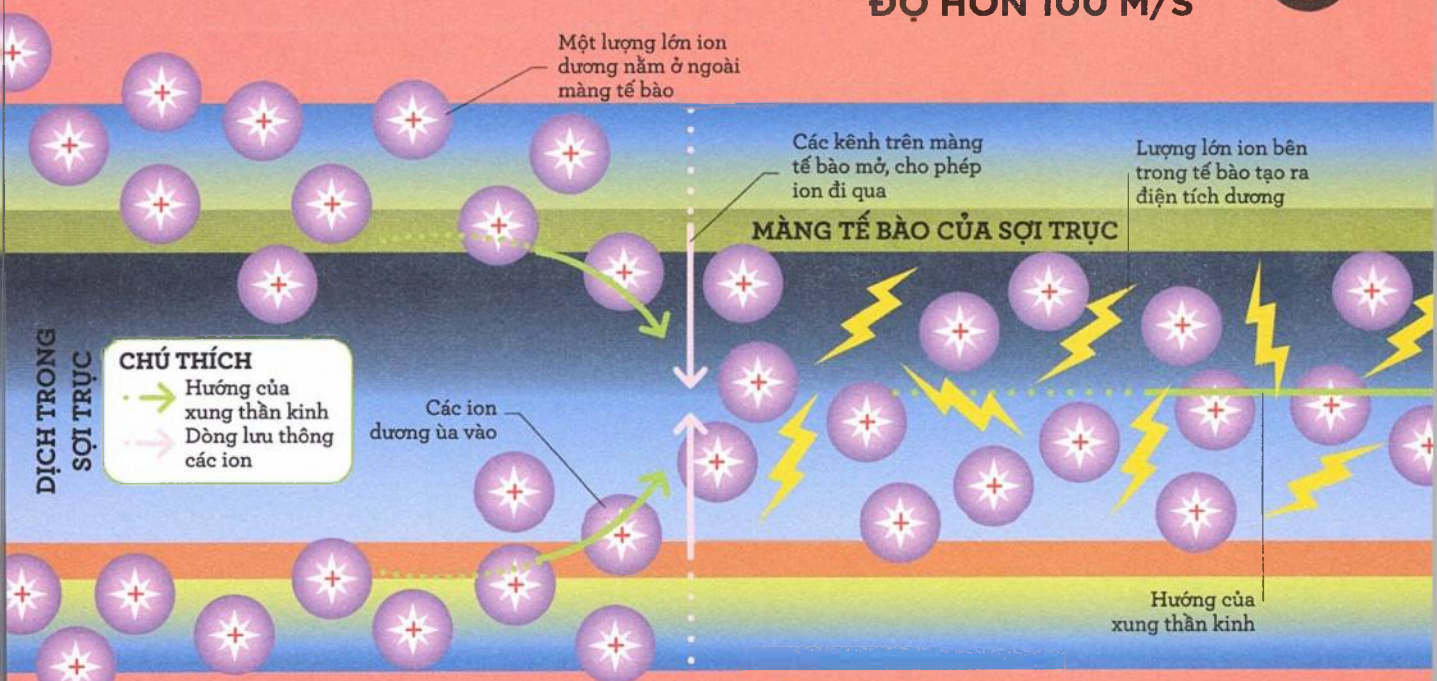
## Điện thế hoạt động

Các neuron truyền tín hiệu bằng cách tạo ra điện thế hoạt động - một dòng xung điện có bản chất là sự trao đổi các ion natri và kali qua màng tế bào. Xung điện này chạy dọc theo sợi trục và kích thích các thụ thể trên các sợi nhánh của những tế bào xung quanh. Khớp nối giữa các tế bào thần kinh được gọi là synap. Ở nhiều neuron, dòng điện được truyền qua khoảng trống rất nhỏ giữa sợi trục và sợi nhánh nhờ các chất hóa học gọi là chất dẫn truyền thần kinh - được giải phóng từ đầu tận cùng của sợi trục. Các khớp nối như vậy được gọi là synap hóa học. Tín hiệu có thể khiến các neuron xung quanh kích thích, truyền xung điện hoặc ức chế và ngừng truyền xung điện.

**BẰNG CÁCH NÀO MỘT DÂY THẦN KINH CÓ THỂ TRUYỀN NHIỀU LOẠI THÔNG TIN KHÁC NHAU?**

Các tế bào nhận tín hiệu có những loại thụ thể khác nhau, đáp ứng những chất dẫn truyền thần kinh khác nhau. Tín hiệu sẽ thay đổi tùy thuộc vào chất dẫn truyền nào được sử dụng và nồng độ của chất dẫn truyền đó.

**MỘT SỐ XUNG THẦN KINH CÓ THỂ TRUYỀN ĐI VỚI TỐC ĐỘ HƠN 100 M/S**



### 1 Điện thế nghỉ

Khi neuron ở trạng thái nghỉ, môi trường ngoài tế bào chứa nhiều ion dương hơn môi trường trong tế bào. Điều này tạo nên sự chênh lệch điện thế qua màng tế bào gọi là điện thế nghỉ. Mức chênh lệch bình thường khoảng -70 millivolt, tức là môi trường ngoài tế bào có điện tích dương.

### 2 Sự khử cực

Sự thay đổi về mặt hóa học của tế bào cho phép các ion dương ồ ạt qua màng để vào trong tế bào. Điều này làm đảo ngược sự phân cực của sợi trục, khiến chênh lệch điện thế lên mức +30 millivolt.





## CÁC CHẤT ĐỘC THẦN KINH

Những vũ khí hóa học như novichok và sarin tác động lên hệ thần kinh bằng cách ngăn cản các chất dẫn truyền thần kinh đi qua khe synap. Các chất độc thần kinh có thể đi vào cơ thể qua đường thở hoặc do tiếp xúc trực tiếp với da. Chúng cản trở synap tiêu hủy acetylcholine đã qua sử dụng – một chất tham gia vào điều hòa cơ lực. Do đó, các cơ (bao gồm cả cơ tim, cơ trong phổi) sẽ bị tê liệt.

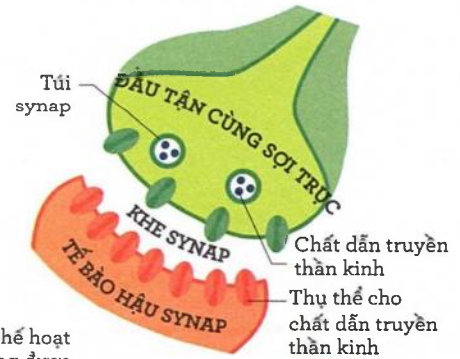


## Synap

Một số neuron không có liên kết vật lý với nhau. Thay vào đó chúng gặp nhau tại một cấu trúc tế bào gọi là synap. Khe synap là một khoảng trống với kích thước khoảng 40 phần tỷ mét, nằm giữa sợi trục của neuron này (tế bào tiền synap) và sợi nhánh của neuron kia (tế bào hậu synap). Mọi tín hiệu mã hóa được xung điện truyền tới đều chuyển thành tín hiệu hóa học tại đầu tận cùng của sợi trục. Tín hiệu lúc này được truyền đi dưới dạng các phân tử gọi là chất dẫn truyền thần kinh (xem trang 24). Các chất này đi qua khe synap để tới sợi nhánh. Một số neuron khác có các synap điện thay vì synap hóa học. Chúng được liên kết vật lý hiệu quả và không cần các chất dẫn truyền thần kinh để mang xung điện giữa chúng.

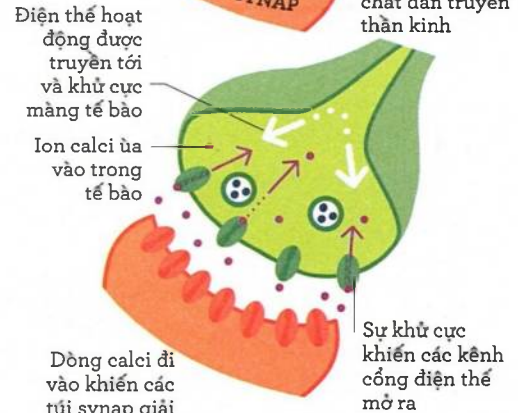
### 1 Dự trữ chất hóa học

Các chất dẫn truyền thần kinh được tổng hợp trong thân neuron. Chúng di chuyển dọc theo sợi trục để tới đầu tận cùng. Tại đây, chúng được đóng gói trong các bọc hoặc túi dạng màng. Lúc này, màng tận cùng cũng có điện thế tương tự như phần còn lại của sợi trục.



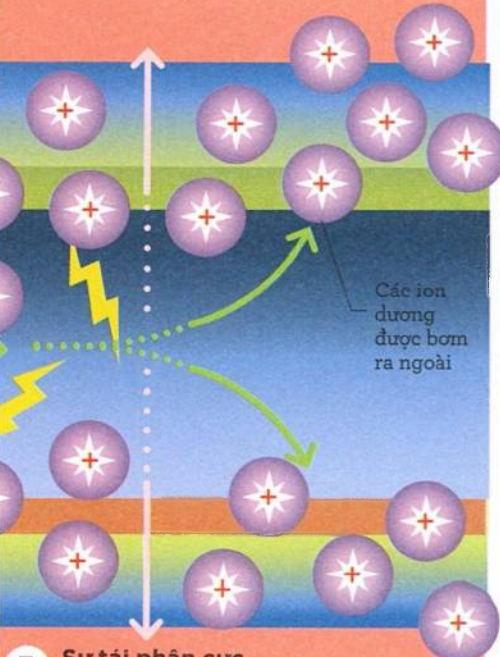
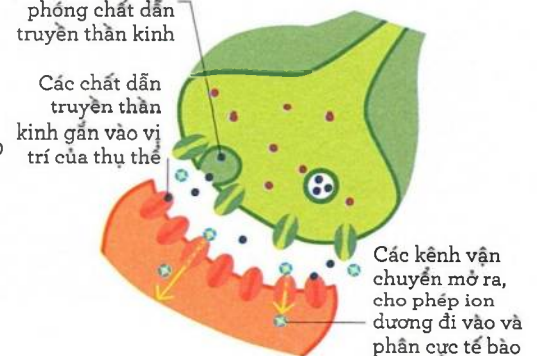
### 2 Nhận tin hiệu

Khi điện thế hoạt động chạy dọc theo sợi trục để tới điểm cuối là đầu tận cùng, nó sẽ tạm thời khử cực màng tế bào. Sự thay đổi điện tích này có tác dụng mở các kênh protein trên màng, cho phép ion calci mang điện tích dương đi vào trong tế bào.



### 3 Giải phóng chất truyền tin

Sự hiện diện của calci trong tế bào kích hoạt một loạt các phản ứng phức tạp làm các túi chứa chất truyền tin di chuyển tới màng tế bào. Lúc này, các túi sẽ giải phóng các chất dẫn truyền thần kinh vào khe synap. Một lượng nhất định các chất này sẽ khuếch tán qua khe synap để gắn với thụ thể trên sợi nhánh. Chất dẫn truyền thần kinh có thể kích thích hoặc ức chế hình thành một điện thế hoạt động trên sợi nhánh đó.



### 3 Sự tái phân cực

Sự tái phân cực của một đoạn sợi trục sẽ khiến các đoạn lân cận cũng tái phân cực theo. Trong quá trình này, tế bào bơm bớt các ion dương ra ngoài để tái phân cực màng tế bào về với trị số điện thế nghỉ.

# Hóa chất trong não

Sự trao đổi tín hiệu trong não dựa trên các xung điện truyền trong mạng lưới các tế bào. Hoạt động của các tế bào này – cùng các trạng thái tinh thần và thể chất mà chúng chi phối – đều chịu ảnh hưởng mạnh mẽ bởi các hóa chất gọi là các chất dẫn truyền thần kinh.

## Các chất dẫn truyền thần kinh

Các chất dẫn truyền thần kinh hoạt động tại synap – khe nhỏ giữa sợi trục của tế bào này và sợi nhánh của tế bào khác (xem trang 23). Một phần các chất dẫn truyền thần kinh có tính kích thích, nghĩa là chúng giúp truyền một xung điện thần kinh tới sợi nhánh tiếp nhận. Chất dẫn truyền ức chế có tác dụng ngược lại. Chúng làm tăng điện tích âm, ngăn tế bào khử cực, làm cản trở xung thần kinh truyền đi. Một số chất dẫn truyền khác, được gọi là chất điều hòa thần kinh, có tác dụng điều hòa hoạt động của các neuron trong não. Loại chất này tồn tại ở synap khá lâu, vì thế chúng có thời gian tác động lên neuron lâu hơn.

### CÁC LOẠI CHẤT DẪN TRUYỀN THẦN KINH

Có ít nhất 100 chất dẫn truyền thần kinh. Một số chúng được liệt kê dưới đây. Một chất dẫn truyền là kích thích hay ức chế phụ thuộc vào neuron tiền synap giải phóng nó.




TÊN CHẤT DẪN TRUYỀN THẦN KINH	TÁC DỤNG THƯỜNG THẤY TẠI NEURON HẬU SYNAP
Acetylcholine	Hầu hết là kích thích
Gamma-aminobutyric acid (GABA)	Ức chế
Glutamate	Kích thích
Dopamine	Kích thích và ức chế
Noradrenaline	Hầu hết là kích thích
Serotonin	Ức chế
Histamine	Kích thích

## NGHIỆN CÔNG NGHỆ CÓ GIỐNG VỚI NGHIỆN MA TÚY HAY KHÔNG?

Không, nghiện công nghệ giống với ăn quá độ hơn là nghiện chất. Sự giải phóng dopamine có thể tăng thêm 75% khi chơi game và 350% khi sử dụng cocaine.

## Thuốc

Hoạt chất làm thay đổi trạng thái tinh thần hay thể chất, dù hợp pháp hay không, nhìn chung đều tác dụng bằng cách tương tác với một chất dẫn truyền thần kinh. Ví dụ, caffeine ngăn chặn thụ thể adenosine, qua đó làm tăng sự tỉnh táo. Chất còn kích thích thụ thể GABA và ức chế glutamate, cả hai đều có tác dụng ức chế hoạt động thần kinh nói chung. Nicotine hoạt hóa thụ thể acetylcholine và gây ra một số hiệu ứng bao gồm tăng chú ý, tăng nhịp tim và huyết áp. Cả chất còn và nicotine đều liên quan đến sự tăng dopamine trong não. Đây cũng là nguyên nhân dẫn đến khả năng gây nghiện cao của chúng.

LOẠI THUỐC	TÁC DỤNG
 <b>Đồng vận</b>	Là hoạt chất có tác dụng kích thích thụ thể của riêng một chất dẫn truyền thần kinh, làm tăng cường hiệu quả của chất dẫn truyền đó.
 <b>Đối vận</b>	Hoạt chất có tác dụng ngược lại với chất đồng vận. Chúng ức chế thụ thể của một chất dẫn truyền thần kinh.
 <b>Ức chế tái hấp thụ</b>	Hoạt chất ngăn chất dẫn truyền thần kinh được tái hấp thụ bởi neuron giải phóng, qua đó tạo nên phản ứng đồng vận.

**NOC ĐỘC CỦA NHỆN GÓA PHỤ ĐEN LÀM TĂNG NỒNG ĐỘ CỦA CHẤT DẪN TRUYỀN THẦN KINH ACETYLCHOLINE VÀ GÂY RA CO CỨNG CƠ**

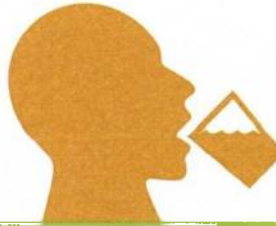






## TÁC ĐỘNG LÂU DÀI CỦA CỒN

Uống lượng lớn cồn trong thời gian dài làm thay đổi khí sắc, sự tỉnh táo, hành vi và chức năng tâm-thần kinh. Tác động làm dịu của cồn là do kích thích GABA và ức chế glutamate dẫn đến suy giảm hoạt động não. Nó cũng kích hoạt trung khu tưởng thưởng trong não bộ bằng cách giải phóng dopamine và trong một số trường hợp có thể gây nghiện.

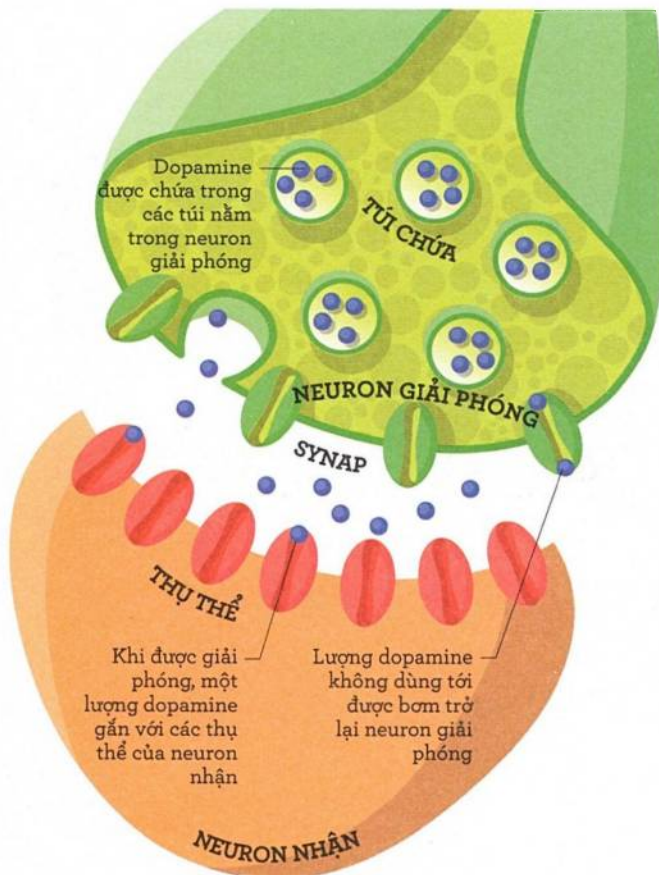


### CHÚ THÍCH

- Dopamine
- Cocaine

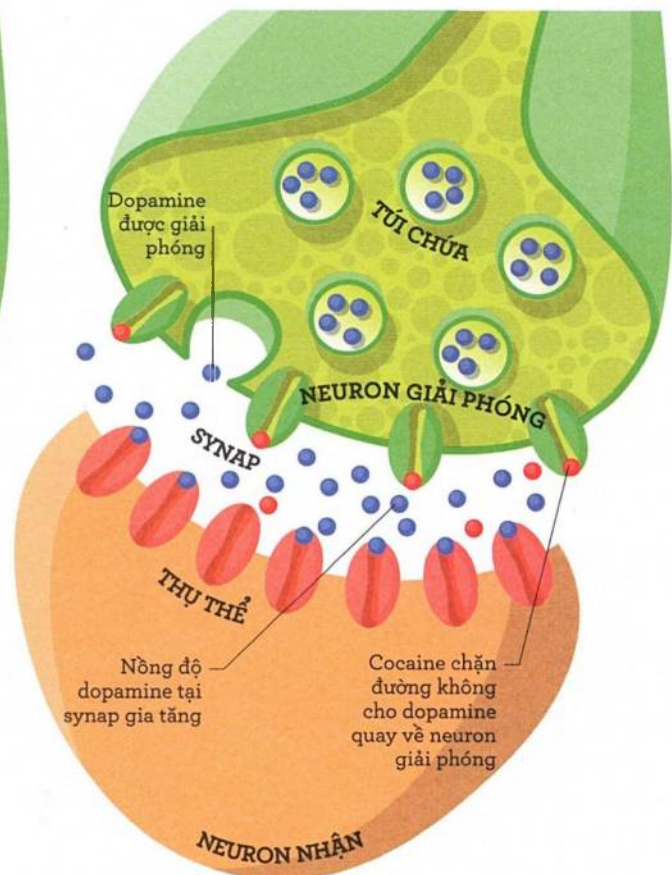
### Dopamine và cocaine

Tác động cocaine gây ra là hậu quả từ hiệu ứng của nó lên chất dẫn truyền thần kinh dopamine tại các synap trong não.



### Nồng độ dopamine bình thường

Dopamine là một chất dẫn truyền thần kinh liên quan tới cảm giác thỏa mãn. Nó gây ra xu hướng lặp lại một số hành động kích thích tạo cảm giác được tưởng thưởng và có thể gây nghiện. Sau khi giải phóng, một số phân tử dopamine gắn với các thụ thể trên neuron nhận. Các phân tử dopamine không dừng tới sẽ được tái hấp thụ bằng cách bơm ngược về trong neuron giải phóng và đóng gói lại.



### Khi sử dụng cocaine

Các phân tử cocaine ức chế tái hấp thụ dopamine. Sau khi được giải phóng, dopamine vẫn di chuyển qua synap và gắn với các thụ thể của nó trên neuron nhận như bình thường. Tuy nhiên, cocaine đã chặn các bơm tái hấp thụ có tác dụng tái chế dopamine, khiến dopamine tích tụ lại ở synap với nồng độ cao và làm tăng tác dụng của nó lên neuron nhận.






# Những mạng lưới trong não

Người ta cho rằng cách sắp xếp các đường liên kết của tế bào thần kinh trong não người ảnh hưởng đến cách nó xử lý thông tin cảm giác, tiến hành các hoạt động nhận thức và lưu giữ ký ức.

## Trao đổi tín hiệu trong não

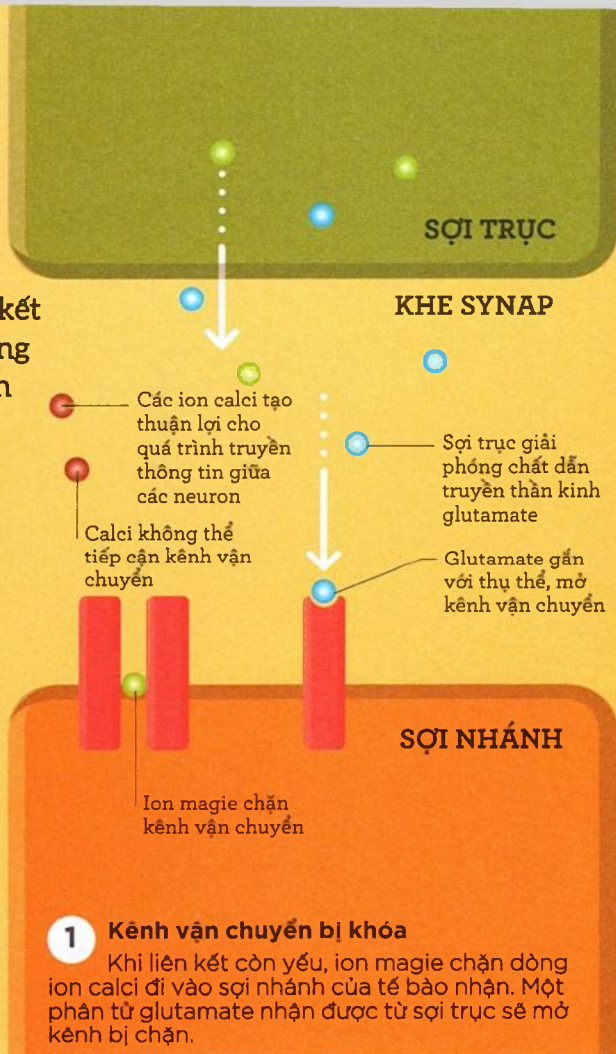
Giả thuyết hàng đầu về cách bộ não ghi nhớ và học hỏi được tóm gọn lại trong câu "những tế bào cùng phát xung với nhau sẽ được liên kết với nhau". Điều này có nghĩa là sự trao đổi tín hiệu được lặp đi lặp lại giữa các tế bào sẽ tạo ra mối liên kết ngày càng mạnh mẽ giữa chúng, từ đó hình thành một mạng lưới những tế bào gắn liền với một quá trình xử lý thông tin cụ thể - như một động tác, một suy nghĩ hay thậm chí một kỷ ức (xem trang 136-137).

### CHÚ THÍCH

-  Ion magie
-  Kênh vận chuyển
-  Ion calci
-  Thụ thể glutamate
-  Chất dẫn truyền thần kinh glutamate

### Trọng số liên kết synap

Những kênh vận chuyển giữa các đường liên kết ít được sử dụng sẽ bị chặn lại bởi ion magie. Khi liên kết giữa 2 neuron trong mạng lưới trở nên mạnh mẽ hơn, các kênh vận chuyển sẽ được giải phóng và số lượng thụ thể tại synap tăng lên.

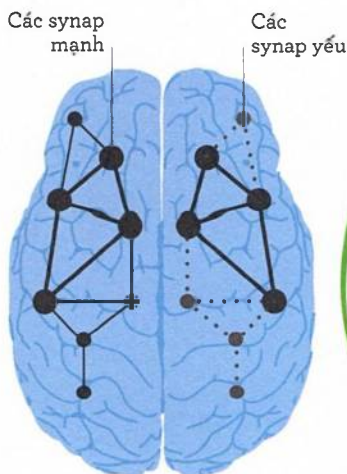


### 1 Kênh vận chuyển bị khóa

Khi liên kết còn yếu, ion magie chặn dòng ion calci đi vào sợi nhánh của tế bào nhận. Một phần tử glutamate nhận được từ sợi trục sẽ mở kênh bị chặn.

## Khả biến thần kinh

Những mạng lưới trong não không cố định mà luôn thay đổi, thích ứng với các quá trình hoạt động tâm thần và thể chất. Điều này có nghĩa là các vòng lặp cũ kết nối với một kỷ ức hay một kỹ năng nào đó nếu không được sử dụng sẽ phai mờ dần do não tập trung nhiều cho những kết nối khác và tạo thành mạng lưới mới với các tế bào khác. Các nhà thần kinh học cho rằng não có tính khả biến, tức là các tế bào não và liên kết giữa chúng có thể tái tạo rất nhiều lần nếu cần. Tính khả biến cho phép não tái tạo những năng lực bị mất do chấn thương.

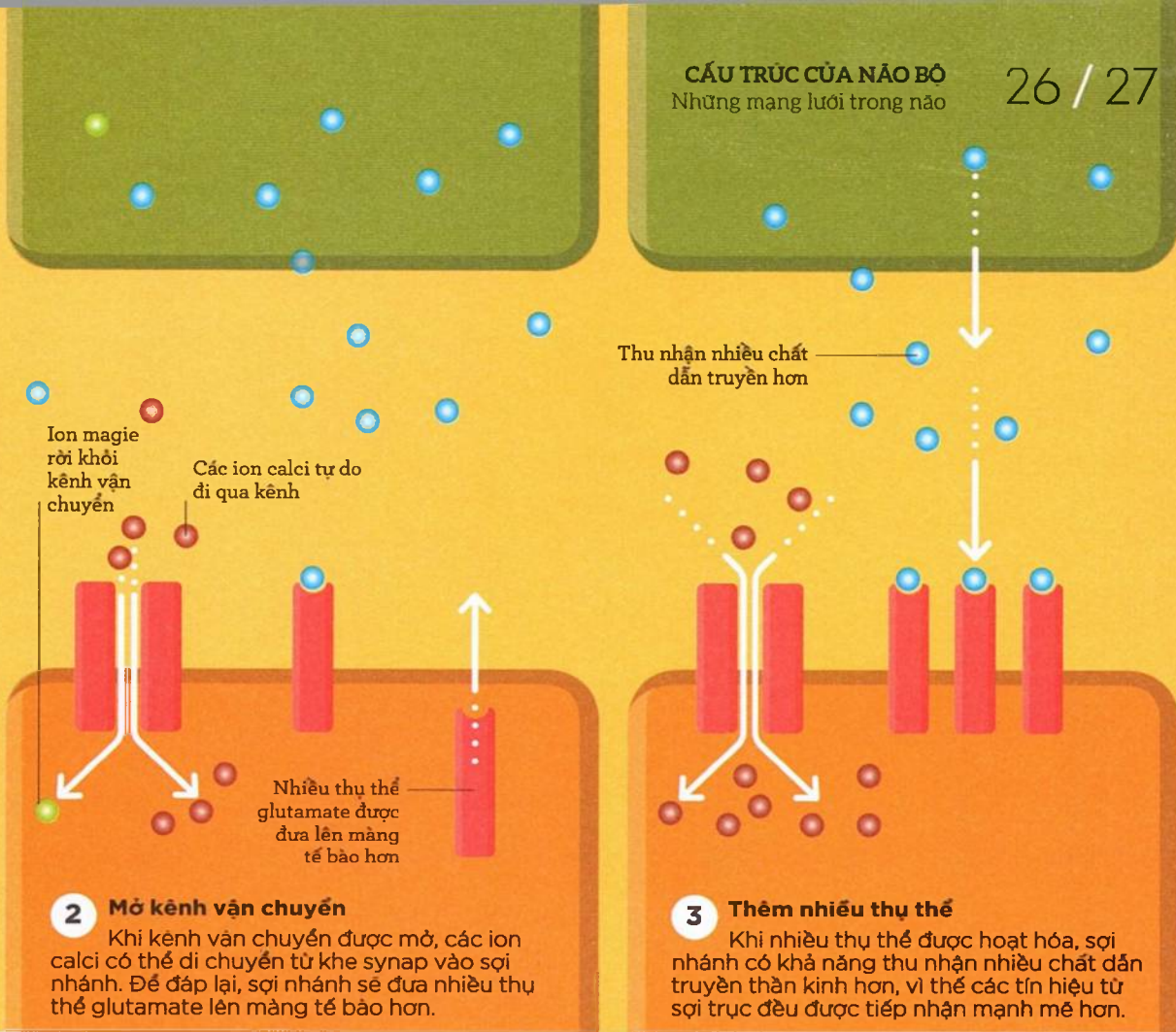


CÁC ĐƯỜNG DẪN TRUYỀN TRONG NÃO

### MẠNG LƯỚI CHẾ ĐỘ MẶC ĐỊNH CỦA NÃO LÀ GÌ?

Đó là một nhóm các vùng não có mức hoạt động thấp khi tham gia vào một nhiệm vụ cụ thể chẳng hạn như tập trung chú ý nhưng lại hoạt động mạnh khi ta ở trạng thái tỉnh và không tham gia vào một hoạt động tâm thần cụ thể nào.





## Những mạng lưới small-world

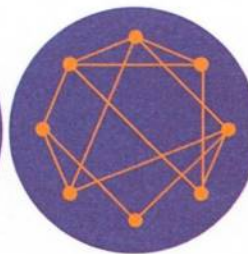
Sự liên kết của các tế bào não không hề theo mẫu quy tắc, nhưng cũng không mang tính ngẫu nhiên. Thay vào đó, nhiều mạng lưới trong não được hình thành dưới dạng mạng small-world (thế giới nhỏ). Tại đó, các tế bào sẽ liên kết với các tế bào xung quanh nhưng hiếm khi kết nối trực tiếp với tế bào ngay cạnh chúng. Nhìn chung, dạng tổ chức mạng lưới này cho phép tất cả tế bào liên kết với nhau chỉ với số bước kết nối nhỏ nhất.

**NGƯỜI TA ƯỚC TÍNH  
NÃO NGƯỜI CHỨA 100  
NGHÌN TỶ LIÊN KẾT GIỮA  
86 TỶ NEURON CỦA NÓ**



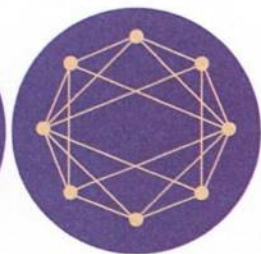
### Ngẫu nhiên

Một mạng lưới ngẫu nhiên với liên kết xa mạnh nhưng liên kết gần yếu.



### Small-world

Mạng small-world liên kết gần hay xa đều tốt. Mỗi tế bào đều được kết nối tốt hơn so với hai hệ thống mạng còn lại.



### Mạng mắt cáo

Do kết nối mọi tế bào với tế bào ngay cạnh, mạng lưới này bị hạn chế ở khả năng liên kết tầm xa.



# Giải phẫu não

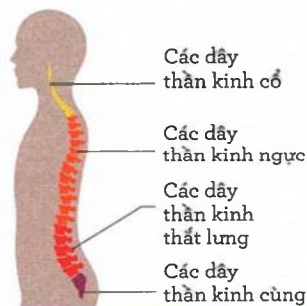
Não là một khối mô mềm phức tạp bao gồm các neuron, các tế bào đệm (xem trang 21) và mạch máu. Chúng được tập hợp thành một lớp ở ngoài gọi là vỏ não và nhiều cấu trúc đặc biệt khác.

## Phân chia não bộ

Não được chia thành ba phần không đều nhau: não trước, não giữa và não sau. Cách phân chia này dựa trên sự phát triển phôi thai của não nhưng cũng phản ánh chức năng khác nhau của từng phần. Não trước là phần phát triển nhất ở người. Nó chiếm tới 90% khối lượng não và liên quan mật thiết đến việc tri nhận của các giác quan cũng như thực hiện các chức năng cao cấp. Não giữa và não sau nằm dưới não trước, có vai trò liên quan đến các chức năng cơ bản mang tính sinh tồn của cơ thể, ví như sự ngủ-thức.

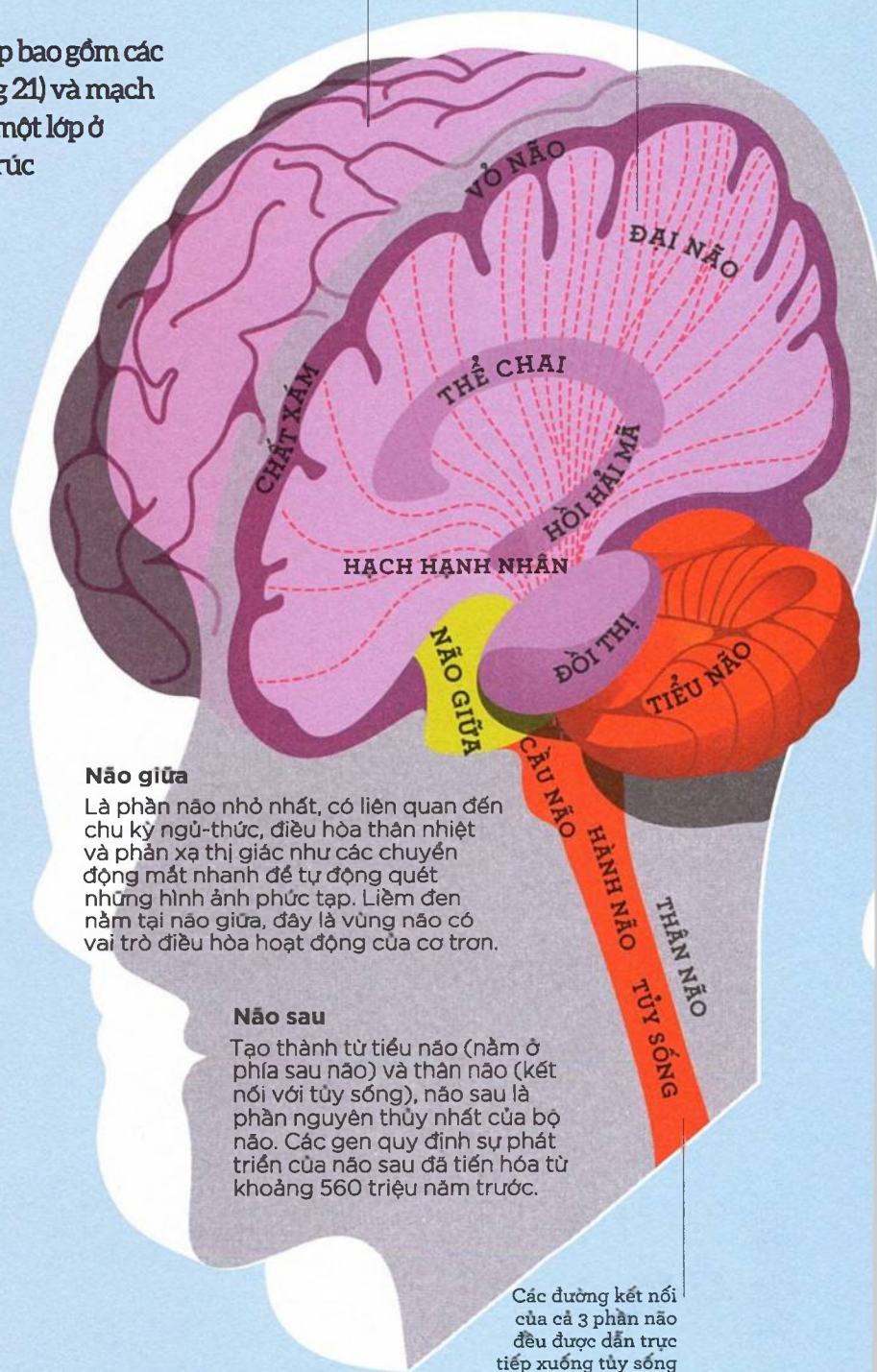
## CÁC DÂY THẦN KINH TỦY

Có 31 đôi dây thần kinh tủy đi ra từ tủy sống, phía trên mỗi xương đốt sống. Các dây thần kinh tủy được đặt tên theo phần của cột sống liên kết với chúng. Chúng truyền tín hiệu giữa não với các giác quan, cơ và các tuyến.



Lớp bề mặt của não trước, gọi là chất xám, được tạo thành từ các neuron trần

Các dải chất trắng – neuron được bọc bởi myelin giàu chất béo







Thùy đỉnh chi phối cảm nhận về tư thế, vị trí của cơ thể và các thụ cảm xúc giác khác

Thùy chẩm hầu hết được sử dụng cho chức năng thị giác

Não xử lý các ký ức ngắn hạn tại thùy trán

THÙY ĐỈNH

THÙY TRÁN

THÙY CHẨM

THÙY THÁI DƯƠNG

### Não trước

Não trước được chia làm hai phần. Ở phần nền là đồi thị cùng các cấu trúc xung quanh có vai trò như trạm trung chuyển của các tín hiệu cảm giác và xung vận động. Phần còn lại của não trước là đại não do vỏ não chi phối. Đây là nơi ý thức, ngôn ngữ, trí nhớ và các chức năng cao cấp của não được xử lý. Vỏ não được chia nhỏ hơn thành 4 thùy.

Thùy thái dương có vai trò liên quan đến ngôn ngữ và cảm xúc

TỦY SỐNG DÀI

46 CM

## Hai bán cầu não

Đại não được chia thành 2 nửa, hay hai bán cầu, bởi một khe trống gọi là khe dọc. Tuy nhiên, hai bán cầu vẫn được liên kết chặt chẽ với nhau qua thể chai. Mỗi bán cầu là một hình phản chiếu của nửa còn lại dù không phải chức năng nào cũng được cả hai bán cầu thực hiện (xem trang 10). Ví dụ, trung khu ngôn ngữ thường nằm ở bên trái.

THỂ CHAI

Các dải chất trắng tạo thành thể chai

Cách sắp xếp 4 thùy như nhau ở cả hai bên

Các sợi liên kết từ mỗi bán cầu bắt chéo tại nền của thân não

Nửa trái cơ thể được chi phối bởi bán cầu não phải

### Bán cầu não trái và bán cầu não phải

Não và cơ thể được liên kết đối bên, tức là bán cầu não trái chi phối vận động và cảm giác cho nửa phải của cơ thể và ngược lại.

# Vỏ não

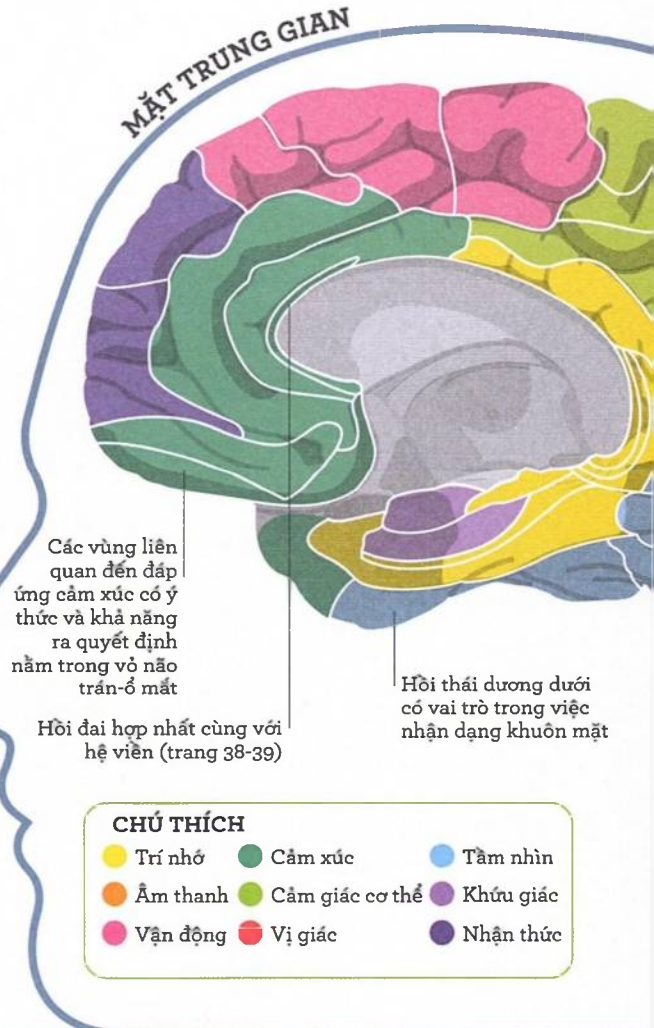
Vỏ não là lớp vỏ mỏng bên ngoài bao phủ bề mặt não. Nó thực hiện một số chức năng quan trọng như xử lý dữ liệu giác quan, ngôn ngữ, cũng như hình thành những trải nghiệm có ý thức của con người về thế giới.

## Bản đồ chức năng

Vỏ não gồm rất nhiều lớp neuron với các thân tế bào nằm trên cùng. Các nhà thần kinh học chia vỏ não thành nhiều vùng khác nhau dựa trên chức năng cụ thể của từng nhóm tế bào. Có nhiều cách để biết điều này: qua vị trí của tổn thương gây mất chức năng não, theo dõi liên kết giữa các tế bào và qua các hình ảnh quét hoạt động của não.

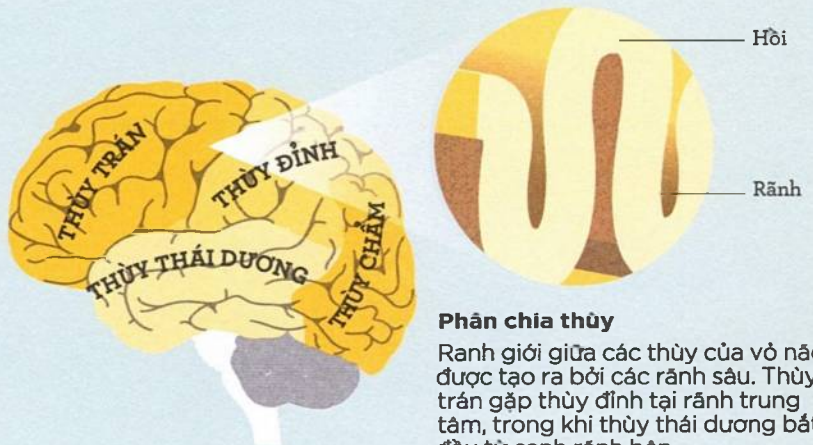
### SỢ TƯƠNG HỌC LÀ GÌ?

Là một môn ngụy khoa học vào thế kỷ 19, cho rằng kích thước của hộp sọ có liên quan đến cấu trúc não, tính cách và các khả năng đặc biệt.

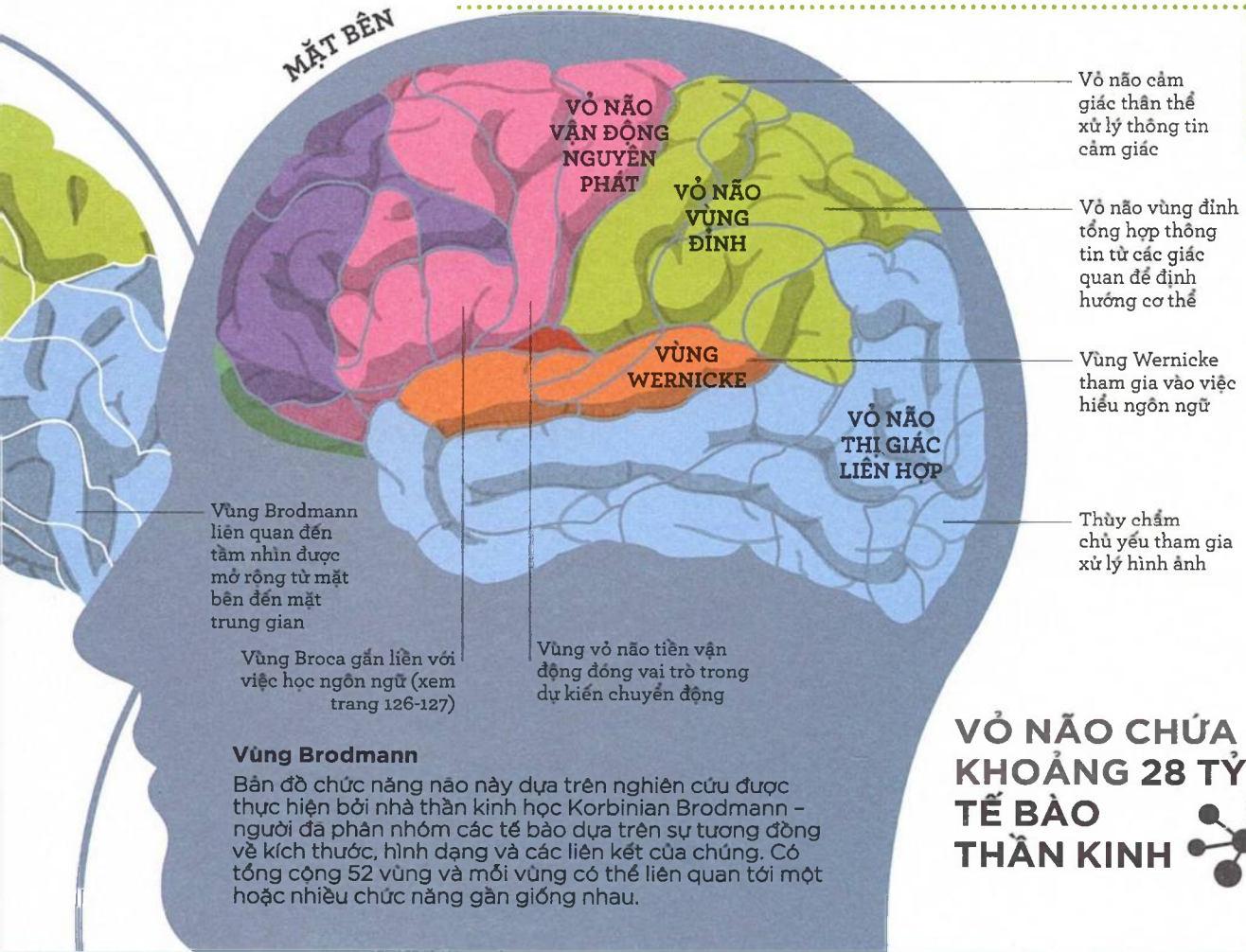


## Các nếp và các rãnh

Vỏ não là một đặc trưng của não bộ ở động vật có vú, nhưng não người rất đặc biệt vì nó có nhiều nếp nhăn. Những nếp nhăn này làm tăng tổng diện tích bề mặt của vỏ não, do đó cung cấp nhiều không gian hơn cho vỏ não. Rãnh trong một nếp nhăn được gọi là "sulcus", và hồi được gọi là "gyrus". Các nhà thần kinh học sử dụng một mô hình chung các rãnh và hồi của bộ não người để mô tả các vị trí cụ thể trong vỏ não.







### Vùng Brodmann

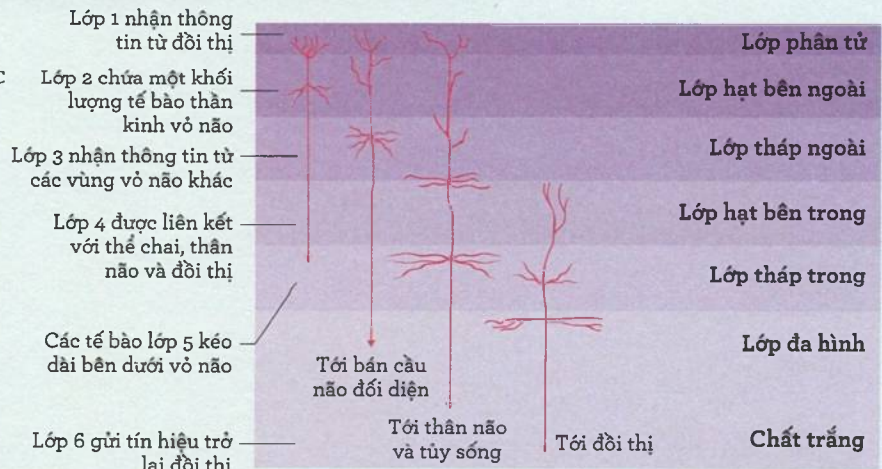
Bản đồ chức năng não này dựa trên nghiên cứu được thực hiện bởi nhà thần kinh học Korbinian Brodmann - người đã phân nhóm các tế bào dựa trên sự tương đồng về kích thước, hình dạng và các liên kết của chúng. Có tổng cộng 52 vùng và mỗi vùng có thể liên quan tới một hoặc nhiều chức năng gần giống nhau.

**VỎ NÃO CHỨA KHOẢNG 28 TỶ TẾ BÀO THẦN KINH**



### Cấu trúc tế bào

Các tế bào của vỏ não người được sắp xếp thành sáu lớp, với tổng độ dày là 2,5 mm. Mỗi lớp chứa các loại neuron vỏ não khác nhau, nhận và gửi tín hiệu đến các vùng khác của vỏ não và phần còn lại của não. Việc dẫn truyền thông tin liên tục giúp tất cả các phần của não bộ nhận thức được những gì đang diễn ra ở các vùng não khác. Một số phần nguyên thủy hơn của não người chỉ có ba lớp, ví dụ như cuộn não hải mã.



### LỚP VỎ NÃO

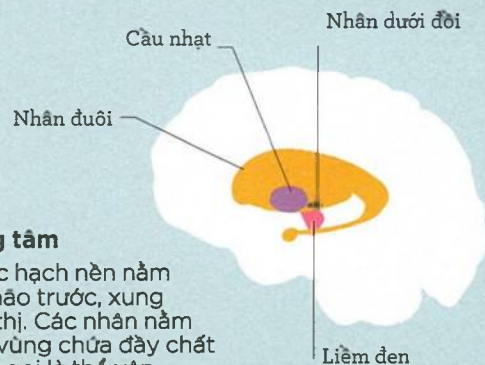


# Nhân não

Trong cấu trúc não, nhân là một cụm các neuron có chức năng rõ ràng và được liên kết với nhau bằng các dải chất trắng.

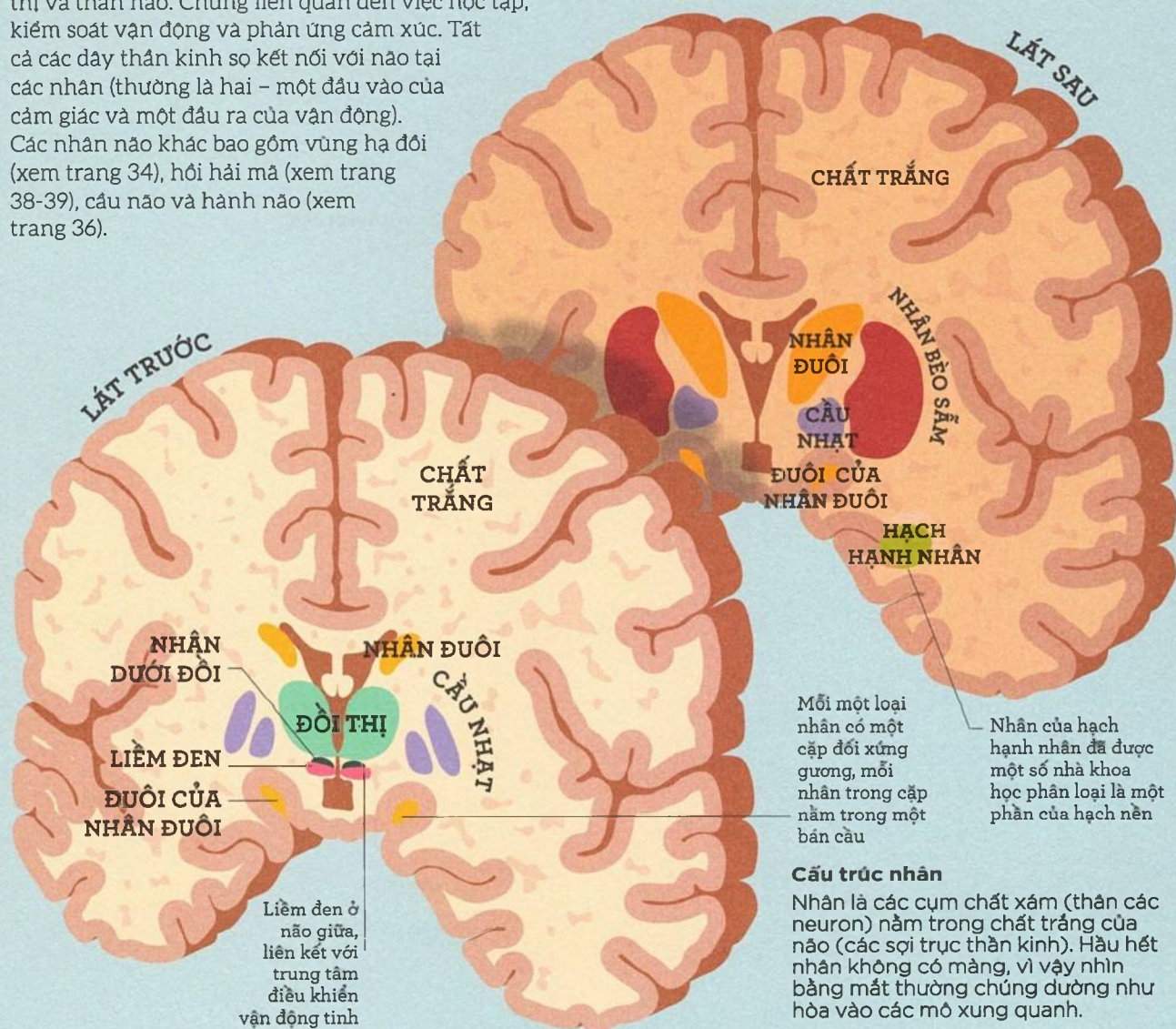
## Hạch nền và các hạch khác

Một nhóm nhân quan trọng được gọi chung là hạch nền nằm trong não trước, có liên kết chặt chẽ với đồi thị và thân não. Chúng liên quan đến việc học tập, kiểm soát vận động và phản ứng cảm xúc. Tất cả các dây thần kinh sọ kết nối với não tại các nhân (thường là hai – một đầu vào của cảm giác và một đầu ra của vận động). Các nhân não khác bao gồm vùng hạ đồi (xem trang 34), hồi hải mã (xem trang 38-39), cầu não và hành não (xem trang 36).



### Vị trí trung tâm

Hầu hết các hạch nền nằm ở đáy của não trước, xung quanh đồi thị. Các nhân nằm trong một vùng chứa đầy chất trắng được gọi là thể vân.







## NHỮNG NHÂN NÃO NẪM TRONG THÂN NÃO?

Thân não chứa 10 trong số 12 cặp nhân sọ. Chúng thực hiện chức năng vận động và cảm giác cho lưỡi, thanh quản, cơ mặt, v.v...

## NÃO CÓ NHIỀU HƠN 30 BỘ NHÂN, HẦU HẾT PHÂN CẬP TRÁI VÀ PHẢI



### CÁC VÙNG CỦA HẠCH NỀN

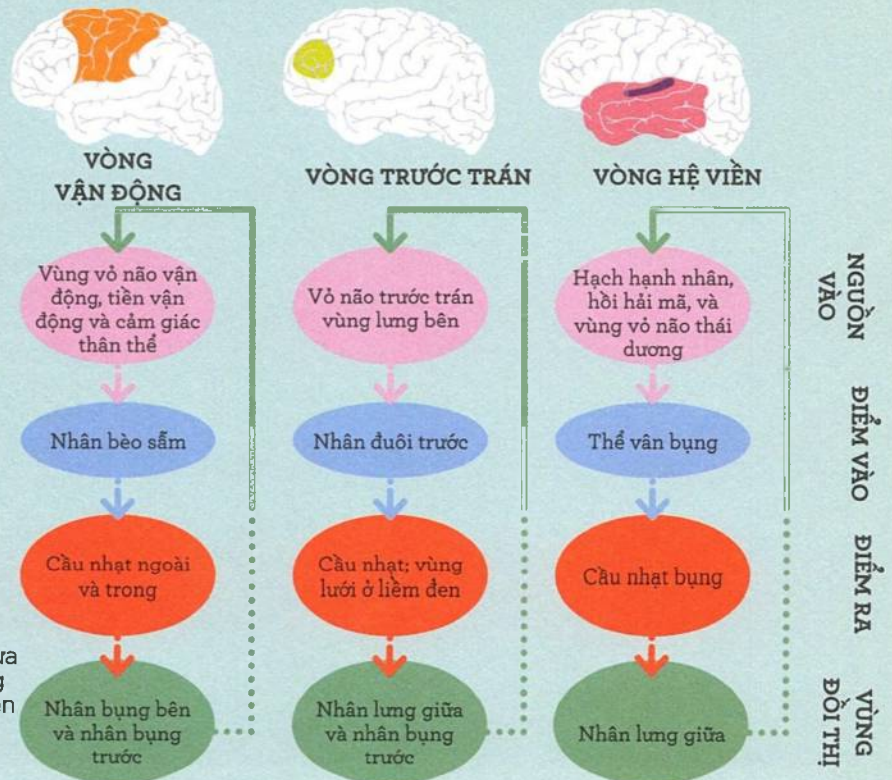
NHÂN	CHỨC NĂNG
Nhân đuôi	Trung tâm xử lý vận động liên quan đến quá trình ghi nhớ các mẫu chuyển động và sự ức chế có ý thức các hoạt động phản xạ.
Nhân bèo sẫm	Trung tâm điều hòa vận động, liên quan đến các phản xạ phức tạp học được như lái xe, đánh máy hoặc chơi nhạc cụ.
Cầu nhát	Trung tâm điều hòa vận động chủ động, kiểm soát các chuyển động từ tiềm thức. Khi bị tổn thương nó có thể tạo ra run rẩy tự động.
Nhân dưới đồi	Mặc dù chức năng chính xác của nó không rõ ràng, nhưng cấu trúc này được cho là có liên quan đến việc lựa chọn một chuyển động cụ thể và hạn chế bất kỳ chuyển động đối kháng nào.
Liềm đen	Đóng vai trò trong trung khu tưởng thưởng và vận động. Các triệu chứng của bệnh Parkinson (xem trang 201) có liên quan đến cái chết của các neuron tạo dopamine tại đây.
Hạch hạnh nhân	Có lẽ đóng một vai trò trong việc tích hợp hoạt động của hạch nền và hệ viền, do đó được coi là một phần của hạch nền.

### Lựa chọn hành động

Các hạch nền có vai trò quan trọng trong việc lọc các thông tin nhiễu của các lệnh cạnh tranh nhau đến từ vỏ não và các nơi khác trong não trước. Quá trình này gọi là lựa chọn hành động. Nó xảy ra hoàn toàn có ý thức thông qua một loạt các đường dẫn truyền đi qua hạch nền. Nhìn chung, những đường dẫn truyền này chặn hoặc ức chế một hành động cụ thể bằng cách để đổi thị truyền tín hiệu trở lại điểm xuất phát. Tuy nhiên, khi đường dẫn truyền này ngừng, hành động được thực hiện tiếp.

#### Vòng hạch nền

Lộ trình của đường dẫn truyền phụ thuộc vào việc nguồn thông tin tiếp nhận là từ vỏ não hay nơi khác trong não trước. Có ba đường dẫn truyền chính và mỗi đường sẽ ức chế hoặc lựa chọn một hành động. Vòng vận động liên kết với trung tâm điều hòa chuyển động chính, vòng trước trán nhận thông tin từ các vùng điều hành của não, trong khi vòng lập hệ viền được kiểm soát bởi các kích thích cảm xúc.





# Vùng hạ đồi, đồi thị và tuyến yên

Đồi thị và các cấu trúc xung quanh nằm ở trung tâm của não bộ. Chúng hoạt động như các trạm chuyển tiếp giữa não trước với thân não, đồng thời hình thành liên kết với các phần còn lại của cơ thể.

## Vùng hạ đồi

Là một vùng nhỏ nằm ở dưới phần trước đồi thị, là cầu nối giữa não và hệ nội tiết. Chức năng của nó là tiết các hormon trực tiếp vào máu, hoặc gửi tín hiệu đến tuyến yên để tiết ra các hormon. Vùng hạ đồi có liên quan đến việc tăng trưởng, cân bằng nội môi (duy trì điều kiện cơ thể ở mức tối ưu), và các hoạt động quan trọng như ăn uống, sinh hoạt tình dục. Chính điều này làm cho vùng hạ đồi có thể đáp ứng lại nhiều kích thích khác nhau.

### TUYẾN YÊN KIỂM SOÁT HOẠT ĐỘNG CỦA NHỮNG TUYẾN NÀO?

Tuyến yên là một tuyến nội tiết “bậc thầy” vì nó kiểm soát hoạt động của rất nhiều tuyến nội tiết khác như tuyến giáp, tuyến thượng thận, buồng trứng và tinh hoàn. Tuy nhiên, tuyến yên lại nhận tín hiệu từ chính vùng hạ đồi.

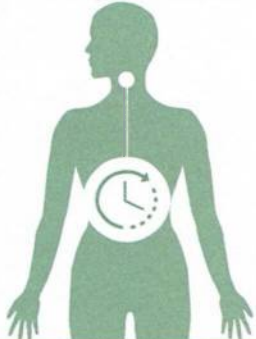


#### CHÚ THÍCH

- Đồi thị
- Vùng hạ đồi
- Tuyến yên

## VÙNG TRÊN ĐỒI

Là một vùng nhỏ nằm phía trên cùng của đồi thị. Nó chứa nhiều dây thần kinh, tạo thành mạng lưới kết nối não trước và não giữa. Đây cũng là vị trí của tuyến tùng – nơi tiết ra melatonin, một loại hormon chính của chu kỳ ngủ-thức và nhịp sinh học của cơ thể.



### ĐÁP ỨNG CỦA VÙNG HẠ ĐỒI

KÍCH THÍCH	ĐÁP ỨNG
Độ dài ngày	Duy trì nhịp sinh học của cơ thể thông qua các tín hiệu nhận được từ hệ thống thị giác về độ dài ngày.
Nước uống	Khi lượng nước trong cơ thể giảm kích thích tiết ra vasopressin, còn gọi là hormon chống bài niệu, từ đó làm giảm lượng nước tiểu.
Thức ăn	Khi dạ dày chứa đầy thức ăn, kích thích tiết ra leptin để giảm cảm giác đói.
Đói	Khi dạ dày rỗng, kích thích tiết ra ghrelin để tăng cảm giác đói lên.
Nhiễm khuẩn	Tăng nhiệt độ cơ thể lên, kích thích hệ thống miễn dịch hoạt động hiệu quả hơn để loại bỏ mầm bệnh.
Stress	Tăng sản xuất cortisol, một loại hormon liên quan đến sự chuẩn bị của cơ thể cho một quãng hoạt động thể chất.
Hoạt động cơ thể	Kích thích tuyến giáp tiết ra các hormon để tăng cường chuyển hóa và somatostatin để giảm quá trình đó.
Sinh hoạt tình dục	Kích thích các cơ quan tiết ra oxytocin, giúp hình thành sự gắn kết giữa các cá thể. Hormon này cũng được tiết ra trong quá trình sinh nở.





## Đôi thị

"Thalamus" (đôi thị) trong tiếng Hy Lạp có nghĩa là "buồng trong", và khối chất xám có kích thước ngang ngón tay cái này nằm ở trung tâm của não bộ, ở giữa vỏ não và não giữa. Nó được hình thành từ các bó, các dây thần kinh, truyền và nhận tín hiệu theo cả hai hướng phía trên và phía dưới của não bộ bằng các cơ chế điều hòa ngược (xem trang 91). Nó liên quan đến việc kiểm soát giấc ngủ, sự tỉnh táo và ý thức. Tín hiệu từ mọi hệ thống giác quan được dẫn qua đôi thị đến vỏ não để xử lý, ngoại trừ tín hiệu về mùi.

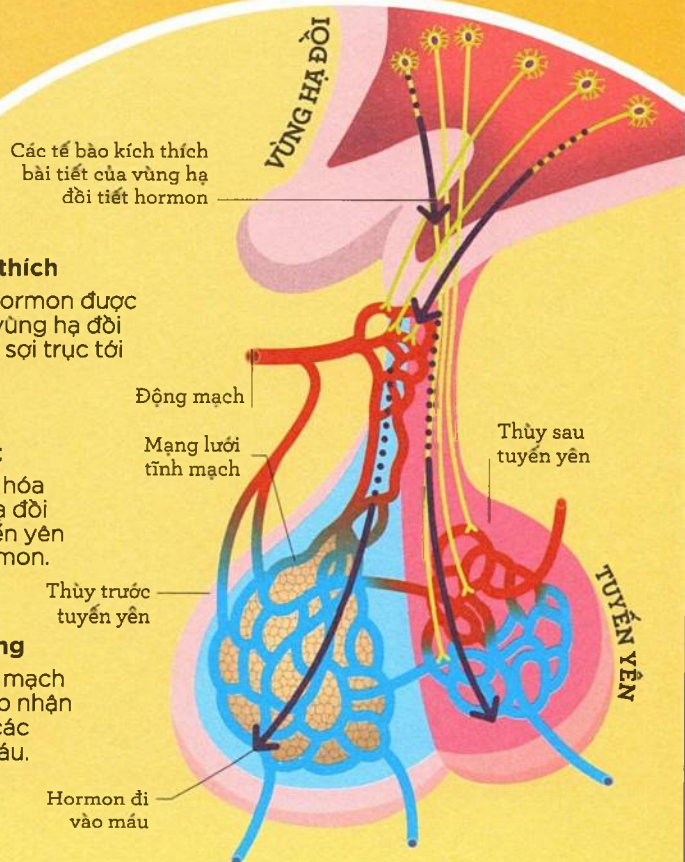
## VỚI TRỌNG LƯỢNG CHỈ 4 G, VÙNG HẠ ĐÔI KHÔNG LỚN HƠN NHIỀU SO VỚI ĐỐT CUỐI CỦA NGÓN TAY út



## Tuyến yên

Tuyến yên nặng khoảng 0,5 g, là một tuyến nhỏ tiết ra nhiều hormon quan trọng của cơ thể dưới sự kiểm soát của vùng hạ đồi. Các hormon được giải phóng vào máu thông qua mạng lưới các mao mạch. Các hormon tuyến yên gồm những hormon kiểm soát tăng trưởng, bài tiết nước tiểu, chu kỳ kinh nguyệt, quá trình sinh đẻ và sắc tố da. Mặc dù chỉ có khối lượng bằng hạt đậu, tuyến được chia thành hai thùy chính, trước và sau, có thêm một thùy trung gian nhỏ. Mỗi thùy có nhiệm vụ tiết ra các hormon cụ thể.

- 1 Kích thích**  
Các hormon được tiết ra bởi vùng hạ đồi đi theo các sợi trục tới tuyến yên.
- 2 Sản xuất**  
Các chất hóa học từ vùng hạ đồi kích thích tuyến yên tiết ra các hormon.
- 3 Giải phóng**  
Hệ thống mạch vận chuyển tiếp nhận và giải phóng các hormon vào máu.





## Tiểu não có kích thước như nào?

Hầu hết các tế bào của não bộ đều nằm trong tiểu não, mặc dù nó chỉ chiếm khoảng 10% thể tích của toàn bộ não.

### Liên kết não bộ

Thân não giữa liên kết đồi thị, nền của não trước và tủy sống - nơi kết nối với các phần còn lại của cơ thể. Nó liên quan đến nhiều chức năng cơ bản như chu kỳ thức-ngủ, ăn uống và điều hòa nhịp tim.

### Thân não

Thân não cấu thành từ ba phần, tất cả đều có vai trò thiết yếu trong các chức năng cơ bản của con người. Não giữa là điểm bắt đầu hình thành cấu trúc dạng lưới, là một loạt các nhân não (xem trang 32-33) đi qua thân não, liên quan đến sự kích động và sự tỉnh táo và đóng một vai trò quan trọng đối với ý thức. Cầu não là một tập hợp khác gồm các nhân có chức năng truyền và nhận tín hiệu từ các dây thần kinh sọ mặt, tai và mắt. Hành não thu hẹp khi đi dần xuống để nối tiếp với đầu trên cùng của tủy sống. Nó kiểm soát nhiều chức năng của cơ thể, ví dụ như điều hòa huyết áp, đo mắt, hoặc nôn.

# Thân não và tiểu não

Thân não là vùng dưới của não bộ, nối tiếp với tủy sống. Tiểu não là phần nằm ngay sau thân não.

Đồi thị liên kết thân não với não trước, chuyển tiếp và xử lý sơ bộ các thông tin cảm giác và thông tin khác

ĐỒI THỊ

Não giữa có liên quan đến sự kiểm soát trạng thái thức tỉnh và điều hòa thân nhiệt

NÃO GIỮA

Cầu não là đường dẫn truyền liên kết chính, có các dây thần kinh sọ liên quan đến hô hấp, nghe và chuyển động mắt

THÂN NÃO

CẦU NÃO

HÀNH NÃO

ĐỒI THỊ

THÂN NÃO

TIỂU NÃO

10 đôi dây thần kinh sọ xuất phát từ thân não

Các dây thần kinh sọ xuất phát và cũng kết thúc tại các nhân ở thân não

Hành não có vai trò trong các phản xạ quan trọng như nhịp thở, nuốt

Tủy sống bao gồm các bó của sợi trục thần kinh liên kết với hệ thần kinh ngoại biên

TỦY SỐNG



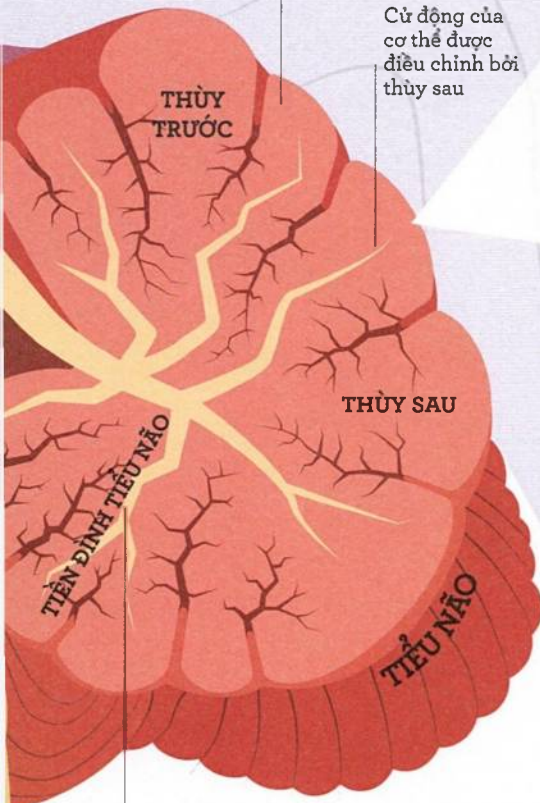


### Não nhỏ

Thuật ngữ “tiểu não” có nghĩa là “não nhỏ”, là phần phình to của não sau ở ngay sau thân não. Giống như đại não ở phía trên, tiểu não được chia thành hai bán cầu. Mỗi bán cầu được chia thành các vùng với chức năng riêng biệt.

Thùy trước của tiểu não nhận tín hiệu từ tủy sống về tư thế của cơ thể

Cử động của cơ thể được điều chỉnh bởi thùy sau



Tiền đỉnh tiểu não tham gia vào điều chỉnh cử động của đầu, mắt và duy trì cân bằng thông qua thông tin từ tai trong

**NHỜ NGHIÊN CỨU NHỮNG NGƯỜI LÍNH BỊ CHẤN THƯƠNG SỌ NÃO TRONG THỂ CHIẾN I, KIẾN THỨC VỀ TIỂU NÃO CỦA CON NGƯỜI ĐÃ ĐƯỢC NÂNG CAO LÊN NHIỀU**



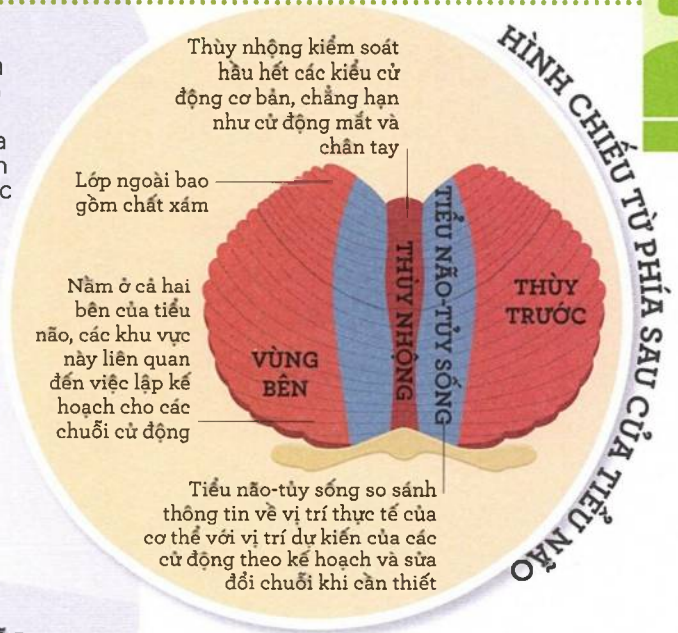
Thùy nhộng kiểm soát hầu hết các kiểu cử động cơ bản, chẳng hạn như cử động mắt và chân tay

Lớp ngoài bao gồm chất xám

Nằm ở cả hai bên của tiểu não, các khu vực này liên quan đến việc lập kế hoạch cho các chuỗi cử động

Tiểu não-tủy sống so sánh thông tin về vị trí thực tế của cơ thể với vị trí dự kiến của các cử động theo kế hoạch và sửa đổi chuỗi khi cần thiết

HÌNH CHIẾU TỪ PHÍA SAU CỦA TIỂU NÃO

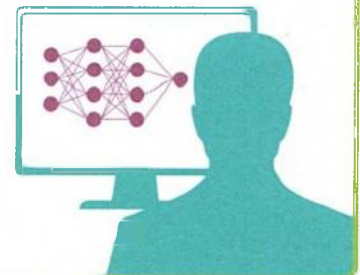


### Tiểu não

Mặc dù tiểu não có một phần vai trò trong việc duy trì sự chú ý và xử lý ngôn ngữ, nhưng vai trò lớn nhất của nó là điều chỉnh cử động của cơ thể. Cụ thể, vai trò của tiểu não là chuyển các lệnh vận động có tính bao quát rộng thành các chuỗi hoạt động cơ bản cơ phối hợp nhịp nhàng, đồng thời sửa lỗi. Các đường truyền ra của tiểu não đều đi qua đồi thị. Ở mức cấu trúc hiển vi, các tế bào của tiểu não sắp xếp thành từng lớp. Mục đích của các lớp này là thiết lập các đường dẫn truyền thần kinh cố định cho tất cả các loại mẫu cử động đã được học, ví dụ như đi bộ, nói chuyện và giữ thăng bằng. Tổn thương ở tiểu não không dẫn đến liệt, thay vào đó là cử động giật chậm.

### TIỂU NÃO VÀ MẠNG LƯỚI THẦN KINH

Một số chương trình trí tuệ nhân tạo (AI) sử dụng hệ điều hành lấy cảm hứng từ cấu trúc giải phẫu của tiểu não. AI tự lập trình bằng cách học máy. Bộ xử lý giúp chúng thực hiện là mạng lưới thần kinh. Thông qua các lớp kết nối, dữ liệu đầu vào được nhận diện theo cách chạy thử và tìm lỗi. Thiết lập này phản ánh cách tiểu não thiết lập các mẫu cử động đã được học.





# Hệ viển

Nằm ở phía dưới vỏ não và phía trên thân não, hệ viển là một tập hợp các cấu trúc liên quan đến cảm xúc, trí nhớ, và bản năng cơ bản.

## Vị trí và chức năng

Hệ viển là một nhóm các cơ quan nằm ở trung tâm của não, chiếm phần lớn bề mặt trung gian của vỏ não. Các cấu trúc chính của nó tạo thành một nhóm module truyền tín hiệu giữa vỏ não và các thể của não dưới. Các sợi trục thần kinh nối tất cả các bộ phận của hệ viển và liên kết chúng với các vùng não khác. Hệ viển là trung tâm kiểm soát các thói quen bản năng như gây gổ, sợ hãi, thèm ăn, bằng học tập, trí nhớ và các hoạt động tâm thần cao cấp.

## Thành phần hệ viển

Các thành phần của hệ viển đi từ đại não vào trong và xuống thân não. Nó thường được biết đến với các cấu trúc mô tả dưới đây.

Khứu giác



Khứu giác, được xử lý trong hành khứu giác, là giác quan duy nhất được xử lý bởi hệ viển và không được gửi qua đồi thị.

Những ký ức mới



Các thể vú nhỏ hoạt động như các trạm chuyển tiếp cho các ký ức mới được hình thành ở vùng hạ đồi. Tổn thương hệ viển sẽ gây mất khả năng nhận biết phương hướng, đặc biệt là về mặt xác định vị trí.

Sợ hãi có điều kiện



Hạch hạnh nhân có liên quan nhiều nhất đến sợ hãi có điều kiện, là việc chúng ta học cách sợ hãi điều gì đó. Nó cũng liên quan đến trí nhớ và phản ứng cảm xúc.

Khả năng nhận biết

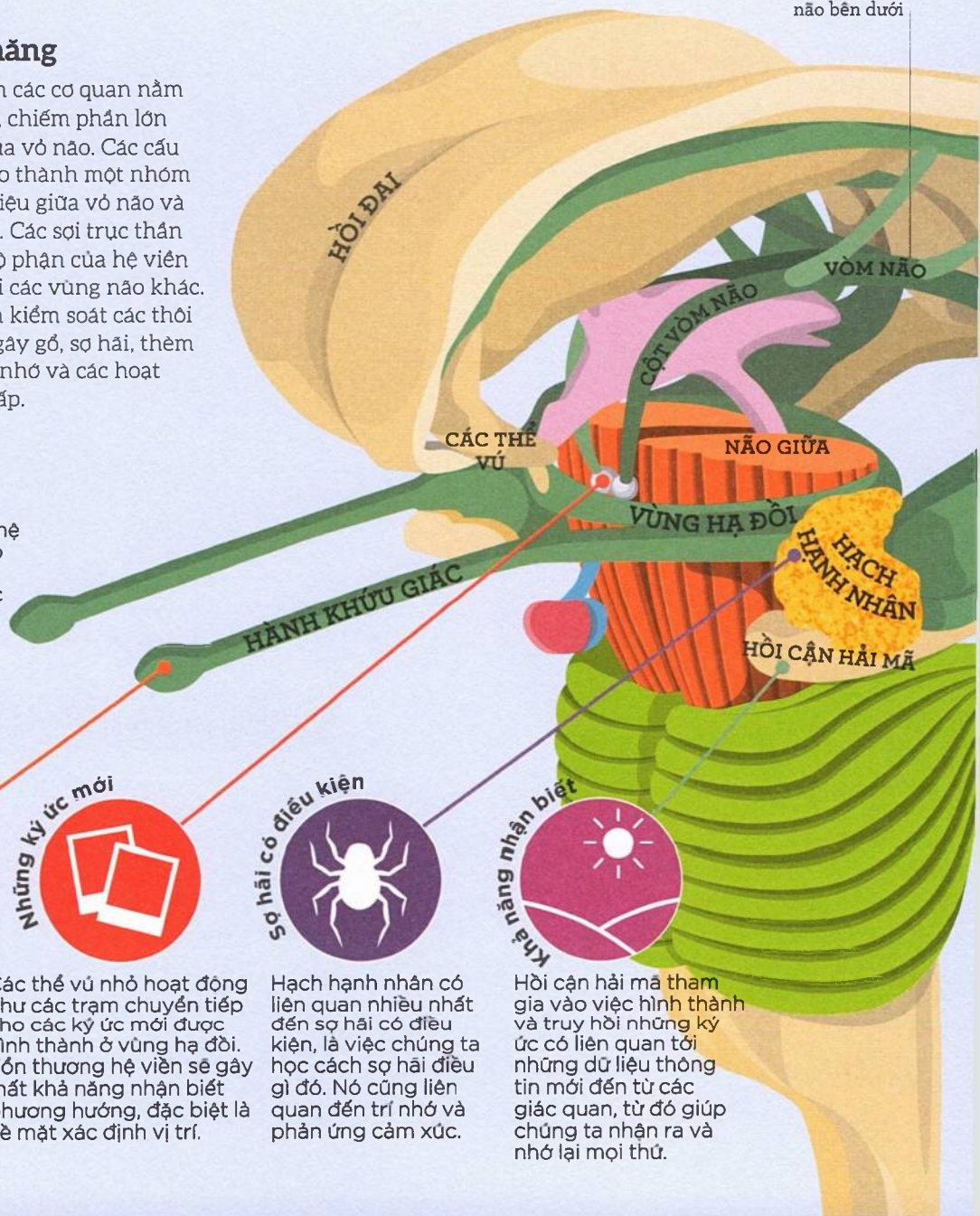


Hồi cận hải mã tham gia vào việc hình thành và truy hồi những ký ức có liên quan tới những dữ liệu thông tin mới đến từ các giác quan, từ đó giúp chúng ta nhận ra và nhớ lại mọi thứ.

## HỒI HẢI MÃ ĐƯỢC ĐẶT TÊN THEO SỰ TƯƠNG ĐỒNG VỀ HÌNH DẠNG CỦA NÓ VỚI CON CÁ NGỰA



Vỏ não là một bó các dải thần kinh kết nối hồi hải mã với đồi thị và vùng não bên dưới





**LIMBIC (VIỄN)  
NGHĨA LÀ GÌ?**

Từ *limbic* có nguồn gốc từ “limbus” trong tiếng Latin, có nghĩa là “biên giới”, đề cập đến vai trò của hệ viền như một vùng chuyển tiếp giữa vỏ não và vùng não bên dưới.

**Tương thưởng và trừng phạt**

Hệ viền liên kết chặt chẽ với cảm giác giận dữ và thỏa mãn. Cả hai đều do sự kích thích của các trung khu tương thưởng hoặc trừng phạt trong hệ viền, đặc biệt là ở vùng hạ đồi. Tương thưởng và trừng phạt là những khía cạnh quan trọng của việc học, những hành động này tạo ra phản ứng cơ bản đối với trải nghiệm. Nếu không có hệ thống đánh giá này, bộ não sẽ hoàn toàn bỏ qua sự mô phỏng những kích thích về mặt cảm giác cũ mà nó đã trải qua và chỉ chú ý đến các kích thích mới.

**Hài lòng**

Liên quan đến việc giải phóng dopamine, não tìm cách lặp lại các hành vi tạo ra cảm giác này.

**Ghê tởm**

Cảm xúc này được liên kết với khứu giác. Vai trò ban sơ của nó là bảo vệ chúng ta khỏi nhiễm trùng.

**Sợ hãi**

Sự sợ hãi có liên quan đến các kích thích cụ thể của hạch hạnh nhân. Điều này gây ra một cơn giận có kiểm soát hoặc phản ứng chiến đấu.

**Hội chứng Klüver-Bucy**

Tình trạng này, do tổn thương hệ viền, dẫn đến một loạt các triệu chứng liên quan đến mất khả năng sợ hãi và kiểm soát xung động. Được mô tả ở người lần đầu tiên vào năm 1975, chứng rối loạn thần kinh này được đặt theo tên của các nhà nghiên cứu nó trong những năm 1930 là Heinrich Klüver và Paul Bucy, họ đã thực hiện các thí nghiệm loại bỏ các vùng não khác nhau ở khỉ sống và ghi lại các tác động.

Ở người, hội chứng này có thể do bệnh Alzheimer gây ra, biến chứng do Herpes, hay do tổn thương não. Hội chứng này lần đầu tiên được phát hiện ở những người đã phẫu thuật cắt bỏ các bộ phận của thùy thái dương của não. Tình trạng này có thể điều trị bằng thuốc và sự hỗ trợ trong các việc hằng ngày.

Hồi dai giúp hình thành những trí nhớ liên quan đến các cảm xúc mạnh mẽ

Trí nhớ tình tiết

Hồi hải mã tiếp nhận và xử lý thông tin đầu vào từ đại não. Nó có liên quan đến việc tạo ra trí nhớ tình tiết, hoặc nhớ về những gì bạn đã làm, và tạo ra nhận thức về không gian.

TRIỆU CHỨNG	BIỂU HIỆN
Mất trí nhớ	Tổn thương hồi hải mã dẫn đến mất khả năng hình thành trí nhớ dài hạn.
Dễ sai khiến	Khi ft được tương thưởng, người bệnh sẽ thiếu động lực.
Tăng dụng chạm bằng miệng (Hyperorality)	Sự thôi thúc kiểm tra đồ vật bằng cách đưa chúng vào miệng.
Pica (hội chứng ăn bậy)	Thèm ăn, kể cả với những thứ không ăn được như đất.
Cưỡng dâm	Ham muốn tình dục cao, liên quan đến ái vật hoặc bị hấp dẫn bởi những điều kỳ quặc.
Mất nhận thức	Mất khả năng nhận ra sự vật hoặc người thân.



# Chụp não

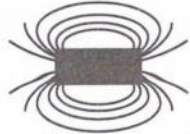
Y học hiện đại và khoa học thần kinh có thể quan sát xuyên hộp sọ để thấy cấu trúc bên trong bộ não ở trạng thái còn sống. Tuy nhiên, chụp được bộ phận mềm và phức tạp này đòi hỏi sự phát minh ra công nghệ tiên tiến hơn.

## Chụp cắt lớp cộng hưởng từ

Máy chụp cộng hưởng từ (MRI) cho cái nhìn tổng quát nhất về các mô thần kinh của não và thường được áp dụng để tìm các khối u. Khác với các hệ thống quét khác, MRI không có bức xạ năng lượng cao nên an toàn khi sử dụng trong thời gian dài và lặp lại nhiều lần. Chụp cộng hưởng từ chức năng (fMRI) và chụp khuếch tán sức căng (DTI) là hai phương pháp tinh vi trong chụp cộng hưởng từ, chúng rất hữu ích trong việc theo dõi hoạt động của não bộ (xem trang 43). Mặc dù là một phương tiện hữu ích trong nghiên cứu và chẩn đoán nhưng MRI rất đắt. Với hệ thống làm mát bằng heli lỏng và nam châm điện siêu dẫn, một máy chụp cộng hưởng từ tiêu thụ điện tương đương với 6 hộ gia đình.

### Nguyên lý hoạt động của MRI

Máy MRI hoạt động dựa vào sự sắp xếp các hạt proton của nguyên tử hydro trong từ trường. Hydro có trong nước và chất béo, cả hai chất này đều có nhiều trong não. Quá trình quét mất khoảng 1 giờ, sau đó dữ liệu được xử lý tạo ra hình ảnh chi tiết.



## CÁC NAM CHÂM ĐIỆN TRONG MỘT MÁY MRI CÓ THỂ TẠO RA TỪ TRƯỜNG MẠNH GẤP 40.000 TỪ TRƯỜNG TRÁI ĐẤT

Nam châm điện siêu dẫn tạo ra từ trường cực mạnh

Nam châm biến thiên tập trung từ trường quanh khu vực được quét

Cuộn phát tần số vô tuyến phát và nhận biết sóng vô tuyến

Bệnh nhân nằm trong máy quét suốt quá trình quét

Bàn di động đưa bệnh nhân vào máy

Heli lỏng làm lạnh nam châm điện đến khoảng  $-270^{\circ}\text{C}$

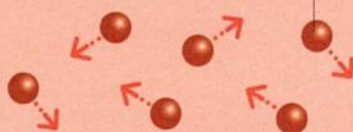
Lớp cách nhiệt giữ lạnh heli lỏng

HELI LỎNG

BÀN DI ĐỘNG

NAM CHÂM ĐIỆN SIÊU DẪN KHÔNG HOẠT ĐỘNG

Các proton sắp xếp ngẫu nhiên



NAM CHÂM ĐIỆN SIÊU DẪN HOẠT ĐỘNG

NAM CHÂM ĐIỆN SIÊU DẪN HOẠT ĐỘNG

Thêm proton hướng cực Nam

Proton hướng cực Nam

Đường sức từ

NAM CHÂM ĐIỆN SIÊU DẪN HOẠT ĐỘNG

Proton hướng cực Bắc

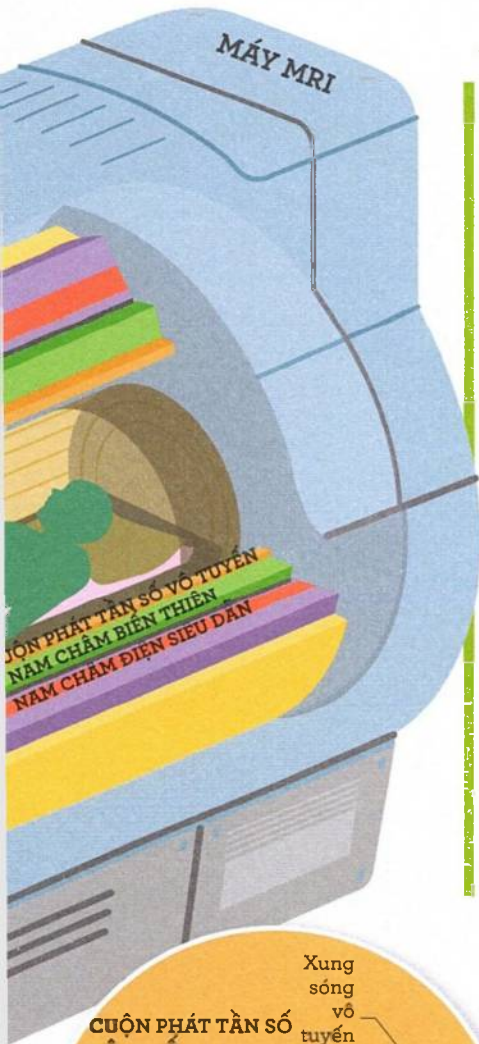
### 1 Các proton không sắp xếp thành hàng

Trước khi máy MRI được kích hoạt, các proton trong các phân tử của não không sắp xếp thành hàng - chúng xoay quanh các sợi trục theo hướng ngẫu nhiên.

### 2 Các proton sắp xếp thành hàng trong từ trường

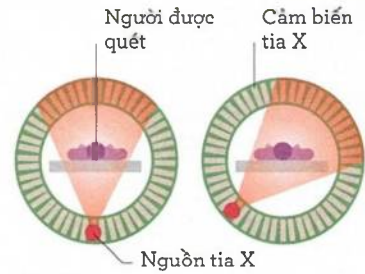
Dưới tác động của từ trường mạnh do máy tạo ra, các proton sắp xếp thành hàng. Một nửa hướng về cực Bắc và một nửa hướng về cực Nam, một cách ước chừng. Tuy nhiên, một cực sẽ có nhiều proton hơn một ít so với cực còn lại.





## Chụp cắt lớp vi tính

Chụp cắt lớp vi tính (CT) hay chụp cắt lớp trục vi tính (CAT) là việc chụp một loạt hình ảnh X-quang từ nhiều góc độ khác nhau. Sau đó máy tính sẽ đối chiếu các hình để tạo ra một mặt cắt ngang của não. CT nhanh hơn MRI, đồng thời là cách tốt nhất phát hiện đột quỵ, nứt xương sọ và chảy máu não.



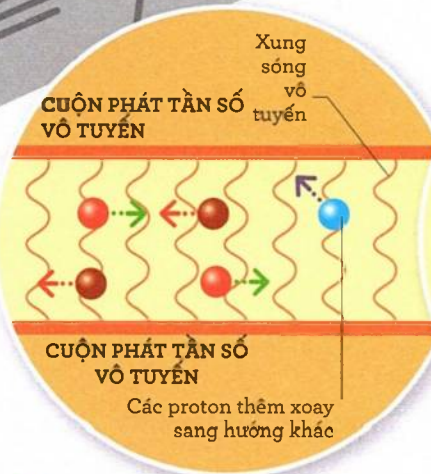
### Tia X xoay

Nguồn phát tia X xuyên não sẽ quay xung quanh bệnh nhân để tạo ra hình ảnh ở nhiều góc độ khác nhau.

### CÁC LOẠI KỸ THUẬT QUÉT KHÁC

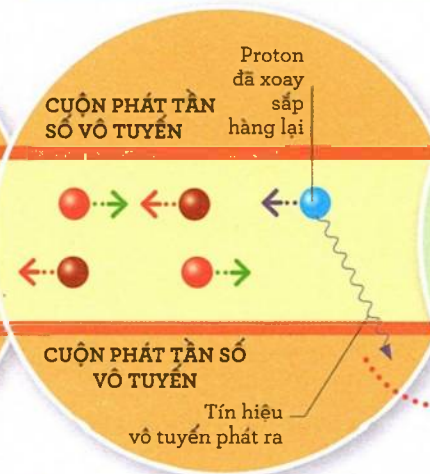
Hình ảnh chi tiết của não cần đến những kỹ thuật quét tỉ mỉ, được sử dụng khi việc chụp MRI hay CT là nguy hiểm hoặc không thích hợp.

LOẠI	KỸ THUẬT SỬ DỤNG
<b>PET (CHỤP CẮT LỚP PHÁT XẠ POSITRON)</b>	Sử dụng để chụp mạch máu não và làm nổi bật các vùng hoạt động. PET được dùng để theo dõi vị trí các chất đánh dấu đồng vị phóng xạ được tiêm vào máu.
<b>DOI (CHỤP KHUẾCH TÁN)</b>	Là một loạt kỹ thuật mới hoạt động bằng cách phát hiện độ sáng của ánh sáng hoặc tia hồng ngoại chiếu xuyên não. DOI theo dõi mạch máu và sự hoạt động của não.
<b>SIÊU ÂM SỌ NÃO</b>	Là một kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh an toàn dựa trên sự phản hồi sóng siêu âm của các cấu trúc não. Siêu âm sọ não chủ yếu được sử dụng trên trẻ sơ sinh. Nó ít được sử dụng ở người lớn vì hình ảnh thiếu chi tiết.



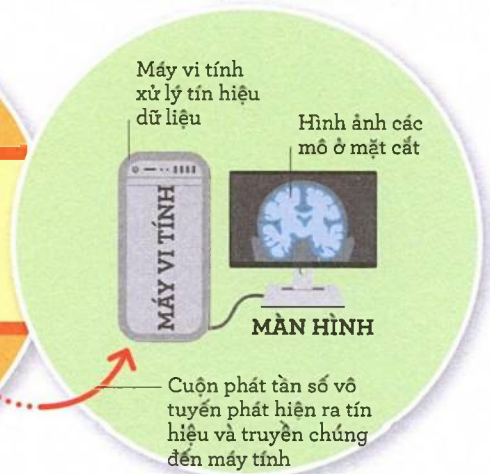
### 3 Một xung tần số vô tuyến

Khi bật từ trường, cuộn phát tần số vô tuyến của máy MRI sẽ tạo ra một xung tần số vô tuyến đi qua não. Sự bổ sung năng lượng tại đầu vào này làm cho các proton dư bật khỏi hàng.



### 4 Phát tín hiệu vô tuyến

Khi ngắt xung, các proton bị bật khỏi hàng trở lại sắp hàng như cũ dưới ảnh hưởng của từ trường. Điều này khiến chúng giải phóng năng lượng dưới dạng tín hiệu vô tuyến sẽ được phát hiện bởi máy.



### 5 Dựng hình

Tất cả các tín hiệu dữ liệu được máy tính xử lý tạo ra "lát cắt" 2D của não. Các proton của các mô cơ thể khác nhau sẽ tạo ra các tín hiệu khác nhau, do đó các mô sẽ được hiển thị rõ ràng và chi tiết trên hình quét.



# Theo dõi não bộ

Việc ghi được thông tin từ một bộ não đang hoạt động đã mở ra một cuộc cách mạng cho hiểu biết của chúng ta về chức năng não bộ và cả y học về não.

## Điện não đồ

Phương pháp theo dõi não đơn giản nhất là sử dụng điện não đồ (electroencephalograph - EEG). Nó dùng các điện cực đặt ngoài hộp sọ để ghi lại điện trường do các neuron ở vỏ não tạo ra. Các mức độ khác nhau có thể hiển thị dưới dạng sóng (EEG thường quy) hoặc các vùng màu (EEG định lượng hay QEEG). EEG cung cấp bằng chứng về rối loạn co giật, ví dụ như động kinh, và dấu hiệu của chấn thương, viêm và các khối u. Phương pháp theo dõi không gây đau này cũng được áp dụng để đánh giá hoạt động của não ở các bệnh nhân hôn mê.

### Các loại EEG

Các tế bào lân cận trong vỏ não hoạt động đồng bộ, tạo ra những sóng làm thay đổi cường độ của điện trường. Đặc điểm của từng loại sóng (đặt tên theo các chữ cái của bảng chữ cái Hy Lạp) đã được tìm thấy có liên quan mật thiết với một số tình trạng của não bộ.

#### SÓNG BETA

14-32 Hz



Thời gian

Chúng bắt nguồn từ phần trước của cả hai bán cầu não. Sóng beta có liên quan đến hoạt động thể chất, trạng thái tập trung và lo lắng.

#### SÓNG ALPHA

8-14 Hz



Thời gian

Chúng chủ yếu bắt nguồn từ phần não sau và thường mạnh hơn ở bán cầu ưu thế. Chúng được quan sát thấy ở cả trạng thái nghỉ ngơi và tỉnh táo.

#### SÓNG GAMMA

> 32 Hz



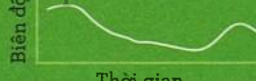
Thời gian

Những sóng này có liên quan đến việc học và việc giải quyết các vấn đề phức tạp. Chúng có thể có nguồn gốc từ sự liên kết thành mạng lưới của các neuron.

Các sóng cao tần xuất hiện dày đặc liên tiếp nhau

#### SÓNG DELTA

0,1-4 Hz



Thời gian

Những sóng này thường được quan sát thấy trong một số giai đoạn của giấc ngủ cũng như khi con người giải quyết các vấn đề phức tạp.

Các sóng tần số thấp có khoảng cách rộng

#### SÓNG THETA

4-8 Hz

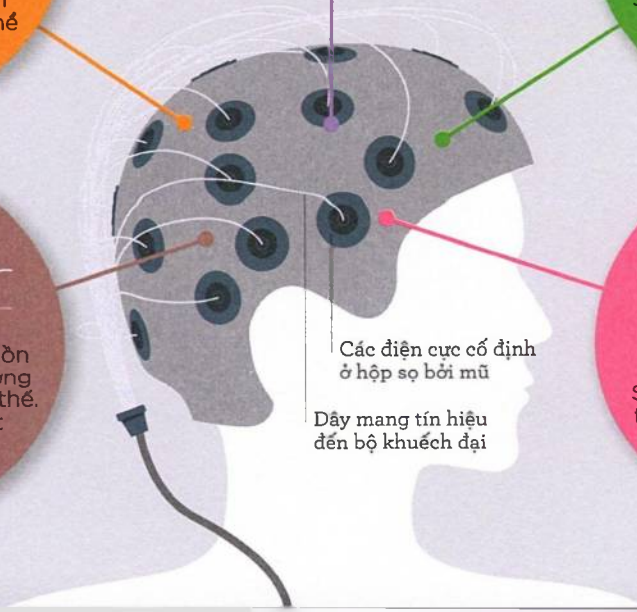


Thời gian

Sóng theta thường thấy ở trẻ nhỏ, và cũng quan sát rõ trong trạng thái thư giãn, sáng tạo hay thiền định.

Các điện cực cố định ở hộp sọ bởi mũ

Dây mang tín hiệu đến bộ khuếch đại

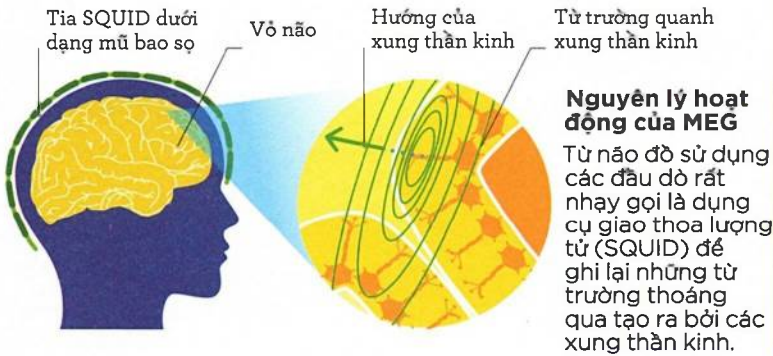






## Từ não đồ

Giống như có hoạt động điện, não bộ cũng tạo ra một từ trường yếu. Điều đó được phát hiện bằng máy ghi từ não đồ (magnetoencephalography – MEG) và được dùng để tạo ra ghi chép về hoạt động của vỏ não theo thời gian thực. MEG bị hạn chế vì từ trường của não rất yếu, nhưng kỹ thuật này có thể phát hiện sự thay đổi bất thường diễn ra chỉ trong 1/1000 giây một cách nhanh chóng, tốt hơn so với các hệ thống theo dõi khác.

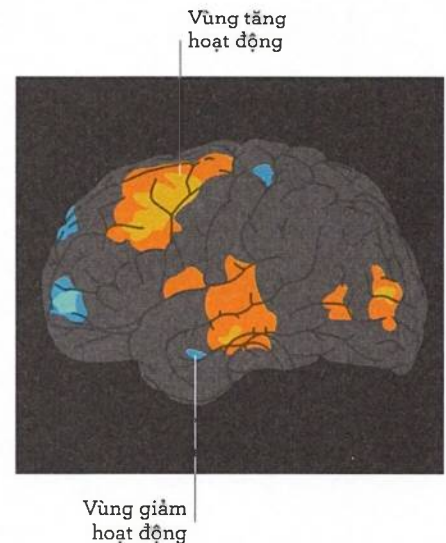
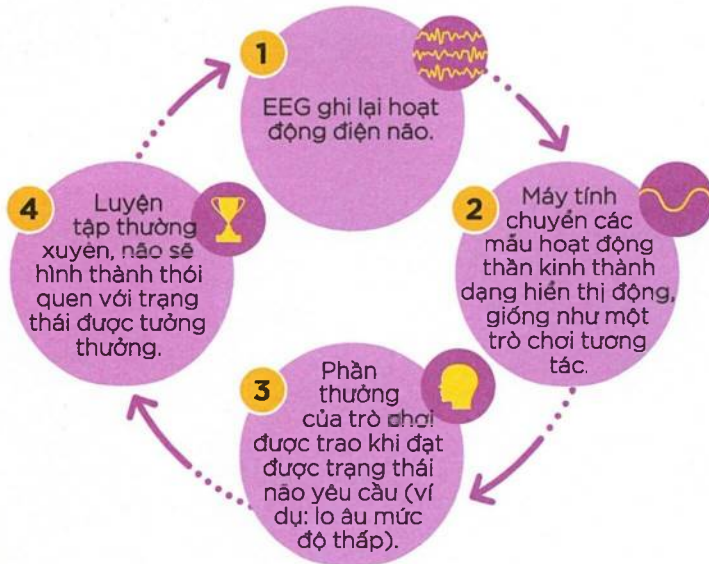


## fMRI và DTI

MRI (xem trang 40-41) có thể được mở rộng để thu thập thông tin về những hoạt động của não. fMRI giúp theo dõi lưu lượng máu qua não, cho biết cụ thể vùng nào được cung cấp oxy do đó chỉ ra vùng nào đang hoạt động. Các đối tượng được yêu cầu thực hiện các hoạt động tâm thần và thể chất trong khi được theo dõi bằng fMRI để tạo ra bản đồ chức năng của não và tùy sống tích hợp giải phẫu với mức độ hoạt động. DTI cũng sử dụng công nghệ MRI nhưng theo dõi sự di chuyển tự nhiên của nước qua các tế bào não. Nó được dùng để tạo ra một bản đồ về sự liên kết của chất trắng trong não.

## PHẢN HỒI THẦN KINH

Liệu pháp nhận thức dùng EEG để tạo ra vòng phản hồi giữa trạng thái tâm thần và hoạt động não bộ của bệnh nhân. Người ta có thể kiểm soát các hoạt động tâm thần không mong muốn (ví dụ: lo âu) dễ dàng hơn.



## Phân tích hình ảnh fMRI

fMRI bắt đầu bằng việc thiết lập một đường hoạt động cơ sở trong não. Sau đó, quá trình quét hiển thị các vùng dao động so với đường cơ sở, giúp các nhà nghiên cứu tìm ra vùng bị kích thích hoặc ức chế trong từng hoạt động cụ thể.

## Sự phát triển của não

Những tế bào thần kinh đầu tiên được sản sinh chỉ vài ngày sau khi thụ thai. Các tế bào này hình thành một tấm thần kinh và sau đó cuộn lại thành một cấu trúc chứa đầy chất lỏng gọi là ống thần kinh, rồi từ ống thần kinh sẽ phát triển thành não và tủy sống. Một đầu phình to và tách thành các vùng riêng biệt.

### CHÚ THÍCH

- Não trước
- Não sau
- Não giữa
- Tủy sống

Hình thành ống thần kinh

Vùng não trước phình ra

Các tế bào thần kinh phát triển, di chuyển quanh phôi thai hình thành nên xuất phát điểm của não, tủy sống và mạng lưới thần kinh.

3 TUẦN

Ống thần kinh

Mâm tai

Mâm mắt

Vào khoảng tuần thứ 5, ống thần kinh hình thành một cấu trúc giống não. Mắt bắt đầu phát triển.

5 TUẦN

Mâm mắt

Mâm tai

Các dây thần kinh sọ

Vào tuần thứ 7, não trước, não giữa và não sau phân chia thành các phần phình sẽ phát triển thành đại não, thân não và tiểu não.

7 TUẦN

Đại não

Tiểu não

Thân não

Đại não to lên, tai và mắt trưởng thành, di chuyển đến đúng vị trí. Một số phần cơ thể có phản ứng với tiếp xúc.

11 TUẦN

# Trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ

Bộ não con người phát triển ngay sau khi xảy ra hiện tượng thụ thai và thay đổi nhanh chóng trong vài năm đầu đời, nhưng phải mất hơn 20 năm để bộ não hoàn toàn trưởng thành.

## Trước khi sinh

Bộ não của thai nhi trải qua rất nhiều sự phát triển, từ một vài tế bào xuất hiện sau ba tuần thụ thai trở thành một cơ quan với các vùng chuyên biệt, sẵn sàng cho việc học tập khi trẻ chào đời. Gen kiểm soát quá trình này, nhưng môi trường cũng ảnh hưởng đến nó. Thiếu dinh dưỡng và người mẹ bị stress khi mang thai có thể ảnh hưởng và biến đổi sự phát triển của não.

## NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT

Trẻ sơ sinh thích nhìn những hình ảnh giống khuôn mặt và chứng ghi nhớ mặt nhanh chóng. Vùng nhận dạng khuôn mặt (xem trang 68) ở vỏ não có chức năng nhận biết khuôn mặt. Vùng này ở các quản cò vua cũng hoạt động khi nhận biết bố cục bàn cờ, điều này cho thấy rằng những hình quan trong trong cuộc đời con người được giải mã ở vùng này.

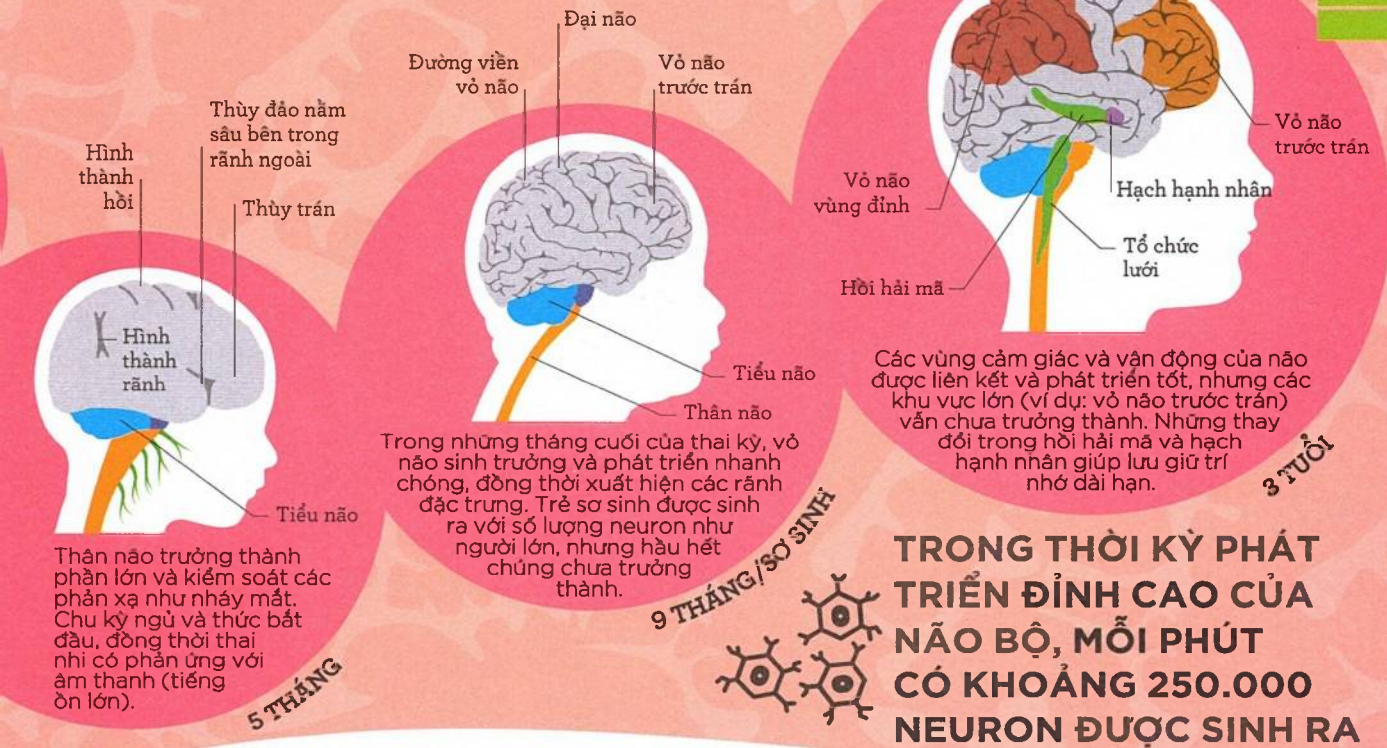


Giống khuôn mặt



Không giống khuôn mặt





## Bộ não của trẻ em

Sau khi sinh, não của trẻ giống như miếng bọt biển, chúng thích thú với việc tiếp nhận thông tin từ thế giới xung quanh và cố gắng để tìm hiểu nó. Trong vài năm đầu đời, não bộ phát triển nhanh chóng, khối lượng não tăng gấp đôi trong năm đầu tiên. Các synap phát triển và hình thành các kết nối mới nhanh chóng và dễ dàng, quá trình đó được gọi là khả biến thần kinh.

### Hình thành các kết nối

Mức khả biến cao nhất của từng vùng não là khác nhau. Vùng cảm giác nhanh chóng hình thành synap, từ 4 đến 8 tháng sau khi chào đời, trong khi đó, vùng trước trán đạt mức cao nhất sau khoảng 15 tháng tuổi.



Sơ sinh



9 tháng tuổi



2 tuổi

### TẠI SAO NÃO CHÚNG TA CÓ NẾP NHĂN?

Trí thông minh của con người càng phát triển, vỏ não càng mở rộng. Nhưng đầu to hơn thì khó lọt, khiến cho quá trình sinh nở không thuận lợi. Vỏ não gấp nếp lại thì chưa được nhiều mô hơn trong một thể tích nhỏ hơn.



# Trẻ lớn và thanh thiếu niên

Bộ não thanh thiếu niên trải qua quá trình tái cấu trúc mạnh mẽ. Các kết nối không cần thiết bị lược bỏ, và vỏ myelin cách điện bao bọc các kết nối quan trọng nhất nhằm giúp chúng hoạt động hiệu quả hơn.

## Hành vi của thanh thiếu niên

Thanh thiếu niên thường bốc đồng, nổi loạn, tự cho mình là trung tâm và dễ xúc động. Điều này chủ yếu có nguyên nhân từ những sự thay đổi xảy ra trong não bộ của chúng. Bộ não của con người biến đổi và phát triển theo các khuôn cố định, làm cho não của thanh thiếu niên có sự pha trộn giữa các vùng trưởng thành và chưa trưởng thành. Khu vực cuối cùng trưởng thành là vỏ não trước, nơi điều hòa hoạt động của não và kiểm soát các xung động. Vùng này giúp người lớn kiểm soát cảm xúc và mong muốn của bản thân, một việc mà thanh thiếu niên có thể thấy khó khăn.

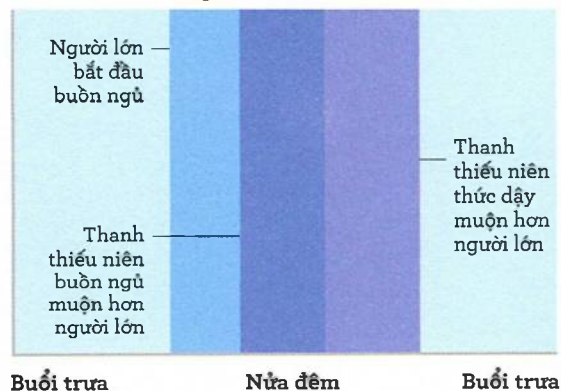
**Bất chấp hậu quả**  
Các vùng điều khiển việc tìm kiếm khoái lạc trong não của thanh thiếu niên rất phát triển nhưng khả năng kiểm soát xung động chưa thành thục và điều này dẫn đến hành động bất chấp hậu quả.



Vỏ não trán

## Chu trình ngủ

Trong tuổi thanh thiếu niên, chúng ta cần ngủ nhiều vì bộ não của chúng ta vẫn tiếp tục phát triển. Nhưng tại thời điểm này, nhịp sinh học của chúng ta có sự thay đổi, khi hormone melatonin được tiết ra vào buổi tối và khiến chúng ta cảm thấy buồn ngủ bắt đầu tiết ra muộn hơn bình thường. Đó là lý do tại sao thanh thiếu niên thường muốn đi ngủ muộn hơn trẻ em và người lớn, và có thể gặp khó khăn để dậy đi học vào buổi sáng.



### CHÚ THÍCH

- Thời gian người lớn ngủ
- Thời gian thanh thiếu niên ngủ

### Không đồng bộ

Đánh thức thanh thiếu niên dậy đi học sớm giống như bắt chúng chịu cực hình. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, thời gian vào học muộn hơn một giờ sẽ cải thiện tình trạng học sinh đi học muộn cũng như kết quả học tập. Các vụ đánh nhau và thậm chí cả tại nạn ở tù cũng sẽ giảm.

## LƯỢC BỎ SYNAP

Lược bỏ synap là quá trình phá bỏ các kết nối thần kinh không còn sử dụng, xảy ra từ thời thơ ấu và kéo dài đến tuổi thanh thiếu niên. Quá trình này diễn ra ở các khu vực vỏ não từ sau ra trước. Lược bỏ synap làm cho các vùng não hoạt động hiệu quả hơn, và khi quá trình này kết thúc là lúc bộ não hoàn toàn trưởng thành.



Chưa trưởng thành



Trưởng thành





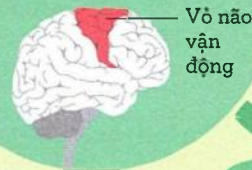
### Xúc động quá mức

Hệ viền phản ứng rất mạnh ở thanh thiếu niên, tức là chúng trải qua những phản ứng cảm xúc được gia tăng, dễ xúc động hơn.



### Vụng về

Khi cơ thể phát triển nhanh chóng, bộ não không theo kịp. Giữa cơ thể và bộ não xảy ra tình trạng bất đồng bộ gây nên sự vụng về.



### Áp lực ngang hàng

Thanh thiếu niên quan tâm sâu sắc đến cách bạn bè nhìn nhận chúng. Chúng phiêu lưu với các mối quan hệ và cảm thấy thật kinh khủng khi bị bỏ rơi. Áp lực ngang hàng ảnh hưởng rất lớn đến chúng - dù tốt hay xấu.

## Nguy cơ về sức khỏe tâm thần

Một số vùng não trải qua những biến cố lớn trong thời kỳ thanh thiếu niên có liên quan đến sự suy giảm sức khỏe tâm thần. Những biến đổi này khiến não có thể bị tổn thương dưới các tác động rất nhỏ, trở nên rối loạn chức năng. Điều này giải thích tại sao có rất nhiều vấn đề sức khỏe tâm thần thường xuất hiện ở tuổi thanh thiếu niên, từ tâm thần phân liệt đến rối loạn lo âu.



## NÃO ĐẠT KÍCH CỠ LỚN NHẤT TRONG KHOẢNG 11 ĐẾN 14 TUỔI



### TẠI SAO THANH THIẾU NIÊN HAY E DÈ ?

Khi nghĩ về việc bị xấu hổ, một vùng thuộc vỏ não trước trán liên quan đến các trạng thái tâm thần ở thanh thiếu niên hoạt động tích cực hơn người lớn.

# Não người trưởng thành

Bộ não của con người tiếp tục thay đổi và phát triển trong suốt giai đoạn đầu của quá trình trưởng thành, trong khi những liên kết không quan trọng sẽ bị thoái hóa. Điều này làm cho bộ não hoạt động hiệu quả nhưng cũng mất tính mềm dẻo.

## Cuộc sống của người trưởng thành

Một bộ não trưởng thành và hoàn thiện đủ sức đảm đương tất cả các nhu cầu và áp lực xuất hiện đồng thời trong cuộc sống, từ chuyện công việc, tài chính, đến những mối quan hệ và sức khỏe.

## QUÁ TRÌNH LÀM CHA MẸ

Não và cơ thể của một người phụ nữ mới làm mẹ chứa nhiều hormon như oxytocin, thời thúc họ thực hiện vai trò chăm sóc con cái. Ngắm nhìn đứa con kích thích trung khu tưởng thưởng trong não bộ và hạnh nhân nhân hoạt động nhiều hơn để phát hiện mối nguy hiểm. Bộ não của nam giới cũng bị ảnh hưởng bởi quá trình làm cha, nhưng chỉ khi họ dành nhiều thời gian với con cái. Bộ não của người cha khi đóng vai trò là người chăm sóc trẻ trải qua những thay đổi tương tự phụ nữ, nhưng thay đổi này rất giống với khi yếu.



Thùy trán là vùng não trưởng thành cuối cùng

Hạch hạnh nhân kém phản ứng về mặt cảm xúc

Hồi hải mã tiếp tục sản sinh các tế bào não mới

Thể chai phát triển toàn diện giúp trao đổi thông tin giữa hai bán cầu



## Bộ não trưởng thành

Quá trình myelin hóa hoàn thiện (sợi trục được bao bọc trong bao myelin) cho phép truyền thông tin dễ dàng, quá trình này chỉ hoàn thành ở những người gần 30 tuổi. Thùy trán là vùng não cuối cùng hoàn thiện quá trình phát triển, đóng vai trò trong việc đánh giá, ra quyết định và kiểm chế. So với trẻ em và thanh thiếu niên, người lớn có khả năng điều hòa cảm xúc và kiểm soát xung động tốt hơn. Từ những trải nghiệm bản thân, họ có thể dự đoán kết quả các hành động của mình và cảm nhận của người khác.



# THỂ TÍCH CHẤT TRẮNG CỦA NÃO NGƯỜI ĐẠT ĐỈNH KHI KHOẢNG 40 TUỔI



ĐẠO ĐỨC



TƯƠNG LAI



NGHỀ NGHIỆP



## Tái tạo thần kinh

Đây là quá trình phát triển của các neuron mới từ những tế bào thần kinh gốc (loại tế bào có thể trở thành các tế bào khác). Ở một số loài động vật có vú, quá trình tái tạo thần kinh xảy ra tại hồi hải mã và vùng khứu giác, nó sẽ tiếp diễn trong suốt cuộc đời, với những neuron mới được sản sinh thường xuyên. Con người cũng tương tự, mặc dù các bằng chứng khẳng định vẫn còn chưa thống nhất. Quá trình tái tạo thần kinh cũng đóng vai trò quan trọng trong học tập và ghi nhớ.

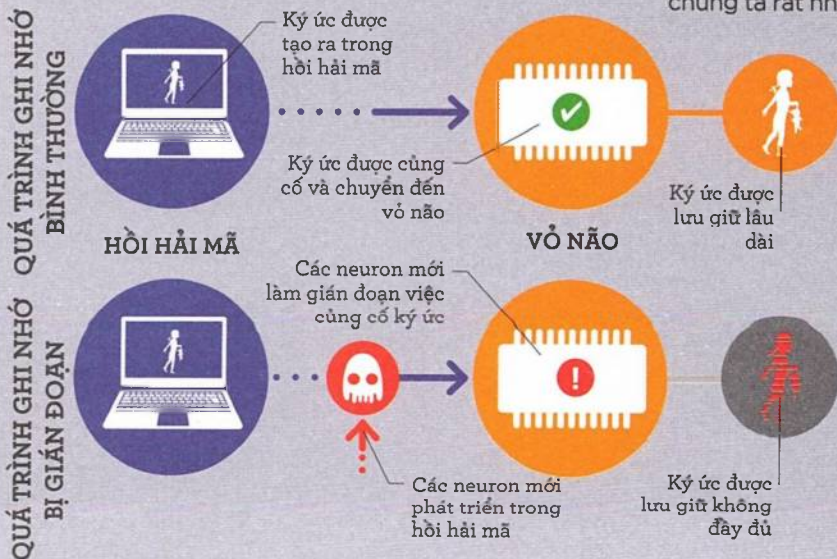


## Gián đoạn trí nhớ

Tế bào não mới giúp lưu giữ thông tin, do vậy kích thích quá trình tái tạo thần kinh của bộ não sẽ cải thiện khả năng tiếp thu ở thời kỳ trưởng thành. Tuy nhiên, chúng cũng đóng vai trò trong việc quên. Tăng thêm tế bào não mới với những liên kết mới sẽ cạnh tranh và làm gián đoạn mạch bộ nhớ hiện có sẵn. Điều này nghĩa là có một mức độ tối ưu của quá trình tái tạo thần kinh, cân bằng giữa khả năng tiếp thu và khả năng lưu giữ các thông tin sẵn có.

## Lưu giữ trí nhớ

Do ảnh hưởng của quá trình hình thành tế bào não mới, những ký ức ở hồi hải mã có thể suy giảm dần trước khi chúng được lưu giữ tại vỏ não. Điều này giải thích tại sao chúng ta không thể nhớ được về lúc chúng ta rất nhỏ.





# Sự lão hóa của bộ não

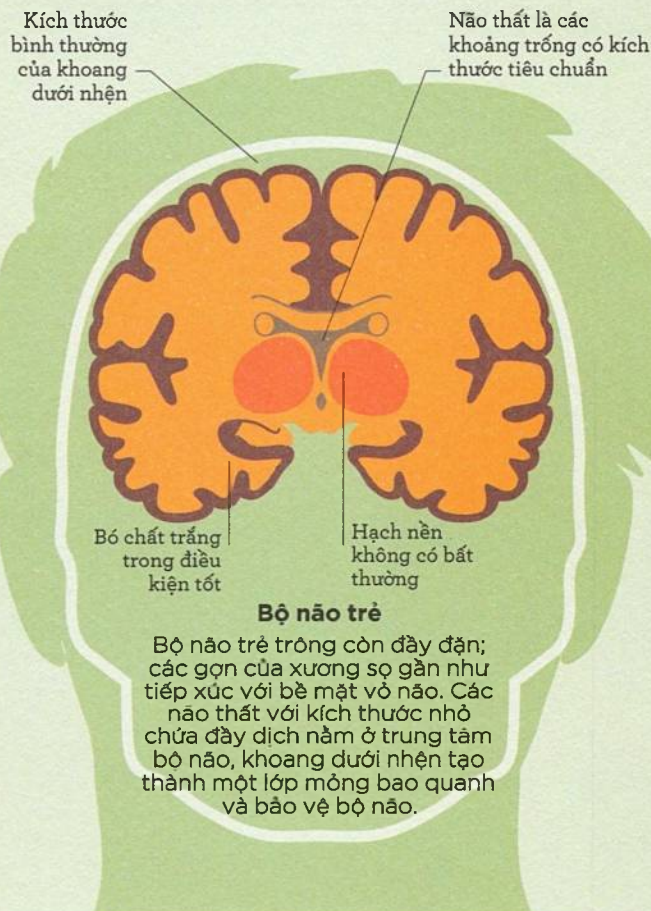
Theo thời gian, các neuron thoái hóa và bộ não bị giảm thể tích, dẫn đến một vài khả năng bị suy giảm. Đối với những neuron còn lại, các xung thần kinh truyền chậm hơn.

## Teo não

Khi chúng ta già, các neuron sẽ bị suy giảm và thoái hóa một cách tự nhiên, tổng thể tích bộ não giảm từ 5% tới 10%. Điều này xảy ra một phần là do giảm dòng máu tới não. Bao myelin giàu chất béo giúp sợi trục của neuron cách điện cũng bị tiêu dần theo tuổi, khiến cho mạch dẫn truyền thông tin giảm hiệu quả, dẫn đến các vấn đề về trí nhớ và khả năng duy trì thăng bằng.

### CHÚ THÍCH

- Chất xám
- Hạch nền
- Chất trắng
- Não thất

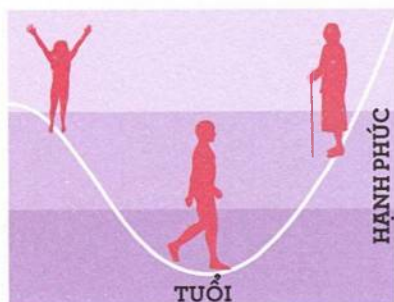


## Sự lão hóa và niềm hạnh phúc

Sự lão hóa thường bị xem là một điều tồi tệ, tuy nhiên các nghiên cứu đã cho thấy rằng khi chúng ta già đi, cảm nhận về niềm vui và hạnh phúc tăng lên, còn mức độ căng thẳng và lo lắng sẽ giảm xuống. Bộ não của những người già dường như tích cực hơn. Họ ghi nhớ những hình ảnh vui vẻ nhiều hơn những hình ảnh buồn bã, họ dành nhiều thời gian để ngắm nhìn một khuôn mặt hạnh phúc hơn là một khuôn mặt buồn hay giận dữ.

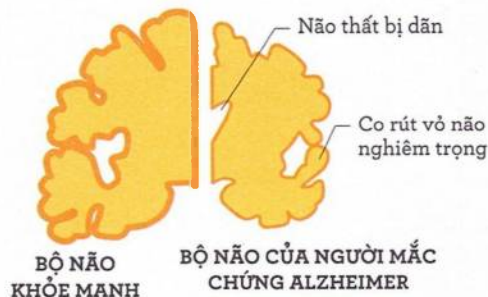
### Tăng và giảm

Một nghiên cứu cho thấy những người trẻ và người lớn tuổi có mức độ hạnh phúc cao hơn so với những người ở tuổi trung niên. Mức độ hạnh phúc sẽ tăng đều từ tuổi 50 trở đi.



## BỆNH ALZHEIMER

Bệnh Alzheimer, là dạng thường gặp nhất của sa sút trí tuệ (xem trang 200), có liên quan đến sự tích tụ protein thành các mảng và đám trong não. Cuối cùng, những tế bào não bị ảnh hưởng chết, gây ra mất trí nhớ và các triệu chứng khác. Các nhà khoa học chưa khẳng định được các protein là nguyên nhân gây ra bệnh hay chỉ là triệu chứng, và các loại thuốc tiêu hủy chúng vẫn không giúp bệnh nhân tốt hơn.







Khoang dưới nhện  
dãn rộng, phản ánh  
thể tích não giảm

Lượng chất xám và  
chất trắng giảm làm  
tăng kích thước các  
não thất

Chất trắng bị thoái  
hóa dẫn tới hoạt động  
truyền tín hiệu kém

Sắt tích lại ở các hạch  
nền, có thể gây ra các  
bất thường

#### Bộ não già

Khi chúng ta già, các tế bào não  
chết đi, khoảng trống ở bên trong  
và xung quanh não sẽ to ra. Vỏ  
não mỏng hơn, các vùng não như  
hồi hải mã bị teo lại, thường gây  
ra các vấn đề về trí nhớ. Cả chất  
xám (thân neuron) và  
chất trắng (bó sợi trục)  
đều mất.

### BỆNH ALZHEIMER CÓ THỂ ĐIỀU TRỊ KHÔNG?

Điều trị bằng thuốc có  
thể làm chậm quá trình  
tiến triển của bệnh và  
kiểm soát các triệu  
chứng, nhưng người ta  
vẫn chưa tìm ra cách trị  
khỏi Alzheimer.



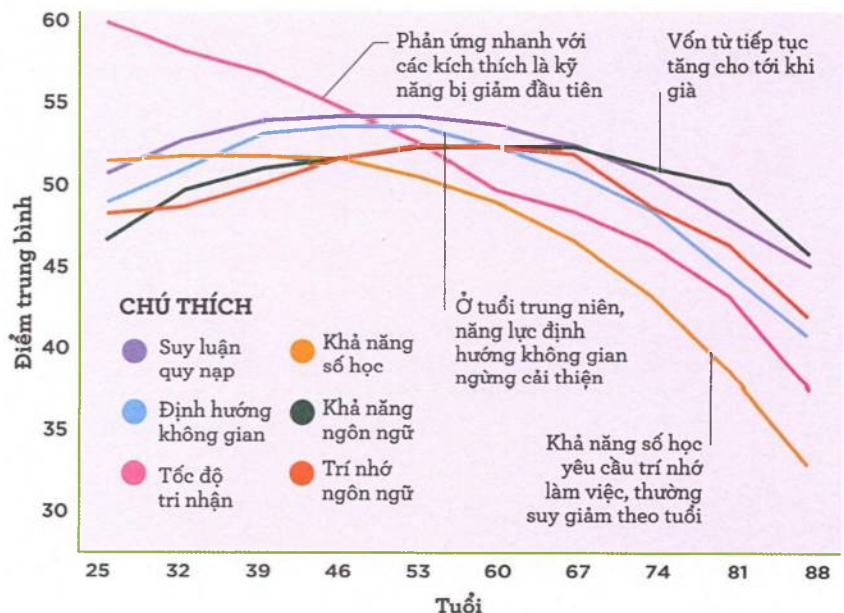
## BỘ NÃO CỦA “NHỮNG NGƯỜI LÃO HÓA SIÊU ĐẲNG” MANG DÁNG VẼ TRẺ TRUNG CẢ ĐỜI

### Một quá trình suy giảm chậm?

Khi chúng ta già đi, bộ não sẽ kém linh  
hoạt và khả năng tập trung bị ảnh hưởng.  
Điều này khiến việc học tập trở nên  
khó khăn, mặc dù không phải là không  
thể. Trên thực tế, học hỏi những điều  
mới trong suốt cuộc đời giúp củng cố các  
synap thần kinh, làm bộ não khỏe hơn và  
có thể ngăn chặn sự suy giảm nhận thức.  
Tuổi tác cũng đem tới một vài lợi ích: nhìn  
chung, người lớn tuổi có cách nhìn vấn đề  
rộng hơn, họ sử dụng kinh nghiệm sống  
để giải quyết các vấn đề.

#### Các kỹ năng và khả năng

Nghiên cứu theo chiều dọc Seattle  
đã theo dõi một số người trưởng  
thành suốt 50 năm. Kết quả cho thấy  
các kỹ năng như vốn từ hay kiến thức  
chung tiếp tục được cải thiện trong  
suốt cuộc đời.





Khi chúng ta già đi, tốc độ tư duy cũng như trí nhớ làm việc đều suy giảm (xem trang 135). Một số người bị suy giảm nghiêm trọng hay thậm chí là sa sút trí tuệ (xem trang 200), nhưng, điều này không phải là không thể tránh khỏi. Trên thực tế, khi chúng ta già đi, một vài khả năng nhận thức có thể được cải thiện, ví dụ như sự hiểu biết tổng thể về cuộc sống.

Chúng ta được thừa hưởng một mức độ nhận thức cơ bản từ cha mẹ, nhưng bộ gen còn bị ảnh hưởng bởi môi trường sống và những trải nghiệm cuộc sống bao gồm dinh dưỡng, sức khỏe, giáo dục, mức độ căng thẳng và các mối quan hệ. Các hoạt động thể chất, xã hội và kích thích trí tuệ cũng đóng một vai trò quan trọng.

### **Ngăn chặn sự thoái hóa**

Chúng ta cần rất nhiều bước để bảo vệ sức khỏe của bộ não. Một chế độ ăn nhiều rau củ, hoa quả, chất béo có lợi và dinh dưỡng (xem trang 54-55) cùng với hoạt động thể chất vừa phải nhưng thường xuyên sẽ giúp cho bộ não và cơ thể khỏe mạnh. Các bài tập thể dục nhịp điệu hay chạy bộ làm chậm sự suy giảm trí nhớ và tốc độ tư duy theo tuổi tác.

Có thể bảo vệ sức khỏe bộ não bằng cách tránh sử dụng các chất gây nghiện như rượu và thuốc lá. Hút thuốc có thể làm tổn thương vỏ não. Nếu uống rượu, hãy uống trong giới hạn cho phép và đảm bảo có ít nhất hai ngày trong tuần không uống rượu.

Hãy giữ cho trí óc của bạn luôn được kích thích. Bất kỳ thử thách trí tuệ nào liên quan đến học tập

– từ sửa nhà cho đến nấu ăn, hay giải đố – đều có thể duy trì khả năng nhận thức. Nên cân nhắc việc học một ngôn ngữ mới vì những người nói được hai ngôn ngữ trở nên thường có khả năng nhận thức tốt hơn những người chỉ nói được một ngôn ngữ.

Tóm lại, có thể làm chậm quá trình suy giảm nhận thức do lão hóa bằng cách:

- **Đảm bảo cho não bộ luôn được cung cấp đầy đủ oxy và dinh dưỡng.**
- **Tránh tiếp xúc với các chất có ảnh hưởng đến hệ thần kinh như rượu và nicotine.**
- **Rèn luyện cơ thể bằng cách xây dựng thói quen vận động hằng ngày.**
- **Rèn luyện trí tuệ bằng cách học những kỹ năng mới.**

## **Làm thế nào để làm chậm quá trình lão hóa**

Khi chúng ta già, tư duy và trí nhớ ngắn hạn có thể trở nên kém hiệu quả. Tuy nhiên, chúng ta tiếp tục học tập cho đến lúc chết và có thể thực hiện các biện pháp tích cực để giữ cho não bộ luôn hoạt động tốt ở bất kỳ độ tuổi nào.







# Dinh dưỡng cho não

Giống như các cơ quan khác, bộ não con người cần được cung cấp nước và các chất dinh dưỡng liên tục để duy trì sự khỏe mạnh và có đủ năng lượng để thực hiện chức năng một cách hiệu quả.

## Nuôi dưỡng não

Một chế độ ăn khỏe mạnh có lợi cho cả tinh thần và thể chất. Carbohydrate phức tạp cung cấp nguồn năng lượng ổn định; chúng có trong bánh mì nguyên cám, gạo lứt, các loại đậu, khoai tây và khoai lang. Các chất béo có lợi rất cần thiết để duy trì các tế bào não, chúng có trong dầu cá, dầu thực vật và các thực phẩm từ thực vật như bơ và hạt lanh. Protein cung cấp các amino acid. Trái cây và rau xanh cung cấp nước, các vitamin và chất xơ.

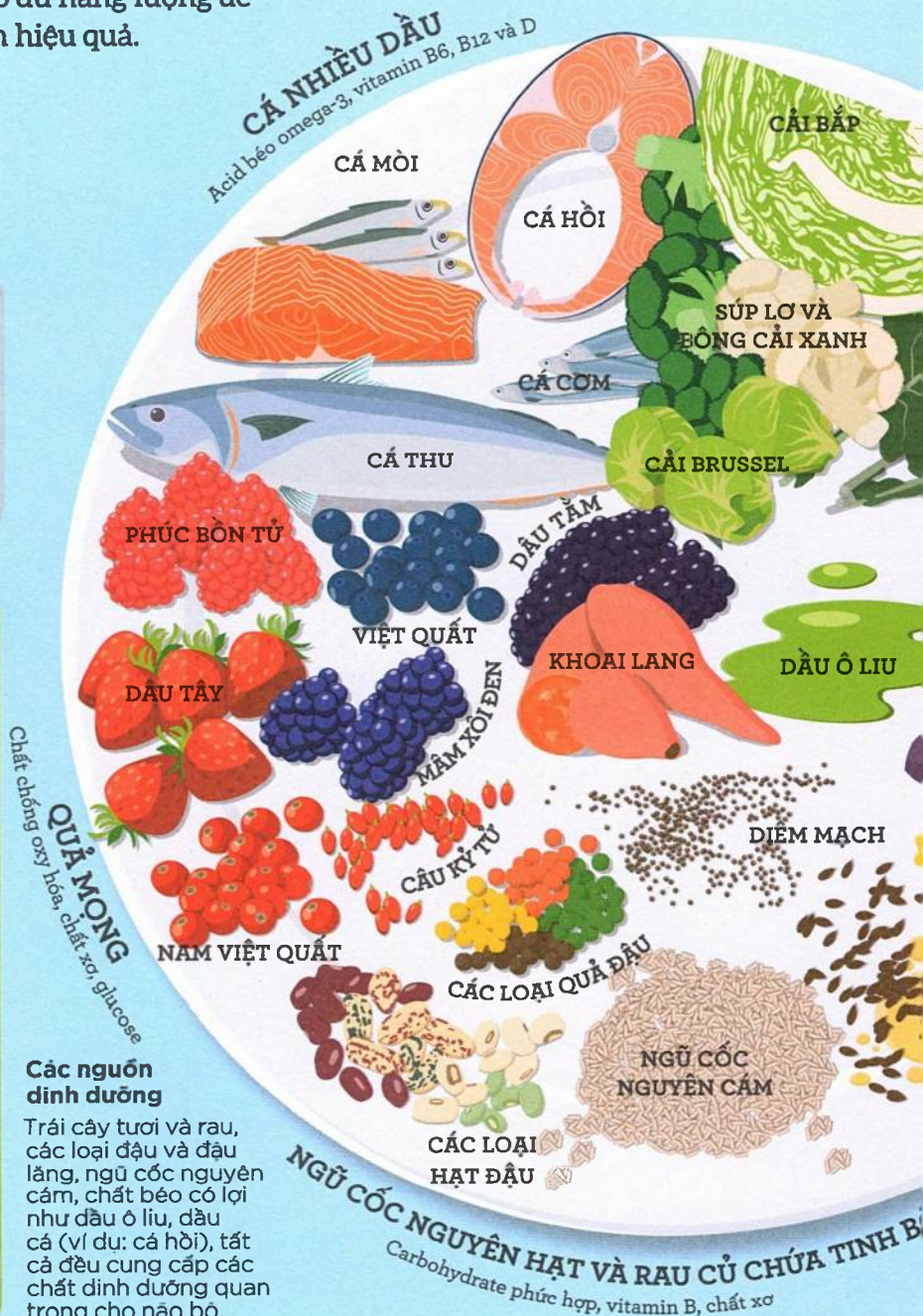
## CUNG CẤP NƯỚC

Các tế bào não cần được cung cấp nước đầy đủ để thực hiện chức năng hiệu quả. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng mất nước có thể làm suy giảm khả năng tập trung và hoạt động tâm thần, gây ảnh hưởng tiêu cực đến trí nhớ. Một phần nước vào cơ thể từ thức ăn chúng ta ăn, nhưng uống vài cốc nước mỗi ngày sẽ rất có lợi cho việc duy trì lượng nước ổn định.



## Các nguồn dinh dưỡng

Trái cây tươi và rau, các loại đậu và đậu lăng, ngũ cốc nguyên cám, chất béo có lợi như dầu ô liu, dầu cá (ví dụ: cá hồi), tất cả đều cung cấp các chất dinh dưỡng quan trọng cho não bộ.





# 60% NÃO LÀ CHẤT BÉO VÀ NÓ CẦN ĐƯỢC CUNG CẤP NĂNG LƯỢNG ỔN ĐỊNH

**CÁC LOẠI RAU CẢI ĐẬM VÀ RAU CÓ MÀU XANH ĐẬM**  
Chất chống oxy hóa, chất xơ, chất dinh dưỡng



**CẢI XOĂN KALE**  
**RAU CHÂN VỊT**  
**CẢI CẦU VÒNG**  
**Ô LIU**  
**DẦU THỰC VẬT**  
**DẦU Ô LIU VÀ DẦU THỰC VẬT**  
Omega-3 và omega-6, chất béo không bão hòa đơn

**RAU/HẠT LẠNH**



## Các chất dinh dưỡng thiết yếu

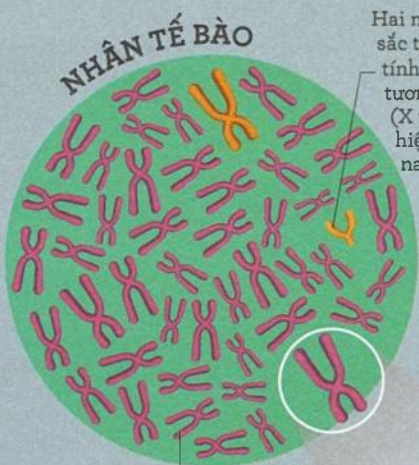
Một số chất dinh dưỡng từ thức ăn được cho là có vai trò cải thiện hoặc duy trì các chức năng riêng biệt của não bộ. Các chất đó bao gồm vitamin và chất khoáng, acid béo omega-3 và omega-6, chất chống oxy hóa và nước. Các chất dinh dưỡng thiết yếu này giúp cho các tế bào não được khỏe mạnh, cho phép các tế bào truyền tín hiệu nhanh chóng và hiệu quả, làm giảm sự phá hủy do viêm nhiễm và các gốc tự do (các nguyên tử có thể phá hủy tế bào, protein và ADN), đồng thời giúp cho các tế bào hình thành các liên kết mới. Chúng cũng có thể thúc đẩy sản sinh và hoạt động chức năng của các chất dẫn truyền thần kinh. Kết quả là, thường xuyên ăn thức ăn chứa các chất dinh dưỡng này có lợi cho trí nhớ, khả năng nhận thức, sự tập trung và tâm trạng.

CHẤT DINH DƯỠNG	CÓ LỢI	NGUỒN GỐC
<b>Acid béo omega-3 và omega-6</b>	Giúp duy trì dòng máu và màng tế bào trong não; hỗ trợ trí nhớ và làm giảm nguy cơ trầm cảm, rối loạn cảm xúc, đột quỵ và sa sút trí tuệ	Cá nhiều dầu (ví dụ: cá hồi, cá mòi, cá trích, cá thu) Dầu hạt lanh, dầu cải Hạt óc chó, hạt thông, hạt dẻ Brazil
<b>Vitamin B</b>	Vitamin B6, B12 và acid folic hỗ trợ chức năng hệ thần kinh; choline giúp sản xuất chất dẫn truyền thần kinh	Trứng Ngũ cốc nguyên cám như yến mạch, gạo lứt, bánh mì nguyên cám Các loại rau cải (cải bắp, bông cải xanh, súp lơ, cải xoăn kale) Đậu thận, đậu nành
<b>Amino acid</b>	Hỗ trợ sản xuất chất dẫn truyền thần kinh, hỗ trợ trí nhớ và sự tập trung	Thịt hữu cơ Gia cầm nuôi thả Cá Trứng Sản phẩm từ sữa Các loại hạt hạch, hạt giống
<b>Chất béo không bão hòa đơn</b>	Giúp cho các mạch máu khỏe mạnh, hỗ trợ các chức năng như trí nhớ	Dầu ô liu Đậu phộng, hạnh nhân, hạt điều, hạt phỉ, hạt hồ đào, hạt dẻ cười Quả bơ
<b>Chất chống oxy hóa</b>	Bảo vệ các tế bào não không bị phá hủy bởi quá trình viêm do sự có mặt của các gốc tự do; cải thiện chức năng nhận thức và trí nhớ ở người cao tuổi	Chocolate đen (ít nhất 70% ca cao) Quả mọng Quả lựu, nước trái cây Cà phê xay Trà (đặc biệt là trà xanh) Các loại rau cải Rau có màu xanh đậm Đậu nành và các sản phẩm từ đậu nành Các loại hạt hạch, hạt giống Các loại bơ hạt như bơ lạc, bơ vùng
<b>Nước</b>	Giữ cho não đủ nước để kích hoạt các phản ứng hóa học hiệu quả	Nước máy (đặc biệt là nước "cứng") Trái cây và rau củ



## NHÂN TẾ BÀO

Hai nhiễm sắc thể giới tính không tương đồng (X và Y) biểu hiện giới tính nam



Hầu hết các nhiễm sắc thể xuất hiện thành từng cặp tương đồng

## Nhiễm sắc thể

Chúng ta có khoảng 20.000 gen, chúng kết hợp với nhau tạo thành các nhiễm sắc thể. Trong mỗi nhân tế bào có chứa 22 cặp nhiễm sắc thể tương đồng gọi là các nhiễm sắc thể thường, và một cặp nhiễm sắc thể giới tính (tương đồng ở nữ giới - XX, không tương đồng ở nam giới - XY).

## CÓ PHẢI CÁC GEN LUÔN LUÔN HOẠT ĐỘNG?

Mỗi tế bào mang ADN đều có một bộ gen đầy đủ. Nhưng có nhiều gen thường chỉ hoạt động ở một phần của cơ thể ví dụ như não, hoặc chỉ hoạt động ở một giai đoạn nhất định của cuộc đời chẳng hạn như thời thơ ấu.

## Gen là gì?

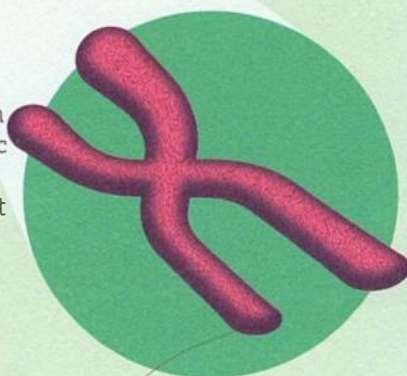
Gen là một đoạn trình tự xác định của phân tử acid deoxyribonucleic (ADN), chứa các mã di truyền quy định sự phát triển và các hoạt động của cơ thể. Chúng ta được thừa hưởng một tổ hợp các gen di truyền từ bố và mẹ. Những gen này sản sinh ra các protein quy định những đặc điểm của cơ thể (ví dụ: màu mắt), hoặc điều khiển các quá trình xảy ra trong cơ thể (ví dụ: các phản ứng hóa học). Hoạt động của các gen quyết định những đặc điểm này "có" hay "không", hoặc làm cho chúng tăng lên hoặc giảm đi.

# Di truyền và bộ não

Các gen quy định sự phát triển và các hoạt động chức năng của toàn bộ cơ thể, trong đó bao gồm cả bộ não. Chúng kết hợp với các yếu tố môi trường để hình thành nên các đặc điểm của chúng ta trong suốt cuộc đời, ngay từ thời kỳ bào thai đến khi về già.

## ADN và gen

Phân tử ADN là một mạch kép dài, xoắn liên tục được tạo thành bởi các chất hóa học gọi là các base - các "ký tự" của bảng mã di truyền - trên một "khung xương sống" là các liên kết đường-phosphat ở hai bên. Khi tế bào phân chia, mỗi tế bào con sẽ nhận được một nửa ADN từ tế bào mẹ. Bên cạnh đó, chúng ta thừa hưởng một nhiễm sắc thể trong mỗi cặp từ mẹ và từ bố, vì vậy bố và mẹ, mỗi người sẽ di truyền cho ta một nửa bộ gen.



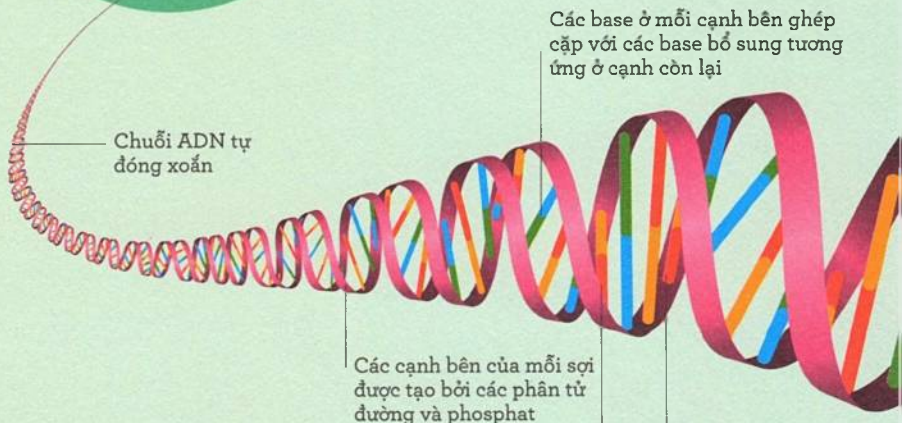
Chuỗi ADN tự đóng xoắn

Các base ở mỗi cạnh bên ghép cặp với các base bổ sung tương ứng ở cạnh còn lại

Các cạnh bên của mỗi sợi được tạo bởi các phân tử đường và phosphat

Bốn loại base gồm: adenin, thymine, guanin và cytosin - được sắp xếp theo một trình tự cụ thể, chúng mã hóa thông tin di truyền của chúng ta

Adenin (đỏ) luôn liên kết với thymine (vàng)

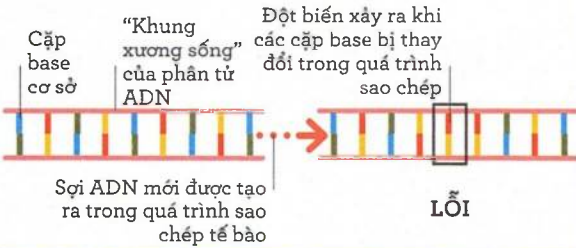






## ĐỘT BIẾN

Khi tế bào phân chia, ADN sợi kép tách thành các ADN sợi đơn và mỗi base trên ADN sợi đơn sẽ được kết hợp với một base bổ sung mới, để tạo thành hai ADN bản sao mới. Tuy nhiên, đôi khi việc sao chép có thể tạo ra những sai lệch trong trình tự gen. Những sai lệch này khiến gen mới tạo ra một protein bị biến dị hoặc khiến nó ngừng hoạt động. Đột biến có thể phát sinh trong cuộc đời hoặc có thể di truyền từ cha mẹ.



## ÍT NHẤT MỘT PHẦN BA TỔNG SỐ GEN CỦA CHÚNG TA HOẠT ĐỘNG CHỦ YẾU Ở NÃO



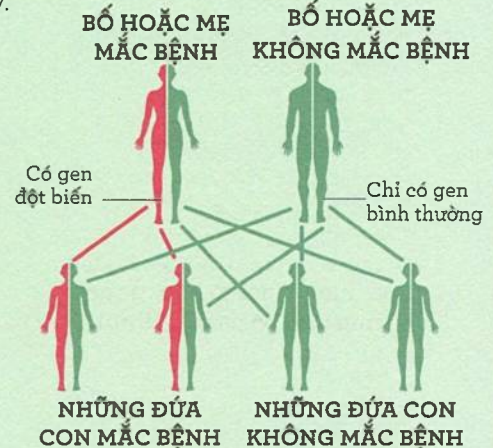
Guanin (xanh da trời) luôn liên kết với cytosin (xanh lá cây)

## Các gen đột biến ảnh hưởng đến não như thế nào?

Các gen không trực tiếp điều khiển các hành vi của chúng ta, thay vào đó chúng chỉ phối số lượng và đặc điểm của các tế bào thần kinh, và các tế bào này phối hợp với nhau cùng hoạt động để tạo nên chức năng tâm thần của chúng ta. Ví dụ, một số gen quy định lượng các chất dẫn truyền thần kinh (xem trang 24), qua đó điều tiết các chức năng như ghi nhớ, cảm xúc, hành vi và ý thức. Một gen đột biến có thể không tạo ra protein cần thiết cho hoạt động chức năng bình thường của bộ não, hoặc có thể làm tăng nguy cơ mắc các chứng rối loạn như là bệnh Alzheimer. Một số đột biến có thể được di truyền từ bố mẹ; hai cách di truyền gen đột biến sẽ được mô tả dưới đây.

### Gen trội thuộc NST thường

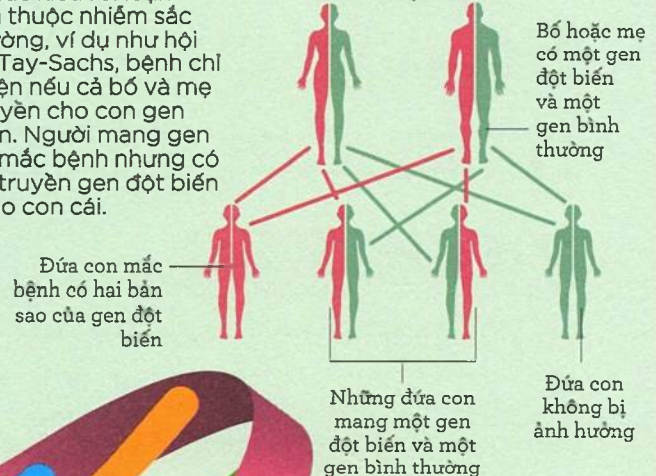
Trong các kiểu rối loạn gen trội thuộc nhiễm sắc thể thường, ví dụ như hội chứng Huntington, chỉ cần có bố hoặc mẹ truyền gen đột biến là đã gây bệnh cho con.



### Gen lặn thuộc nhiễm sắc thể thường

Trong các kiểu rối loạn gen lặn thuộc nhiễm sắc thể thường, ví dụ như hội chứng Tay-Sachs, bệnh chỉ xuất hiện nếu cả bố và mẹ đều truyền cho con gen đột biến. Người mang gen không mắc bệnh nhưng có thể truyền gen đột biến cho con cái.

### BỐ VÀ MẸ MANG GEN ĐỘT BIẾN





## KHI NÀO GIỚI TÍNH CỦA THAI NHI ĐƯỢC XÁC ĐỊNH?

Nhiễm sắc thể giới tính được xác định ngay tại thời điểm thụ thai. Sự khác biệt về cấu trúc vật lý giữa hai giới xuất hiện sau khi thụ thai 7 đến 12 tuần.

## Sự khác biệt về cấu trúc vật lý

Sự khác biệt giữa giới tính nam và giới tính nữ bắt nguồn từ nhiễm sắc thể giới tính tại thời điểm thụ thai: XX ở giới nữ và XY ở giới nam. Trong tử cung, việc giải phóng testosterone từ người mẹ trong thời kỳ mang thai sẽ "nam tính hóa" một bào thai nam, kích thích phát triển các đặc điểm giới tính riêng biệt trong cơ thể và cả trong não bộ. Trong giai đoạn trưởng thành và phát triển, những khác biệt này sẽ xuất hiện ở nhiều cấu trúc não khác nhau (xem bên phải). Sự khác biệt về nhận thức và kỹ năng giữa hai giới xuất hiện từ thời thơ ấu. Bộ não của nam giới trưởng thành trung bình lớn hơn 8-13% so với bộ não của nữ giới trưởng thành. Ngoài ra, so với bộ não của nữ giới thì bộ não của nam giới trưởng thành cũng có xu hướng phát triển đa dạng hơn về khối lượng và độ dày vỏ não.

# Bộ não của nam giới và nữ giới

Các nhà khoa học đã phát hiện ra rằng, bộ não của nam giới và nữ giới có sự khác biệt rõ rệt về cấu trúc vật lý. Tuy nhiên, ảnh hưởng của những sự khác biệt này đến thái độ, hành động và phản ứng của chúng ta đối với môi trường không phải lúc nào cũng rõ ràng. Những khác biệt của hai giới trong cuộc sống có thể phát sinh từ cách sử dụng bộ não cũng như từ cấu trúc vật lý của nó.

## LỚN HƠN Ở BỘ NÃO NAM GIỚI



### Đối thị

Khu vực được coi là "trạm trung chuyển" giữa vỏ não và các cấu trúc não sâu hơn phát triển ở nam giới hơn so với nữ giới. Hai bên đồi thị ở nữ giới có nhiều sự liên kết hơn, nhưng ý nghĩa của đặc điểm này vẫn chưa được làm rõ.



## LỚN HƠN Ở BỘ NÃO NỮ GIỚI

### Thế chai

Thế chai (phần kết nối giữa bán cầu não trái và bán cầu não phải) phát triển hơn ở nữ giới. Nó liên quan đến việc các kỹ năng nhận thức ở nữ giới tốt hơn ở nam giới, có thể bởi vì các chức năng của não bộ được chia sẻ giữa hai bán cầu não, và điều này không có ở nam giới.

## LỚN HƠN Ở BỘ NÃO NAM GIỚI



### Hồi hải mã

Nam giới có hồi hải mã trước lớn hơn, nó chi phối việc thu nhận và mã hóa thông tin không gian-trực quan mới, trong khi đó, nữ giới có hồi hải mã sau phát triển hơn, nó chi phối việc truy xuất những thông tin liên quan đến trí nhớ không gian-trực quan hiện có.

TẤT CẢ PHÔI THAI ĐỀU BẮT ĐẦU PHÁT TRIỂN VỚI BỘ NÃO NỮ GIỚI VÀ CẦN CÁC HORMON BỔ SUNG ĐỂ PHÁT TRIỂN THÀNH GIỚI NAM







### Vùng hạ đồi

Vùng hạ đồi có các vùng chi phối hành vi tính dục điển hình của nam giới và phản ứng với căng thẳng. Các vùng này ở nam giới dị tính lớn hơn so với ở nữ giới hoặc nam giới đồng tính.



### Hạch hạnh nhân

Hạch hạnh nhân tham gia vào các phản xạ cảm xúc, đưa ra quyết định, và hình thành trí nhớ cảm xúc, lớn hơn một chút ở nam giới. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa hai giới về các chức năng (ví dụ: phản ứng với các kích thích cảm xúc tiêu cực so với tích cực) là đáng kể hơn.



### Các cấu trúc của bộ não

Giữa bộ não nam giới và nữ giới trưởng thành, một số vùng có những sự khác biệt nhất định về cấu trúc vật lý đã được ghi nhận. Các vùng chính được mô tả ở đây. Những sự khác biệt này ảnh hưởng đến nhận thức và tâm lý như thế nào hiện đang là chủ đề của các nghiên cứu khoa học ngày nay.

## BỘ NÃO CỦA NGƯỜI PHI NHỊ NGUYÊN GIỚI

Người đồng tính và người chuyển giới được ghi nhận có cấu trúc não đặc biệt. Ví dụ, một số cấu trúc của vùng hạ đồi (xem phần trên) khác nhau giữa nam giới đồng tính và nam giới dị tính, và khối béo sẫm (liên quan đến việc học tập và điều chỉnh cử động) có chứa nhiều chất xám hơn ở những người phụ nữ chuyển giới so với những người đàn ông hợp giới.



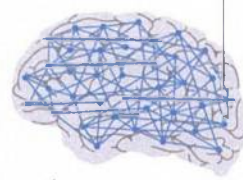
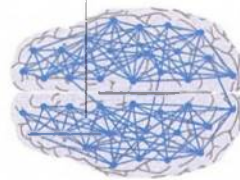
KÝ HIỆU PHI NHỊ NGUYÊN GIỚI

## Khác biệt về chức năng

Bộ não nam giới và nữ giới khác nhau về chức năng cũng như cấu trúc. Bộ não nam giới dường như thiên một bên hơn (có sự khác biệt lớn giữa chức năng của bán cầu não trái và phải). Khả năng nhận thức của nam giới cũng khác nhau nhiều hơn của nữ giới. Những sự khác biệt này một phần do cấu tạo của các "liên kết thần kinh" – mạng lưới kết nối giữa các phần của não (xem hình dưới). Chúng là kết quả của sự hoạt động các hormone và ảnh hưởng từ môi trường bên ngoài trong suốt cuộc đời của chúng ta. Đặc biệt, môi trường xã hội và các trải nghiệm của chúng ta không ngừng tạo nên các lối mòn thần kinh, giúp chúng ta thực hiện các công việc mang tính điển hình nam giới hoặc nữ giới.

Ít sự liên kết giữa các bán cầu não

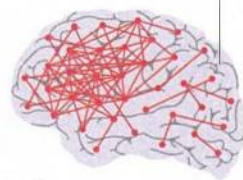
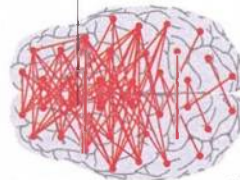
Nhiều sự liên kết hơn trong một bán cầu não



NAM GIỚI

Nhiều sự liên kết giữa các bán cầu não

Ít sự liên kết hơn trong một bán cầu não



NỮ GIỚI

### Liên kết thần kinh

Trong một nghiên cứu mô tả hơn 900 bộ não, các nhà khoa học nhận thấy rằng bộ não của nam giới có khả năng liên kết tốt hơn trong phạm vi một bán cầu não, trong khi đó bộ não của nữ giới có nhiều sự liên kết hơn giữa hai bán cầu não. Nam giới được cho là có phản xạ về không gian tốt hơn, trong khi nữ giới giỏi hơn về khả năng chú ý và ghi nhớ từ ngữ và khuôn mặt.



## ÂM NHẠC VÀ BỘ NÃO

Chơi nhạc liên quan đến nhiều cấu trúc trong bộ não. Các nghiên cứu so sánh giữa bộ não của các nhạc công chuyên nghiệp và người chơi nhạc nghiệp dư đã cho thấy rằng bộ não của các nhạc công chuyên nghiệp có lượng chất xám lớn hơn trong các vùng não liên quan đến khả năng vận động, thính giác và suy luận không gian trực quan. Kết quả của nghiên cứu cho thấy cách bộ não trải qua sự thích nghi về cấu trúc để đáp ứng với kích thích từ môi trường (dành hàng giờ để luyện tập lặp đi lặp lại với một nhạc cụ).



**HỒI HẢI MÃ Ở BỘ NÃO CỦA NGƯỜI TRƯỞNG THÀNH TẠO RA KHOẢNG 700 NEURON THẦN KINH MỚI MỖI NGÀY**



### Gen và môi trường

Mỗi người đều được sinh ra với "khuôn mẫu" ADN được di truyền từ cha mẹ của mình (xem trang 56-57): đây là yếu tố "bẩm sinh" ảnh hưởng đến các hoạt động của bộ não, chẳng hạn như khả năng nhận thức và hành vi. Tuy nhiên, trong suốt cuộc đời của một người, mạng lưới các neuron (xem trang 26-27) có thể thích nghi và thay đổi để đáp ứng các trải nghiệm thể chất và xã hội ("nuôi dưỡng"). Những ảnh hưởng từ môi trường, nếu mạnh mẽ và kéo dài, có thể làm thay đổi cấu trúc bộ não và cũng ảnh hưởng đến cách thức hoạt động của gen – một quá trình được gọi là thay đổi ngoại di truyền (xem bên cạnh).

## Bẩm sinh và nuôi dưỡng

Hai yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến bộ não là "bẩm sinh" và "nuôi dưỡng", đôi khi được coi là hai mặt đối lập nhau. Tuy nhiên, giữa chúng luôn có những tác động qua lại diễn ra trong suốt cuộc đời của một người.

NHIỄM SẮC THỂ



**BẨM SINH**

Chúng ta được thừa hưởng các nhiễm sắc thể có chứa ADN từ bố mẹ (xem trang 56-57). Nhiễm sắc thể là cái quyết định giới tính của một phôi thai ngay tại thời điểm thụ thai (XX cho nữ giới và XY cho nam giới). Những sự bất thường nhiễm sắc thể có thể gây nên bệnh hoặc các vấn đề về phát triển.

ADN



Một số đặc điểm tâm lý (ví dụ: xu hướng mắc bệnh trầm cảm) do một vài gen đặc biệt chi phối, nhưng chúng thường liên quan đến hàng chục thậm chí hàng trăm gen khác cùng hoạt động. Một người thừa hưởng càng nhiều các gen này, càng có nhiều khả năng biểu hiện đặc điểm tương ứng.

### KHI NÀO XẢY RA CÁC THAY ĐỔI NGOẠI DI TRUYỀN?

Những thay đổi không do di truyền mà gây ra bởi các yếu tố môi trường có thể xảy ra tại bất kỳ thời điểm nào trong cuộc đời của một người, ngay từ khi phát triển trong tử cung đến khi về già.





Các nghiên cứu trên trẻ nhỏ cho thấy rằng lớn lên trong nghèo khổ hoặc thiếu thốn có thể làm giảm sự phát triển về các lĩnh vực có liên quan đến trí nhớ, xử lý ngôn ngữ, đưa ra quyết định và tự chủ. Ngược lại, sống trong một ngôi nhà an toàn, hạnh phúc với những điều thú vị để làm dường như làm giảm bớt nguy cơ.



Trẻ chịu áp lực về mặt cảm xúc kéo dài có thể làm giảm sự phát triển của hạch hạnh nhân, hồi hải mã và thùy trán, dẫn đến các vấn đề về ghi nhớ, cảm xúc và học tập. Nó hạn chế hoạt động của các gen quy định sự phát triển của mạng lưới các neuron. Tuy nhiên, những áp lực "tích cực" vừa phải có thể hỗ trợ học tập.



Một chế độ ăn uống lành mạnh (xem trang 54-55) giàu acid béo omega-3, vitamin B và các chất chống oxy hóa sẽ giữ các mạch máu luôn khỏe mạnh, cải thiện lưu lượng máu đến não. Các chất dinh dưỡng này cũng giúp cải thiện trí nhớ và duy trì chức năng nhận thức ở người cao tuổi.

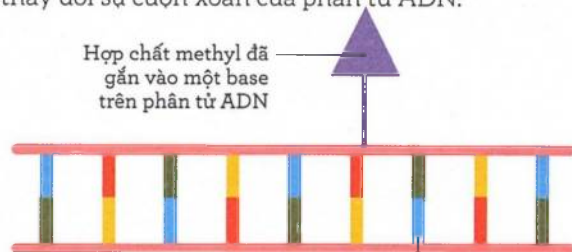


Sự cô độc làm ảnh hưởng đến sự sản sinh các chất dẫn truyền thần kinh, vì vậy những người ít nhận được sự quan tâm, tương tác từ các mối quan hệ xã hội thường có xu hướng hiểu sai thái độ của người khác là đe dọa. Tuy nhiên, việc duy trì những mối quan hệ xã hội thân thiết có thể giúp cải thiện trí nhớ và khả năng nhận thức.



## Thay đổi ngoại di truyền

Những biến đổi trong quá trình các gen được sử dụng (hoặc được biểu hiện) xảy ra trong suốt cuộc đời của một người được gọi là thay đổi ngoại di truyền. Chúng ảnh hưởng đến chức năng của gen chứ không ảnh hưởng đến cấu trúc gen, và có thể di truyền cho con cháu, mặc dù chúng có thể chỉ kéo dài một vài thế hệ. Ở não, chúng có thể ảnh hưởng đến các chức năng như học tập, ghi nhớ, tìm kiếm sự tương thưởng và phản ứng với căng thẳng. Có hai hình thức chính: methyl hóa, tức có thêm một hợp chất tham gia vào ADN; và biến đổi histone, làm thay đổi sự cuộn xoắn của phân tử ADN.



### Methyl hóa ADN

Trong quá trình này, một phân tử của một hợp chất methyl gắn vào một trong các base trong chuỗi ADN của gen. Hậu quả là ngăn chặn hoặc hạn chế hoạt động của gen đó.

Hầu hết các cặp base khác trong chuỗi không thay đổi

## NGHIÊN CỨU CÁC CẶP SONG SINH

Những nghiên cứu về các cặp song sinh đã phát hiện một điểm cụ thể, như chỉ số thông minh, bao nhiêu phần trăm là do di truyền và bao nhiêu phần trăm là do môi trường. Hầu hết các cặp song sinh đều lớn lên trong cùng mái nhà, tuy nhiên, những cặp song sinh cùng trứng có gen giống nhau 100%, trong khi những cặp song sinh không cùng trứng chỉ có gen giống nhau 50%. Nếu có một đặc điểm nào đó được thể hiện rõ ràng ở các cặp song sinh cùng trứng hơn so với các cặp khác trứng, hoặc xuất hiện ở các cặp song sinh cùng trứng nhưng được tách nhau ngay khi chào đời, thì điều đó cho thấy rằng yếu tố di truyền có ảnh hưởng mạnh mẽ hơn môi trường.

### BỐ MẸ ĐỂ



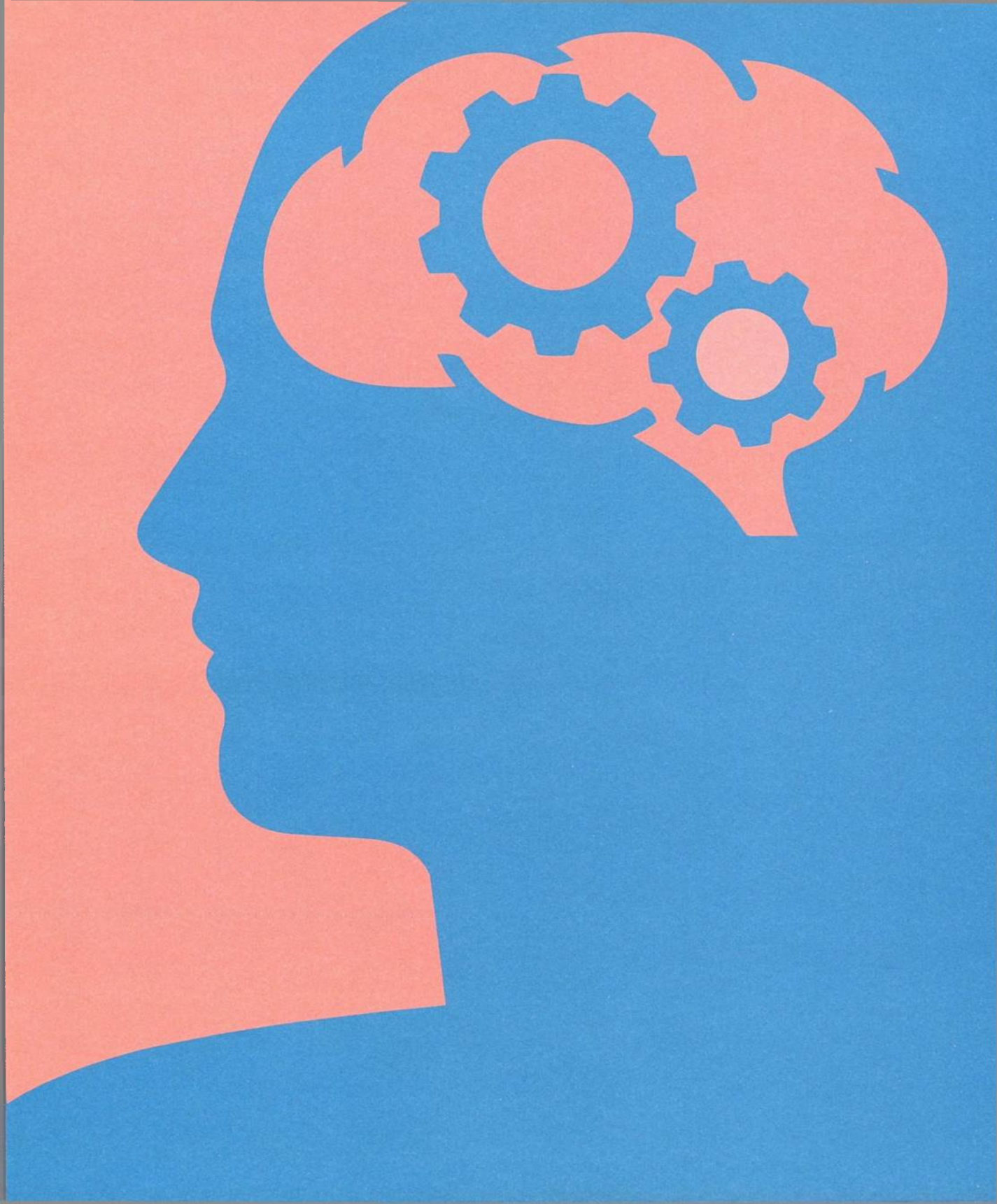
ĐƯA CON TRONG CẶP SONG SINH KHÔNG ĐƯỢC NHẬN NUÔI

### BỐ MẸ NUÔI



ĐƯA CON TRONG CẶP SONG SINH ĐƯỢC NHẬN NUÔI







# CHỨC NĂNG CỦA NÃO VÀ CÁC GIÁC QUAN



# Cảm nhận thế giới

Để sinh tồn, chúng ta phải có khả năng phản ứng, tương tác với các kích thích tạo nên bởi những hiện tượng vật lý, hóa học và sinh học – những hình ảnh, âm thanh, mùi, vị và xúc giác. Các thụ cảm trong cơ thể thu nhận những tín hiệu đó rồi truyền chúng về não để phân tích.

## Các giác quan

Mỗi giác quan có một hệ thống các cơ quan thụ cảm riêng. Hầu hết chúng nằm tập trung tại một vùng cơ thể, chỉ trừ xúc giác được trải rộng khắp bề mặt da cũng như bên trong cơ thể. Dù các neuron và thụ thể cho mỗi giác quan gần như được biệt hóa cho riêng giác quan đó nhưng đôi khi chúng có thể chồng lấp lẫn nhau. Những thông tin cảm giác liên tục “oanh tạc” não bộ, tuy nhiên chỉ một phần được ý thức tiếp nhận. Dù vậy, các thông tin “vô thức” vẫn có thể định hướng hành động của chúng ta, đặc biệt trong trường hợp của giác quan thứ 6 – cảm giác bản thể, cảm giác tư thế vị trí, có vai trò truyền thông tin về vị trí cơ thể trong không gian.

## KHÚU GIÁC SẼ NHẠY CẢM HƠN KHI CHÚNG TA ĐÓI



### Xúc giác

Được cho là giác quan đầu tiên phát triển ở thai nhi, các neuron xúc giác đáp ứng với áp lực, nhiệt độ, sự rung, cơn đau và cái chạm nhẹ. Xúc giác là cơ quan để con người tương tác về mặt thực thể với môi trường và đồng loại.



### Thính giác

Sóng âm trong không gian được tai thu nhận và truyền vào xương sọ. Tại đây, chúng được ốc tai chuyển thành các xung điện. Thính giác là giác quan phát triển nhất khi mới sinh, nhưng phải tròn một tuổi mới hoàn thiện.



### Thị giác

Ở phía sau nhãn cầu có các cơ quan cảm thụ chuyển ánh sáng thành các tín hiệu điện. Những tín hiệu này được truyền về phần sau của não. Tại đó, chúng được xử lý thành màu sắc, chi tiết và chuyển động. Chúng ta nhận thức được các vật thể chỉ trong khoảng nửa giây.

VỎ NÃO THỊ GIÁC

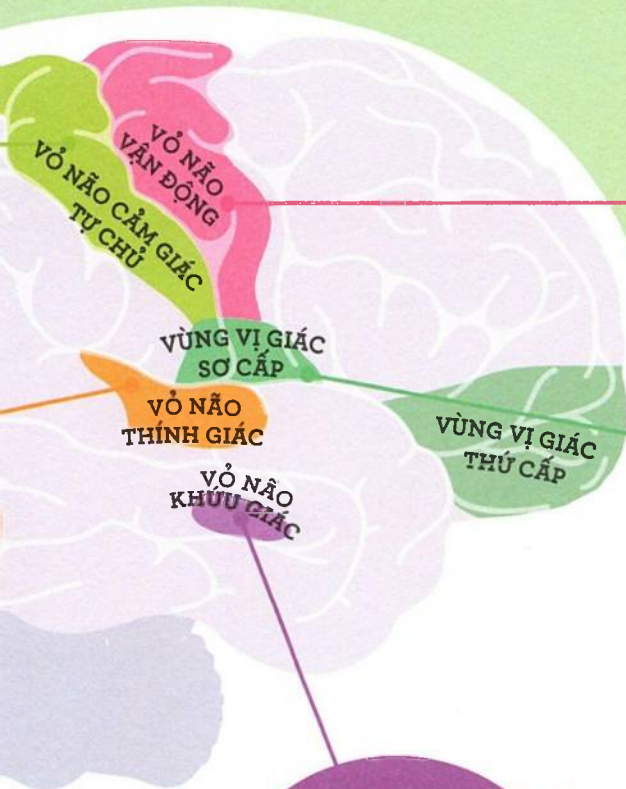
## CẢM GIÁC KÈM

Cảm giác kèm là trạng thái khi một kích thích đồng thời được xử lý bởi hai hay nhiều giác quan. Tình huống thường gặp nhất là khi ta nhìn một số hay một từ thành một màu. Mỗi người có cảm giác kèm sẽ có liên hệ màu sắc riêng. Hầu như mọi tổ hợp giác quan đều có thể bị ảnh hưởng bởi tình trạng này. Tổ hợp từ ba giác quan trở lên khá hiếm gặp.



Mỗi nốt nhạc gắn với một màu sắc khác nhau





### Cảm giác bản thể



Bộ não luôn luôn xử lý thông tin từ các khớp và cơ, giúp nó biết được cơ thể đang ở đâu trong không gian. Giác quan này giúp chúng ta đứng thẳng và thực hiện một số hành động mà không cần phải chú ý quá nhiều, ví như đi cầu thang.

### Vị giác



Vị giác rất quan trọng trong việc đánh giá cái gì an toàn và đủ dinh dưỡng để ăn. Các thụ thể vị giác chỉ thu nhận 5 vị cơ bản: ngọt, mặn, đắng, chua và vị ngọt thịt (umami). Chúng ta cần khứu giác hỗ trợ để xác định vị của thức ăn.

### Khứu giác



Dù chỉ có 400 thụ thể khứu giác nhưng con người có thể phân biệt hàng nghìn tỷ mùi khác nhau. Khứu giác là khả năng sinh tồn rất quan trọng vì nó cảnh báo chúng ta trước những chất hoặc hiện tượng nguy hiểm, ví dụ như thứ gì đó đang cháy. Ngoài ra khứu giác cũng có vai trò lớn với vị giác.

### Các vùng giác quan của vỏ não

Thông tin từ các thụ thể giác quan đi tới những vùng khác nhau trên vỏ não. Dù các khu vực này nằm riêng rẽ, chúng vẫn có thể phản ứng lại trước kích thích từ những giác quan khác. Ví dụ, trong môi trường ít ánh sáng, các neuron thị giác sẽ phản ứng tốt hơn nếu có âm thanh đi kèm.

### CÓ TẤT CẢ BAO NHIÊU GIÁC QUAN?

Tính cả 6 giác quan được mô tả trên đây, các nhà khoa học cho rằng có khoảng 20 giác quan, dựa trên số loại thụ thể khác nhau trong cơ thể.



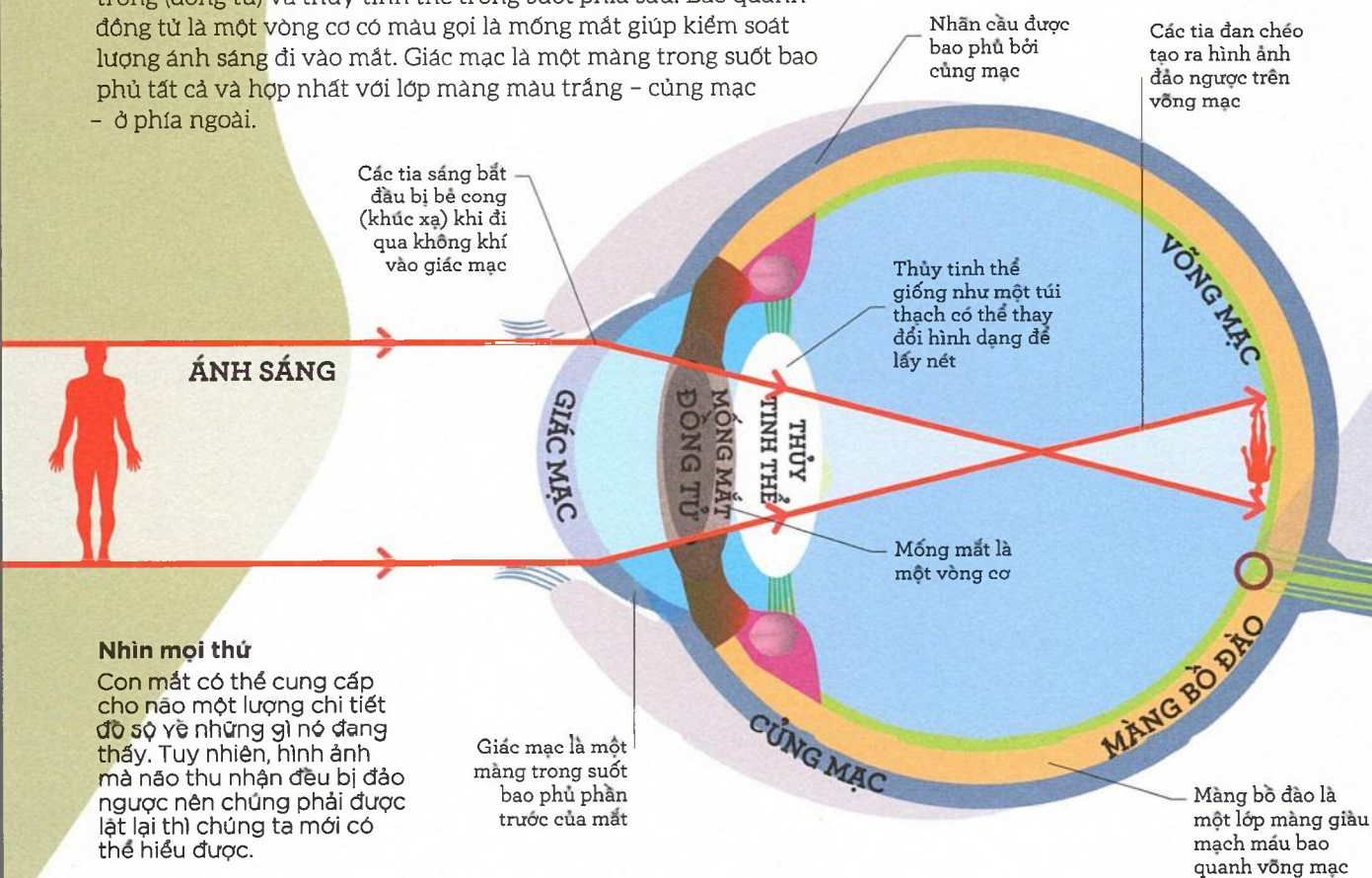
Thị giác là quan trọng nhất. Nó thu nhận ánh sáng phản chiếu từ vật thể và truyền thông tin này về não qua thần kinh thị giác.

## Cấu trúc của mắt

Nhân cầu có đường kính khoảng 2,5 cm. Ở phần sau mắt là võng mạc chứa các tế bào nhạy sáng. Chúng kết nối với thần kinh thị giác thông qua các neuron. Khoảng không trong nhân cầu chứa đầy một loại chất như thạch. Phần trước nhân cầu có một lỗ trống (đồng tử) và thủy tinh thể trong suốt phía sau. Bao quanh đồng tử là một vòng cơ có màu gọi là mống mắt giúp kiểm soát lượng ánh sáng đi vào mắt. Giác mạc là một màng trong suốt bao phủ tất cả và hợp nhất với lớp màng màu trắng - cùng mạc - ở phía ngoài.

## VÌ SAO CHÚNG TA NHẢM MẮT KHI HẮT HƠI?

Một kích thích từ môi tác động lên trung tâm điều hòa tại thân não sẽ gây co cơ lan tỏa, bao gồm cả các cơ mi mắt. Điều này khiến bạn phải chớp mắt tạm thời.



### 1 Ánh sáng đi vào mắt

Ánh sáng đi qua giác mạc và đồng tử vào trong mắt. Đồng tử được bao quanh bởi mống mắt - một vòng cơ có màu sắc, cơ giãn tùy theo lượng ánh sáng đi vào.

## 2 Thủy tinh thể và sự hội tụ

Sau móng mắt là thủy tinh thể có chức năng bẻ cong tia sáng để tạo nên hình ảnh tại võng mạc. Thủy tinh thể được liên kết với các cơ, cho phép nó thay đổi hình dạng: xẹp lại khi nhìn vật thể ở xa và dày lên khi quan sát vật thể gần.





### CHÚ THÍCH

Các mũi tên màu tím chỉ hướng đi của tia sáng. Các mũi tên xanh và đen chỉ tín hiệu thần kinh đi tới dây thần kinh thị giác.

- ... → Các tia sáng
- ... → Trắng và đen
- ... → Màu sắc

Tín hiệu đen trắng đi từ võng mạc tới thần kinh thị giác

Tế bào hạch

Tín hiệu màu sắc đi từ võng mạc tới thần kinh thị giác

Tế bào lưỡng cực

### 3 Võng mạc

Võng mạc được tạo nên từ ba lớp. Các tia sáng đi qua hai lớp đầu tiên – những tế bào hạch và lưỡng cực trước khi tới lớp thứ ba chứa các tế bào hình que và hình nón nhạy cảm với ánh sáng. Chúng chuyển các tia sáng thành tín hiệu thần kinh.

VỖNG MẠC

Tia sáng đi tới phía sau võng mạc

Tế bào que hoạt động trong phổ màu xám, đáp ứng với cường độ ánh sáng; chúng cho phép ta quan sát trong điều kiện ánh sáng kém

Đáp ứng lại ánh sáng màu xanh lá, đỏ hay xanh lam, tế bào nón sẽ gửi những tín hiệu thần kinh; chúng cần ánh sáng mạnh để tạo ra tín hiệu

CÁC TẾ BÀO THẦN KINH

CÁC TẾ BÀO THỤ THỂ ÁNH SÁNG

THẦN KINH THỊ GIÁC

MÀNG BỎ ĐÀO

Lớp các tế bào sắc tố tạo nên phần sau của võng mạc

Dây thần kinh thị giác truyền tín hiệu từ cảm biến ánh sáng tới não bộ

### 4 Tín hiệu thần kinh tới não

Những tín hiệu thần kinh kích thích các xung động trong những tế bào hạch và lưỡng cực nối trực tiếp với thần kinh thị giác. Các tín hiệu thần kinh truyền theo dây thần kinh thị giác về não.

THẦN KINH THỊ GIÁC



**NHÃN CẦU CỦA CHÚNG TA GIỮ NGUYÊN KÍCH THƯỚC SUỐT CUỘC ĐỜI**

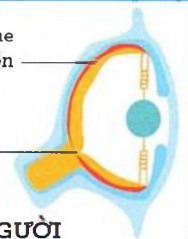
### ĐIỂM MÙ

Để kết nối với não, các sợi thần kinh từ võng mạc phải đi qua phần sau mắt để tạo thành thần kinh thị giác, do đó tạo nên một "điểm mù", nơi không có các thụ thể ánh sáng. Chúng ta không phát hiện ra điều này là bởi mỗi mắt đều tạo ra thông tin về hình ảnh và não sử dụng thông tin từ mắt còn lại để hoàn thiện hình ảnh đó.

Tế bào hình que và hình nón

Điểm mù là nơi đi ra của các sợi thần kinh thị giác

MẮT NGƯỜI



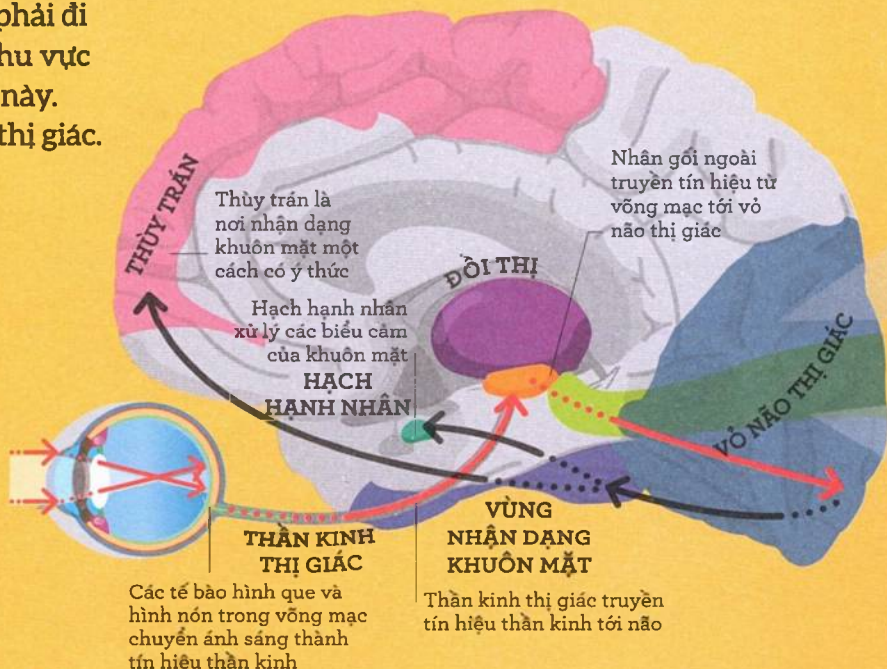


# Vỏ não thị giác

Các tín hiệu thần kinh từ mắt phải đi hết chiều dài não để tới được khu vực chuyên biệt xử lý tín hiệu loại này. Khu vực đó được gọi là vỏ não thị giác.

## Cấu trúc của vỏ não thị giác

Vỏ não thị giác có ở cả hai bán cầu và được chia nhỏ thành 8 khu vực chính, mỗi khu vực có chức năng riêng biệt (xem bảng ở trang bên). Các tín hiệu đi từ võng mạc (xem trang 66-67) qua đồi thị và nhân gối ngoài tới vỏ não thị giác sơ cấp (V1). Sau đó, dữ liệu gốc được truyền qua nhiều vùng thị giác với các chức năng phân tích chi tiết khác nhau như hình dáng, màu sắc, chiều sâu và chuyển động trước khi hợp nhất để tạo thành hình ảnh. Một số vùng cung cấp thông tin giúp chúng ta ngay lập tức nhận ra những vật thể quen thuộc, các vùng khác lại có chức năng định hướng không gian hoặc thực hiện kỹ năng thị giác-vận động.



### 1 Từ nhãn cầu tới vỏ não thị giác

Dữ liệu từ nhãn cầu truyền theo thần kinh thị giác tới giao thoa thị giác (xem phía dưới), từ đó một phần dữ liệu được truyền sang bên não đối diện. Các tín hiệu sau đó đi tới nhân gối ngoài rồi được chuyển tới vỏ não thị giác để xử lý.

#### CHÚ THÍCH

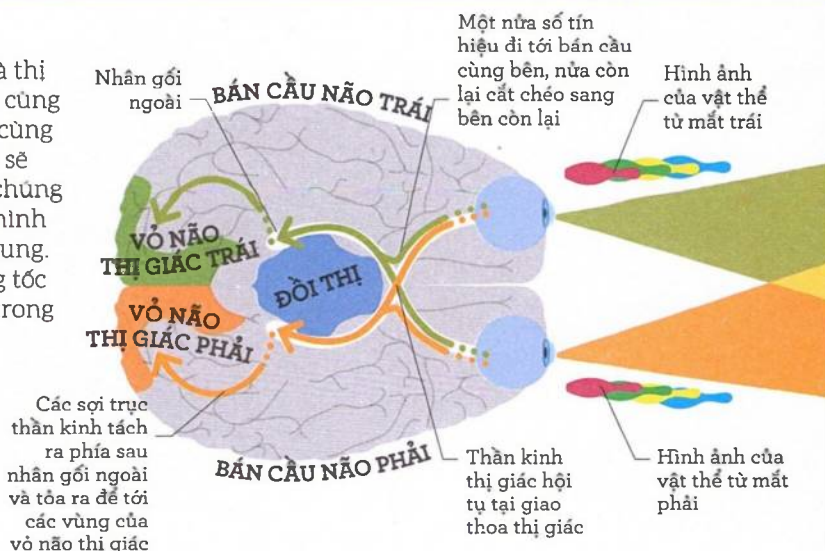
- Thông tin từ mắt
- Con đường nhận diện khuôn mặt

## Thị giác lập thể

Khả năng nhìn vật thể dưới dạng 3D (gọi là thị giác lập thể) được tạo nên nhờ hai con mắt cùng nhìn thẳng về phía trước và chuyển động cùng nhau. Do mỗi mắt nằm hơi cách nhau nên sẽ ghi nhận những hình ảnh khác nhau, dù chúng có chút chồng lấp. Não xử lý thông tin về hình ảnh từ mỗi mắt để tạo ra một bức tranh chung. Nó dùng những trải nghiệm sẵn có để tăng tốc quá trình xử lý và lấp đầy những lỗ hổng trong hình ảnh nếu có.

### Đối bên

Tại một điểm cắt chéo gọi là giao thoa thị giác, các sợi trục thần kinh từ bên trái mỗi võng mạc gặp nhau và đi tiếp về vỏ não thị giác bên trái. Tương tự, các sợi thần kinh từ bên phải mỗi võng mạc cũng gặp nhau để đi về vỏ não thị giác bên phải.

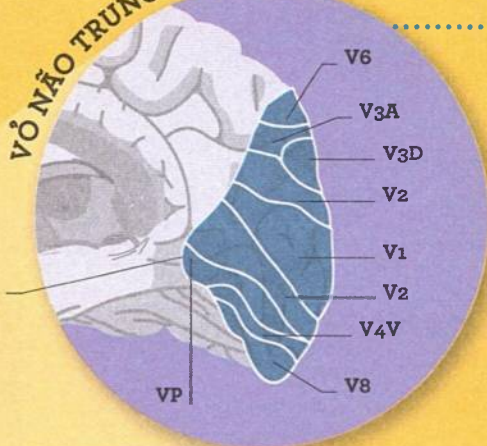




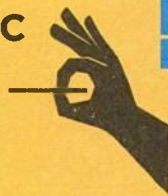


## VỎ NÃO TRUNG GIAN

Một vài vùng xử lý tín hiệu thị giác uốn cong quanh phần sau của não để vào rãnh liên bán cầu

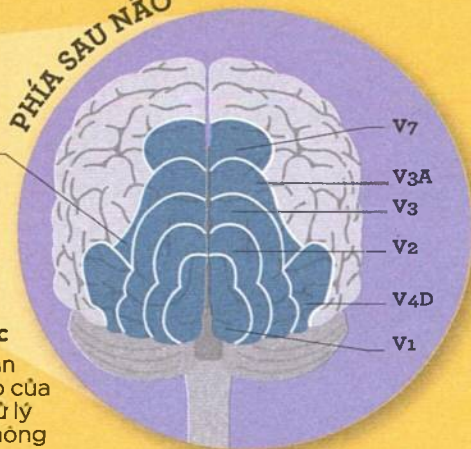


## VỎ NÃO THỊ GIÁC RẤT MỎNG, CHỈ KHOẢNG 2 MM



## PHÍA SAU NÃO

Vỏ não thị giác nằm tại thùy chẩm



### 2 Vỏ não thị giác

Các tín hiệu thần kinh đi qua nhiều lớp của vỏ não, mỗi lớp lại xử lý và cung cấp thêm thông tin về hình ảnh. Mất khoảng nửa giây để hình ảnh được xử lý và ý thức của ta lĩnh hội được.

### CÁC VÙNG CỦA VỎ NÃO THỊ GIÁC

VÙNG	CHỨC NĂNG
V1	Đáp ứng lại các kích thích thị giác
V2	Truyền thông tin và đáp ứng với các hình dạng phức tạp
V3A, V3D, VP	Nhận dạng các góc và sự cân đối, kết hợp chuyển động và phương hướng
V4D, V4V	Đáp ứng với màu sắc, sự điều hướng, hình dạng và chuyển động
V5	Đáp ứng lại chuyển động
V6	Phát hiện chuyển động ở vùng ngoại vi của thị trường
V7	Liên quan đến nhận thức sự cân xứng
V8	Có lẽ liên quan đến xử lý màu sắc

### THỊ TRƯỜNG MẮT TRÁI

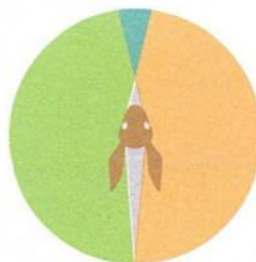
Hình ảnh được não tạo ra sau khi kết hợp hình ảnh từ thị trường mắt trái và mắt phải

### THỊ TRƯỜNG HAI MẮT

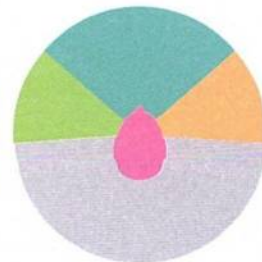
### THỊ TRƯỜNG MẮT PHẢI

### THỊ TRƯỜNG

Bộ linh trường có thị trường lập thể rất lớn và có khả năng ước lượng khoảng cách tốt hơn động vật ăn cỏ hay hầu hết các loài chim. Tuy nhiên, chúng có một vùng mù ở sau lưng và chỉ có thể quan sát được bằng cách quay đầu lại. Nhóm động vật có mắt nằm ở hai bên đầu có thị trường 2D rộng hơn và khả năng cảnh giác chung quanh tốt hơn.



THỎ



NGƯỜI

Thị trường mắt trái

Thị trường mắt phải

Thị trường hai mắt

Vùng mù



# Cách chúng ta nhìn

Nhìn vừa là hoạt động có chủ đích vừa là hoạt động vô thức. Mỗi loại lại đi theo đường dẫn truyền khác nhau trong não. Con đường có chủ đích giúp ta nhận biết các vật thể, trong khi con đường vô thức định hướng các hoạt động.

**TRẺ SƠ SINH CHỈ CÓ THỂ NHÌN THẤY MÀU TRẮNG, ĐEN VÀ ĐỎ**



## Vùng tế bào V1

Các tín hiệu từ mắt trước tiên được vỏ não thị giác sơ cấp (V1) tiếp nhận. Các neuron tại đây nhạy cảm với tín hiệu thị giác cơ bản, bao gồm định hướng, chuyển động của vật thể và nhận biết khuôn mẫu.



## Vùng tế bào V2

Tại vỏ não thị giác thứ cấp (V2), một số neuron nâng cấp cho các hình ảnh từ V1, làm sắc nét các góc cạnh của những vật thể phức tạp. Các neuron khác tinh chỉnh diễn giải ban đầu về màu sắc của vật thể.



## Vùng tế bào V3

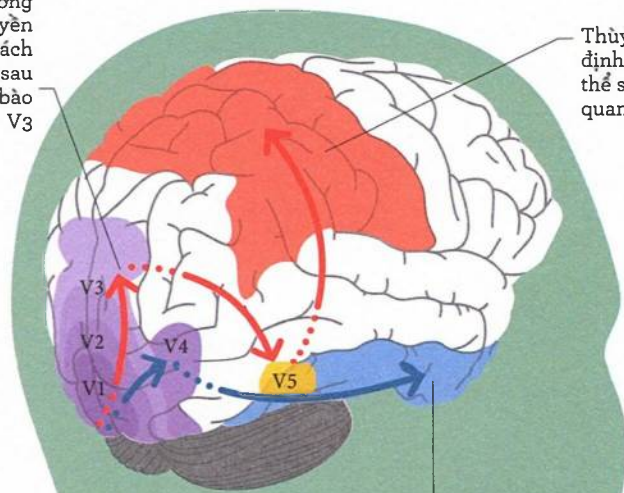
Vùng thị giác 3 (V3) tham gia phân tích góc độ, vị trí, chiều sâu và hướng của các hình. Nó cũng giúp xử lý thông tin về hướng chuyển động cũng như vận tốc của vật thể. Một số tế bào tại đây nhạy cảm với màu sắc.

## ĐƯỜNG DẪN TRUYỀN VỎ NÃO THỊ GIÁC

### Theo dấu tín hiệu

Thông tin thị giác khi được xử lý bởi các lớp khác nhau của vỏ não thị giác (xem trang 68-69) sẽ chia làm hai đường dẫn truyền: con đường phía trên, hay phía lưng, và con đường phía dưới, hay phía bụng. Người ta vẫn chưa biết rõ hai con đường tách khỏi nhau tại vị trí nào. Con đường phía lưng có chức năng nhận cảm không gian, cho biết vị trí của ta và cách ta chuyển động so với những vật xung quanh. Trong khi đó con đường phía bụng giúp ta xác định, phân loại và nhận diện những gì quan sát được. Con đường phía lưng hữu ích trong việc xác định những tình huống quan trọng, đặc biệt khi cần hành động tức thời để tránh hiểm nguy, ví dụ như khi tránh khỏi một vật đang bay tới. Khi điều này xảy ra, con đường phía bụng chỉ mang vai trò thứ yếu vì những thông tin nó truyền tải không giúp ích nhiều.

Đường dẫn truyền thị giác tách nhau sau vùng tế bào V3



Thùy đỉnh xác định vị trí của vật thể so với người quan sát

Thùy thái dương dưới có chức năng nhận dạng vật thể

### CHÚ THÍCH

Con đường phía lưng

Con đường phía bụng





### Vùng tế bào V5

Vùng trung tâm thái dương (V5) xác định hướng chuyển động chung của vật thể chứ không phải hướng chuyển động của từng phần vật thể đó. Ví dụ, nó sẽ xác định hướng bay chung của một đàn chim, chứ không phải cử động của từng con chim đơn lẻ. Vùng này cũng phân tích chuyển động của chính cơ thể chúng ta.



### Thùy đỉnh

Thùy đỉnh đánh giá chiều sâu và vị trí của vật thể so với người quan sát. Nó cho phép ta có thể ngay lập tức hành động, ví dụ như né một vật đang bay nhanh về phía mình.



..... ➔ ĐƯỜNG DẪN TRUYỀN "Ở ĐẦU" (CON ĐƯỜNG PHÍA LUNG) ➔ .....

### Thị giác có ý thức

Con đường phía bụng đích thêm nhiều thông tin về vật thể, ví dụ như màu sắc và hình dạng. Các thông tin này đi về thùy thái dương, đối chiếu với ký ức thị giác để hỗ trợ nhận dạng. Đây là nơi mà kích thích thị giác trở thành tri giác có ý thức.



### Thị giác vô thức

Con đường phía lưng mang thông tin thị giác đi về thùy đỉnh, qua các vùng có chức năng tính toán vị trí, thời gian và chuyển động của vật thể để từ đó đưa ra kế hoạch liên quan tới vật thể ấy. Tất cả những điều này xảy ra mà không cần suy nghĩ có ý thức.

..... ➔ ĐƯỜNG DẪN TRUYỀN "CÁI GÌ" (CON ĐƯỜNG PHÍA BỤNG) ➔ .....



### Vùng tế bào V4

Vùng thị giác 4 (V4) tham gia vào quá trình nhận biết màu sắc, kết cấu, định hướng, hình dáng và chuyển động. Vùng này chứa phần lớn các neuron nhận cảm màu sắc và có vai trò quan trọng trong việc phân tích không gian giữa các vật thể.



### Thùy thái dương dưới

Các tín hiệu được truyền tới hồi thoi của thùy thái dương dưới, có chức năng nhận biết các hình dạng, vật thể phức tạp và khuôn mặt. Vùng này phối hợp cùng hồi hải mã để tạo nên những ký ức mới.

### MẤT NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT LÀ GÌ?

Đây là tình trạng mất khả năng nhận dạng khuôn mặt, kể cả của các thành viên trong gia đình và thường là hậu quả của tổn thương thùy thái dương dưới. Bệnh nhân mắc tình trạng này phải học nhận diện người bằng cách khác.



# Tri giác

Do xử lý thị giác chỉ diễn ra trong vài micro giây nên cũng không ngạc nhiên khi bộ não của chúng ta đôi khi gặp rắc rối trong việc cất nghĩa những thông tin được đôi mắt gửi tới và từ đó khiến ta phải đặt dấu hỏi về những gì mình đang nhìn thấy.

## Xử lý một khung cảnh

Khi quan sát một khung cảnh, chúng ta không thực sự quan sát toàn bộ khung cảnh ấy. Thay vào đó, đôi mắt liên tiếp quét những chùm cảnh nhỏ mà bộ não cho là đáng chú ý. Phần còn lại của khung cảnh sẽ mờ đi cho tới khi sự chú ý được chuyển sang vùng cảnh mới. Khuôn mặt thường là điểm tập trung chính của khung cảnh. Bộ não được lập trình để tìm kiếm khuôn mặt nên có xu hướng nhìn nhiều thứ ra khuôn mặt, ví dụ như những vết cháy sém trên miếng bánh mì nướng. Trong khi các chi tiết của vật thể đang được phân tích kỹ, bộ não chủ động ghép nối câu chuyện của khung cảnh, hoàn thành nội dung cho từng vật thể.

## Tìm kiếm các chi tiết

Nhìn vào một bức tranh phức tạp, như quán cà phê hình bên chẳng hạn, sẽ kích hoạt các quá trình phân biệt vật thể đích (như người) ra khỏi nền cảnh và rồi chọn lựa phần nào của vật thể để tập trung phân tích.

### VÌ SAO CHÚNG TA NHÌN THẤY NHỮNG KHUÔN MẶT KHI QUAN SÁT CÁC VẬT THỂ VÔ TRI?

Ảo ảnh khuôn mặt (nhìn thấy khuôn mặt dù chúng không thực sự tồn tại) có thể là một bản năng sinh tồn đảm bảo chúng ta luôn cảnh giác khi thấy những dấu hiệu không thân thiện của kẻ thù hay thú săn mồi.

Bộ não bị thu hút bởi khuôn mặt đến nỗi ngay cả những bức ảnh cũng sẽ được phân tích

Những chỗ cửa mở sẽ được dò xét, có lẽ là để xác định nguy cơ có kẻ xâm nhập

Hành động chỉ trỏ cũng thu hút sự chú ý vào một vật thể và khiến nó trở nên đáng quan sát

Mắt quét ngang qua nền nhà, dừng lại khi thấy một vật cản nhưng không đủ lâu để quan sát nó

Bộ não sẽ tìm kiếm những dấu hiệu của một mối quan hệ bằng cách quan sát khuôn mặt từng người và cách họ tương tác với nhau

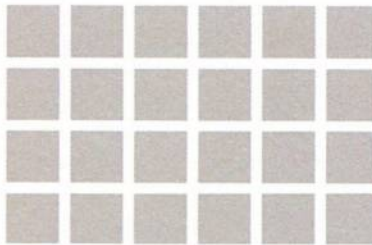




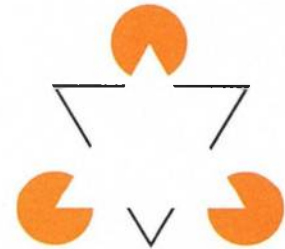


## Ảo giác

Ảo giác xảy ra khi những gì mắt thấy được não diễn giải theo cách khác với bản chất của hình ảnh thực tế. Do phải nhận rất nhiều tín hiệu gửi về tranh đua với nhau nên não có xu hướng tìm kiếm những dạng hình ảnh quen thuộc. Nó cũng dự đoán điều gì sẽ xảy ra tiếp theo để bù trừ cho khoảng thời gian mất đi trong quá trình xử lý thông tin. Hai lý do trên có thể khiến bộ não nhận dạng nhầm một kích thích thị giác. Ảo giác có thể thuộc một trong ba nhóm: sinh lý, nhận thức và vật lý.



MẠNG LƯỚI HERMAN



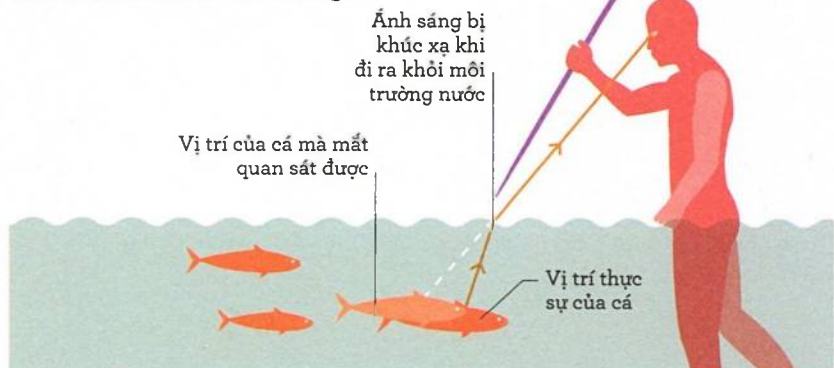
TAM GIÁC KANIZSA

### Sinh lý

Ảo giác sinh lý xảy ra do sự tranh đua hoặc do cường độ mạnh quá mức của các kích thích thị giác như độ sáng, màu sắc, chuyển động và vị trí. Quan sát hình phía trên, các chấm xám dường như xuất hiện tại những điểm giao nhau mỗi khi mắt ta lướt qua, nhưng lại biến mất khi ta nhìn chăm chăm vào chúng.

### Nhận thức

Ảo giác nhận thức xuất hiện nếu bộ não tự giả định về chuyển động hoặc phối cảnh khi quan sát một vật thể. Đôi khi chúng có thể khiến não hoán đổi hai hình ảnh khác nhau hoặc quan sát thấy một hình vốn không tồn tại.



### KHÚC XẠ

#### Vật lý

Ảo giác vật lý là loại ảo giác tạo ra do tính chất quang học của môi trường xung quanh, đặc biệt là môi trường nước. Não không thể nhận ra cách tia sáng bị bẻ cong khi đi qua môi trường phân cách giữa nước và không khí, vì thế nó quan sát thấy con cá nằm về phía sau hơn thực tế.

**MỘT SỐ ĐỘNG VẬT CÓ VŨ VÀ CHIM CŨNG BỊ ĐÁNH LỪA BỞI ẢO GIÁC**



Ta có xu hướng quan sát theo hướng nhìn của người khác

Bộ não hướng đôi mắt tới phần khung cảnh mà nó cho là đáng chú ý - đặc biệt là các khuôn mặt



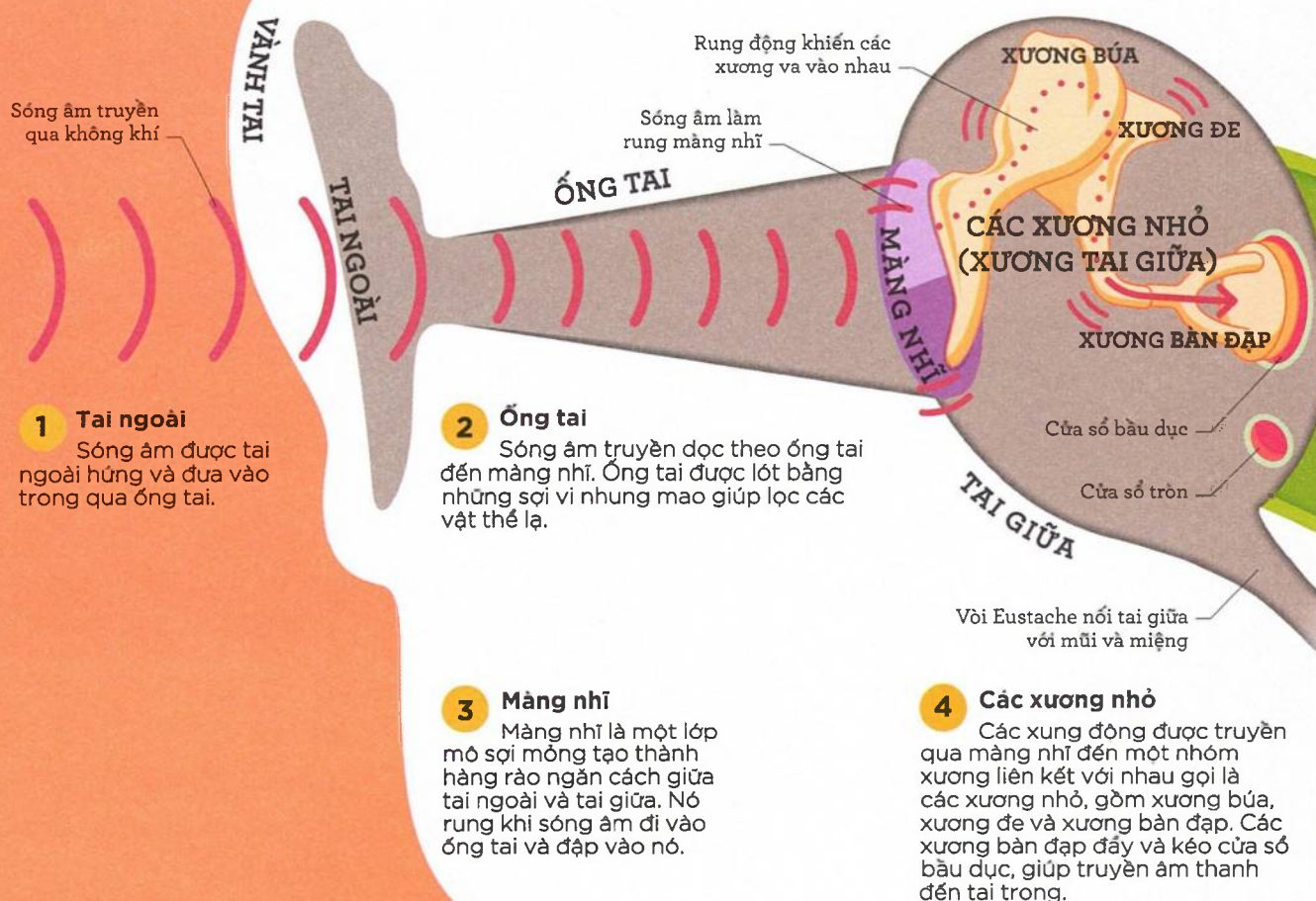


# Cách chúng ta nghe

Thế giới đầy áp tiếng ồn. Nó truyền đi dưới dạng sóng âm trong không khí đến tai chúng ta. Ở đó, chúng được chuyển thành các xung điện và gửi đến não để giải mã thành âm thanh có ý nghĩa.

## Hứng âm thanh

Nghe liên quan đến sự chuyển đổi sóng âm thành xung điện mà não có thể diễn giải. Sóng âm được truyền từ tai ngoài vào tai giữa gây rung động một loạt xương và màng. Những rung động này sau đó đi đến ốc tai, tại đây chúng trở thành xung điện. Sau đó, chúng được chuyển đến thân não và đồi thị, nơi tri nhận hướng, tần số và cường độ. Dữ liệu sau đó được gửi tới và xử lý bởi vỏ não thính giác trái và phải. Bên trái xác định âm thanh và ý nghĩa của nó, trong khi bên phải đánh giá tính chất của âm thanh.







## LỌC TIẾNG ỒN

Trên một con phố náo nhiệt có rất nhiều âm thanh lẫn lộn, nhưng bạn vẫn có thể nghe thấy ai đó nói chuyện bên cạnh bạn. Đó là do vùng thính giác sơ cấp có thể lọc ra những âm thanh không cần thiết và tăng cường tín hiệu mà ta muốn nghe. Điều này được thực hiện bằng cách giảm đáp ứng với các âm thanh liên tục, chẳng hạn như tiếng xe cộ, đồng thời tăng cường các âm thanh sống động, chẳng hạn như tiếng nói chuyện, và tích cực lắng nghe chúng.

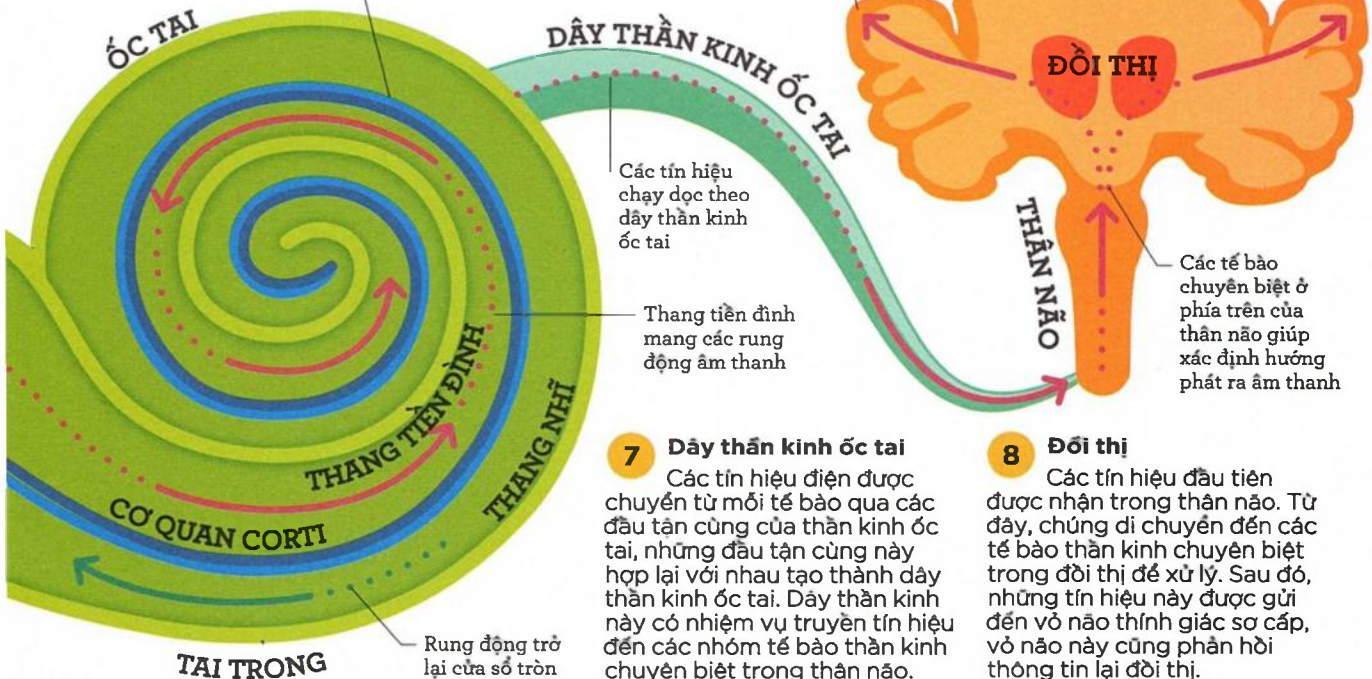


### 9 Vùng thính giác sơ cấp

Sau quá trình xử lý trung gian ở đồi thị, vùng thính giác sơ cấp diễn giải các đặc điểm của từng loại âm thanh và cùng với các vùng vỏ não khác xác định loại âm thanh.

Cơ quan Corti (phần xoắn ốc trung tâm của ốc tai) nằm trên màng đáy và chứa các tế bào lông nhạy cảm

Vỏ não thính giác sơ cấp xử lý âm thanh



### 7 Dây thần kinh ốc tai

Các tín hiệu điện được chuyển từ mỗi tế bào qua các đầu tận cùng của thần kinh ốc tai, những đầu tận cùng này hợp lại với nhau tạo thành dây thần kinh ốc tai. Dây thần kinh này có nhiệm vụ truyền tín hiệu đến các nhóm tế bào thần kinh chuyên biệt trong thân não.

### 8 Đồi thị

Các tín hiệu đầu tiên được nhận trong thân não. Từ đây, chúng di chuyển đến các tế bào thần kinh chuyên biệt trong đồi thị để xử lý. Sau đó, những tín hiệu này được gửi đến vỏ não thính giác sơ cấp, vỏ não này cũng phân phối thông tin lại đồi thị.

### 5 Ốc tai

Ốc tai gồm ba ống dẫn chứa đầy chất lỏng. Các rung động đi dọc theo thang tiền đình như các dao động dạng sóng truyền đến màng đáy của cơ quan Corti. Các rung động còn dư trở lại dọc theo thang nhĩ đến cửa sổ tròn.

### 6 Cơ quan Corti

Sự chuyển động của màng đáy làm uốn cong các tế bào lông chuyển nhạy cảm trong cơ quan Corti – cơ quan chính của thính giác (xem trang 76). Các tế bào lông này chuyển sự chuyển động thành tín hiệu điện.



**XƯƠNG BÀN ĐẠP  
LÀ XƯƠNG NHỎ  
NHẤT TRONG  
CƠ THỂ**



# Nhận biết âm thanh

Mỗi một âm thanh được tạo ra từ rất nhiều thành phần khác nhau. Bộ não phải tiếp nhận tất cả các chi tiết về tần số, cường độ và nhịp điệu của nó để xử lý, xác định và ghi nhớ âm thanh.

## Vỏ não thính giác

Vỏ não thính giác là trung tâm xử lý chính của âm thanh. Nó nằm ở thùy thái dương, ngay dưới vùng thái dương ở hai bên đầu.

Vỏ não thính giác sơ cấp xác định tần số và cường độ của âm thanh

Vỏ não thính giác thứ cấp diễn giải những âm thanh phức tạp, chẳng hạn như ngôn ngữ

Vỏ não thính giác cấp ba tích hợp thính giác với hệ thống giác quan khác

Cơ quan Corti là cơ quan chính của thính giác

Đỉnh của ốc tai truyền những âm thanh có tần số cao

## Bên trong vỏ não thính giác

Những tín hiệu từ đôi thị (xem trang 75) được gửi đến vỏ não sơ cấp, được chia thành các phần đáp ứng các loại tần số. Một phần trong số này tập trung nhiều vào cường độ hơn là tần số, trong khi những phần khác chọn những âm thanh phức tạp và đặc biệt hơn, chẳng hạn như tiếng huyết sáo, tiếng nổ hoặc tiếng động vật. Sau đó, các tín hiệu chuyển đến vỏ não thính giác thứ cấp, nơi được cho là tập trung vào sự hòa hợp, nhịp điệu và giai điệu. Vỏ não thính giác cấp ba tích hợp tất cả các tín hiệu để tạo ấn tượng tổng thể về âm thanh mà tai thu nhận.



## Ốc tai

Các vùng dọc theo hướng cong của ốc tai phản ứng với các tần số âm thanh khác nhau, từ tần số cao ở đỉnh đến thấp ở đáy. Chúng được phản ánh tại các khu vực tương ứng trong vỏ não thính giác.



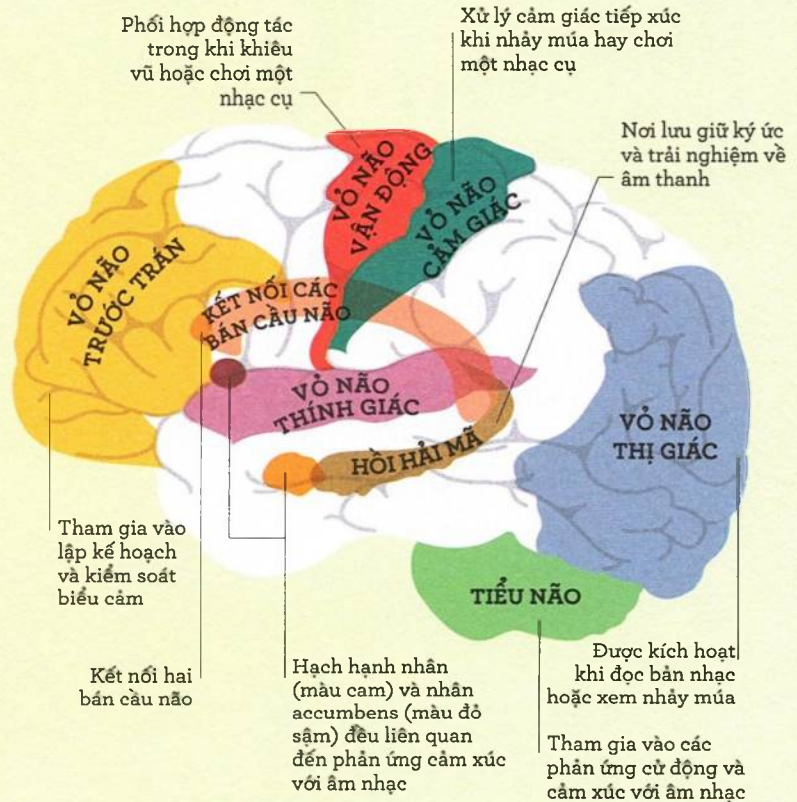


## Âm nhạc và trí não

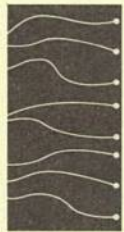
Âm nhạc tham gia vào nhiều khu vực của não. Ngoài việc xử lý âm thanh, nghe nhạc cũng kích hoạt các trung tâm trí nhớ và cảm xúc trong não, trong khi đó, việc nhớ lại lời bài hát liên quan đến các trung khu ngôn ngữ. Biểu diễn âm nhạc thậm chí còn đòi hỏi nhiều hơn; vỏ não thị giác được kích thích khi đọc bản nhạc, thùy trán tham gia vào việc lập kế hoạch chuyển động và vỏ não vận động phối hợp động tác. Các nhạc công có khả năng sử dụng cả hai tay tốt hơn vì âm nhạc đòi hỏi phối hợp sự kiểm soát vận động, cảm giác thân thể và thông tin thính giác. Không giống như người nghe xử lý âm nhạc ở bán cầu phải, những nhạc công chuyên nghiệp sử dụng bên trái. Họ có một thể chai (khu vực liên kết hai bán cầu) dày hơn, và thường có vỏ thính giác và vỏ vận động rộng hơn.

### Bản đồ âm nhạc

Các kỹ thuật quét cho thấy một số khu vực của não hoạt động khi nghe nhạc và thậm chí nhiều khu vực khác cũng tham gia khi bạn chơi nhạc cụ hoặc khiêu vũ.

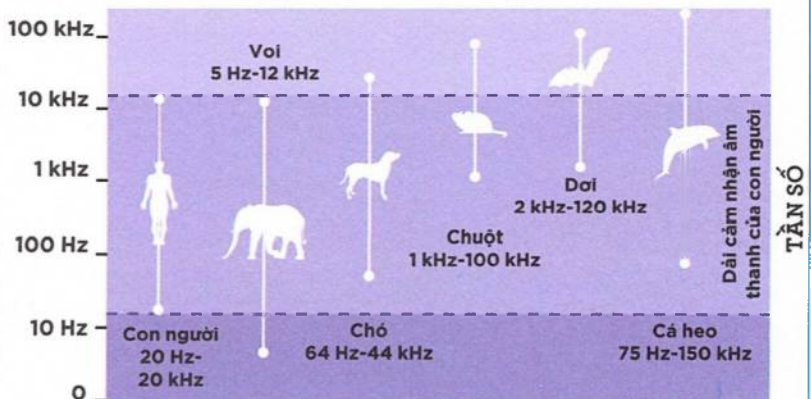


**DÂY THẦN KINH THÍNH GIÁC ĐƯỢC TẠO NÊN TỪ 30.000 SỢI THẦN KINH**



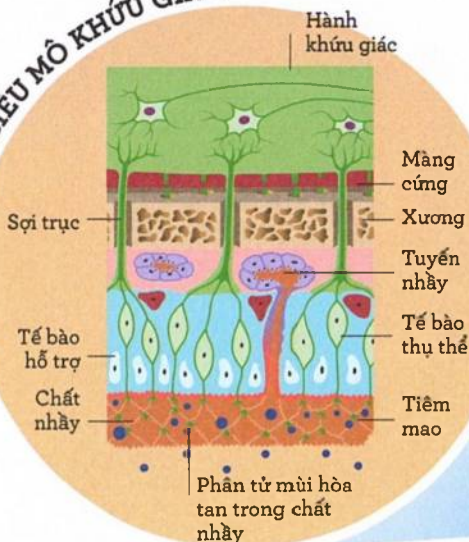
## TẦN SỐ CAO VÀ THẤP

Con người có thể nghe tốt trong một khoảng tần số, nhưng một số động vật khác có thể nghe thấy những tiếng động vượt xa giới hạn của chúng ta. Các loài như dơi và cá heo sử dụng tần số cao để định vị bằng âm thanh, trong khi voi và cá voi tạo ra âm thanh tần số thấp có thể truyền qua khoảng không gian dài. Con người nhạy cảm nhất với các tần số từ 2 kHz đến 5 kHz, không cần cường độ lớn mới nghe được. Những người trẻ có dải cảm nhận âm thanh tốt nhất, từ 20 Hz đến 20 kHz, nhưng khả năng cảm nhận âm thanh tần số cao giảm dần theo tuổi tác. Với những người lớn tuổi, giới hạn trên là khoảng 15 kHz.





## BIỂU MÔ KHứ GIÁC



Hành khứu giác phân tích các tín hiệu trước khi gửi đến vỏ não khứu giác

### 2 Các thụ thể khứu giác

Mỗi phân tử mùi kích hoạt một tổ hợp cụ thể các thụ thể khứu giác. Các tế bào thụ cảm được kích hoạt sẽ gửi các xung động qua sợi trục đến hành khứu giác để xử lý.

### 1 Mùi đi vào mũi

Các phân tử mùi được hít vào mũi và làm ẩm để gia tăng mùi hương. Chúng hòa tan trong chất nhầy do biểu mô khứu giác tiết ra và kích thích các tiêm mao liên kết với các tế bào thụ thể.

Các phân tử mùi trong không khí vào lỗ mũi

KHOANG MŨI

12 TRIỆU LÀ SỐ LƯỢNG TẾ BÀO KHứ GIÁC TRÊN CƠ THỂ CON NGƯỜI



### 3 Bên trong não

Sau đó, tín hiệu đi dọc theo bó thần kinh khứu giác đến vỏ não khứu giác. Nó nằm ở hệ viền, nơi chịu trách nhiệm về cảm xúc và trí nhớ. Tín hiệu cũng được gửi đến hạch hạnh nhân và vỏ não trán-ổ mắt.

Vỏ não trán-ổ mắt có liên quan đến việc đưa ra quyết định và các cảm xúc, cũng như phân tích xử lý các mùi

Bó khứu giác, một bó các sợi thần kinh dẫn truyền các tín hiệu từ hành khứu giác đến vỏ não khứu giác

Vỏ não khứu giác phân tích kỹ hơn các tín hiệu được gửi đi từ hành khứu giác

VỎ NÃO TRÁN-Ổ MẮT

HÀNH KHỨU GIÁC

HẠCH HẠNH NHÂN

VỎ NÃO KHỨU GIÁC

Các sợi trục của tế bào thụ thể phát hiện mùi và gửi thông tin đến hành khứu giác

Hạch hạnh nhân gửi tín hiệu cảnh báo nếu mùi có liên quan đến nguy hiểm

## Lưu lại mùi hương

Khi chúng ta hít vào, các phân tử mùi sẽ bay vào trong và kích hoạt các tế bào thụ thể ở khoang mũi, khởi động một phản xạ hít vào sâu hơn. Bên trong khoang mũi, phân tử mùi được hòa tan trong chất nhầy bao phủ một lớp các tế bào thần kinh và các tế bào hỗ trợ, gọi là biểu mô khứu giác. Các phân tử lan rộng qua chất nhầy đến các cấu trúc giống như tóc gọi là tiêm mao được gắn với các tế bào thụ thể. Các tế bào này gửi tín hiệu đến hành khứu giác – một cấu trúc nằm ở não trước làm nên một phần của hệ viền. Thông tin sau đó được truyền đến các phần khác nhau của não, đặc biệt là vỏ não khứu giác.

# Khứu giác

Việc xác định một mùi trong số nhiều mùi ở thế giới quanh ta có liên quan đến hệ thống khứu giác. Nó cô lập các chất hóa học khác nhau và gửi các tín hiệu đến não để xác định xem chúng là “tốt” hay là “xấu”.

## Điều gì tạo nên một mùi?

Cách mà chúng ta xác định các mùi vẫn còn là một vấn đề gây tranh cãi. Một nghiên cứu cho rằng hầu hết các mùi đều rơi vào 10 nhóm – hay còn gọi là các mùi cơ bản – mỗi nhóm cho chúng ta biết về điều gì đó trong môi trường. Hầu hết các mùi đều được tạo nên từ sự kết hợp của những nhóm này. Mùi chính là chìa khóa sinh tồn, nó cho chúng ta biết được cái gì an toàn hay là nguy hiểm.



### Mùi thơm

Những mùi hương tự nhiên và nhẹ nhàng như mùi của hoa, cỏ và thảo mộc, thường được sử dụng trong các loại nước hoa.



### Mùi trái cây

Điển hình như các loại hương trái cây chín, nồng nàn và các mùi hương tươi mới khác tạo cảm giác êm ái cho mũi.



### Mùi quýt

Tách biệt khỏi các loại hoa quả khác, nó có mùi hương tươi, sạch, có tính acid với một chút ngọt ngào.



### Mùi hương của gỗ và nhựa cây

Những mùi tự nhiên, có thuộc tính đất như phân hữu cơ, nấm, gia vị, tuyết tùng, thông và mốc.



### Mùi của các chất hóa học

Bao gồm các mùi của những chất tổng hợp, thuốc, dung môi và nhiên liệu có thể dễ dàng nhận biết được.



### Ngọt

Những mùi hương ấm, nồng, có vị ngọt với một chút kem. Bao gồm chocolate, mạch nha và vani.



### Mùi bạc hà

Cảm giác tươi, mát và tiếp thêm sinh lực. Tiêu biểu như bạc hà, bạch đàn và long não.



### Mùi nướng và hạt hạch

Cảm giác chảy nhẹ và biến thành mùi caramel với mùi chủ đạo là nồng và béo, ví dụ như bỏng ngô và bơ lạc.



### Mùi hăng

Thường là các mùi khó chịu như phân bón, sữa bị chua, hành, tỏi và dưa muối.



### Mùi hôi thối

Trên cả mùi hăng là các mùi của thức ăn bị hỏng, nước thải, khí đốt gia dụng và các chất bốc mùi “kinh lợm” khác.

## TẠI SAO MÙI LẠI KÍCH HOẠT TRÍ NHỚ?

Không như các giác quan khác, các tín hiệu khứu giác được truyền vòng qua vùng đồi thị và đi thẳng đến hệ viền. Các cảm xúc và ký ức được xử lý và lưu giữ ở đây, đặc biệt là vùng hạnh nhân.

## BỐC MÙI HAY THƠM?

Dimethyl sulfit (DMS) là một hợp chất rất nặng mùi. Một lượng tinh chất rất nhỏ sẽ khiến bạn phải băn khoăn rằng có gì đó đang thổi rữa hay là có một miếng pho mát mùi rất khó chịu ở trong phòng. Tuy nhiên, các nhà hóa học nghiên cứu hương vị đã thấy nó rất hữu ích trong việc tạo ra tất cả các loại mùi vị. Nó được sử dụng tạo hương liệu của thịt, hải sản, sữa, trứng, rượu bia, rau củ và hoa quả, thường ở nồng độ cực nhỏ.





# Vị giác

Để có năng lượng cơ thể cần tiếp nhận một lượng đồ ăn và thức uống bổ dưỡng. Vị giác và khứu giác của chúng ta ảnh hưởng lớn đến việc lựa chọn những thứ an toàn để ăn.

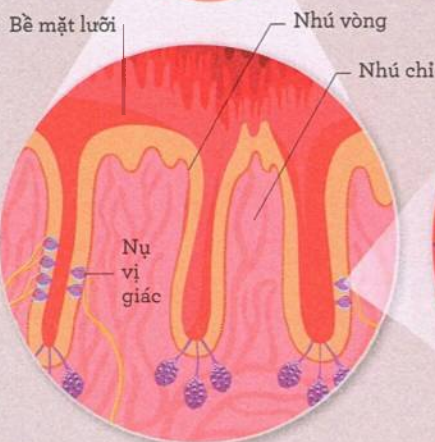
## Lựa chọn vị

Vị giác thực sự là một giác quan bị hạn chế; chỉ có 5 vị cơ bản có thể nhận biết được (xem bên phải). Giống như khứu giác, vị giác là giác quan hóa học. Các chất hóa học trong thực phẩm được thu nhận bởi các nụ vị giác, nằm chủ yếu ở trên lưỡi. Các tế bào thụ thể, nằm trong một cấu trúc gọi là vi nhung mao bên trong nụ vị giác, sẽ nhận biết các chất hóa học này và gửi tín hiệu đến não để xử lý.



### 1 Lưỡi

Lưỡi là một cơ khỏe và linh hoạt. Nó có chức năng đảo thức ăn trong miệng và phát âm. Bề mặt trên cùng của nó được bao phủ bởi các phần trồi lên nhỏ gọi là các nhú gai. Hầu hết các nhú gai có cấu trúc mảnh như sợi chỉ và không chứa các nụ vị giác. Chúng giúp giữ và bào mòn thức ăn trong khi nhai.

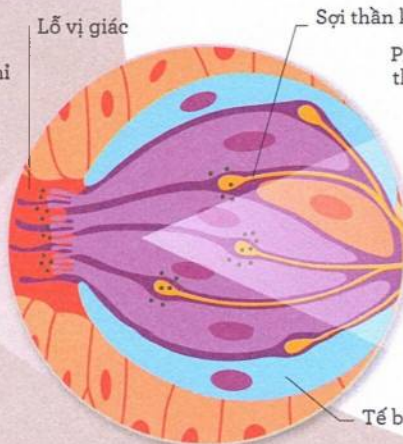


### 2 Nhú gai

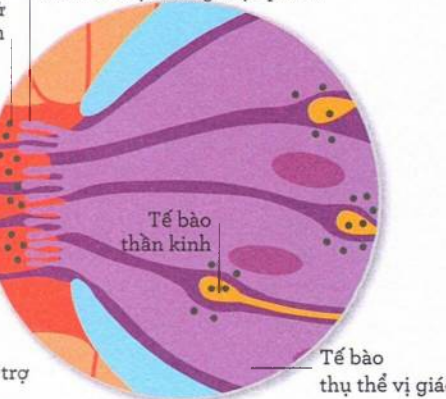
Ngoài các nhú chi (nhú gai dạng sợi chỉ), lưỡi cũng có các nhú nấm (trông như cây nấm), nhú lá (trông như chiếc lá) và nhú vòng (trông như tường bao), tất cả đều chứa các nụ vị giác. Hầu hết các nụ vị giác nằm nơi các nhú lá ở phía sau và hai bên lưỡi.

### 3 Các nụ vị giác

Một nụ vị giác là tập hợp của 50-100 tế bào tụ lại như các múi của một quả cam. Chúng nằm trong thành của các nhú gai. Một đầu của mỗi tế bào nhô ra khỏi nụ, ở đây nó được làm sạch bởi nước bọt mang theo các phân tử thức ăn.



Các vi nhung mao chứa các protein thụ thể liên kết với các chất hóa học trong thực phẩm



### 4 Các tế bào nụ vị giác

Khi các phân tử thức ăn tiếp xúc với các tế bào, chúng tương tác với các protein thụ thể hoặc các protein dạng lỗ rỗng gọi là các kênh ion. Điều này gây nên những thay đổi điện thế trong tế bào, thúc đẩy các tế bào thần kinh ở đáy tế bào gửi tín hiệu đến não.

## Năm vị cơ bản

Vị giác có sự thích nghi tiến hóa để tồn tại. Việc xác định xem một cái gì đó bổ dưỡng hay có thể gây độc trước khi đưa nó vào cơ thể là vô cùng quan trọng. Cho đến nay chỉ có 5 vị cơ bản được phát hiện, mặc dù có thể có nhiều hơn.



### Vị ngọt

Báo hiệu có carbohydrate, một nguồn cung cấp đường thiết yếu.



### Vị mặn

Cho thấy có các chất muối hóa học và khoáng chất cần thiết cho cơ thể.



### Vị chua

Cảnh báo những thực phẩm có thể chưa chín hoặc đang hỏng.



### Vị đắng

Các chất độc và các độc tố khác thường đắng hoặc có vị khó chịu.



### Vị ngọt thịt (umami)

Do các muối glutamate và acid amin có trong thịt, pho-mát và các thực phẩm để lâu ngày hay lên men.



## Vị giác và khứu giác

Việc nhận biết các mùi vị phụ thuộc vào mũi cũng nhiều như các nụ vị giác. Mũi thu nhận các mùi tỏa ra từ thực phẩm (xem trang 78-79), nhưng trải nghiệm tăng lên đáng kể do mũi từ các phân tử thức ăn được đưa lên khoang mũi qua luồng khí thở ra từ phổi (khứu giác sau mũi). Một vai trò thể mũi cũng được tìm thấy ở các nụ vị giác. Bộ não kết hợp thông tin từ mũi và các nụ vị giác để cảm nhận tất cả các hương vị khác nhau của thực phẩm. Đây không phải là cảm giác duy nhất góp phần vào sự trải nghiệm hương vị, vỏ não cảm giác thân thể xác định kết cấu và nhiệt độ của thức ăn, thêm bối cảnh cho hương vị.

Mùi từ các mảnh thức ăn đã nuốt được gửi đến hành khứu giác để xử lý

### Đường dẫn truyền vị giác

Thông tin từ nụ vị giác được đưa tới não thông qua các dây thần kinh sọ ở hàm và họng. Xung động đi lên theo thân não đến đồi thị và được chuyển tiếp đến các vùng vị giác của vỏ não trước và thùy đảo - một nếp gấp vỏ não nằm sâu trong não.

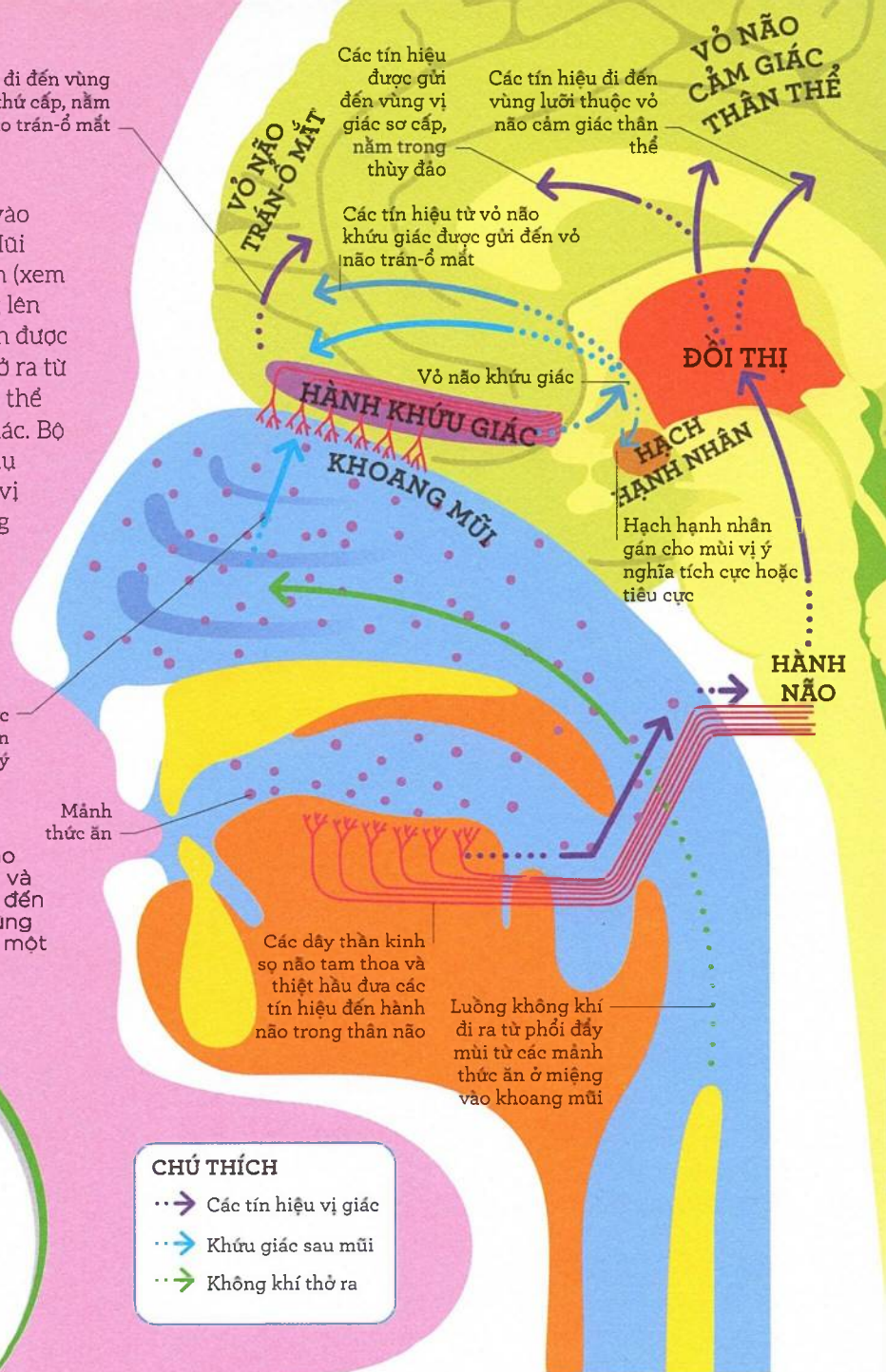
### TẠI SAO TRẺ EM LẠI KHÔNG THÍCH THỨC ĂN CÓ VỊ ĐẮNG?

Trẻ em có nhiều nụ vị giác hơn so với người lớn, cho nên chúng cảm nhận vị đắng của thực phẩm mạnh hơn. Theo bản năng, chúng sẽ từ chối các loại thực phẩm không ngọt hoặc béo bằng sữa mẹ.

### CHÚ THÍCH

- Các tín hiệu vị giác
- Khứu giác sau mũi
- Không khí thở ra

NGƯỜI TRƯỞNG THÀNH CÓ KHOẢNG TỪ 2.000 ĐẾN 8.000 NỤ VỊ GIÁC



Các tín hiệu đi đến vùng vị giác thứ cấp, nằm trong vỏ não trán-ổ mắt

Các tín hiệu được gửi đến vùng vị giác sơ cấp, nằm trong thùy đảo

Các tín hiệu đi đến vùng lưới thuộc vỏ não cảm giác thân thể

Các tín hiệu từ vỏ não khứu giác được gửi đến vỏ não trán-ổ mắt

VỎ NÃO CẢM GIÁC THÂN THỂ

ĐỒI THỊ

HẠCH HẠNH NHÂN

Hạch hạnh nhân gán cho mùi vị ý nghĩa tích cực hoặc tiêu cực

HÀNH NÃO

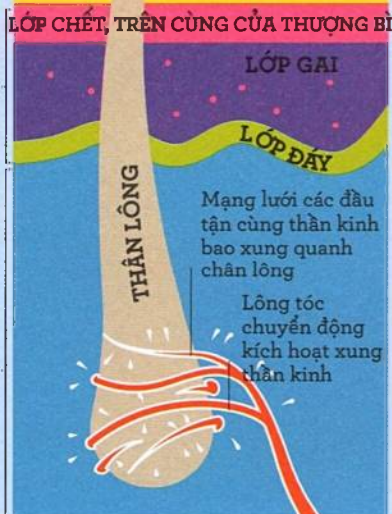
Mảnh thức ăn

Các dây thần kinh sọ tam thoa và thiệt hầu đưa các tín hiệu đến hành não trong thân não

Luồng không khí đi ra từ phổi đẩy mùi từ các mảnh thức ăn ở miệng vào khoang mũi



## GIÓ NHẸ

**Đám rối chân lông**

Các sợi thần kinh bao quanh phần gốc của thân lông được kích hoạt bởi những thứ không chạm vào da, chẳng hạn như luồng không khí hoặc vật thể cọ vào lông tóc.

## THAY ĐỔI NHIỆT ĐỘ

**Các đầu tận cùng thần kinh tự do**

Mở rộng lên đến lớp gai của thượng bì, những đầu tận cùng dây thần kinh trần này như bộ rây nhạy cảm với nóng lạnh, chạm nhẹ và cảm giác đau.

## MỘT CHIẾC LÔNG VŨ QUỆT QUA

**Đĩa Merkel**

Nằm hơi thấp hơn so với các đầu tận cùng thần kinh tự do, các đĩa Merkel tập trung đặc biệt dày đặc ở môi và các đầu ngón tay. Chúng phản ứng với các cảm giác nhẹ.

# Xúc giác

Da là cơ quan chiếm diện tích nhiều nhất của cơ thể và cũng là giác quan rộng nhất. Với dày đặc cảm biến đi kèm, nó cho phép chúng ta trải nghiệm nhiều loại cảm giác, cũng như nhận thức được vị trí trong không gian.

## Các thụ thể trên da

Các cảm biến trên da bao gồm các thụ thể liên kết bởi các sợi trục. Nó nằm ở các lớp khác nhau trong da, có khoảng 20 loại đáp ứng với các loại kích thích khác nhau. Các thụ thể ghi nhận các kích thích cơ học, nhiệt và cả hóa học trong một vài trường hợp, chuyển chúng thành các tín hiệu điện. Những tín hiệu này đi theo các dây thần kinh ngoại biên đến tủy sống, sau đó lên thân não, và cuối cùng đến vỏ não cảm giác thân thể, nơi chúng được "phiên dịch" thành "cảm giác xúc giác".

### CÁC LOẠI THỤ THỂ

#### Thụ thể nhận cảm cơ học

#### Thụ thể bàn thể

#### Thụ thể nhận cảm đau

#### Thụ thể nhận cảm nhiệt

#### Thụ thể nhận cảm hóa học

### CHỨC NĂNG

Các thụ thể cảm giác đáp ứng với áp lực hay biến dạng cơ học. Nó có thể là một cái chạm nhẹ cho đến một sức ép mạnh.

Các thụ thể nhận kích thích từ trong cơ thể, đặc biệt là liên quan đến tư thế và chuyển động.

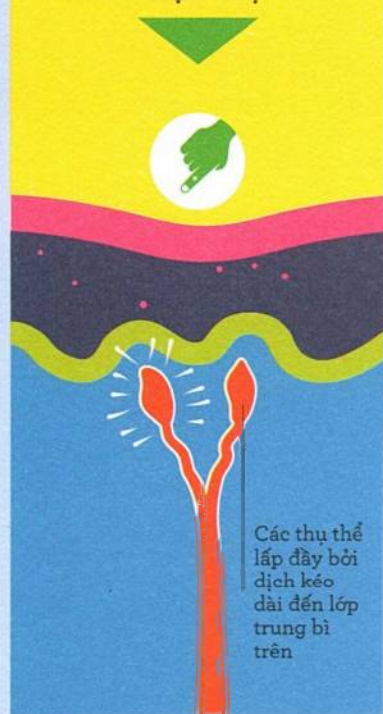
Các tế bào thần kinh cảm giác đáp ứng với các kích thích gây tổn hại thông qua gửi các tín hiệu "mối đe dọa có thể xảy ra" đến tủy sống và não.

Các tế bào thần kinh được biệt hóa có khả năng phát hiện sự khác biệt nhiệt độ. Chúng nằm trên khắp da và ở một số khu vực nội tạng.

Sự phân bố rộng rãi của hệ thần kinh ngoại biên đáp ứng với những thay đổi nồng độ trong máu để duy trì cân bằng nội môi (xem trang 90-91).



### CHẠM NHẼ



Các thụ thể lấp đầy bởi dịch kéo dài đến lớp trung bì trên

#### Các tiểu thể Meissner

Các thụ thể này thích nghi một cách mau lẹ, có nghĩa là chúng đáp ứng kích thích nhanh chóng nhưng lại ngưng kích hoạt nếu kích thích tiếp diễn. Việc này giúp đưa ra thông tin chính xác.

### XOÀ BÓP MẠNH



Thụ thể dãn lớn, dạng nang

#### Các đầu tận cùng Ruffini

Còn được gọi là các tiểu thể hình củ, các tế bào dạng nang và mềm này nằm sâu trong trung bì và đáp ứng khi da hoặc khớp bị kéo căng hoặc biến dạng bởi áp lực.

### SỰ RUNG ĐỘNG



Thụ thể lớn được bao bọc ở đáy của trung bì

#### Tiểu thể Pacini

Là loại thụ thể xúc giác sâu nhất và lớn nhất, các thụ thể cơ học này đáp ứng nhanh nhạy với áp lực kéo dài cũng như các rung động.

## Vỏ não cảm giác thân thể

Tất cả thông tin từ các thụ thể xúc giác được xử lý ở vỏ não cảm giác thân thể. Vùng này nằm trên đỉnh não giống như một dải băng buộc đầu. Dữ liệu từ bên phải cơ thể đi đến phần bên trái của não và ngược lại. Từng phân khu của cơ thể tương ứng với vùng riêng của nó ở vỏ não.

### Bản đồ xúc giác

Các khu vực của cơ thể rất nhiều thụ thể xúc giác, chẳng hạn như ở bàn tay, do yêu cầu xử lý nhiều hơn so với các vùng khác cho nên chúng chiếm một tỷ lệ lớn trên vỏ não thân thể.





# Cảm giác bản thể

Cơ thể luôn có những cảm nhận về vị trí và sự chuyển động của mình trong không gian. Quá trình này hầu như diễn ra trong vô thức, khiến cho nó về bản chất trở thành giác quan thứ sáu của cơ thể.

## Cảm giác về tư thế của cơ thể

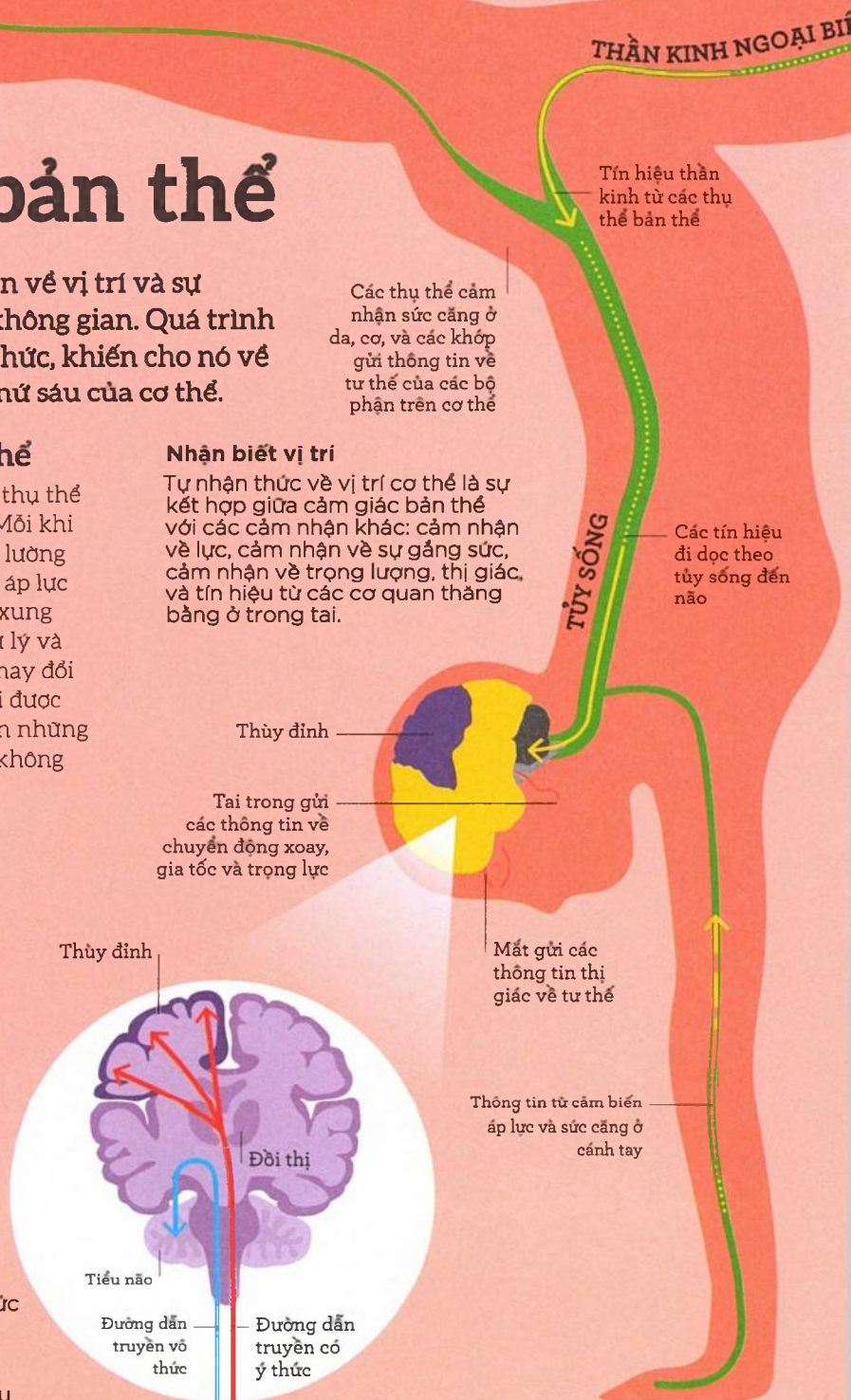
Trong các cơ, gân, và các khớp có các thụ thể vận động gọi là các thụ thể bản thể. Mỗi khi chúng ta cử động, các thụ thể này đo lường các thay đổi về chiều dài, độ căng, và áp lực liên quan đến động tác đó và gửi các xung động đến não. Thông tin này được xử lý và đưa ra lệnh dừng chuyển động hay thay đổi tư thế. Sau đó, các thông tin phản hồi được chuyển tiếp trở lại các cơ để thực hiện những lệnh này. Tất cả việc này diễn ra mà không cần chúng ta suy nghĩ về nó.

## Các loại cảm giác bản thể

Hầu hết thông tin mà não chúng ta nhận được về tư thế của cơ thể được xử lý một cách vô thức, chẳng hạn như cách chúng ta liên tục điều chỉnh tư thế để giữ thăng bằng. Tuy nhiên, các thông tin về cảm giác bản thể có thể trở thành có ý thức nếu chúng ta cần đưa ra một quyết định, ví dụ: chọn lọc chuyển động của các cơ để thực hiện một động tác chủ động, khéo léo.

## Các đường dẫn truyền cảm giác bản thể

Các tín hiệu cảm giác bản thể có ý thức đi lên thân não tới đồi thị và kết thúc tại thùy đỉnh - một phần của vỏ não. Đường dẫn truyền cảm giác bản thể không có ý thức chạy vòng xuống tiểu não, nơi điều khiển động tác.



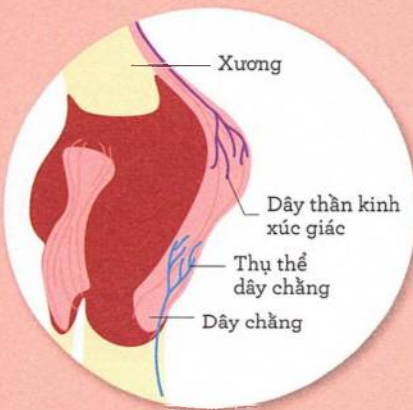




## Các loại thụ thể bản thể

Cơ thể chứa rất nhiều loại thụ thể bản thể, và sự kết hợp thông tin từ các thụ thể này giúp bộ não vẽ ra một bức tranh tổng quan về tư thế của cơ thể. Có ba loại thụ thể chính: các sợi thoi thần kinh cơ nằm trong các cơ, thể Golgi có ở vị trí nối giữa các gân và cơ và các thụ thể khớp nối các khớp. Các thụ thể đặc biệt trên da cũng có tác dụng nhận cảm về sức căng (xem trang 83).

## GIẢI ĐOẠN TĂNG TRƯỞNG NHẢY VỌT CÓ THỂ GÂY RA RỐI LOẠN Ở NÃO BỘ BỞI VÌ NÓ KHÔNG THỂ THEO KỊP SỰ THAY ĐỔI VỀ KÍCH THƯỚC CỦA TỬ CHI



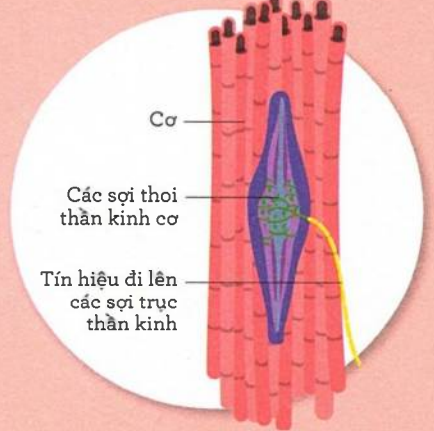
### Các thụ thể ở khớp

Các đầu tận cùng thần kinh ở trong khớp của chúng ta giúp nhận biết tư thế của khớp. Các thụ thể giúp ngăn ngừa tổn thương do các khớp mở quá mức cũng như nhận biết tư thế của khớp trong chuyển động bình thường.



### Các thụ thể ở gân

Thể Golgi có trong gân ở đầu các cơ. Chúng nhận biết sự căng cơ để đảm bảo chúng ta không làm các cơ căng dẫn quá mức.



### Các thụ thể ở cơ

Bên trong các cơ có chứa thụ thể nhận cảm về tư thế gọi là các sợi thoi thần kinh cơ. Khi cơ căng, các sợi thoi thần kinh cơ này sẽ gửi thông tin về tư thế của cơ đến não.

## ẢO TƯƠNG PINOCCHIO

Đôi khi cảm giác bản thể có thể bị nhầm lẫn, khiến cho cơ thể cảm thấy điều gì đó đang xảy ra trong khi thực tế không phải vậy. Một trong những hiệu ứng như vậy được gọi là ảo tưởng Pinocchio. Một chiếc máy rung được gắn cố định lên bắp tay của một người. Nếu dùng ngón tay áp vào mũi của mình trong khi bật máy rung, người ấy sẽ cảm thấy như thể cánh tay của mình đang di chuyển ra khỏi mũi. Hiện tượng này xảy ra do chiếc máy rung kích thích các sợi thoi thần kinh cơ ở bắp tay giống như khi căng cơ. Bởi vì ngón tay vẫn đang chạm vào mũi, nên cảm giác như thể chiếc mũi đang bị dài ra.



### Trước khi kích thích

Khi không có kích thích, bộ não ý thức được ngón tay đang chạm vào mũi nhưng không có sự chuyển động của cánh tay.



### Trong khi kích thích

Sự rung "truyền tín hiệu" với bộ não rằng cánh tay đang di chuyển tạo cảm giác chiếc mũi đang dài ra.



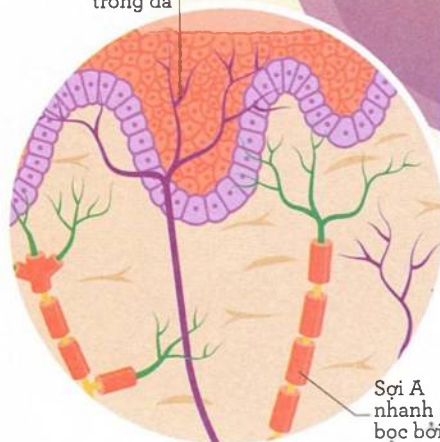
# Cảm giác đau

Mặc dù khó chịu, nhưng đau là một dấu hiệu cảnh báo hữu ích khi có gì đó không ổn xảy ra với cơ thể và chúng ta cần hành động nhanh chóng để tránh bị tổn thương nặng hơn.

## Các tín hiệu đau

Các thụ thể cảm nhận cảm giác đau có trên khắp cơ thể, chúng phản ứng với nhiệt độ quá nóng, quá lạnh, sự căng quá mức, chấn động và các chất hóa học được giải phóng từ vết thương. Các tín hiệu điện được gửi đi từ vị trí có tổn thương đến tủy sống, tại đây chúng bắt chéo và đi đến phần bán cầu não đối bên với bên bị tổn thương. Nếu đột ngột bị đau dữ dội, một phản xạ đáp ứng sẽ xảy ra (xem trang 101) ở trong tủy sống và kéo các chi ra khỏi bất kỳ thứ gì đang gây ra cơn đau, thậm chí trước cả khi chúng ta kịp nhận ra chúng.

Các sợi C chậm phân bố rộng ở trong da



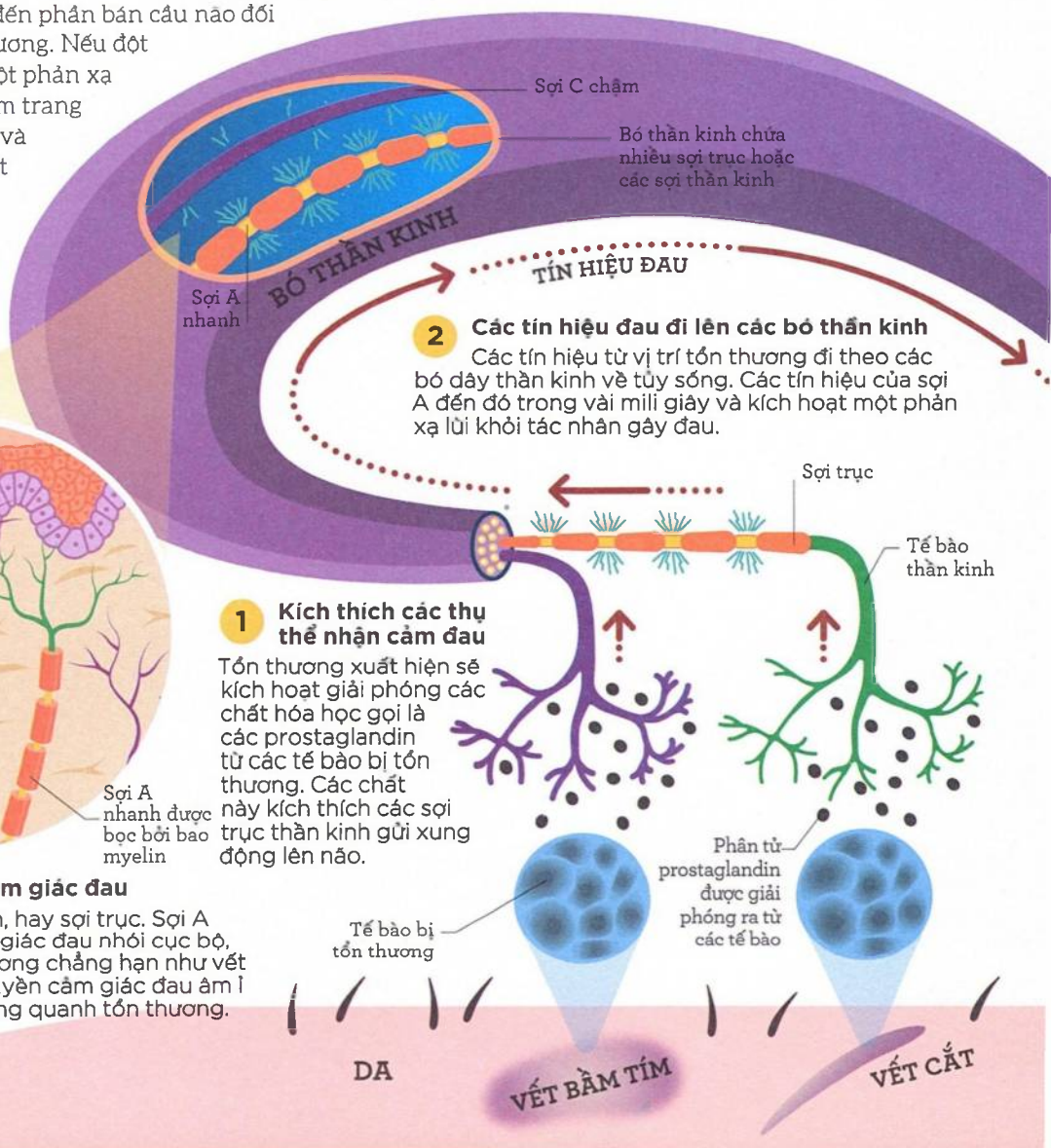
Sợi A nhanh được bọc bởi bao myelin

## Các sợi dẫn truyền cảm giác đau

Có hai loại sợi thần kinh, hay sợi trục. Sợi A nhanh dẫn truyền cảm giác đau nhói cục bộ, gây ra do các chấn thương chẳng hạn như vết cắt. Sợi C chậm dẫn truyền cảm giác đau âm ỉ kéo dài từ các vùng xung quanh tổn thương.

## AI CẢM THẤY ĐAU NHIỀU NHẤT?

Phụ nữ thường cảm nhận cơn đau dữ dội hơn đàn ông vì trên cơ thể họ có nhiều thụ thể thần kinh hơn.



### 1 Kích thích các thụ thể nhận cảm đau

Tổn thương xuất hiện sẽ kích hoạt giải phóng các chất hóa học gọi là các prostaglandin từ các tế bào bị tổn thương. Các chất này kích thích các sợi trục thần kinh gửi xung động lên não.

### 2 Các tín hiệu đau đi lên các bó thần kinh

Các tín hiệu từ vị trí tổn thương đi theo các bó dây thần kinh về tủy sống. Các tín hiệu của sợi A đến đó trong vài mili giây và kích hoạt một phản xạ lùi khỏi tác nhân gây đau.



Vỏ não trán có vai trò dự đoán và điều chỉnh cảm giác đau

Vùng vỏ não cảm giác thân thể xác định cường độ, vị trí và loại cảm giác đau

Hệ viền chịu trách nhiệm về phản ứng tâm lý và hành vi đối với cơn đau

Tổ chức lưới điều chỉnh tín hiệu đau

Các sợi thần kinh truyền từ não xuống tủy sống ngăn chặn và làm giảm các tín hiệu đau đi lên

Đồi thị chuyển tín hiệu đến các vùng não khác

#### 4 Xử lý các tín hiệu đau

Các tín hiệu đau tiếp tục đi đến đồi thị, nơi phân phối các xung động đến vỏ não và các vùng khác, chịu trách nhiệm về cảm xúc, sự chú ý tập trung, và đánh giá mức độ của cơn đau.

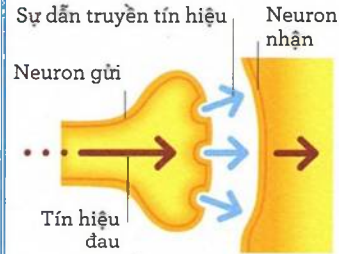
Tín hiệu đau đi lên tủy sống

#### 5 Giảm đau

Các tín hiệu phản hồi được truyền từ não xuống tủy sống ngăn chặn các tín hiệu đau tiếp tục đi lên não (xem khung bên phải). Các tín hiệu này kích hoạt làm giải phóng các chất giảm đau tự nhiên từ thân não và tủy sống giúp giảm nhẹ cơn đau.

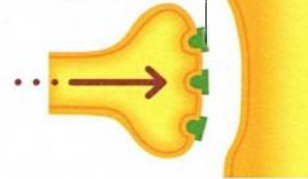
### GIẢM ĐAU TỰ NHIÊN

Cơ thể tự giải phóng các chất trung gian hóa học gọi là endorphin và enkephalin để làm giảm tín hiệu đau. Chúng liên kết với các thụ thể trên các đầu tận cùng thần kinh, ức chế truyền cảm giác đau.



#### TRUYỀN TÍN HIỆU ĐAU

Endorphin ngăn chặn tín hiệu đau đến neuron nhận



#### TÍN HIỆU ĐAU BỊ CHẶN

#### 3 Các tín hiệu đau đi đến tủy sống

Bó dây thần kinh đi vào tủy sống qua sừng sau. Các tín hiệu đau băng qua phía bên kia của tủy sống để tiếp tục di chuyển đến não.

TỦY SỐNG

SỪNG SAU

Hầu hết các bó thần kinh đi vào phần phía sau của tủy sống (được gọi là sừng sau)



# Bộ não kiểm soát cơn đau như thế nào

Khi chúng ta bị đau, các cách giải quyết thường là điều trị y tế hoặc sử dụng thuốc giảm đau. Tuy nhiên, chúng ta có thể tự kiểm soát cơn đau của mình bằng cách điều chỉnh phản ứng tâm lý với cơn đau và cả những áp lực mà nó gây ra.

Đau là một trạng thái cảm xúc cũng như phản ứng của cơ thể với tổn thương hay bệnh. Qua sợ hãi hoặc lo lắng là các phản ứng tức thì quan trọng khiến bạn tránh xa khỏi tác nhân gây đau bất cứ khi nào có thể. Tuy nhiên, đôi khi cơn đau vẫn tồn tại dai dẳng thậm chí cả khi tổn thương hoặc bệnh không còn nữa. Cảm giác đau có thể liên quan đến sự căng thẳng kéo dài, những kỷ ức khó chịu về nguyên nhân gây đau thường tái diễn, hoặc nỗi sợ thường xuyên rằng cơn đau sẽ kéo dài hoặc tái phát.

Những cảm giác này có thể trở nên mạnh mẽ và đáng lo ngại. Mặc dù bạn nên đến gặp bác sĩ nếu cơn đau trở nên dữ dội hoặc kéo dài, bạn vẫn có thể sử dụng một số phương pháp điều chỉnh cơn đau bằng cách rèn luyện tâm lý.

## Vấn đề về thuốc giảm đau

Thuốc thường là yếu tố cần thiết để kiểm soát cơn đau trong thời gian ngắn, nhưng sử dụng các thuốc giảm đau trong một thời gian dài có thể dẫn tới các vấn đề như nghiện hoặc các tác dụng phụ nghiêm trọng với cơ thể, bao

gồm loét dạ dày và bệnh về gan. Cơ thể của bạn có thể xuất hiện hiện tượng dung nạp với một loại thuốc, vì vậy tác dụng của thuốc sẽ ngày càng bị giảm trong những lần dùng sau.

## Liệu pháp tâm-thể

Ngoài thuốc, bạn có thể áp dụng phương pháp tâm-thể như thư giãn và hình dung để giảm hoặc điều chỉnh cơn đau mà không có nguy cơ về tác dụng phụ. Đa phần thường áp dụng phương pháp thư giãn và tinh tâm kết hợp điều chỉnh hô hấp để giảm căng thẳng, yếu tố vốn thường đi kèm với cơn đau và làm cho nó trở nên tồi tệ hơn. Thử nằm yên tĩnh trong phòng tối; hít sâu đồng thời đếm đến 10, nín thở trong một vài giây; sau đó thở ra từ từ và cũng đếm đến 10. Lặp lại toàn bộ quá trình này trong 10-20 phút.

Chuyển hướng sự chú ý sẽ giảm mức độ đau. Thử hướng sự chú ý của bạn ra khỏi chỗ bị đau bằng cách tập trung sự chú ý vào một bộ phận không bị đau trên cơ thể. Bên cạnh đó, hãy tưởng tượng cơn đau như một quả bóng năng lượng lớn bên ngoài cơ thể, và “thu

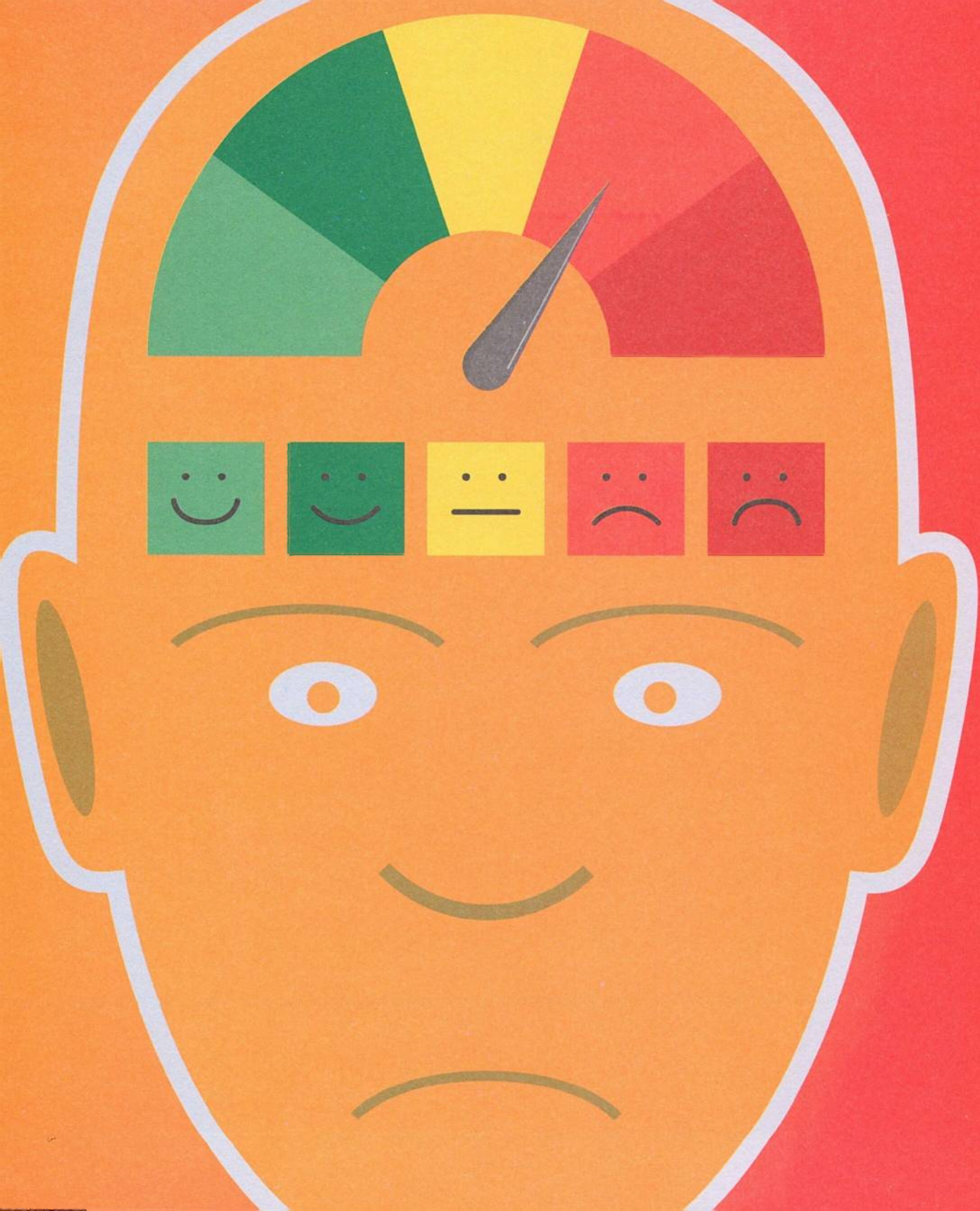
nhỏ” nó trong tâm trí bạn. Liệu pháp nhận thức hành vi (cognitive behavioural therapy – CBT) sử dụng một phương pháp tiếp cận tương tự, bạn rèn luyện các suy nghĩ tích cực như “Cơn đau này chỉ là thoáng qua” thay thế cho các suy nghĩ tiêu cực như “Đau không chịu được” hoặc “Tôi không thể ngừng đau”.

Luyện tập quán tưởng giúp giảm căng thẳng, giúp bạn đối phó với cơn đau tốt hơn. Phương pháp này dựa theo triết lý của nhà Phật, bạn chỉ đơn thuần thừa nhận cơn đau thay vì để nó chi phối suy nghĩ của bạn hay tự khiến bản thân mệt mỏi khi chủ động chống lại nó.

Tóm lại, bộ não của bạn có thể là một công cụ hữu hiệu để điều chỉnh cơn đau nếu bạn:

- **Thực hiện các phương pháp thư giãn và hít thở sâu để giảm mức độ căng thẳng.**
- **Áp dụng các bài tập tinh thần để chuyển sự chú ý ra khỏi chỗ bị đau.**
- **Sử dụng phương pháp CBT để tập trung vào các suy nghĩ tích cực.**
- **Luyện tập quán tưởng.**







# Hệ điều hòa

Cơ thể con người là một tổ chức gồm 38 nghìn tỷ tế bào được xếp vào các hệ thống cơ quan khác nhau. Chức năng của chúng được duy trì một cách tốt nhất nhờ cơ chế điều hòa ngược được kiểm soát bởi não bộ.

## Duy trì tính ổn định

Quá trình duy trì môi trường bên trong một cách ổn định được gọi là cân bằng nội môi. Các dấu hiệu quan trọng như nhịp thở, nhịp tim, pH, nhiệt độ và cân bằng ion luôn được duy trì trong một giới hạn vận hành nghiêm ngặt để bảo vệ cơ thể không bị bệnh. Khi cơ thể hoạt động, các dấu hiệu trên luôn dao động khỏi ngưỡng cân bằng hoặc điểm thuận lợi (giá trị mà các hệ cơ quan làm việc hiệu quả nhất). Khi các dấu hiệu sinh tồn trên thay đổi quá mức, cơ thể sẽ khởi động vòng điều hòa để chúng quay trở về mức lý tưởng. Nhiều trong số các chức năng này được điều khiển bởi một phần thân não gọi là tổ chức lưới.

### 3 Chuyển tiếp tín hiệu

Sau đó, các tín hiệu được gửi trực tiếp lên đồi thị, vùng hạ đồi, cũng như các vùng vỏ não có chức năng tương tự để đưa ra quyết định và phản ứng lại các kích thích.

Vùng kích thích của tổ chức lưới khuếch đại các tín hiệu quan trọng

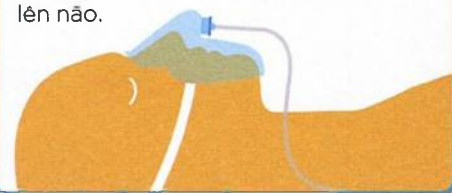
### TỔ CHỨC LƯỚI LÀ GÌ?

Tổ chức lưới bao gồm hơn 100 nhân não ở não trước, tiểu não và thân não, kiểm soát rất nhiều chức năng quan trọng của cơ thể.

Xung động đi từ tủy sống lên

## GÂY MÊ TOÀN THỂ

Đến nay chúng ta vẫn chưa hiểu hết về cơ chế gây mê toàn thể (một phần quan trọng trong phẫu thuật hiện đại). Những gì được biết là chúng hoạt động trên hệ thống lưới hoạt hóa (bao gồm tổ chức lưới và các phần liên kết với nó) để “phong tỏa” ý thức, và trên vùng hải mã để tạm ngừng hình thành trí nhớ. Thuốc gây mê cũng ảnh hưởng tới nhân của đồi thị, nó ngăn chặn đường dẫn truyền thông tin cảm giác từ cơ thể lên não.



Tín hiệu đi tới các vùng khác của vỏ não

Vùng hạ đồi điều hòa giấc ngủ, cảm giác đói và thân nhiệt

Đồi thị chuyển tiếp xung tín hiệu cảm giác đến vỏ não

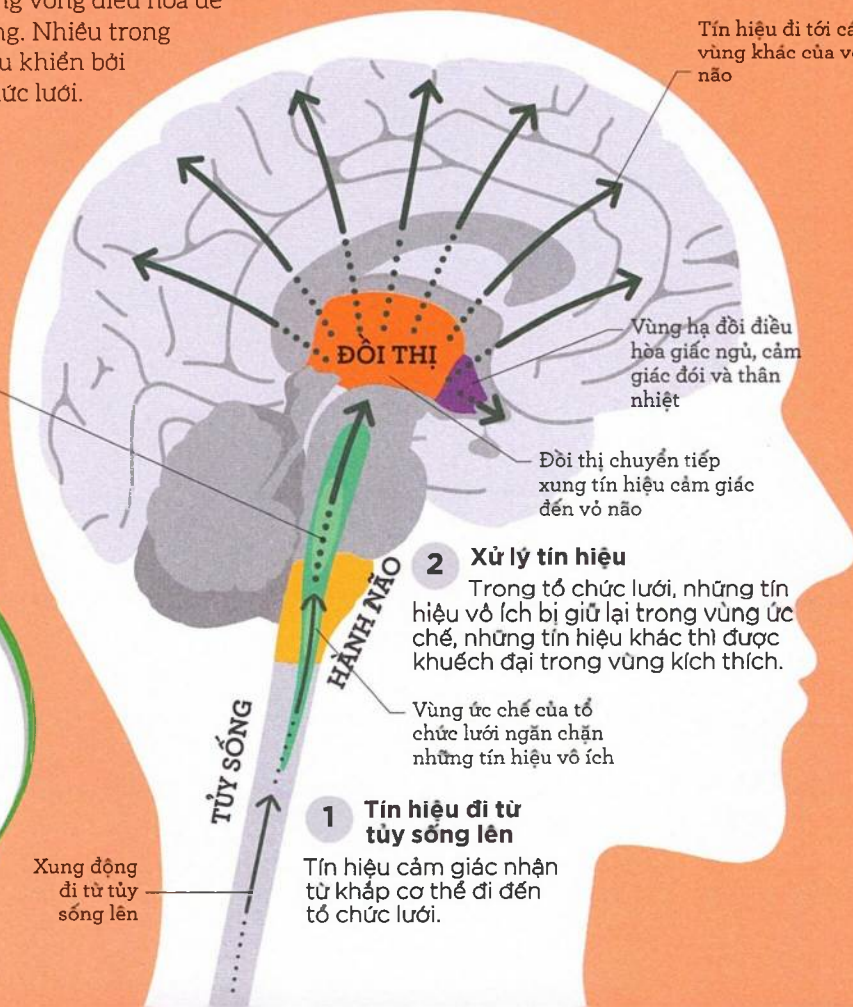
### 2 Xử lý tín hiệu

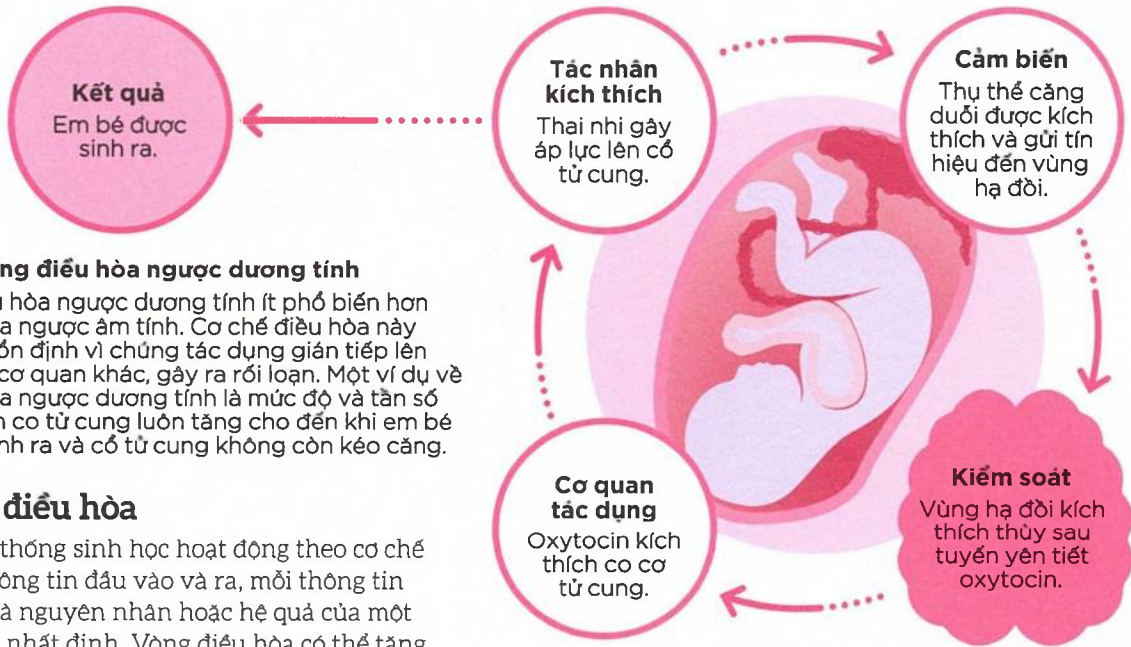
Trong tổ chức lưới, những tín hiệu vô ích bị giữ lại trong vùng ức chế, những tín hiệu khác thì được khuếch đại trong vùng kích thích.

Vùng ức chế của tổ chức lưới ngăn chặn những tín hiệu vô ích

### 1 Tín hiệu đi từ tủy sống lên

Tín hiệu cảm giác nhận từ khắp cơ thể đi đến tổ chức lưới.



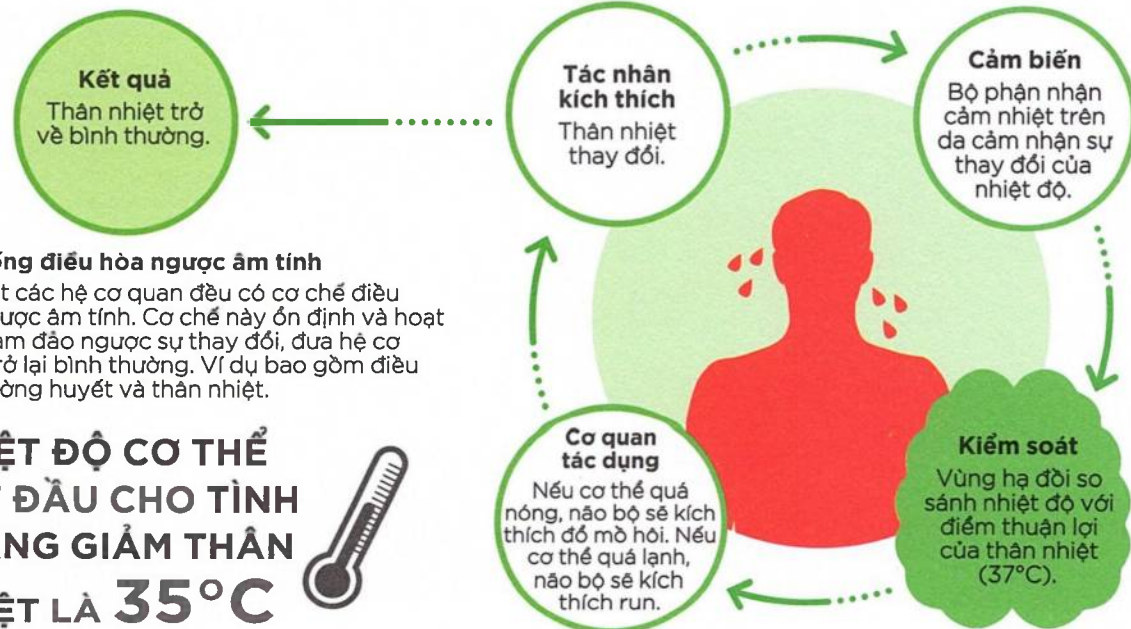


### Hệ thống điều hòa ngược dương tính

Hệ điều hòa ngược dương tính ít phổ biến hơn điều hòa ngược âm tính. Cơ chế điều hòa này không ổn định vì chúng tác dụng gián tiếp lên các hệ cơ quan khác, gây ra rối loạn. Một ví dụ về điều hòa ngược dương tính là mức độ và tần số của cơn co tử cung luôn tăng cho đến khi em bé được sinh ra và cổ tử cung không còn kéo căng.

### Vòng điều hòa

Các hệ thống sinh học hoạt động theo cơ chế gồm thông tin đầu vào và ra, mỗi thông tin có thể là nguyên nhân hoặc hệ quả của một sự kiện nhất định. Vòng điều hòa có thể tăng cường đầu ra của cơ quan (điều hòa ngược dương tính) hoặc ức chế đầu ra của cơ quan (điều hòa ngược âm tính). Những vòng điều hòa đó đều rất quan trọng vì chúng giúp cơ thể sống duy trì cân bằng nội môi.



### Hệ thống điều hòa ngược âm tính

Hầu hết các hệ cơ quan đều có cơ chế điều hòa ngược âm tính. Cơ chế này ổn định và hoạt động làm đảo ngược sự thay đổi, đưa hệ cơ quan trở lại bình thường. Ví dụ bao gồm điều hòa đường huyết và thân nhiệt.

**NHIỆT ĐỘ CƠ THỂ  
BẮT ĐẦU CHO TÌNH  
TRẠNG GIẢM THÂN  
NHIỆT LÀ 35°C**





### Các nhân trong vùng hạ đồi

Hầu hết các nhân đều có chức năng riêng biệt. Chúng sản sinh ra các hormon tác dụng lên tuyến yên, kích thích nó sản sinh ra các hormon giúp làm cân bằng nội môi tại phần cần thiết của cơ thể.

Ức chế ăn và giảm ăn

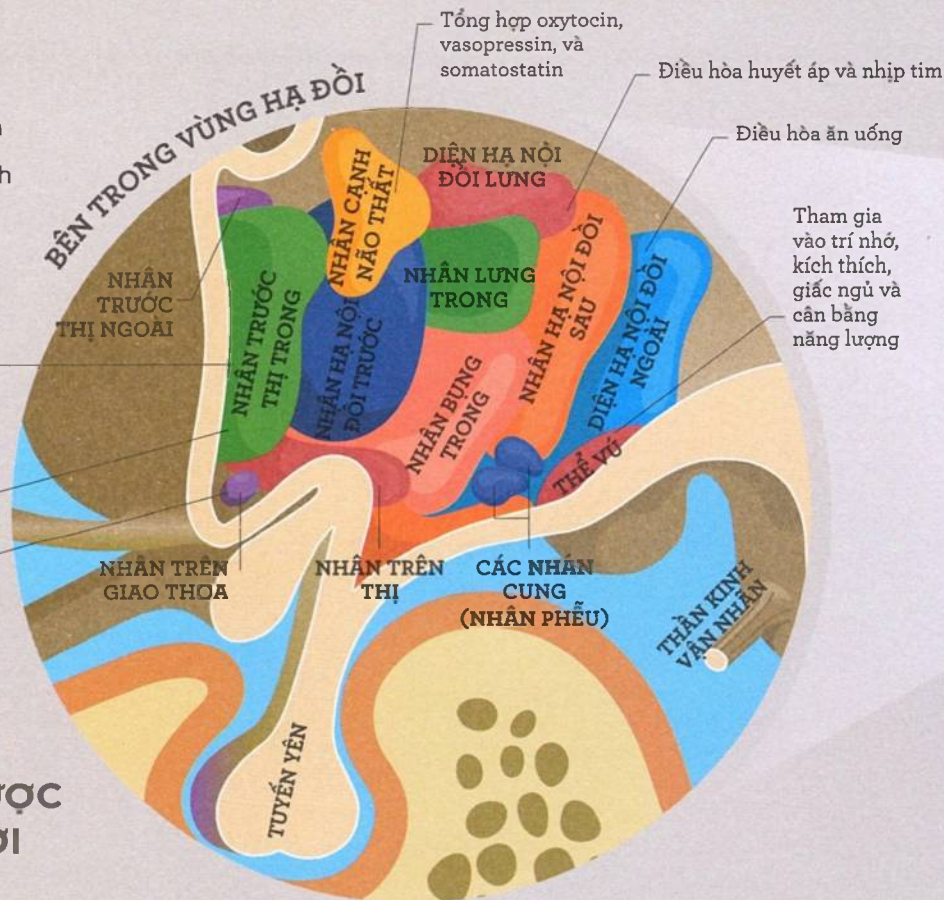
Kiểm soát sự điều nhiệt

“Đồng hồ” của cơ thể – kiểm soát nhịp sinh học



# 30

**HORMON ĐƯỢC SẢN SINH BỞI HỆ NỘI TIẾT**



## Hệ thần kinh-nội tiết

Để duy trì sự cân bằng nội môi (xem trang 90) đòi hỏi não và cơ thể phải liên lạc với nhau. Điều này được thực hiện bằng cách sử dụng các chất truyền tin hóa học được gọi là hormon.

### Vùng hạ đồi

Trung tâm hệ cân bằng nội môi của não là vùng hạ đồi (xem trang 34). Vùng hạ đồi chứa các nhóm neuron được gọi là các nhân, thực hiện các chức năng cụ thể và có kết nối với hệ thần kinh thực vật (xem trang 13), qua đó các nhân gửi thông tin đến kiểm soát nhịp tim, tiêu hóa và hô hấp. Khi vùng hạ đồi tiếp nhận một tín hiệu từ hệ thần kinh, nó sẽ sản sinh các hormon thần kinh đi đến kích thích tuyến yên sản sinh ra các hormon khác. Điều này làm ảnh hưởng đến tất cả các cơ quan trong cơ thể và thúc đẩy hay ngăn cản các cơ quan sản sinh hormon của chính nó.

### MẤT CÂN BẰNG

Sự cân bằng nội môi bị phá vỡ sẽ dẫn đến bệnh tật, cũng như việc các tế bào của chúng ta hoạt động sai chức năng. Cơ thể cố gắng khắc phục nhưng có thể làm cho tình trạng trở nên tồi tệ hơn, tùy thuộc vào tác nhân gây mất cân bằng. Di truyền, lối sống và các chất độc đều có thể tác động vào sự cân bằng nội môi.







## Sản sinh các hormon

Các hormon được sử dụng cho hai loại liên lạc. Đầu tiên là giữa hai tuyến nội tiết, các hormon được giải phóng để kích thích một tuyến đích thay đổi lượng hormon mà nó sản sinh. Thứ hai là giữa một tuyến và một cơ quan đích, ví dụ như sự giải phóng insulin từ tuyến tụy thúc đẩy các tế bào cơ hấp thụ glucose.

Tuyến giáp và các tuyến cận giáp điều hòa quá trình chuyển hóa, nồng độ calci trong máu và nhịp tim

Sản sinh cortisol (điều hòa sự trao đổi chất, đáp ứng miễn dịch và chuyển hóa năng lượng), aldosterone (kiểm soát huyết áp và cân bằng muối nước), adrenaline (hormon chiến đấu hay chạy trốn)

Sản sinh renin và angiotensin kiểm soát huyết áp, sản sinh erythropoietin kích thích sản sinh các tế bào hồng cầu

## Sản sinh các hormon

Hệ nội tiết được tạo thành từ các tuyến đặc biệt dành cho việc sản sinh các hormon, và các cơ quan khác ví dụ như dạ dày, không phải là một tuyến nhưng có khả năng sản sinh, dự trữ và giải phóng hormon. Cả hai loại này đều phản ứng với tín hiệu từ não bộ bằng cách tăng hoặc giảm sản sinh hormon, hormon này sau đó đi vào máu để đến cơ quan đích, gắn với các thụ thể chuyên biệt trên bề mặt tế bào. Điều này gây ra sự thay đổi sinh lý, khôi phục cân bằng nội môi.

Vùng hạ đồi liên kết hệ thần kinh với hệ nội tiết

Tuyến tùng sản sinh melatonin để đáp ứng với cường độ ánh sáng - melatonin điều hòa nhịp sinh học của cơ thể và một số hormon sinh sản

Tuyến yên hoạt động như một tuyến nội tiết "chủ" nhưng lại chịu sự kiểm soát của vùng hạ đồi; nó sản sinh các hormon kiểm soát các tuyến khác

**TUYẾN CẬN GIÁP**

**TUYẾN GIÁP**

**TUYẾN ÜC**

Sản sinh bạch cầu chống lại virus và vi khuẩn

**TUYẾN THƯỢNG THẬN**

**DẠ DÀY**

**THẬN**

**THẬN**

**TUYẾN TỤY**

Giải phóng hormon ghrelin (hormon gây đói) và hormon gastrin, kích thích sản sinh acid

Sản sinh insulin, glucagon và somatostatin để kiểm soát lượng đường huyết; gastrin kích thích các tế bào dạ dày sản sinh acid; và một loại hormon kiểm soát sự bài tiết và hấp thụ nước trong ruột

Sản sinh hormon sinh dục nữ oestrogen và progesterone giúp chuẩn bị cho kỳ kinh nguyệt hoặc mang thai

**BUỒNG TRỨNG**



**TINH HOÀN**

Sản sinh testosterone, là thành phần cần thiết trong quá trình sản sinh tinh trùng, duy trì khối lượng và sự chắc khỏe cơ, ham muốn tình dục và mật độ xương



# Đói và khát

Đồ ăn thức uống rất cần thiết cho sự tồn tại của con người. Các hormone “nhắc nhở” cơ thể cần bổ sung thêm thức ăn và nước, được ta trải nghiệm dưới dạng cơn đói và khát.

## Đói

Có hai kiểu đói. Cảm giác đói “khoái lạc” liên quan đến việc ăn thức ăn – đặc biệt là thức ăn giàu chất béo, đường và muối – khi chúng ta đã no, trong khi cảm giác đói nội môi (xem bên phải) là một phản ứng đối với tình trạng năng lượng dự trữ đang cạn kiệt. Khi thức ăn đã đi qua dạ dày và ruột, lúc này dạ dày đang rỗng sẽ giải phóng một hormone gọi là ghrelin. Điều này tác động đến các neuron trong vùng hạ đồi để chúng ta biết rằng ta đang đói và thúc đẩy việc ăn uống. Một hormone ức chế cảm giác đói gọi là leptin sau đó sẽ được giải phóng bởi mô mỡ (chứa chất béo) để ngăn cản chúng ta ăn quá nhiều.

### Cảm giác đói

Bộ não, hệ tiêu hóa và các cấu trúc dự trữ chất béo tạo thành một hệ liên kết điều hòa cảm giác đói. Cảm giác đói có thể do các yếu tố nội sinh gây ra, ví dụ như dạ dày ở trạng thái rỗng, nồng độ đường huyết hạ thấp, hoặc do tác nhân bên ngoài như là nhìn thấy hay ngửi thấy thức ăn.



**SỰ MẤT NƯỚC  
ẢNH HƯỞNG  
ĐẾN TRÍ NHỚ  
NGẮN HẠN,**

**SỰ TẬP TRUNG VÀ  
MỨC ĐỘ LO ÂU**

### 5 Cảm giác no

Khi nồng độ leptin và insulin tăng sẽ kích thích vùng hạ đồi sản sinh hormone melanocortin làm chúng ta cảm thấy no.

### 4 Các tín hiệu từ mô mỡ

Để ngăn chúng ta ăn quá nhiều, các tế bào mô mỡ giải phóng một loại hormone ức chế cảm giác đói gọi là leptin, hormone này sẽ di chuyển đến vùng hạ đồi.

### 3 Tín hiệu từ tuyến tụy

Sau khi chúng ta ăn, ruột non giải phóng hormone incretin. Điều này kết hợp với sự co dãn dạ dày và lượng glucose tăng trong máu kích thích tuyến tụy giải phóng insulin.

### 2 Nhu cầu ăn

Nồng độ ghrelin tăng lên, kích thích vùng hạ đồi giải phóng ra một tín hiệu hóa học tên là neuropeptide Y, kích thích sự thèm ăn.

Incretin được sản sinh bởi ruột non kích thích quá trình sản sinh insulin

#### CHÚ THÍCH

- Ghrelin
- Insulin
- Leptin
- Incretin
- Tín hiệu thần kinh phế vị
- Sự di chuyển của thức ăn

RUỘT NON

### 1 Dạ dày rỗng

Khi dạ dày không có thức ăn trong khoảng 2 giờ, nồng độ đường và insulin trong máu sẽ giảm, kích thích dạ dày sản sinh hormone ghrelin.

Nồng độ ghrelin tăng lên sẽ thông báo cho vùng hạ đồi biết rằng dạ dày đang rỗng

Vùng hạ đồi hoạt động như một trung tâm điều tiết

Nồng độ insulin thông báo cho vùng hạ đồi biết liệu cơ thể có đủ năng lượng hay không

Nồng độ leptin giảm sẽ thông báo cho vùng hạ đồi về năng lượng dự trữ đang ở mức thấp; nồng độ leptin tăng ức chế sự thèm ăn

Các thụ thể cảm nhận sức căng phát hiện ra sự dãn nở của dạ dày

**MÔ MỠ  
(CHẤT BÉO)**

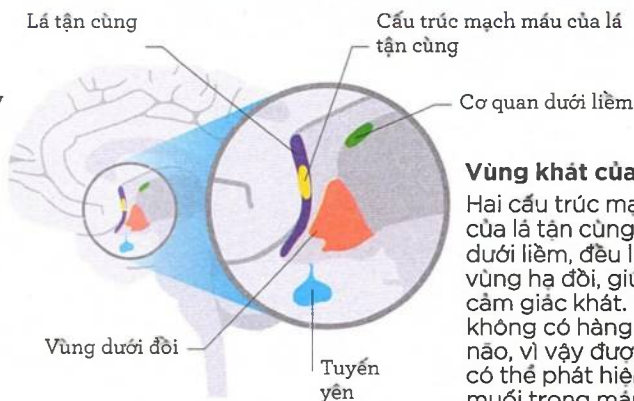
**TUYẾN TỤY**  
Tuyến tụy sản sinh insulin





## Khát

Khi lượng nước trong cơ thể giảm xuống, nồng độ muối trong máu sẽ tăng lên. "Vùng khát" ở não bộ phát hiện ra điều này và gửi các tín hiệu để cơ thể giảm bài tiết nước tiểu đồng thời hấp thu nhiều nước hơn. Sau khi uống nước, phải mất khoảng 15 phút thì nồng độ muối trong máu mới trở về mức bình thường. Người ta cho rằng hành động nuốt chất lỏng xuống họng sẽ gửi tín hiệu làm ngừng việc uống.



### Vùng khát của não bộ

Hai cấu trúc mạch máu của lá tận cùng và cơ quan dưới liềm, đều liên kết với vùng hạ đồi, giúp tạo ra cảm giác khát. Chúng không có hàng rào máu não, vì vậy được cho là có thể phát hiện nồng độ muối trong máu.



### CÓ THỂ TỒN TẠI ĐƯỢC BAO LÂU NẾU KHÔNG CÓ THỨC ĂN HOẶC NƯỚC?

Trung bình là 3 đến 4 ngày nếu không có nước, nhưng có thể sống đến 2 tháng nếu không có thức ăn trong một số điều kiện nhất định.

### BẠN CÓ BỊ MẤT NƯỚC?

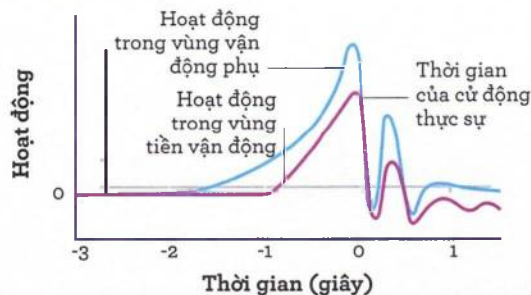
Triệu chứng rõ ràng nhất của mất nước là khô miệng và mắt, có thể xuất hiện đau đầu nhẹ. Một biểu hiện khác cho sự mất nước là màu sắc của nước tiểu. Nó sẽ có màu vàng nhạt nếu đủ nước. Màu hổ phách đậm báo hiệu sự mất nước nghiêm trọng. Người trưởng thành nên uống khoảng 2-2,5 lít nước mỗi ngày.





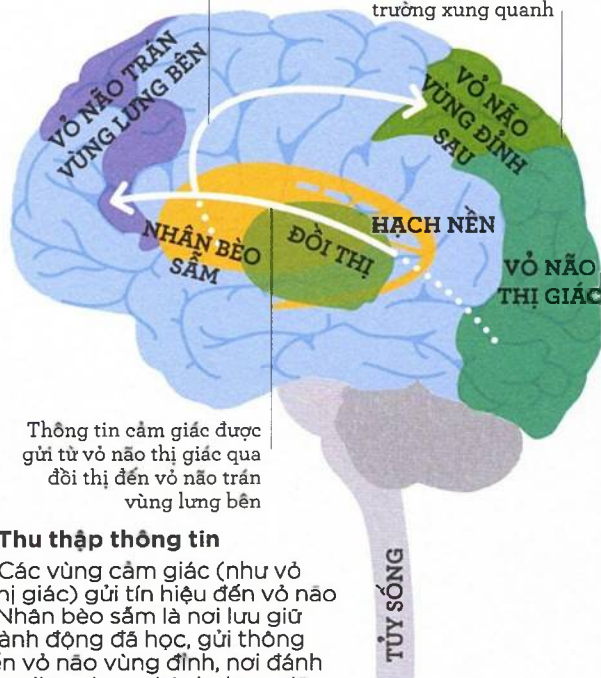
## DIỆN THỂ HOẠT ĐỘNG

Khi chuẩn bị cho một vận động tự động sẽ xảy ra sự tích tụ điện thế, gọi là điện thế hoạt động. Nó bắt đầu trong vùng vận động phụ và được tăng cường bởi hoạt động của vùng tiền vận động. Vùng vận động phụ hoạt động trước (có thể lên đến 2 giây) khi chúng ta kịp nhận thức về cử động của mình – điều này gợi ý rằng chúng ta kiểm soát các hành động của mình ít hơn chúng ta nghĩ (xem trang 168).



Nhân bào sẫm cung cấp thông tin lưu giữ đến vỏ não vùng đỉnh sau

Vỏ não vùng đỉnh sau nhận thông tin từ nhân bào sẫm, đồng thời đánh giá vị trí của cơ thể với môi trường xung quanh



### 1 Thu thập thông tin

Các vùng cảm giác (như vỏ não thị giác) gửi tín hiệu đến vỏ não trán. Nhân bào sẫm là nơi lưu giữ các hành động đã học, gửi thông tin đến vỏ não vùng đỉnh, nơi đánh giá xem liệu những hành động đã học có thể được sử dụng trong tình huống mới này hay không.



**TIỂU NÃO CHỨA HƠN 50% NEURON CỦA NÃO BỘ**

# Vận động chủ động

Những vận động chủ động là những vận động có mục đích, nó liên quan đến một số vùng trong não bộ và bao gồm cả những quá trình nằm ngoài ý thức.

## Quá trình lên kế hoạch

Thực hiện một vận động bao gồm nhiều giai đoạn: từ nhận thức ban đầu về môi trường, lập kế hoạch, đến các điều chỉnh trong quá trình vận động. Các vùng khác nhau của não bộ hoạt động phối hợp để thực hiện các giai đoạn và tạo ra một đáp ứng. Vùng điều khiển vận động là vùng vỏ não vận động. Các phần khác nhau của vỏ não vận động gửi tín hiệu đến các bộ phận khác nhau của cơ thể (xem trang 98). Tuy nhiên, trước khi vận động bắt đầu, vỏ não trán vùng lưng bên và vỏ não vùng đỉnh sau tạo ra một kế hoạch vận động, và chuyển qua hai vùng vỏ não vận động: vùng vận động phụ (SMA) và vùng tiền vận động (PMA). Tiểu não điều hòa vận động trong lúc nó diễn ra. Các bước phía trên mô tả các vùng não liên quan và chuỗi tín hiệu trong một vận động điển hình.

**TẠI SAO CHÚNG TA KHÔNG QUÊN CÁCH ĐI XE ĐẠP?**

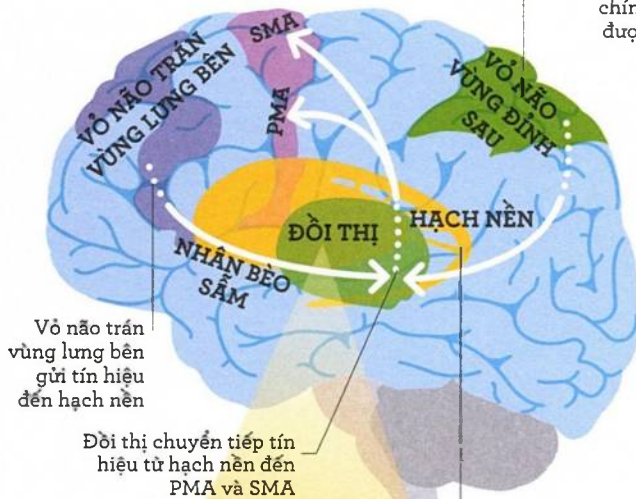
Các neuron trong nhân bào sẫm mã hóa chuỗi vận động của cơ vào kho lưu giữ trí nhớ dài hạn nên dễ dàng tiếp cận, truy xuất dù là nhiều năm sau đó.



Vỏ não vùng đỉnh sau báo hiệu ý định để di chuyển qua hạch nền

Thân não chuyển thông tin trở lại vùng vận động chính sau khi nó được điều chỉnh

Vùng vận động chính có các liên kết phản hồi-lệnh với tiểu não và hạch nền



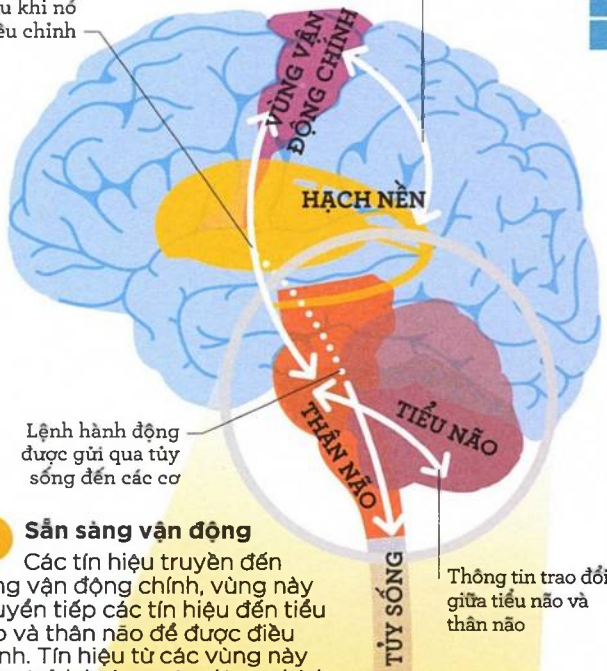
Các hạch nền tăng cường hoặc làm suy yếu các tín hiệu

## 2 Quyết định cách vận động

Vỏ não trán vùng lung bên và vỏ não vùng đỉnh phối hợp với nhau để lập kế hoạch vận động. Thông tin này được gửi qua hạch nền (xem trang 32-33) đến PMA và SMA, giúp xác định chuỗi cơ cần thiết.

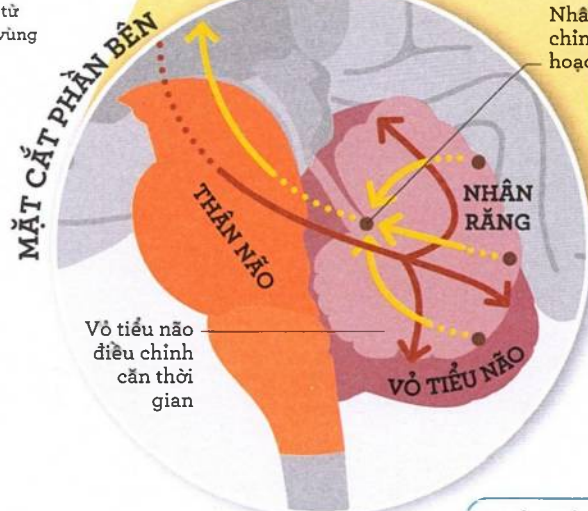
## 3 Sẵn sàng vận động

Các tín hiệu truyền đến vùng vận động chính, vùng này chuyển tiếp các tín hiệu đến tiểu não và thân não để được điều chỉnh. Tín hiệu từ các vùng này quay trở lại vùng vận động chính, và tiếp tục đến tủy sống.



Nhân bèo sấm nhận tín hiệu từ vùng trán và vùng đỉnh

Nhân răng điều chỉnh chi tiết kế hoạch vận động



## Điều hòa vận động

Hạch nền là một nhóm các nhân liên kết với đồi thị. Tín hiệu vận động từ vùng trán và vùng đỉnh được khuếch đại hoặc ức chế bởi mạng lưới ở hạch nền.

## Điều chỉnh

Tín hiệu từ vùng vận động chính được gửi đến tiểu não, nơi có vai trò đo lường thời gian. Nó cũng điều chỉnh các vận động theo thời gian thực để đáp ứng với môi trường.

## CHÚ THÍCH

- Tín hiệu đến tiểu não
- Tín hiệu từ tiểu não



# Hình thành một vận động

Khi bộ não của chúng ta lên kế hoạch cho một vận động (xem trang 96-97), nó sẽ gửi tín hiệu đến các cơ phù hợp trong cơ thể thông qua hệ thần kinh, từ đó biến ý định thành hành động.

## Từ não tới tủy sống

Tín hiệu từ các vùng vận động và vùng đỉnh của vỏ não được gửi dọc theo các sợi trục của neuron, thông qua thân não liên lạc với các neuron vận động trong tủy sống. Phần lớn các sợi trục hình thành nên bó thần kinh gọi là dải vỏ-tủy bên, chúng bắt chéo tại nền thân não, làm cho các sợi trục từ bán cầu não này kết nối với các dây thần kinh vận động ở bên đối diện. Các bó thần kinh khác bắt nguồn từ các phần khác nhau của não giữa và thực hiện những chức năng vận động cụ thể.

## VẬN ĐỘNG ĐƠN GIẢN VÀ PHỨC TẠP

“Đồ hình” vận động cho thấy vùng vận động nào của vỏ não điều khiển khu vực nào của cơ thể. Những vùng cơ thể liền kề – như cánh tay và bàn tay – thường thuộc một nhóm. Các vùng cơ thể được thể hiện theo tỷ lệ; những vùng thực hiện các vận động phức tạp như mắt và bàn tay sẽ chiếm nhiều không gian trong vỏ não hơn những vùng thực hiện vận động đơn giản như bàn chân.



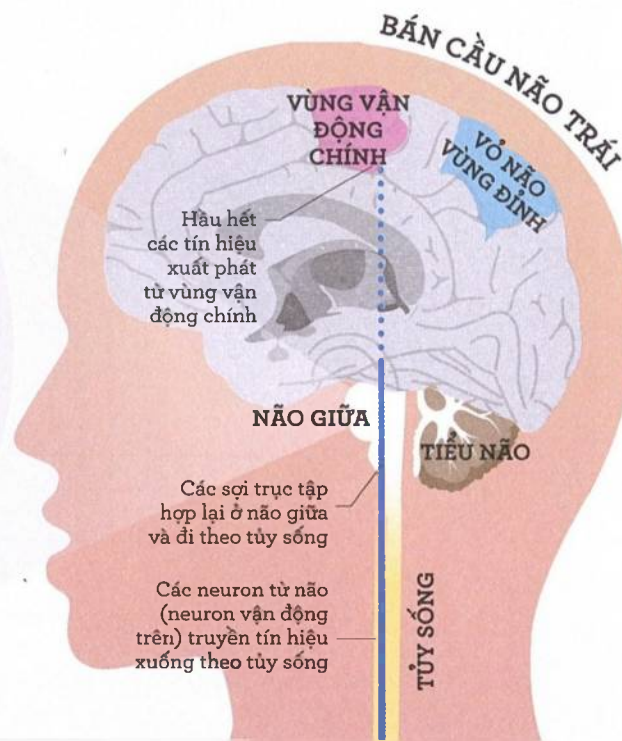
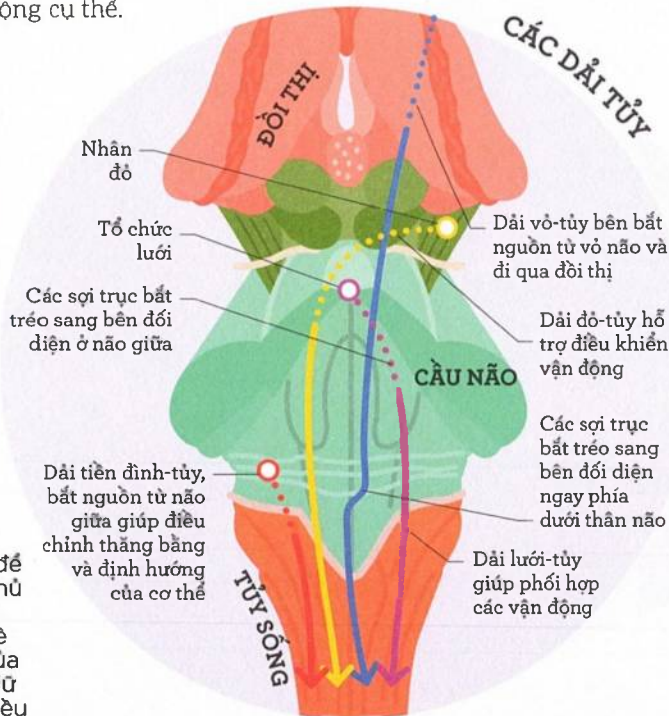
“ĐỒ HÌNH” VẬN ĐỘNG

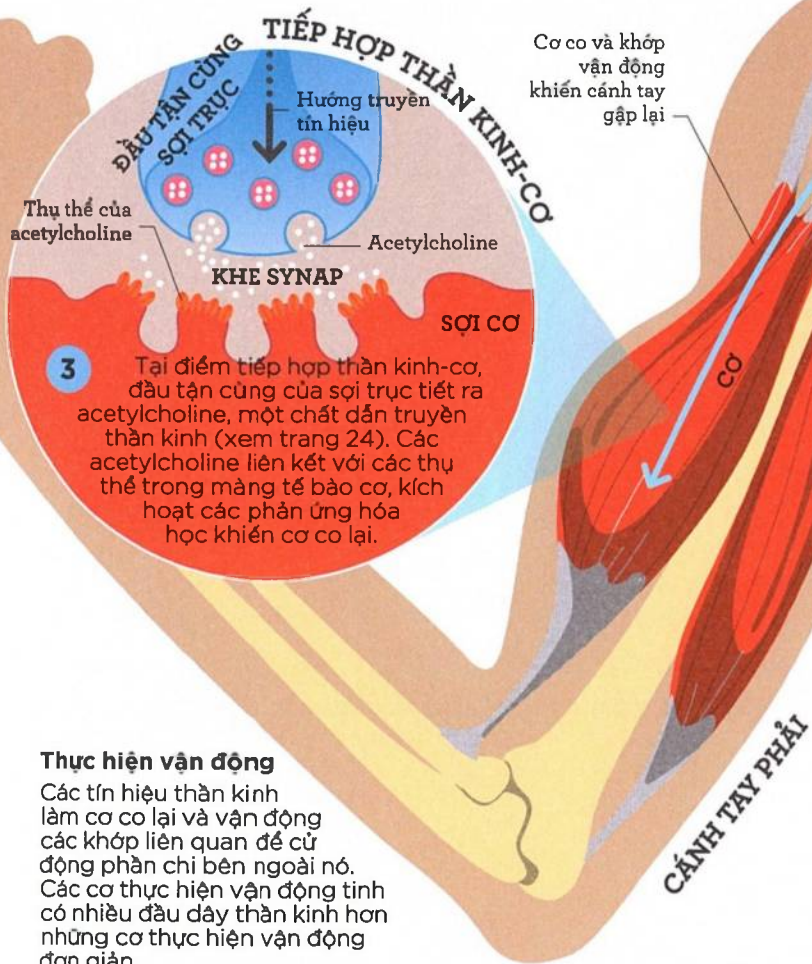
### CHÚ THÍCH

- Dải vỏ-tủy bên
- Dải đỏ-tủy
- Dải tiền đình-tủy
- Dải lưới-tủy
- Sợi trục thần kinh vận động

### 1 Các dải truyền thần kinh

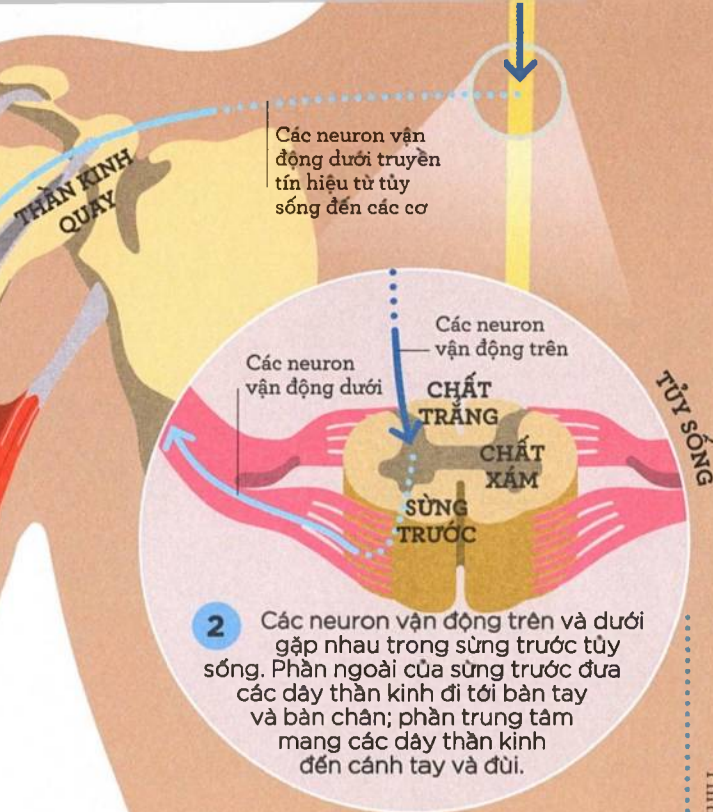
Các sợi trục của dải tủy bên gửi tín hiệu đến các cơ kết nối với hệ xương để tạo ra các cử động chủ động. Các nhóm sợi trục khác chịu trách nhiệm về các phản ứng tự động của cơ thể, chẳng hạn như giữ thăng bằng, cũng như điều chỉnh các cử động.





### Từ tủy sống đến cơ

Các sợi trục của dải vô-tủy bên trong tủy sống được bao phủ bởi một lớp vỏ myelin, tạo thành chất trắng. Chất xám ở trung tâm của tủy sống gồm các thân neuron vận động. Các đầu tận cùng của sợi trục vô-tủy (neuron vận động trên) tiếp hợp với neuron vận động (neuron vận động dưới) ở sừng trước tủy sống. Các sợi trục của neuron phía dưới thoát ra khỏi cột sống qua các khoảng gian đốt sống (xem trang 12), và đi đến các sợi cơ. Điểm mà các đầu dây thần kinh kích thích các cơ hoạt động để thực hiện vận động được gọi là tiếp hợp thần kinh cơ.



### TÍN HIỆU TRUYỀN TỪ NÃO TỚI CƠ MẤT BAO LÂU?

Các tín hiệu từ não chúng ta có thể truyền tới cơ với tốc độ lên đến 120 m/s.

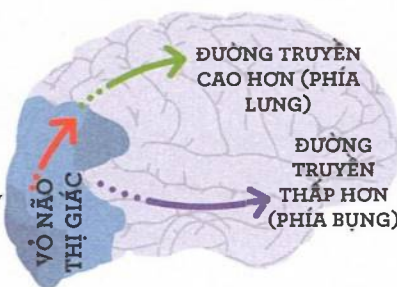


# Vận động thụ động

Chúng ta thực hiện nhiều vận động không tự chủ mà không cần nghĩ về chúng vì chúng đã quá quen thuộc. Phản xạ cũng là một loại vận động không tự chủ, thể hiện phản ứng bản năng của con người trước nguy hiểm.

## Các đường dẫn truyền phản xạ

Thông tin thị giác rất quan trọng trong việc lập kế hoạch vận động. Thông tin từ võ não thị giác được dẫn truyền theo hai con đường trong não (xem trang 70-71). Con đường phía trên (hay phía sau), dẫn đến thùy đỉnh, hướng dẫn vận động theo thời gian thực. Trong khi đó con đường phía dưới (hay phía trước), tận cùng ở thùy thái dương, kích hoạt các trải nghiệm thị giác đã lưu, giúp diễn giải những thứ nhìn thấy và đáp ứng lại một cách phù hợp.



## TAI SAO MỆT MỎI KHIẾN TA PHẢN ỨNG CHẬM?

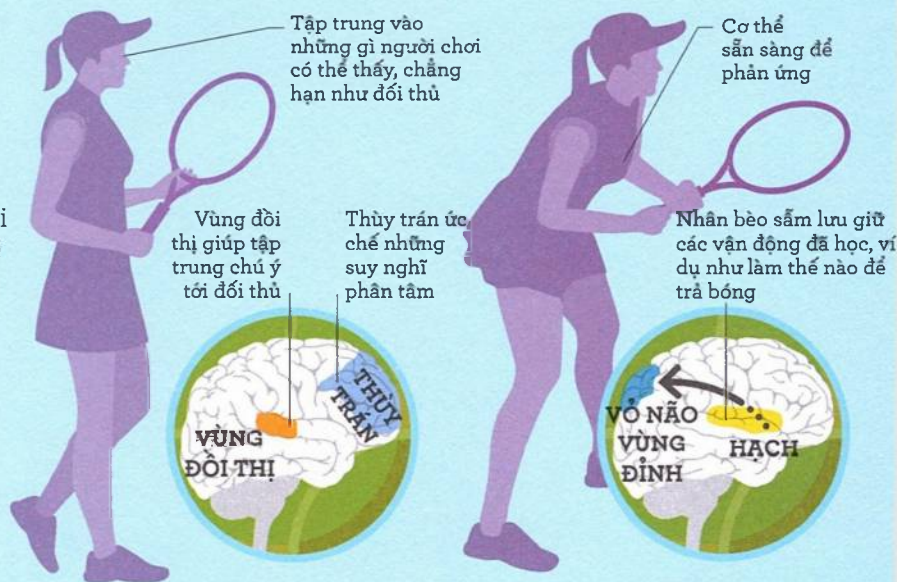
Khi mệt mỏi, các neuron trong não hoạt động chậm hơn, ảnh hưởng đến nhận thức thị giác và trí nhớ dẫn đến phản ứng chậm hơn.

## Các đường dẫn truyền thị giác trong não

Đường truyền phía sau mang thông tin về vị trí của cơ thể và sự vật xung quanh, trong khi đường truyền phía trước giúp hình thành nhận thức và trí nhớ để xác định sự vật. Não bộ sử dụng thông tin này để đánh giá hướng và lực cần thiết cho một vận động.

## Phối hợp động tác

Bất kỳ chuỗi vận động nào cũng cần sự phối hợp giữa các phần của não – đầu tiên là tập trung vào nhiệm vụ, sau đó là lên kế hoạch vận động nhờ việc tích hợp thông tin từ giác quan và trí nhớ, cuối cùng là vận động dưới sự điều khiển của vùng vận động. Để đạt được một kỹ năng mới như lái xe hay chơi một môn thể thao cần phải ghi nhớ và luyện tập chuỗi các vận động đến khi chúng ta vận động gần như vô thức. Khi học một kỹ năng, các tế bào não hình thành các liên kết mới. Đến khi đã thành thạo kỹ năng (xem hình bên phải), vùng vỏ não liên quan đến việc thực hiện kỹ năng đó hoạt động ít hơn so với khi mới bắt đầu. Kết quả là, các vận động của một người có kỹ năng – ví dụ như một vận động viên quần vợt chuyên nghiệp – sẽ nhanh chóng, chính xác và tinh tế hơn.



### 1 Sự tập trung

Để chuẩn bị cho vận động, đôi thị hướng sự tập trung đến nơi sẽ diễn ra vận động, ví dụ như đối thủ, trong khi thùy trán chặn những suy nghĩ phân tâm để người chơi có thể tập trung vào các tín hiệu thị giác.

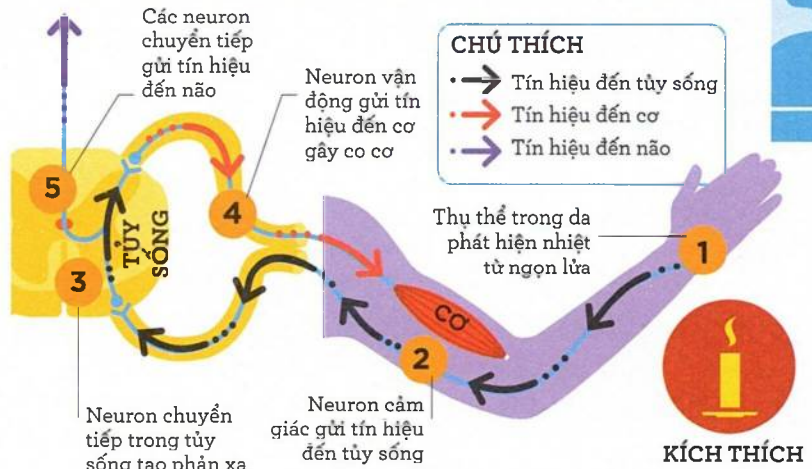
### 2 Trí nhớ

Các tín hiệu thị giác kích hoạt vùng đỉnh gọi lại trí nhớ về chuỗi vận động từ nhân bèo sẫm. Vùng đỉnh sử dụng thông tin này để đánh giá hoàn cảnh và tạo ra mô thức nội tại cho vận động.



## Phản xạ

Phản xạ là phản ứng tự động của cơ thể trước nguy hiểm mà không cần phải học hay thậm chí là nghĩ đến; nó chỉ xảy ra trong một phần giây. Các phản xạ cần các cơ tương tự nhau thực hiện các vận động tự động, nhưng hơn hết, sự đáp ứng tức thời này không liên quan đến não bộ. Thay vào đó, tín hiệu từ các dây thần kinh cảm giác truyền đến tủy sống, gây ra phản ứng đi dọc theo dây thần kinh vận động. Các tín hiệu bổ sung sẽ được gửi đến não sau đó, để mã hóa trí nhớ trong trường hợp nguy hiểm tái diễn.



## CÁC NEURON VÀ CÁC ĐƯỜNG DẪN TRUYỀN THẦN KINH THAY ĐỔI LIÊN TỤC KHI PHẢN ỨNG VỚI TRẢI NGHIỆM

### Bỏ qua não

Phản xạ liên quan đến một đáp ứng thần kinh đơn giản được gọi là cung phản xạ. Các thụ thể ở da và cơ gửi tín hiệu nguy hiểm dọc theo các neuron cảm giác đến tủy sống. Tại đây, sự chuyển tiếp giữa synap thần kinh với neuron vận động sẽ kích hoạt một phản ứng nhanh.



### 3 Lên kế hoạch

Bộ não kết hợp thông tin thị giác thực tế và các chuỗi vận động đã được lưu giữ để tạo ra một kế hoạch vận động. Điều này được nhắc lại lần đầu tiên ở vùng tiền vận động và sau đó được gửi đến vùng vận động chính.

### 4 Vận động có ý thức

Đến khi người chơi có ý thức về hành động, chuỗi vận động đã bắt đầu diễn ra. Vận động có hiệu quả nhất nếu người thực hiện có đủ kỹ năng, kiến thức và thông tin.

## KỸ NĂNG PHÁT TRIỂN

Bất kỳ ai học một kỹ năng mới đều phải trải qua một số giai đoạn. Những người mới bắt đầu phải học chăm chỉ để có được kỹ năng đó. Bằng việc luyện tập, các con đường dẫn truyền thần kinh không ngừng phát triển cho đến khi người học có thể thực hiện kỹ năng một cách thuần thục.

### Có kỹ năng vô thức

Thực hiện kỹ năng một cách tự động

### Có kỹ năng ý thức

Có thể thực hiện kỹ năng nhưng cần có sự cố gắng

### Thiếu kỹ năng ý thức

Nhận thức được kỹ năng cần thiết nhưng không đủ khả năng thực hiện

### Thiếu kỹ năng vô thức

Không nhận thức được kỹ năng cần thiết và không đủ khả năng thực hiện





# Các neuron phản chiếu

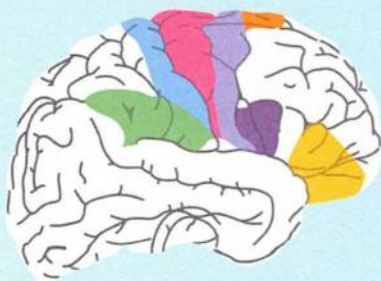
Học tập một kỹ năng mới không chỉ là luyện tập mà còn là quan sát những người khác. Cách học này được cho là có liên quan đến các neuron phản chiếu trong não bộ, chúng cho phép ta trải nghiệm các hành động mà ta không thực sự thực hiện.

## Các neuron phản chiếu là gì?

Các neuron phản chiếu là các tế bào não hoạt động cả khi chúng ta thực hiện hành động và khi thấy người khác thực hiện hành động đó. Chúng được phát hiện đầu tiên ở người. Hầu hết các nghiên cứu dựa trên hình ảnh cộng hưởng từ chức năng (fMRI, xem trang 43). Nhưng trong một nghiên cứu thực hiện cấy điện cực vào não người, các neuron phản chiếu được phát hiện trong vùng vận động phụ, nơi các chuỗi vận động được lên kế hoạch, và trong hồi hải mã, nơi lưu giữ ký ức và điều hướng.

### Neuron phản chiếu có ở đâu?

Các neuron phản chiếu đã được tìm thấy ở một số vùng nông như vỏ não, hay trong các cấu trúc sâu hơn như hồi hải mã.



#### CHÚ THÍCH

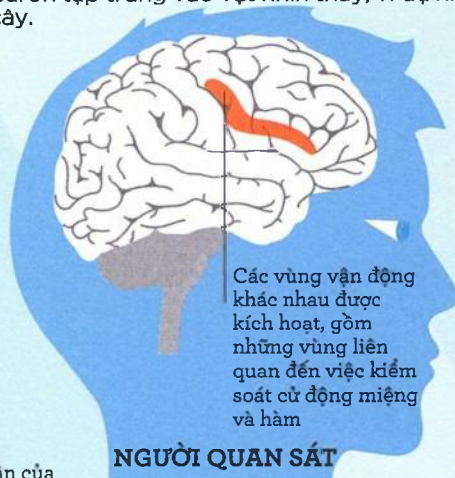
- Vùng tiền vận động
- Một phần của vùng Broca
- Hồi trán dưới
- Vùng vận động chính
- Vùng cảm giác thân thể
- Vùng đỉnh dưới
- Vùng vận động phụ

## Phản chiếu vận động

Một số nhà khoa học cho rằng neuron phản chiếu có thể đóng một vai trò nào đó trong việc học các vận động mẫu. Theo giả thuyết này, thông tin về mục đích vận động được truyền từ các vùng não như vùng vỏ trước trán, nơi chịu trách nhiệm phân tích thông tin, qua neuron phản chiếu. Neuron phản chiếu trong các vùng vận động khác nhau sẽ mã hóa các tín hiệu vận động tương ứng, trở thành một phần của “chương trình vận động”. Sau đó, chúng ta có thể tiếp tục sử dụng “chương trình” này nếu chúng ta tự thực hiện hành động.

### Quan sát một hành động

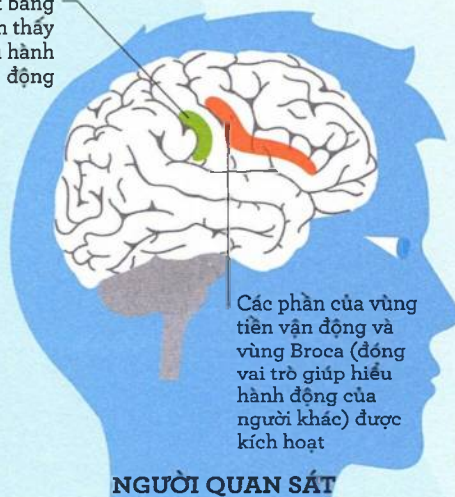
Các neuron phản chiếu phản ứng khác nhau với các cử động khác nhau của vùng mặt và các chi. Đặc biệt, neuron ở các vùng não khác nhau được kích hoạt cho các vận động khác nhau của cơ thể, ví dụ như nhai, và có những neuron tập trung vào vật nhìn thấy, ví dụ như khi cần trái cây.



Các vùng vận động khác nhau được kích hoạt, gồm những vùng liên quan đến việc kiểm soát cử động miệng và hàm

NGƯỜI QUAN SÁT

Một phần của thùy đỉnh được kích hoạt bằng việc nhìn thấy mục tiêu hành động



Các phần của vùng tiền vận động và vùng Broca (đóng vai trò giúp hiểu hành động của người khác) được kích hoạt

NGƯỜI QUAN SÁT



## ĐỘNG VẬT CÓ NEURON PHẢN CHIẾU KHÔNG?

Neuron phản chiếu lần đầu tiên được phát hiện ở khỉ Macaca. Chúng cũng đã được tìm thấy ở một số loài chim như chim sơn ca, và gần đây là ở chuột.

### 1 Quan sát vận động của cơ thể

Khi quan sát một người thực hiện một hành động không liên quan đến vật thể, chẳng hạn như nhai, sẽ kích hoạt vùng tiền vận động ở người quan sát. Đây là một khu vực liên quan đến việc "diễn lại" các chuỗi vận động theo kế hoạch. Nó cũng kích hoạt vùng vận động chính tham gia vào cử động của miệng và hàm.

**HÀNH ĐỘNG KHÔNG HƯỚNG VÀO VẬT THỂ**

### 2 Quan sát hành động hướng vào vật thể

Quan sát một hành động hướng vào một vật thể, chẳng hạn như một người đang cắt trái cây, sẽ kích hoạt các vùng tương tự của vỏ não vận động. Tuy nhiên, các neuron phản chiếu cũng kích hoạt thêm vùng đỉnh có liên quan đến việc diễn giải thông tin cảm giác cũng như cung cấp thông tin về vị trí của cơ thể.

**HÀNH ĐỘNG HƯỚNG VÀO VẬT THỂ**

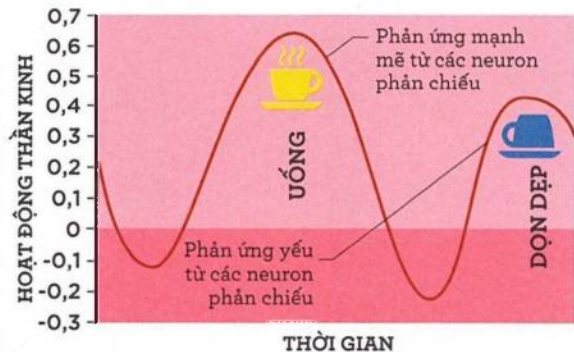
## NGÁP

Neuron phản chiếu đóng vai trò trong "ngáp lan truyền" - nguyên nhân khiến chúng ta ngáp khi nhìn thấy người khác ngáp. Chụp cộng hưởng từ chức năng của những người xem video người khác ngáp đã cho thấy hoạt động của hồi trán dưới bên phải, một khu vực liên quan đến neuron phản chiếu.



## Hiếu mục đích

Neuron phản chiếu được kích hoạt theo nhiều cách khác nhau khi chúng ta thấy người khác thực hiện các hành động khác nhau, vì vậy chúng có thể đóng vai trò trong việc giải mã mục đích. Việc quan sát các hành động tương tự trong các hoàn cảnh khác nhau, ví dụ như nhìn ai đó cầm cốc lên để uống hoặc để thu dọn, sẽ kích hoạt hoạt động thần kinh với các mức độ khác nhau ở hồi trán dưới - một vùng não bộ hướng sự chú ý đến vật thể.



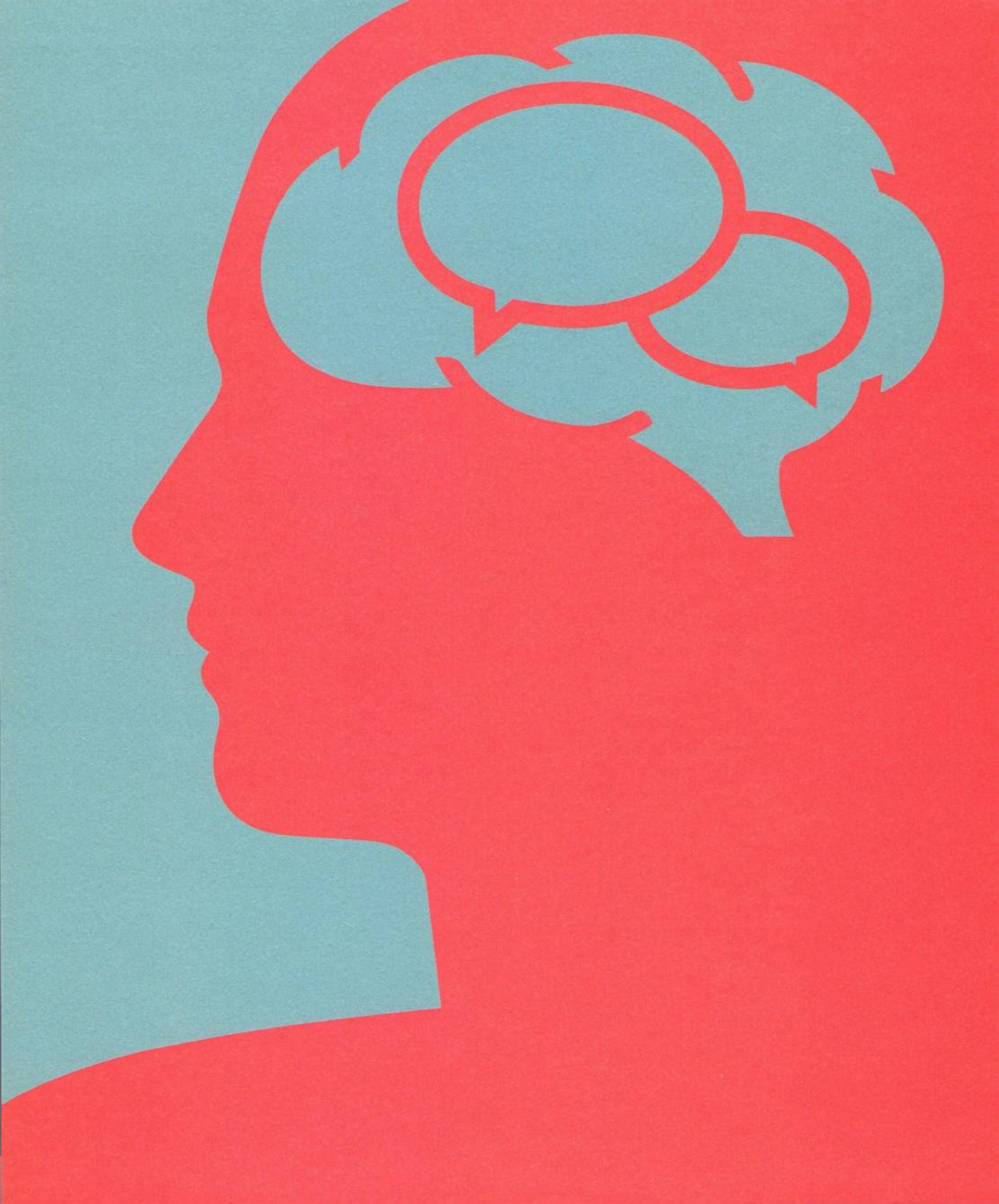
## Mục đích và hoạt động của não bộ

Não hoạt động nhiều khi quan sát ai đó nâng cốc lên để uống hơn là khi nhìn ai đó cầm cốc lên để thu dọn. Một số nhà khoa học cho rằng điều này có thể là do ý nghĩa sinh học của việc uống lớn hơn việc dọn dẹp.

**KHI NHỮNG NHẠC CÔNG CHƠI NHẠC CÙNG NHAU, SÓNG NÃO CỦA HỌ SẼ ĐỒNG BỘ VỚI NHAU**







# GIAO TIẾP



# Cảm xúc

Cảm xúc là những đáp ứng sinh lý với các sự kiện bên ngoài, hình thành nên từ trải nghiệm và đi kèm bởi những biểu cảm riêng biệt. Chúng tiến hóa nhằm giúp ta tránh xa khỏi nguy hiểm và hướng đến tương thưởng.



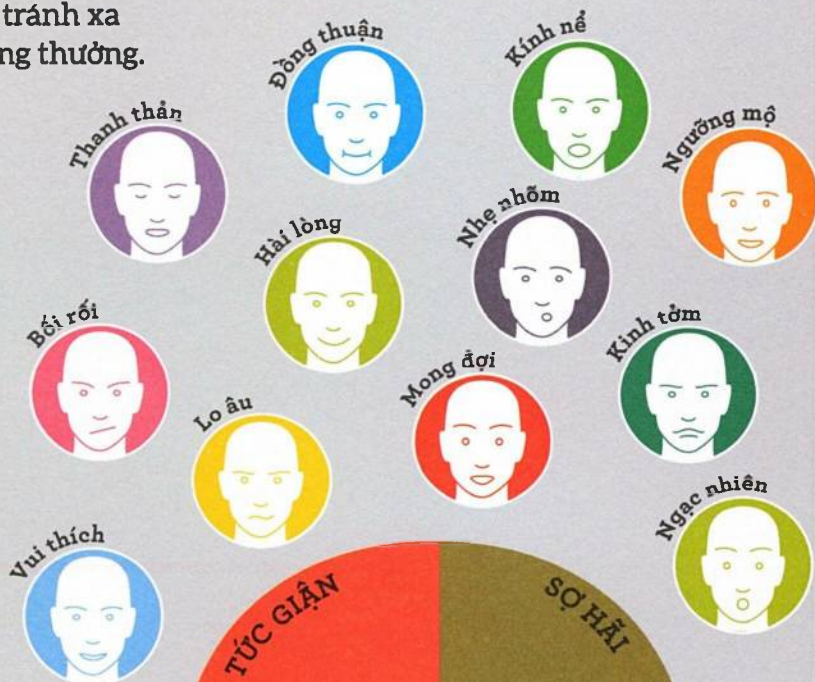
**CÁC HORMON KÍCH THÍCH ĐÁP ỨNG CẢM XÚC ĐƯỢC HẤP THỤ TRONG 6 GIÂY**

## Những cảm xúc cơ bản

Các nghiên cứu cho rằng có 4 cảm xúc riêng biệt về mặt sinh lý: tức giận, sợ hãi, vui vẻ và buồn bã. Từng khía cạnh của chúng phối hợp với nhau và cho phép ta cảm nhận một loạt cảm xúc. Nhìn chung, cảm xúc là các trạng thái tiêu cực hoặc tích cực và khác nhau về mức độ. Từng trạng thái cảm xúc sẽ liên quan đến những thay đổi đặc thù về sinh lý, ảnh hưởng đến cách một người suy nghĩ và ứng xử. Ví dụ, cách ta nhìn thế giới sẽ khác nhau khi thư thái và khi sợ hãi. Sự phối hợp giữa sinh lý, hành vi và suy nghĩ với cảm xúc giúp chúng ta điều chỉnh hành vi cho phù hợp với các sự kiện bên ngoài.

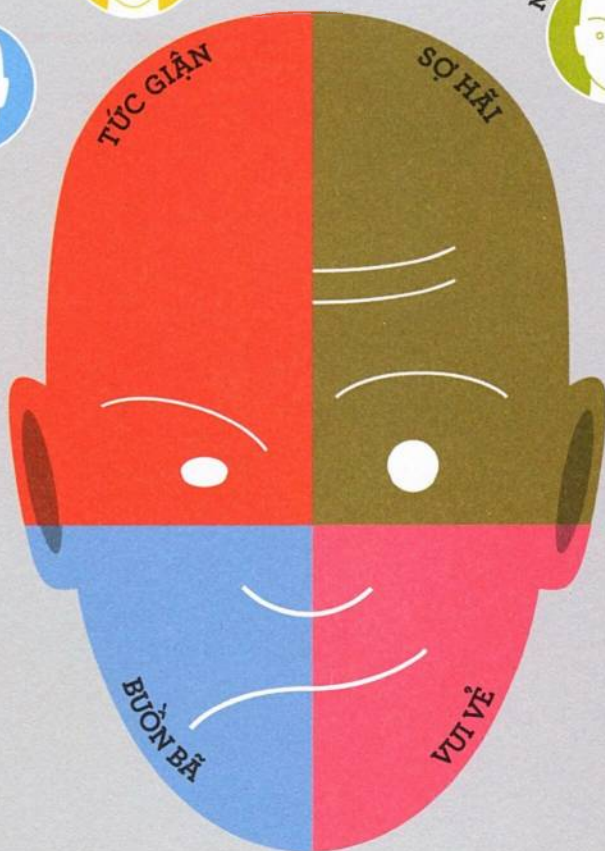
### Các cảm xúc

Các trạng thái cảm xúc khác được hình thành từ 4 loại cơ bản. Một nghiên cứu gần đây cho thấy có khoảng 27 loại trạng thái cảm xúc khác nhau. Một số chúng được giới thiệu ở đây. Một số cảm xúc nằm trên cùng thang đo mức độ, ví dụ như chuyển từ lo âu sang sợ hãi rồi sang kinh hãi.



## VÌ SAO CHÚNG TA KHÓC?

Chỉ loài người mới biết khóc, và chưa ai lý giải hoàn toàn được lý do vì sao lại như vậy, đặc biệt là cả khi vui và buồn đều có thể làm ta rơi nước mắt. Khóc có khả năng giao tiếp ngầm giữa các cá nhân, báo hiệu rằng ta đang trong trạng thái quá tải về mặt cảm xúc để mọi người xung quanh có những phản ứng phù hợp. Nó cũng có chức năng thanh lọc, và xử lý toàn bộ cảm xúc bị dồn nén. Đây là quá trình có lợi cho sức khỏe tâm thần.





## Bản chất của cảm xúc

Đáp ứng lại một kích thích, bộ não khởi động nhiều sự biến đổi về hormon, từ đó tác động gây các thay đổi về sinh lý hướng chúng ta phản ứng phù hợp với trạng thái cảm xúc hiện tại. Sự thay đổi về nhịp tim, lượng máu chảy tới các cơ và việc đổ mồ hôi đều xuất hiện khi cảm xúc lên cao trào. Những thay đổi đó được ta cảm nhận một cách có ý thức và càng làm tăng thêm mức độ của cảm xúc.

### VÌ SAO TA LẠI CƯỜI?

Sự thoải mái sau khi cười thành tiếng sẽ ức chế phản ứng “chiến đấu hay chạy trốn”.

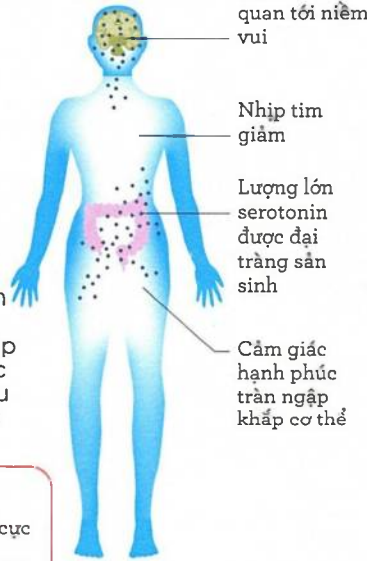
#### Niềm vui và nỗi buồn

Serotonin, dopamine, oxytocin và endorphin là các hormon có ảnh hưởng sâu sắc đến niềm vui của chúng ta. Cảm xúc được cảm nhận khắp cơ thể và biểu hiện khác nhau tùy theo vị trí. Hiệu ứng của serotonin được minh họa ở hình bên.

#### CHÚ THÍCH

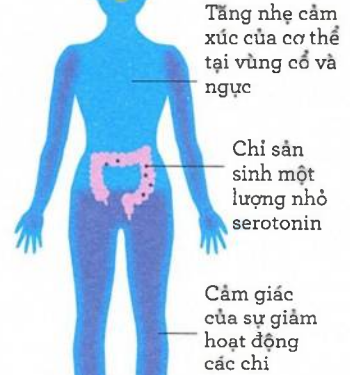
- Ghi nhận cảm xúc tích cực
- Ghi nhận cảm xúc tiêu cực

#### SEROTONIN



#### NIỀM VUI

Nồng độ serotonin trong não thấp



#### NỖI BUỒN

## Những cảm xúc vô thức

Đối với các đáp ứng tự động nguyên thủy, ví dụ như phản xạ “chiến đấu hay chạy trốn”, tốc độ là tối quan trọng. Các kích thích cảm xúc xuất hiện nhanh quá mức nhận thức có thể kích hoạt đáp ứng cảm xúc và hoạt hóa hạch hạnh nhân. Những đáp ứng ban đầu đó sẽ định hình cách mà vỏ não xử lý thông tin. Hạch hạnh nhân tham gia hình thành trí nhớ cảm xúc – trí nhớ này có thể được hoạt hóa một cách tự động sau đó.

#### CON ĐƯỜNG CHẬM VÀ CHÍNH XÁC

**Đối thị**  
Thông tin sẽ được truyền tới hạch hạnh nhân để xử lý nhanh và hành động. Ngoài ra chúng cũng được truyền tới nhiều vùng của vỏ não để ta nhận thức.

#### CON ĐƯỜNG TẮT NHANH CHÓNG

**Hạch hạnh nhân**  
Hạch hạnh nhân lập tức nhận biết độ quan trọng về mặt cảm xúc của thông tin truyền tới và nhanh chóng gửi những tín hiệu tới các vùng khác để cơ thể hành động tức thì.

**Vùng hạ đồi**  
Các tín hiệu từ hạch hạnh nhân gây ra biến đổi về hormon và báo hiệu cho hệ thần kinh tự động điều khiển cơ thể ưu tiên cho các kích thích cảm xúc.



#### Vỏ não cảm giác

Thông tin về cảm giác truyền tới vỏ não cảm giác được xử lý tích cực để tham gia vào nhận thức và tương tác với những thông tin đã lưu giữ từ trước. Quá trình này cần thời gian.



#### Hồi hải mã

Hồi hải mã xử lý những thông tin đã được nhận thức để hình thành ký ức. Nó cũng so sánh các tín hiệu tới với những ký ức trước đây để điều chỉnh đáp ứng cảm xúc.

#### Hai con đường

Việc xử lý cảm xúc có ý thức bao gồm tương tác giữa thông tin cảm xúc mới với những ký ức đã lưu giữ và đánh giá hợp lý tình hình hiện tại – đây là “con đường chậm và chính xác”. Ngược lại, các đáp ứng vô thức thông qua “con đường tắt nhanh chóng” xảy ra nhanh hơn nhiều. Vỏ não trước trán đóng vai trò quan trọng trong việc điều hòa cảm xúc có ý thức.



# Sợ hãi và tức giận

Sợ hãi và tức giận kích thích giải phóng các hormone trong cơ thể giúp chúng ta sẵn sàng đối mặt với mối nguy hiểm. Tuy nhiên trong cuộc sống hiện đại, lo âu kéo dài có thể gây hoạt hóa quá mức hệ thần kinh giao cảm và dẫn tới những vấn đề về sức khỏe.

## Chiến đấu hay chạy trốn

Khi thấy một mối nguy khả dĩ, thông tin thị giác sẽ truyền tới hạch hạnh nhân – cấu trúc rất nhỏ của não có nhiệm vụ xử lý cảm xúc. Hạch hạnh nhân gửi tín hiệu tới vùng hạ đồi, kích hoạt hệ thần kinh giao cảm, giúp cơ thể sẵn sàng để phản ứng với mối nguy (xem trang 13). Vùng hạ đồi cũng gửi những tín hiệu tới tuyến yên và tuyến thượng thận, kích thích hai tuyến này sản sinh ra hormone như cortisol và adrenaline. Tác dụng phối hợp của những quá trình nêu trên sẽ khởi động phản xạ “chiến đấu hay chạy trốn”, giúp cơ thể ta sẵn sàng tấn công hoặc bỏ chạy.



### Căng cơ

Các cơ ở tay, chân và vai căng lên, sẵn sàng hoạt động. Chúng ta có thể cảm thấy “căng cứng”.



### Tiêu hóa chậm lại

Để tránh lãng phí năng lượng, các hoạt động tiêu hóa sẽ chậm lại. Trong những trường hợp cực đoan, chúng ta thậm chí còn nôn để tống bớt thức ăn chưa tiêu hóa ra ngoài.



### Tăng nhịp thở

Phản xạ này giúp cung cấp oxy nhiều hơn tới các cơ để sẵn sàng hành động. Tuy nhiên nó cũng có thể gây những triệu chứng của tăng thông khí.



### Tăng nhịp tim

Tim sẽ đập nhanh hơn để bơm nhiều máu giàu oxy và dinh dưỡng tới những nơi cần thiết trong cơ thể.



### Tăng tiết mồ hôi

Các tuyến mồ hôi được kích thích và ta bắt đầu đổ mồ hôi. Quá trình này đảm bảo thân nhiệt không bị tăng cao nếu phải hoạt động gắng sức.



### Các mạch máu co lại

Dòng máu được chuyển hướng khỏi bề mặt da, vì vậy trông chúng ta có thể hơi nhợt nhạt.



### Giảm tiết nước bọt

Nước bọt sẽ giảm tiết khi chúng ta sợ hãi, gây ra khô miệng.



### Dãn đồng tử

Hai đồng tử sẽ dãn rộng để nhiều ánh sáng đi vào mắt hơn, giúp chúng ta quan sát rõ ràng.



## Phản ứng trước mối nguy

Các tín hiệu truyền tới đồi thị và hạch hạnh nhân sẽ kích thích vùng hạ đồi tiết ra những hormone “chiến đấu hay chạy trốn”. Cùng với đó, một quá trình chậm hơn, hữu thức cũng xảy ra tại vỏ não để đánh giá tình hình (xem trang 107).



### Giảm hoạt động của hệ miễn dịch

Tại thời điểm này, việc xử lý nhiễm khuẩn không còn là ưu tiên hàng đầu nên hệ miễn dịch được "tắt bớt" nhằm tiết kiệm năng lượng.



### Đường huyết tăng vọt

Đường lưu giữ trong gan được giải phóng để cung cấp năng lượng cần thiết cho các cơ hoạt động. Lượng chất béo dự trữ cũng được huy động.



### Máu được đưa tới các cơ

Máu mang oxy và chất dinh dưỡng tới các cơ, giúp chúng sẵn sàng chiến đấu hoặc bỏ chạy khỏi nguy hiểm.



### Các cơ bàng quang dãn ra

Điều này tạo ra cảm giác một tiểu nhằm giảm bớt trọng lượng thừa của cơ thể và giúp ta nhẹ hơn, nhanh hơn.

**KHOẢNG  
4% DÂN  
SỐ THẾ  
GIỚI  
MẮC CHỨNG  
SỢ NHẸN**



## Giận dữ hay sợ hãi?

Các phản ứng của cơ thể với nỗi sợ hay cơn giận là như nhau. Cách ta diễn giải các cảm nhận sẽ quyết định xem ta sợ hãi hay giận dữ. Một giả thuyết cho rằng nếu biết lý do xảy ra một sự việc tiêu cực và người gây ra sự việc đó, ta sẽ cảm thấy giận dữ. Nếu không biết lý do, hoặc sự việc nằm ngoài tầm kiểm soát, ta sẽ thấy sợ hãi.

### Hoàn cảnh là chìa khóa

Việc ta sợ hãi hay giận dữ trước một kích thích thường phụ thuộc vào hoàn cảnh diễn ra kích thích đó.



**Phản xạ "chiến đấu hay chạy trốn" được kích hoạt**



Bạn sống một mình, vì vậy bạn biết không thể có ai dưới tầng được.



Vì không thể định hình được nguyên nhân, bạn sẽ sợ hãi.



Bạn nhớ ra người bạn cùng nhà đã ra ngoài chơi, và nhận ra cô ấy vừa về nhà.



Cảm nhận được phân tích thành giận dữ về hành vi khó chấp nhận này.

BẠN SỐNG MỘT MÌNH

Ở VỚI NGƯỜI KHÁC

## Những cơn hoảng loạn

Cơn hoảng loạn là phản ứng thực thể trước nỗi sợ hay lo âu. Các triệu chứng bao gồm tim đập mạnh, đau ngực, thở nhanh nông và vã mồ hôi. Ban đầu, bạn có thể nghĩ mình bị đau tim. Bước đầu tiên để phá vỡ quá trình này là tự nhận thức được bạn đang chịu một cơn hoảng loạn.

### Cơn hoảng loạn

Nếu không được xử lý, quá trình này có thể diễn biến thành một cơn hoảng loạn cực độ. Người mắc có thể nghĩ rằng họ sắp chết.

### Các triệu chứng tăng lên

Nhiều hormon được giải phóng hơn và các triệu chứng nặng dần, từ đó càng làm bạn lo lắng hơn nữa.

### Lo âu tích tụ

Khi không biết về các kích thích và không hiểu do đâu điều này xảy ra, bạn sẽ càng lo lắng hơn.

### Yếu tố kích thích

Các cơn hoảng loạn có thể do một yếu tố kích thích, ví như chứng ám sợ hoặc bắt đầu mà không báo trước khi stress và lo âu tích tụ.

### Phân tích mối nguy

Não phân tích cảm nhận hiện tại là nguy hiểm và giải phóng các hormon chiến đấu hay chạy trốn.

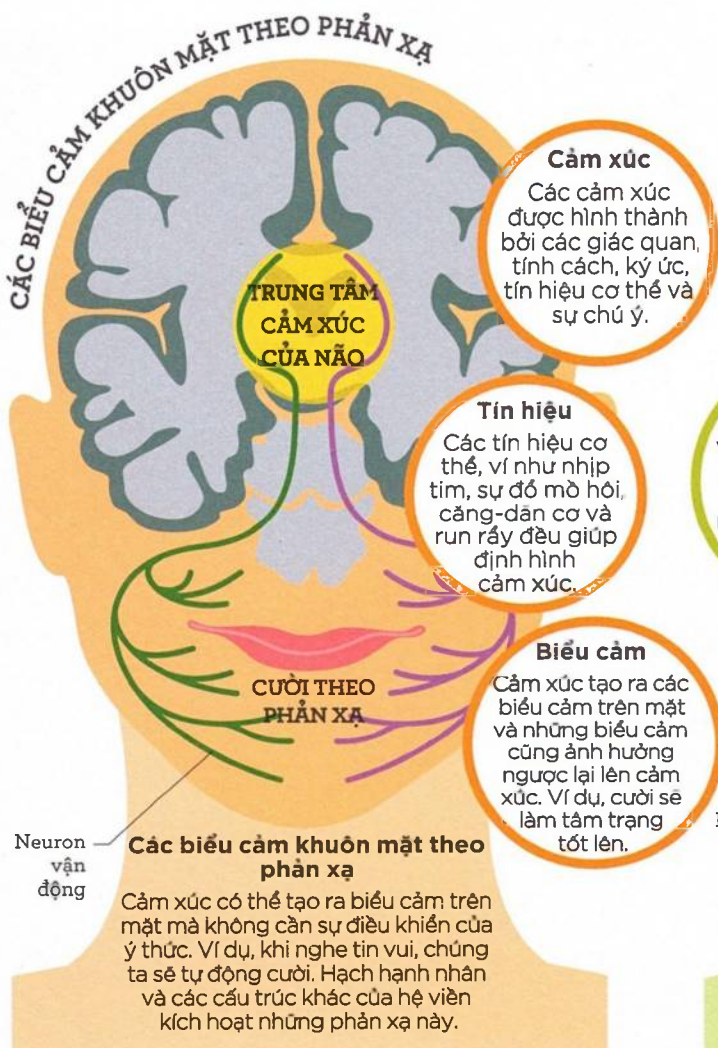
### Hiệu ứng thực thể

Các cảm nhận thực thể (ví như tăng nhịp tim) xảy ra do đáp ứng với các hormon.

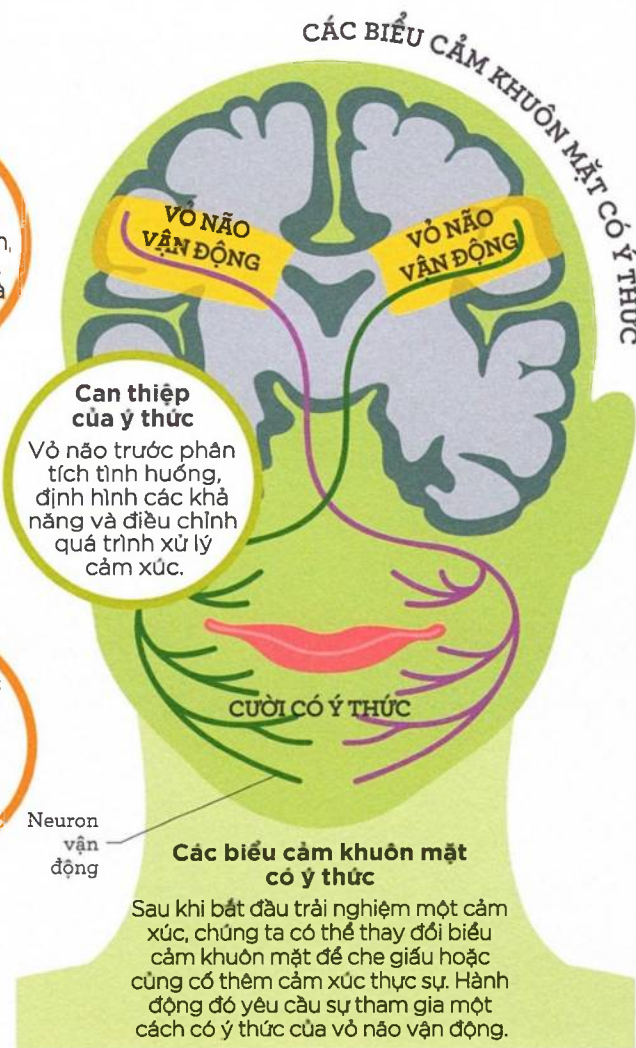




## CÁC BIỂU CẢM KHUÔN MẶT THEO PHẢN XẠ



## CÁC BIỂU CẢM KHUÔN MẶT CÓ Ý THỨC



# Cảm xúc có ý thức

Chúng ta cảm nhận cảm xúc một cách có ý thức, và dù tích cực hay tiêu cực, thoáng qua hay kéo dài thì chúng cũng có ảnh hưởng lớn lên chất lượng cuộc sống. Các cảm nhận có ý thức không ngừng tương tác với những quá trình vô thức vốn cũng định hình cảm xúc của chúng ta.

## Cảm xúc hình thành như thế nào

Các biểu cảm theo phản xạ và có ý thức đều được điều hòa bởi vỏ não vận động. Tuy nhiên tín hiệu biểu cảm theo phản xạ được truyền trực tiếp tới vùng vận động từ hệ viền chứ không phải qua thùy trán. Chúng ta cũng có thể điều chỉnh các đáp ứng thực thể với cảm xúc một cách có ý thức.

## Hình thành cảm xúc

Các đáp ứng cảm xúc rất phức tạp và luôn thay đổi. Chúng hình thành khi những đáp ứng nhanh ban đầu trước kích thích tương tác với các phân tích chi tiết. Những đáp ứng ban đầu hình thành phản xạ có lợi trước các kích thích chủ chốt. Một khi những kích thích đó thu hút được sự chú ý của ta, quá trình phân tích có ý thức sẽ bắt đầu. Sau đó, thay đổi trong cảm xúc của một người được định hình dựa trên tính cách, trải nghiệm trong quá khứ và cách xử lý nhiều dòng thông tin của họ.



## Các đáp ứng cảm xúc

Các đáp ứng cảm xúc tiến triển theo thời gian, từ những phản xạ có ý nghĩa bảo vệ ban đầu cho tới các đáp ứng có cân nhắc hơn. Hãy tưởng tượng khi có một người thân nháy ra hủ bạn: ban đầu bạn thấy bất ngờ hoặc sợ hãi, nhưng khi não đã xử lý những gì đang diễn ra, bạn bình tĩnh trở lại. Phản ứng ban đầu bao gồm sự chú ý bị thu hút và hạch hạnh nhân đáp ứng nhanh để “đánh động” ý thức chuẩn bị “đón” một thông tin quan trọng.



### Dưới 100 mili giây

Thông tin cảm giác tới hạch hạnh nhân và được truyền đến vỏ não vùng đỉnh rồi vỏ não vận động để tạo ra các đáp ứng nhanh với kích thích cảm xúc, ví như khi chạy trốn khỏi hiểm nguy.



### 100-200 mili giây

Thông tin sau đó tới thùy trán, được nhận thức và từ đó đưa ra kế hoạch hành động phù hợp.

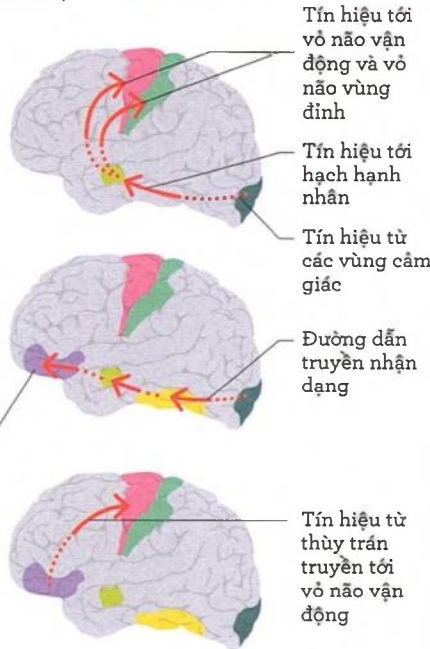


### 350 mili giây

Các đáp ứng có ý thức được truyền ngược về vỏ não vận động, từ đó điều khiển cơ thể hành động một cách thích hợp.

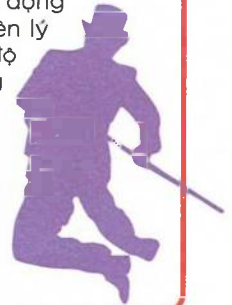
### CHÚ THÍCH

- Hạch hạnh nhân
- Vỏ não thị giác sơ cấp
- Vỏ não trán
- Hồi thoi (vùng nhận dạng khuôn mặt)
- Vỏ não vận động
- Vỏ não vùng đỉnh



## SEROTONIN

Cùng dopamine và noradrenaline, serotonin là một chất dẫn truyền thần kinh có chức năng chính trong điều hòa tâm trạng. Dù không chỉ đơn giản là nồng độ cao chất này đồng nghĩa với hạnh phúc và nồng độ thấp có nghĩa là buồn bã, nhưng sự suy giảm serotonin có liên quan tới trầm cảm và lo âu. Rất nhiều thuốc chống trầm cảm hoạt động dựa trên nguyên lý tăng nồng độ serotonin trong não. Tập thể dục cũng có thể giúp ích, ví dụ đi bộ nhanh hoặc nhảy có thể tăng nồng độ serotonin.



## CẢM XÚC CÓ TÍNH LAN TRUYỀN - NGƯỜI TA CÓ XU HƯỚNG BẮT CHƯỚC BIỂU CẢM XÚC CỦA NGƯỜI KHÁC



## Cảm xúc và tâm trạng

Cảm xúc thường là thoáng qua - bắt nguồn từ ý nghĩ, hoạt động hay sự kiện tác động làm khơi dậy các hành vi đáp ứng. Tâm trạng kéo dài hàng giờ, hàng ngày hay thậm chí hàng tháng. Ví dụ, cảm xúc có thể là niềm vui đột ngột khi thấy một người thân đang chờ để chào bạn. Tâm trạng có thể kéo dài như buồn bã hay lo lắng sau khi mất một công việc. Cảm xúc có xu hướng bộc lộ trong khoảnh khắc, còn tâm trạng thì không.

### CÁC HÀNH VI ĐÁP ỨNG

CẢM XÚC	CÁC KÍCH THÍCH KHẢ DĨ	CÁC HÀNH VI ĐÁP ỨNG
<b>Giận dữ</b>	Hành vi thách thức từ người khác	Đáp ứng "chiến" trở dậy và biểu hiện qua tư thế hoặc hành động đe dọa
<b>Sợ hãi</b>	Mối nguy từ kẻ mạnh hơn hoặc quyền lực hơn	Đáp ứng "chạy" để tránh mối nguy hoặc hành động nhằm làm dịu người đang đe dọa
<b>Buồn bã</b>	Mất một người bạn yêu quý	Trạng thái "nhìn lại" của tâm trí, sự thụ động, tránh các thách thức khác
<b>Kinh tởm</b>	Vật không vừa mắt (ví dụ thức ăn thiu hoặc khung cảnh bữa bộn)	Hành vi né tránh - rời khỏi nơi có môi trường kém lành mạnh
<b>Ngạc nhiên</b>	Một sự kiện mới hoặc bất ngờ	Sự tập trung vào vật thể gây bất ngờ để thu thập thông tin cảm giác điều hướng các phản ứng lên tới đa



# Các trung tâm tưởng thưởng

Hệ thống tưởng thưởng của não tiến hóa vì nó giúp ta theo đuổi những thứ quan trọng để tồn tại. Nhưng nếu hệ thống này bị “cướp quyền”, nó sẽ dẫn tới nghiện.

## Các đường dẫn truyền phản ứng tưởng thưởng

Khi chúng ta làm điều gì đó quan trọng để tồn tại, ví dụ như ăn khi đói, hoặc quan hệ tình dục, các neuron được kích hoạt sẽ giải phóng chất dẫn truyền thần kinh dopamine hoạt hóa ở vùng má trước trung não (ventral tegmental area - VTA). Chúng gửi các tín hiệu đến một vùng gọi là nhân accumbens, dopamine tăng cao cho não biết rằng đây là một hành vi nên được lặp lại. Các neuron cũng gửi các tín hiệu đến vỏ não trán là nơi tập trung chú ý vào các hoạt động có lợi.

Sự gia tăng dopamine cho não biết để lặp lại hoạt động

Các neuron dopamine đã được kích hoạt và đi đến các khu vực khác của não

Tập trung chú ý vào hoạt động



### Con đường đạt được tưởng thưởng

Hệ tưởng thưởng bắt đầu ở VTA trong trung não, qua nhân accumbens trong hạch nền và sau đó đến vỏ não trán. Dopamine cũng đi từ liêm đen đến hạch nền. Con đường này ảnh hưởng đến sự kiểm soát vận động.

Thông tin cảm giác ghi nhận tại hệ viền

ÁNH SÁNG ĐI VÀO MẮT

#### 1 Sự kích thích

Kích thích ban đầu bắt nguồn từ bên ngoài cơ thể như nhìn thấy thức ăn, hoặc từ bên trong như hạ đường huyết.

#### 2 Sự thôi thúc

Dopamine được giải phóng từ VTA đến nhân accumbens khiến cho chúng ta theo đuổi và làm việc vì sự tưởng thưởng gắn với kích thích.

#### 3 Khao khát

Sự thôi thúc có thể là một mong muốn có ý thức ở vỏ não, nhưng đôi khi nó chạy ngầm hoặc thậm chí đi ngược lại những mong muốn có ý thức của chúng ta.

#### 5 Tưởng thưởng

Khoái cảm kích hoạt các phần của não được gọi là “các điểm nóng khoái cảm” giải phóng các chất dẫn truyền thần kinh giống như opioid (nhóm thuốc giảm đau), gây ra cảm giác sảng khoái.

#### 6 Học hỏi

Nếu như sự tưởng thưởng cao hơn dự kiến, não sẽ giải phóng dopamine nhiều hơn, tăng cường kết nối giữa kích thích và tưởng thưởng.

#### 4 Hành động

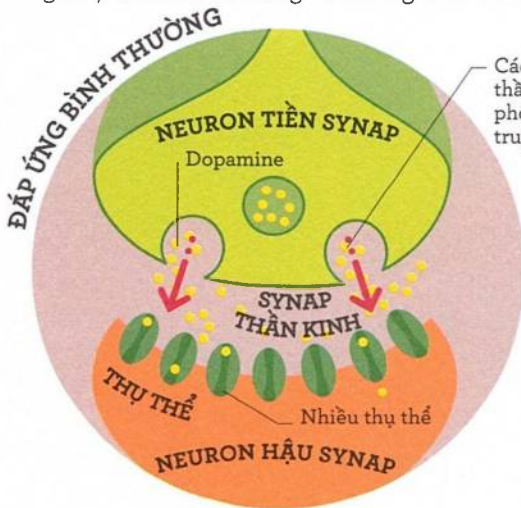
Một khu vực của vỏ não trán cân nhắc các yếu tố đầu vào và quyết định xem có nên tìm kiếm sự tưởng thưởng hay không. Sau đó cơ thể sẽ hành động để đạt được nó.



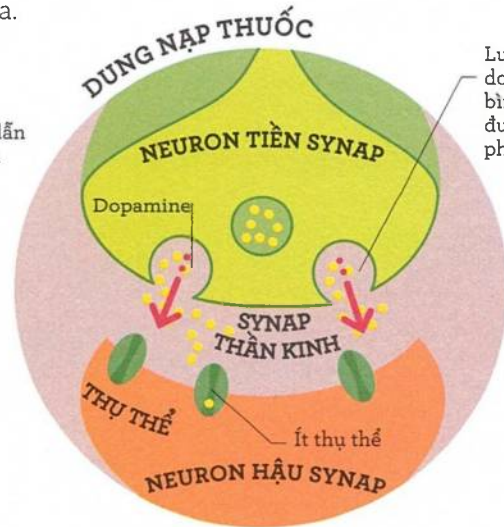
## Nghiện

Hầu hết các loại ma túy bị lạm dụng đều làm tích tụ một lượng lớn dopamine tại hệ thống tưởng thưởng, nhiều hơn hẳn sự tưởng thưởng tự nhiên từ thức ăn hay tình dục. Điều này tạo nên một động lực mạnh mẽ để tìm thêm thuốc. Nó cũng làm cho não giảm các thụ thể dopamine nên sự tưởng thưởng tự nhiên không còn mang lại cảm giác như cũ. Tức là người dùng mất đi ham muốn tìm kiếm thức ăn và gắn kết xã hội. Thay vào đó, dấu hiệu dùng ma túy trở thành tác nhân mạnh mẽ kích thích giải phóng dopamine, gây cảm giác thêm muốn dùng, ngay cả khi người dùng có ý thức muốn dừng và không còn thích ma túy nữa.

## ĐẾN 60% NGUY CƠ NGHIỆN BẮT NGUỒN TỪ CÁC YẾU TỐ DI TRUYỀN



Các túi ở tế bào thần kinh giải phóng các chất dẫn truyền thần kinh



Lượng dopamine bình thường được giải phóng

### Cơ lũ dopamine

Lạm dụng một số loại ma túy làm tăng giải phóng dopamine, trong khi những loại khác lại ngăn cản tái chế nó. Sự tích tụ ở synap tạo nên một phản ứng lớn trong não, kích thích động lực tìm thêm thuốc. Các tín hiệu của môi trường xung quanh được liên hệ với ma túy và có thể kích thích các cơn thèm trong tương lai.

### Dưới sự dung nạp

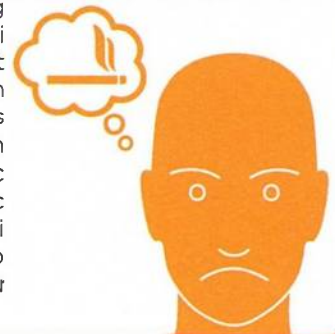
Bộ não sẽ giảm số lượng thụ thể dopamine theo thời gian để trung hòa sự dư thừa. Giờ đây, khi lượng dopamine bình thường được giải phóng, chúng sẽ có rất ít tác dụng. Người nghiện sẽ ngày càng phải tăng liều ma túy để đạt được tác dụng mong muốn và khao khát đối với các sự tưởng thưởng khác giảm đi.

### TẠI SAO ĐỒ ĂN VẬT LẠI NGON VẬY?

Hầu hết đồ ăn vặt chứa nhiều đường, muối và chất béo, là những chất kích hoạt hệ thống tưởng thưởng. Điều này giúp chúng ta tồn tại khi thức ăn khan hiếm.

### MONG MUỐN & YÊU THÍCH

Đường dẫn truyền tưởng thưởng thường được gọi là "đường dẫn truyền khoái cảm", và dopamine là một "hóa chất khoái cảm", nhưng điều này không chính xác. Dopamine trong nhân accumbens thúc đẩy "mong muốn" một phần thưởng, nhưng việc trải qua cảm giác thêm mãnh liệt dù không ưa thích tác dụng của ma túy lại là thông thường với người nghiện. Khoái cảm cũng được tạo ra bởi các chất dẫn truyền thần kinh như opioid hay endocannabinoid.





# Tình dục và tình yêu

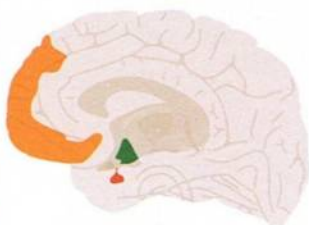
Sinh sản hữu tính là cơ sở truyền gen của người. Nhiều cảm xúc tiến hóa song hành và tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình này, để cùng với nhau tạo nên cảm giác yêu.

## Tình yêu và sự hấp dẫn

Nghiên cứu khoa học về hành vi tình dục và tình yêu xác định ba thành phần cơ bản: sự cuốn hút, sự gắn bó, và ham muốn. Các trạng thái này diễn ra theo tốc độ không giống nhau và có liên quan đến các vùng khác nhau của bộ não, nơi sản sinh ra một loạt các chất dẫn truyền hóa học – các chất dẫn truyền thần kinh và nội tiết tố (hormon). Sự cuốn hút và ham muốn liên quan chặt chẽ với nhau và cả hai đều diễn ra trong một khoảng thời gian tương đối ngắn, nhất thời. Để các mối quan hệ kéo dài, những trạng thái này phải sinh ra sự gắn bó hết sức sâu sắc, điều này gây ra những thay đổi lâu dài đối với bộ não.

### CHÚ THÍCH

- Vỏ não trước trán
- Hạ đồi
- Tuyến yên



### Các vùng não

Vùng hạ đồi và tuyến yên kiểm soát các pha gắn kết ban đầu do hormon chi phối. Sau đó, vỏ não trước trán làm trung gian cho sự kiểm soát cảm xúc liên quan đến sự gắn bó.

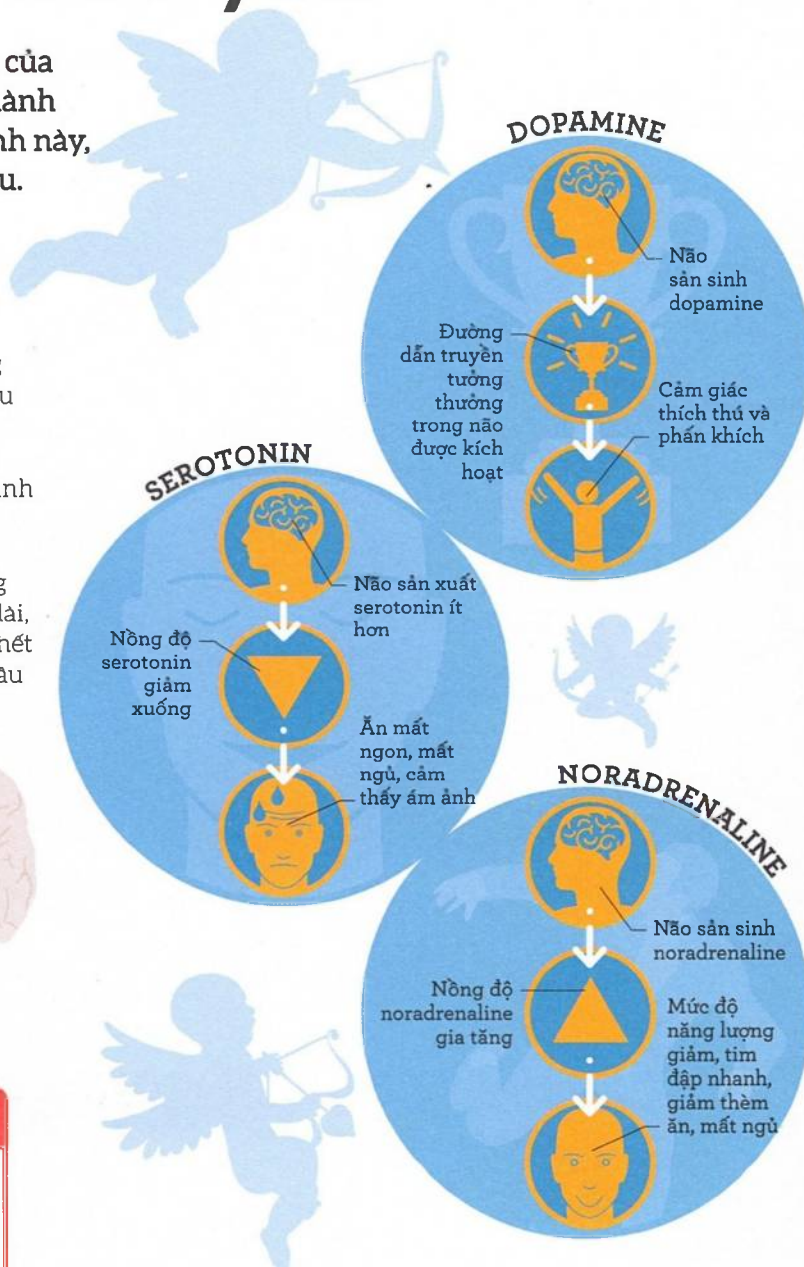
## LIỀU THUỐC TÌNH YÊU

Oxytocin, được tiết ra bởi vùng hạ đồi, từ lâu đã được biết đến như một loại hormon gây chuyển da ở động vật có vú. Sau đó, người ta phát hiện ra nó có vai trò cốt yếu đối với liên hệ giữa mẹ-con, là trung tâm trong việc hình thành những gắn bó lâu dài trong các mối quan hệ tình dục và xã hội về sau.



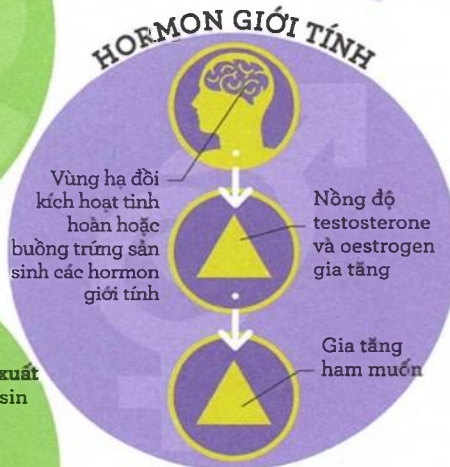
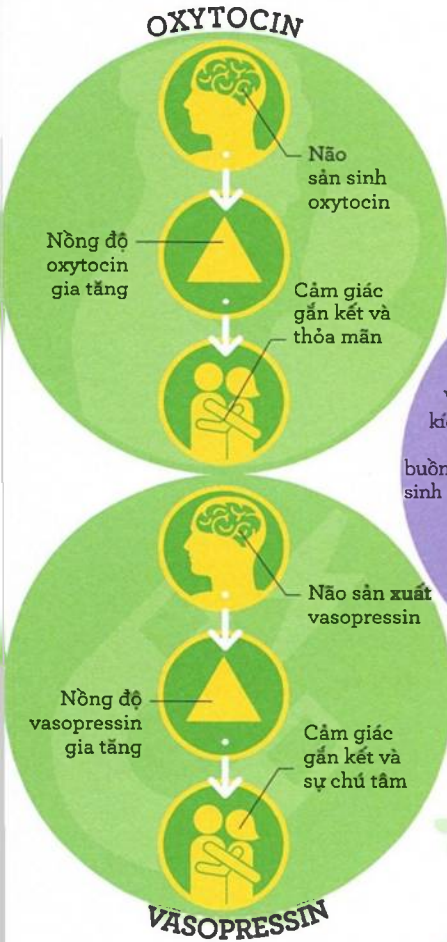
### Sự cuốn hút

Sự gia tăng của các chất dẫn truyền hóa học dopamine và noradrenaline cùng với giảm nồng độ của serotonin đã tạo nên cảm giác khẩn thiết của sự thu hút. Ở trạng thái mãnh liệt, với các biểu hiện như tim đập nhanh, ra mồ hôi tay, và ăn hơi kém ngon miệng một chút, chúng ta sẽ liên tục nghĩ về người mình yêu thương, khao khát được bầu bạn với họ.





## OXYTOCIN LÀM TRUNG TÂM SỢ HÃI CỦA NÃO GIẢM HOẠT ĐỘNG



### Sự gắn bó

Các hormon oxytocin và vasopressin có nhiều tác dụng, bao gồm cả việc làm cho chúng ta cảm thấy muốn che chở đối tượng cuốn hút mình và chú ý nhiều hơn đến nhu cầu của họ. Chúng kích thích sự hình thành kết nối lâu dài, nhưng cũng có thể làm gia tăng sự hoài nghi đối với những người khác.

### Ham muốn

Ham muốn là sự thôi thúc nguyên thủy với việc tham gia vào các mối quan hệ tình dục, nó được thúc đẩy bởi các hormon giới tính testosterone và oestrogen. Mặc dù các hormon này theo thứ tự làm tăng ham muốn ở nam và nữ, nhưng chỉ một mình chúng thì lại không thể tạo nên được mối liên kết lâu dài.

## Sự cân đối của khuôn mặt

Khuôn mặt là nơi thu hút sự chú ý của người khác. Con người và khi thích các khuôn mặt có tính cân đối hơn, và sự cân đối là một chỉ dấu cho thấy sức khỏe và di truyền tốt. Nhiều loài cũng ưa chuộng khuôn mặt di hình lưỡng tính, giống đực thích các khuôn mặt có đặc điểm giống cái hơn và ngược lại. Khi những yếu tố này tương tác: tính cân đối của khuôn mặt càng cao thì biểu hiện nữ tính hoặc nam tính càng tăng.

### CHÚ THÍCH

- Khuôn mặt cân đối
- Khuôn mặt không cân đối

### NAM GIỚI

Tỷ lệ người có khuôn mặt điển hình về giới tính

69%

31%

### NỮ GIỚI

85%

15%

### Người châu Âu

Khi đưa ra đánh giá giá tổng hợp các khuôn mặt với tính cân đối từ cao đến thấp, những người quan sát châu Âu cho rằng những khuôn mặt có tính cân đối cao biểu hiện nam tính hoặc nữ tính hơn.

62%

37%

Tỷ lệ người cho rằng khuôn mặt điển hình về giới tính

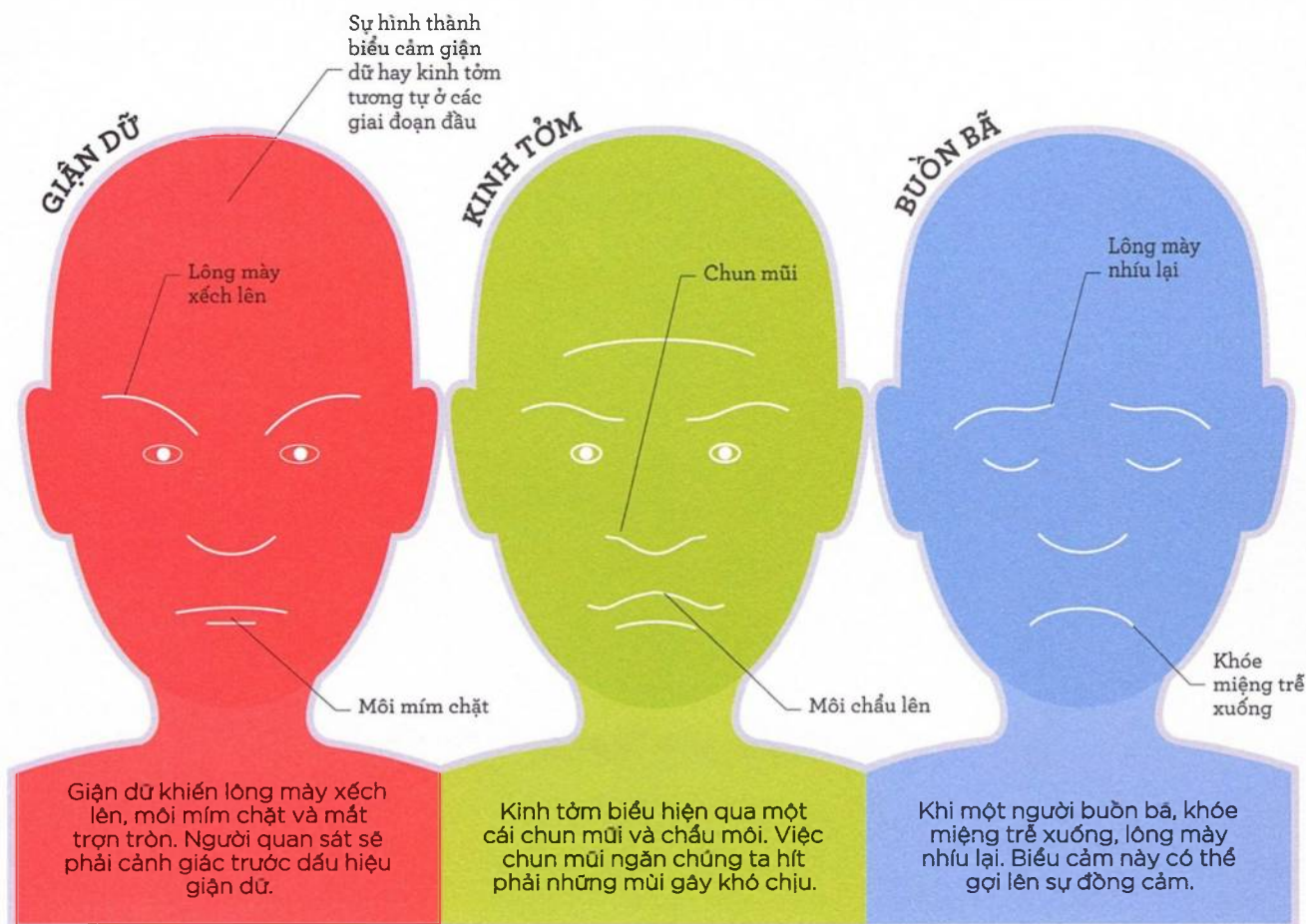
60%

39%

### Người Hadza

Kết quả tương tự cũng thể hiện ở những người Hadza, một nhóm sắc tộc bản địa ở Tanzania. Điều này cho thấy mối liên hệ giữa tính cuốn hút và tính cân đối là phổ quát trên toàn thế giới.





## Các biểu cảm phổ biến

Các nhà tâm lý học đã tìm thấy có 6 cảm xúc phổ quát: giận dữ, kinh tởm, buồn bã, vui vẻ, sợ hãi và ngạc nhiên. Chúng ta trải qua những cảm xúc khác nhau do chúng kết hợp tạo nên giống như các màu cơ bản. Mỗi cảm xúc liên hệ với một biểu cảm khuôn mặt đặc trưng tương tự nhau ở mọi nền văn hóa. Biểu cảm được định hướng một phần về mặt sinh học và một phần bởi xã hội. Ví dụ, khi ngạc nhiên hay sợ hãi, mắt mở tròn xoe nhận nhiều ánh sáng hơn để đánh giá tình huống được tốt hơn. Nhưng các khía cạnh khác của biểu cảm cũng phát triển để truyền tải các tín hiệu xã hội cho những thành viên cùng loài.

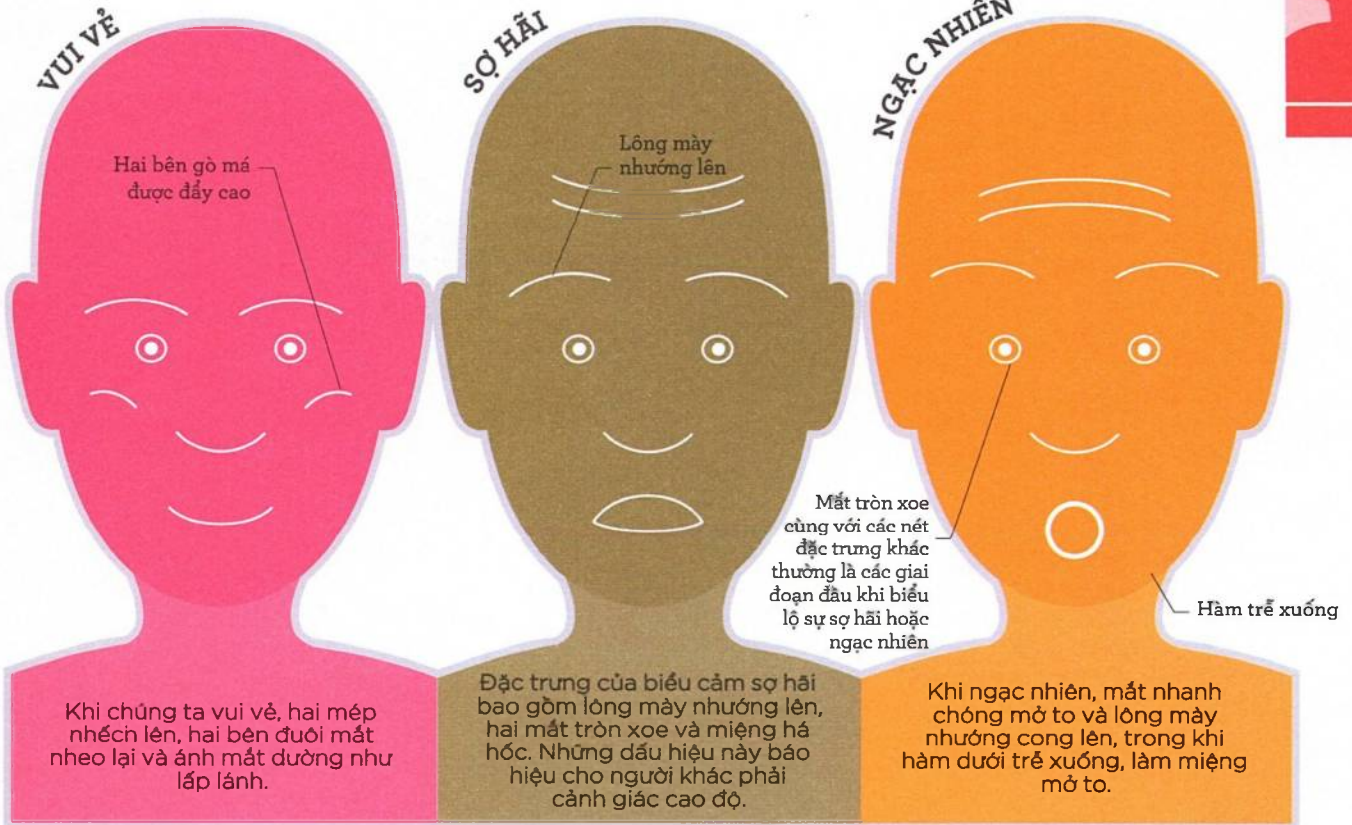
# Biểu cảm

Biểu cảm là phần mở rộng của cảm xúc. Nó cho phép chúng ta biểu hiện cảm xúc của mình đối với người khác, phỏng đoán suy nghĩ và cảm xúc của mọi người xung quanh chúng ta. Các nhà tâm lý tin rằng có 6 cảm xúc cơ bản, mỗi cảm xúc liên quan đến một biểu cảm.

## VI BIỂU CẢM

Các vi biểu cảm rất nhỏ, không chủ đích và hầu như không biểu hiện trên khuôn mặt. Chúng chỉ kéo dài khoảng nửa giây hoặc ngắn hơn và người biểu hiện chúng có thể không nhận thức được rằng chính hình thức "rò rỉ cảm xúc" này tiết lộ cảm xúc thật của họ.

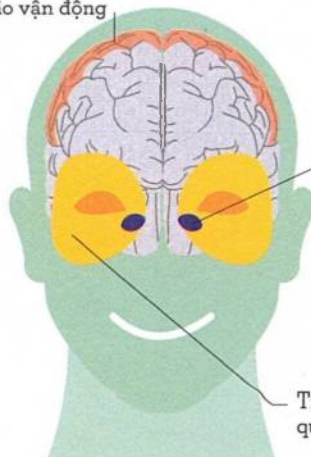




## Mỉm cười

Một nụ cười có thể là một biểu hiện chân thực của tâm trạng tích cực, hoặc là một hành động có ý thức, có động cơ xã hội. Những nụ cười chân thực diễn ra vô thức, liên quan đến các nhóm cơ khác biệt với nhóm cơ của nụ cười xã giao. Trong khi cả hai đều biểu hiện với việc miệng chành ra, hai khóe môi nhếch lên, nụ cười thực sự sẽ làm co các cơ nâng hai má lên, tạo ra các "vết chân chim" quanh mắt. Những nụ cười có ý thức biến đổi hình thái đa dạng và được dùng trong nhiều tương tác xã hội, chúng không chỉ giúp gắn kết về mặt xã hội mà còn được dùng để thể hiện ưu thế, và cũng có thể để che đi sự xấu hổ.

Vỏ não vận động

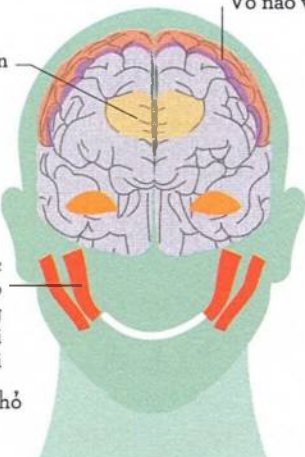


### Nụ cười chân thật

Sự co các cơ liên quan đến nụ cười thực sự được kích hoạt bởi các tín hiệu từ các trung tâm cảm xúc của não như hạch hạnh nhân, thường là hoạt động trong vô thức.

Vỏ não vận động

Vỏ não trán



### Nụ cười có ý thức

Sự kiểm soát có ý thức đối với nụ cười xã giao liên quan đến sự kích hoạt vỏ não trán và các tín hiệu từ vỏ não vận động. Các cơ vùng miệng co nhưng chúng ta lại không kiểm soát được các cơ vùng mắt.

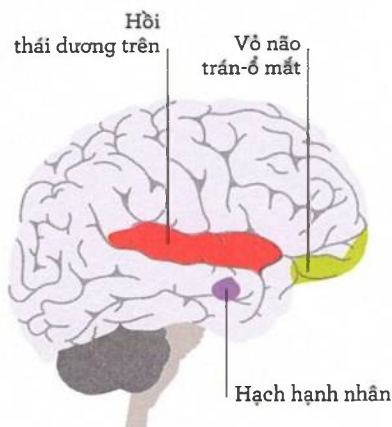


# Ngôn ngữ cơ thể

Ngôn ngữ cơ thể là giao tiếp phi ngôn ngữ, trong đó suy nghĩ, ý định, hoặc cảm xúc của chúng ta được thể hiện qua các hành vi của cơ thể như tư thế, cử chỉ, ánh mắt và nét mặt.

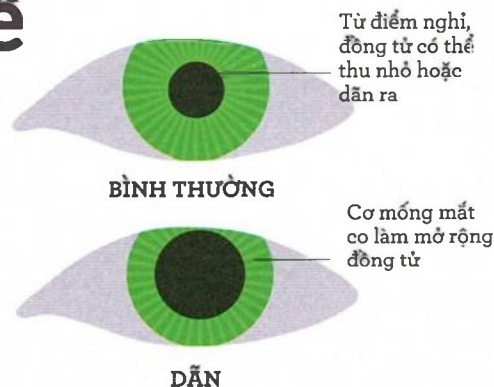
## Giao tiếp không có ý thức

Tương tác xã hội giữa mọi người bao gồm cả các luồng giao tiếp phi ngôn ngữ phức tạp, được xử lý song song với lời nói. Nhiều khía cạnh của ngôn ngữ cơ thể diễn ra theo bản năng, ví dụ như ánh mắt, nét mặt và tư thế, tất cả đều thay đổi mà không cần sự điều khiển của ý thức. Do đó, các chuyển động này có thể biểu thị các ý định không được nói ra. Ngôn ngữ cơ thể cũng được dùng để báo hiệu các ý định có tính giao tiếp xã hội một cách công khai, chẳng hạn như hôn gió. Sự phong phú của loại giao tiếp này đòi hỏi cả cơ thể và bộ não chúng ta hòa hợp với nó.



## Các quá trình tại não

Quá trình xử lý ngôn ngữ cơ thể liên quan đến các vùng như hạch hạnh nhân (nơi tiếp nhận các trạng thái cảm xúc), một phần của hồi thái dương trên (nơi phản ứng khi quan sát sự chuyển động của con người) và vỏ não trán-ổ mắt (nơi phân tích ý nghĩa). Các tế bào đặc biệt, gọi là các neuron phản chiếu (xem trang 102-103) cũng được kích hoạt khi bạn thấy ai đó cử động.



## Các tín hiệu của mắt

Đồng tử thường xuyên thay đổi kích thước và có thể báo hiệu những điều khác nhau. Dẫn đồng tử biểu thị sự ngạc nhiên hoặc việc bị thu hút. Đồng tử co liên quan đến những cảm xúc tiêu cực, ví dụ như tức giận.

TẤN CÔNG

**NGÔN NGỮ CƠ THỂ  
TRUYỀN ĐẠT HƠN 50%  
NỘI DUNG GIAO TIẾP**

## CÁC CỬ CHỈ GIỐNG NHAU TRÊN THẾ GIỚI CÓ CÙNG Ý NGHĨA HAY KHÔNG?

Không, nhiều cử chỉ có đặc trưng văn hóa riêng. Một cử chỉ tay đơn giản có thể có những ý nghĩa khác nhau cho các cộng đồng khác nhau.

### Nét mặt

Nét mặt tiết lộ nhiều điều về cảm xúc của một người (xem trang 116-117). Đặc biệt là mắt và miệng tự động đáp ứng lại các cảm xúc mạnh, dù rằng một người có thể thay đổi biểu cảm của họ một cách có ý thức để che giấu cảm xúc.

### Tư thế

Một tư thế tấn công có xu hướng làm tăng kích thích của con người. Nó bao gồm dang rộng cánh tay, đứng giăng hai chân và uốn ngực ra trước. Các tư thế tương tự cũng được sử dụng để chiếm không gian của người khác. Ngược lại, tư thế phòng thủ thì thu mình lại, khoanh tay là một ví dụ điển hình.

PHÒNG VỆ



## Cử chỉ

Hầu hết ngôn ngữ cơ thể được thể hiện một cách vô thức, nhưng chúng ta có khả năng kiểm soát các cử chỉ của mình, đó là các chuyển động của cơ thể được dùng để biểu thị ý nghĩa. Có 4 loại cử chỉ: biểu tượng (hoặc có tính tượng trưng); chỉ định (hoặc có tính ra dấu); vận động (hoặc có tính nhịp điệu); và minh họa (hoặc có tính hình tượng). Chúng được sử dụng thay cho lời nói hoặc đi cùng lời nói để nhấn mạnh. Một vài nhà khoa học tin rằng sự phát triển tăng lên các cử chỉ phức tạp được coi như là nguồn gốc của lời nói – đặc điểm xác định loài của chúng ta hiện nay.

### CÁC KIỂU CỬ CHỈ

#### Biểu tượng



Các cử chỉ này có thể được "phiên dịch" đúng theo nghĩa đen thành các từ, ví dụ: vẫy tay chào hoặc làm dấu hiệu "OK". Chúng được công nhận rộng rãi trong một nền văn hóa nhất định nhưng có thể không được công nhận ở nền văn hóa khác.

#### Chỉ định



Cử chỉ chỉ định bao gồm việc chỉ tay hay ra hiệu bằng cách khác về một đồ vật cụ thể, con người, hoặc vật vô hình. Được sử dụng cùng hoặc không cùng lời nói, chúng hoạt động giống như các đại từ, có nghĩa là "cái này" hoặc "cái kia".

#### Vận động



Loại cử chỉ này ngắn và gắn liền với lời nói, chẳng hạn như di chuyển tay cùng lúc khi nói và thường được sử dụng để nhấn mạnh. Các cử chỉ vận động không chứa các ý nghĩa cố định và trở nên vô nghĩa nếu không đi kèm với lời nói.

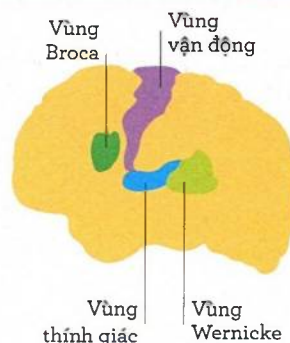
#### Minh họa



Cử chỉ này mô tả các hành động, con người hoặc vật thể, như là diễn đạt động tác ném khi kể một câu chuyện về việc ném một quả bóng, hoặc sử dụng đôi tay để mô tả kích cỡ một đồ vật. Chúng thường đi kèm với lời nói nhưng chứa ý nghĩa độc lập.

## NGÔN NGỮ KÝ HIỆU

Ngôn ngữ ký hiệu có thể trông giống một loại ngôn ngữ cơ thể tĩnh vi, nhưng nó có nhiều điểm tương đồng hơn với lời nói. Các nghiên cứu cho thấy rằng khi một người ra ký hiệu, các vùng não (xem hình bên phải) sáng lên giống như khi họ nói. Ngôn ngữ ký hiệu có quy tắc cú pháp riêng, và mỗi cử chỉ có một ý nghĩa cụ thể, trong khi ngôn ngữ cơ thể được diễn giải theo nghĩa rộng.







# Làm thế nào để phát hiện ai đó đang nói dối?

Việc phân tách lấy sự thật ra khỏi lời nói dối phụ thuộc một phần vào sự hiểu biết về một người, vì bạn có thể phán đoán nếu họ đang hành xử khác với bình thường. Với một người nói chuyện tự tin và đầy thuyết phục, đặc biệt là một người nào đó mà bạn không quen biết, liệu có dễ dàng để nhận ra họ đang nói dối?



Câu trả lời ngắn gọn là: rất khó. Các dấu hiệu xưa nay được cho rằng làm lộ tẩy lời nói dối thường là: sự thay đổi hướng nhìn để tránh ánh mắt, gập và duỗi cánh tay, nhún vai và bốn chồn tay chân. Tuy nhiên, các nghiên cứu khoa học không ủng hộ những quan điểm này. Một vài người trung thực thường hơi hộc và bối rối. Ở một số người khác, dấu hiệu này cho thấy họ đang cố gắng trở nên đáng tin.

Máy đa kỳ, hay "máy phát hiện nói dối" (dung cụ ghi lại mạch, nhịp thở, huyết áp và sự đổ mồ hôi) không thực sự đáng tin cậy. Điều này một phần do sự căng thẳng khi sử dụng chúng. Người trung thực nhưng lo lắng có thể biểu hiện như thể đang lừa dối, trong khi những người nói dối khôn khéo, bình tĩnh có thể vượt qua máy dễ dàng.

## Các manh mối từ lời nói

Lời nói đáng tin cậy hơn một chút. Sự ấp úng, lặp lại các từ hoặc cụm từ, ngắt câu, sự thay đổi trong ngữ điệu hoặc tốc độ nói, sự mập mờ, và mô tả các chi tiết nhỏ nhất trong khi tránh chủ đề chính là tất cả các chiến lược cho não bộ có "thời gian để suy nghĩ" và tìm ra lời nói dối nào thuyết phục nhất. Điều này đặc biệt đúng với những người nói dối liên tục, họ phải sử dụng trí nhớ để không tự mâu thuẫn với bản thân khi nhiều lời nói dối của họ rơi vào nhau hơn nữa.

Một phương pháp đáng tin cậy hơn là sử dụng fMRI (xem trang 43), một quá trình quét não yêu cầu sự hợp tác hoàn toàn của đối tượng. Những phần nhất định của não hoạt động nhiều hơn khi nói dối sẽ hiện trên màn hình. Những vùng này bao gồm vùng trước trán, vùng

đỉnh, vỏ não đai trước và nhân đuôi, đồi thị và hạch hạnh nhân.

Tóm lại:

- **Hãy cẩn trọng khi đánh giá một ai đó mà bạn không biết rõ.**
- **Đừng tin vào các dấu hiệu đánh giá được quan niệm xưa nay như bốn chồn tay thiếu tương tác qua ánh mắt.**
- **Các manh mối từ lời nói, chẳng hạn như sự ấp úng và lặp lại, có thể đáng tin cậy hơn một chút.**
- **Trong nhiều thử nghiệm, "linh cảm" đơn giản cũng thành công như hầu hết các phương pháp khác.**





# Đạo đức

Hầu hết mọi người khi sống trong môi trường bình thường đều phát triển cảm nhận về đúng sai một cách tự nhiên. Đạo đức được coi là một phần bẩm sinh, hình thành do sự kết hợp giữa lý trí và cảm xúc.

## Đúng sai tới từ đâu?

Các chuẩn mực xã hội dựa trên những lời răn dạy chung tồn tại xuyên suốt các nền văn hóa, tạo điều kiện cho sự gắn kết xã hội. Khi đưa ra những quyết định có tính đạo đức, có hai hệ thống của não bộ cùng tham gia: hệ thống "lý trí" cố gắng đánh giá một cách rõ ràng những ưu và nhược điểm của các hành động có thể xảy ra; và một hệ thống nhanh chóng tạo nên cảm xúc cùng sự mách bảo của trực giác giữa đúng và sai. Sự tương tác giữa lý trí và cảm xúc rất phức tạp, tuy nhiên nghiên cứu về hoạt động của não bộ khi con người đắn đo với những tình huống đạo đức khó xử đã giúp xác định những vùng quan trọng tham gia.

## Phán đoán đạo đức

Khi chúng ta đưa ra những quyết định, cảm xúc đóng một vai trò quan trọng. Để có thể cân nhắc những vấn đề đạo đức, các vùng của não tham gia trải nghiệm cảm xúc phối hợp với các vùng ghi nhận sự thật, đánh giá những hành động và hệ quả có thể xảy ra.

### CHÚ THÍCH



Con đường lý trí



Con đường cảm xúc

### Thùy đỉnh

Tham gia vào điều khiển trí nhớ làm việc và nhận thức, vùng này của vỏ não cung cấp những thông tin cần thiết giúp chúng ta nhận thức được các tín hiệu xã hội, đánh giá niềm tin và ý định của người khác - ví dụ liệu một hành động có mang tính công kích hay không hoặc hoàn cảnh xã hội ảnh hưởng tới hành vi như thế nào.

### Rãnh thái dương sau trên

Vùng này của vỏ não có cùng chức năng với thùy đỉnh, cung cấp thông tin để định hướng đạo đức trực giác, gán niềm tin cho người khác, và tích hợp thông tin này với những kết quả có thể xảy ra của hành động. Nó cũng giúp đánh giá một người có đang nói dối hay không.

### Cực thái dương

Chức năng của cực thái dương bao gồm cả quá trình xử lý về mặt xã hội, ví dụ như nhận dạng khuôn mặt, xác định trạng thái tinh thần của người khác và xử lý cảm xúc. Nó cũng có thể giúp kết hợp những thông tin đầu vào phức tạp từ các giác quan với những phản ứng cảm xúc mang tính trực giác.

### Vùng lưng bên của vỏ não trước trán

Vùng này tích hợp cả thông tin về lý trí và cảm xúc. Nó cũng có thể làm mất tác dụng của vùng bụng trong để ngăn cản các hành động theo cảm xúc khi phải đối mặt với những tình huống khó xử phức tạp về đạo đức vốn cần ưu tiên những phương án giải quyết có nhận thức sử dụng kỷ ức hay những dữ liệu khác.

### Vùng bụng trong của vỏ não trước trán

Đây là một cấu trúc quan trọng cho phép những đáp ứng cảm xúc ảnh hưởng tới các quyết định đạo đức hợp lý. Ở những người bị thái nhân cách, các đường liên kết giữa vùng này với hạch hạnh nhân và trung khu tưởng thường đều bị gián đoạn.

NHÌN TỪ BÊN NGOÀI

Hạch hạnh nhân





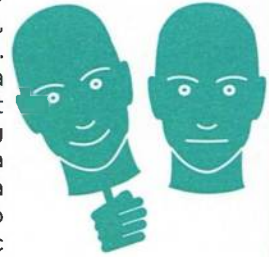
## Lòng vị tha

Lòng vị tha là khi một người hành động để mang lại lợi ích cho người khác mà không màng tới tổn thất hay rủi ro cá nhân, bao gồm sự đồng cảm với nỗi đau của người khác và hành động giúp đỡ. Nó gồm những quá trình riêng biệt. Kết quả quét bộ não thể hiện rằng khi hành động một cách vị tha sẽ kích hoạt trung khu tưởng tượng của não (xem trang 112-113), củng cố hành vi và giảm cảm giác khó chịu. Sự vô tư là một nét đặc trưng nổi bật của hành vi con người và là một điều bí ẩn trong tiến hóa nếu xét đến nguy hiểm đối với người vị tha.



## THÁI NHÂN CÁCH

Người bị thái nhân cách vẫn hiểu được đạo đức và do đó có thể bắt chước được những tương tác xã hội bình thường. Điều này có nghĩa là trong khi họ cư xử một cách tàn ác, khó có thể nhận ra họ. Nguyên nhân sâu xa của việc này do sự mất kết nối giữa các vùng não liên kết việc đưa ra quyết định hợp lý và cảm xúc, khiến cho họ không thể hiểu được những hậu quả từ các hành vi của mình.



**BẮT CHƯỚC  
CẢM XÚC**



### Vỏ não đai sau

Vùng này hoạt động khi môi trường xung quanh chúng ta thay đổi và khi ta đang nghĩ về bản thân. Nó giúp đánh giá mức độ nghiêm trọng của hành vi phạm tội và phản ứng thích hợp bằng cách hoạt động như một trung tâm tích hợp trực giác về trạng thái tinh thần của những người khác.



### Hồi trán trong

Vùng này của bộ não rất quan trọng trong việc đưa ra quyết định và lựa chọn giữa các khả năng hành động. Đặc biệt là trong trường hợp có sự mâu thuẫn giữa nhiều lựa chọn.

Nhân accumbens

**NHÌN TỪ BÊN TRONG**



**NHÌN THẤY AI ĐÓ BỊ THƯƠNG DO TAI NẠN CŨNG KHIẾN BỘ NÃO HOẠT ĐỘNG GIỐNG NHƯ KHI CHÍNH BẢN THÂN MÌNH BỊ ĐAU**

### Vỏ não trán-ổ mắt trước

Vùng này được kích hoạt khi xem những cảnh mang tính đạo đức, nó xử lý các kích thích cảm xúc. Nó giúp hình dung những phần thưởng hay hình phạt cho hành vi được quan sát và đưa ra những sự lựa chọn đạo đức mang tính cảm xúc.



### LIỆU TỔN THƯƠNG BỘ NÃO CÓ ẢNH HƯỞNG TỚI ĐẠO ĐỨC?

Điều đó phụ thuộc vào vùng bị ảnh hưởng. Ví dụ như, tổn thương những vùng liên kết cảm xúc với lựa chọn đạo đức có thể khiến con người đưa ra những quyết định "lạnh lùng".



# Học một ngôn ngữ mới

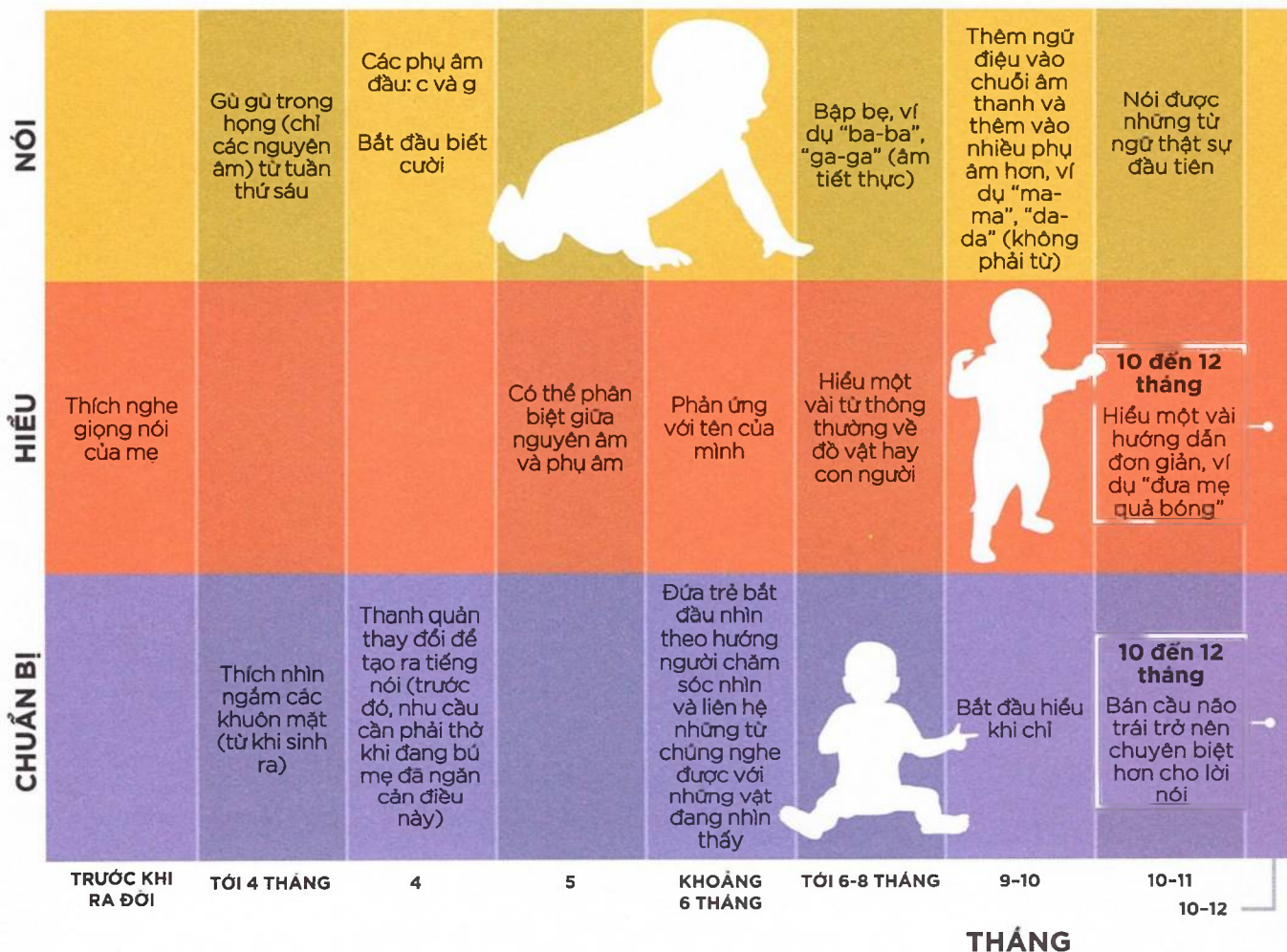
Không giống các loài khác, bộ não con người có các vùng thực hiện chức năng ngôn ngữ. Các em bé khi sinh ra đã sẵn sàng để học ngôn ngữ, tiếp thu nó thông qua sự tác động lẫn nhau giữa các vùng chuyên biệt này của não bộ và những trải nghiệm riêng biệt của bản thân đứa trẻ. Để học ngôn ngữ, chúng ta cũng cần tương tác với những người khác.

## Học nói

Sở thích bẩm sinh của chúng ta là nhìn các khuôn mặt, điều đó giúp những đứa trẻ mới sinh tập trung sự chú ý vào những người đang trò chuyện với chúng. Sau đó, giao tiếp bằng mắt và nhìn chăm chú theo cho phép chúng liên hệ những từ nghe được với những cái đang được nhắc tới. Khi học từ mới, các em bé mắc những lỗi "mở rộng quá" bởi hay sử dụng một từ duy nhất để gán cho nhiều thứ, ví dụ dùng từ "ruồi" để chỉ bất kỳ những gì nhỏ và có màu tối.

## Quá trình nói thành lời

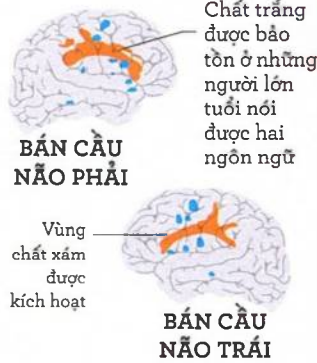
Thời gian cụ thể để thông thạo ngôn ngữ ở mỗi em bé có sự khác nhau, nhưng tất cả trẻ em đều phát triển qua các giai đoạn chính theo một thứ tự giống nhau - từ gù gù trong họng, bập bẹ tới nói những từ đầu tiên, và cuối cùng là thành câu đầy đủ.



THÁNG

## Bộ não song ngữ

Trong bộ não của một người nói hai ngôn ngữ, các ngôn ngữ “cạnh tranh” để được chú ý. Điều này dẫn tới thói quen vô thức bỏ qua những thông tin không quan trọng, và các nghiên cứu chỉ ra rằng những người nói được hai ngôn ngữ có khả năng này tốt hơn so với những người chỉ nói được một ngôn ngữ. Khả năng học một ngôn ngữ thứ hai giống như người bán xữ thường mất đi sau khoảng bốn tuổi, đặc biệt là kỹ năng phát âm. Bộ não của những người lớn tuổi nói hai ngôn ngữ có khả năng bảo tồn chất trắng tốt hơn, điều này giúp bảo vệ họ khỏi những ảnh hưởng của sự suy giảm trí tuệ.






### Các vùng song ngữ

Các vùng chất xám (được tô màu xanh) được kích hoạt ở những người nói hai ngôn ngữ khi họ chuyển đổi giữa các ngôn ngữ.

## RƯỢU VÀ NGÔN NGỮ

Một nghiên cứu trên những người học ngôn ngữ thứ hai đã xem xét xem liệu rằng đồ uống có cồn có cải thiện khả năng nói và phát âm khi sự tự ý thức bị giảm hay không. Ở một mức độ nhất định thì điều này có hiệu quả, tuy nhiên sau khi uống quá nhiều, khả năng này sẽ sụt giảm nhanh chóng.



		Giai đoạn một từ: có thể sử dụng từ đơn chỉ các đồ vật quen thuộc, ví dụ: sữa, mèo, cốc	Giai đoạn hai từ bắt đầu, ví dụ “mẹ ăn”, “bố xấu”, “gấu to”	Giai đoạn “vấn tất” của lời nói trên 2 từ. Cũng bắt đầu sử dụng các từ nghi vấn (ví dụ “Sách con đâu?”) và câu phủ định (ví dụ “Không làm đâu”)	Giai đoạn nói nhiều từ, giống như câu, bắt đầu: ví dụ “giày ướt hết”. Đồng thời biết dùng “Ở đâu?”, “Tại sao?” và đặt câu hỏi hoàn chỉnh, ví dụ “Mẹ đi đâu thế?”	Vốn từ vựng thường có khoảng 3.000 từ, và tăng dần. Đồng thời tăng sử dụng ngữ pháp, ví dụ danh từ số nhiều, thì quá khứ	Sử dụng đầy đủ ngôn ngữ - mặc dù còn nhiều ngữ nghĩa tinh tế vẫn cần nắm vững
Có thể hiểu khoảng 50 từ. Dần chuyên biệt hơn khi lắng nghe tiếng nói bằng ngôn ngữ của bản thân				Có thể hiểu số từ nhiều gấp 5 lần so với vốn từ nói			
Bắt đầu tự chỉ trỏ, “hỏi” từ một cách hiệu quả				VÀO KHOẢNG 18 THÁNG TUỔI, CÓ SỰ TĂNG MẠNH VỀ VỐN TỪ VỰNG - KHẢ NĂNG HỌC TỪ TĂNG LÊN ĐẾN 40 TỪ MỘT TUẦN			
KHOẢNG 12 THÁNG	TỪ 12 THÁNG TRỞ ĐI	12-18	18 THÁNG	2 TUỔI	2-2,5	TỪ 3 TUỔI	5
TUỔI							

TUỔI



# Các vùng ngôn ngữ

Không giống như các loài động vật khác, não bộ con người có những vùng dành riêng cho ngôn ngữ và thường nằm ở bán cầu não trái. Khả năng độc nhất trong việc sử dụng ngôn ngữ để giao tiếp được cho là một ưu thế tiến hóa của con người.

## Vùng Broca và vùng Wernicke

Hai vùng ngôn ngữ chính của não là vùng Broca và vùng Wernicke. Vùng Broca giúp miệng cử động để phát âm các từ. Trong quá trình ta học các ngoại ngữ mới, những phần riêng biệt ở vùng Broca sẽ được kích thích khi ta nói tiếng mẹ đẻ hoặc các ngoại ngữ đó. Tại vùng Wernicke, những từ mà ta nghe hoặc đọc hiểu sẽ được chọn lọc để chuyển thành lời nói. Tổn thương vùng não này có thể khiến chúng ta nói năng kỳ quặc, phát ra những câu vô nghĩa.

### Vỏ não vận động

Vỏ não vận động cho phép thực hiện các cử động vật lý cần thiết như cử động lưỡi, môi và hàm để tạo ra ngôn ngữ. Vỏ não vận động được kích thích khi các từ có nghĩa liên quan đến các bộ phận cơ thể được nghe hoặc nói. Ví dụ: "nhảy múa" liên quan đến đôi chân của bạn.

Lời nói được truyền trong không khí dưới dạng sóng âm

## TỖN THƯƠNG NÃO VÀ SỰ THAY ĐỔI NGÔN NGỮ

Đã có những trường hợp bệnh nhân bị tổn thương não khi tình dầy nói một ngôn ngữ khác hoặc với giọng một vùng khác. Hội chứng ngữ âm ngoại quốc là một ví dụ về tình trạng y khoa như vậy. Những trường hợp này rất hiếm và các nghiên cứu khoa học được thực hiện trước đây là chưa đủ để hiểu chúng một cách chi tiết.



# & @ a  
z ø i c  
œ » \$ e

HELLO

SHWMAE

BONJOUR

ASALAAM ALAIKUM

GUTEN TAG

PRIVET

OLÁ

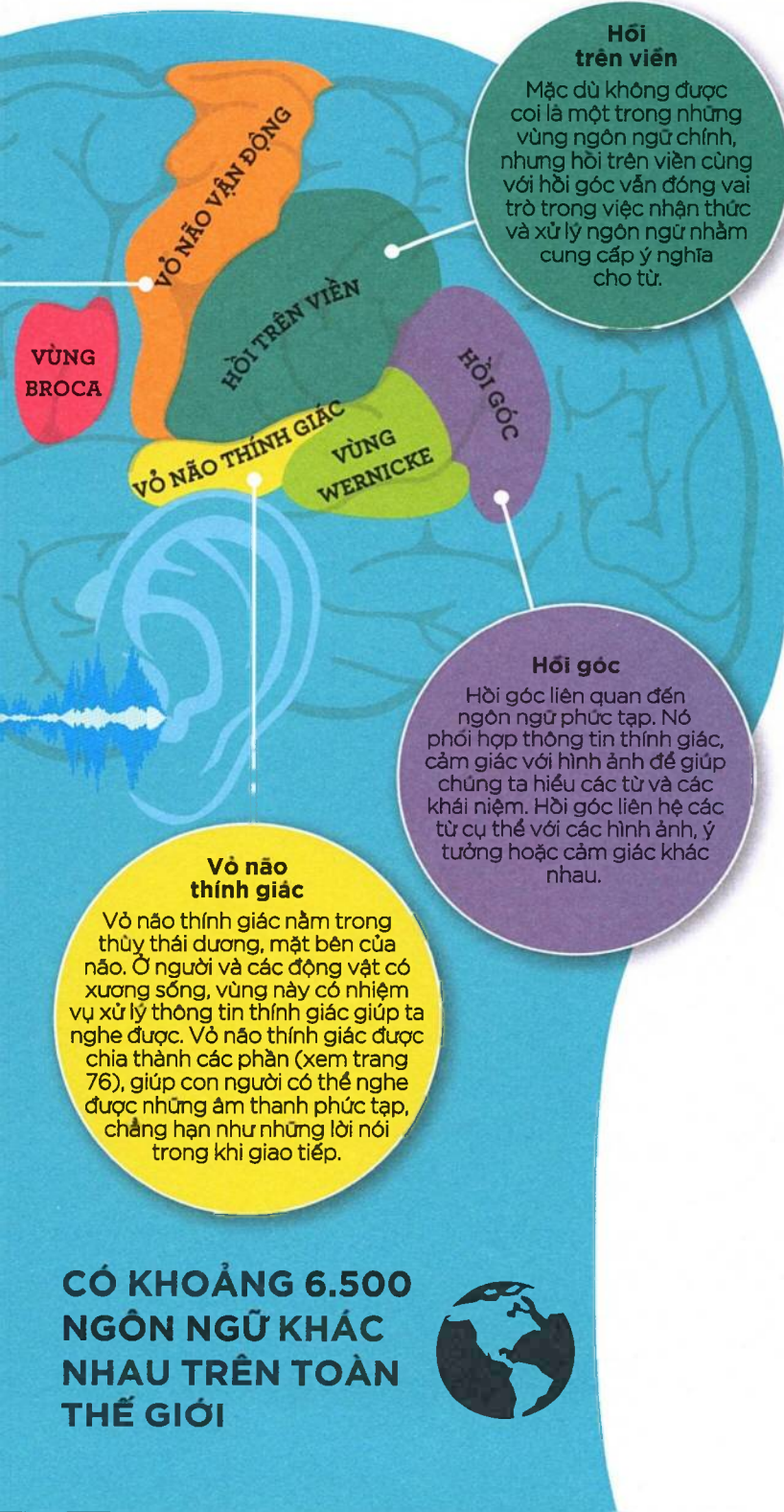
KONNICHIIWA

HOLA

CIAO

### Nói và hiểu

Xử lý ngôn ngữ là một nhiệm vụ phức tạp. Phát âm rõ ràng hoặc giải mã ngay cả một lời chào đơn giản, chẳng hạn như "xin chào", cũng đòi hỏi sự phối hợp làm việc giữa các vùng khác nhau của bộ não.



### Hồi trên viền

Mặc dù không được coi là một trong những vùng ngôn ngữ chính, nhưng hồi trên viền cũng có vai trò trong việc nhận thức và xử lý ngôn ngữ nhằm cung cấp ý nghĩa cho từ.

### Hồi góc

Hồi góc liên quan đến ngôn ngữ phức tạp. Nó phối hợp thông tin thính giác, cảm giác với hình ảnh để giúp chúng ta hiểu các từ và các khái niệm. Hồi góc liên hệ các từ cụ thể với các hình ảnh, ý tưởng hoặc cảm giác khác nhau.

### Vỏ não thính giác

Vỏ não thính giác nằm trong thùy thái dương, mặt bên của não. Ở người và các động vật có xương sống, vùng này có nhiệm vụ xử lý thông tin thính giác giúp ta nghe được. Vỏ não thính giác được chia thành các phần (xem trang 76), giúp con người có thể nghe được những âm thanh phức tạp, chẳng hạn như những lời nói trong khi giao tiếp.

**CÓ KHOẢNG 6.500  
NGÔN NGỮ KHÁC  
NHAU TRÊN TOÀN  
THẾ GIỚI**



## Mất ngôn ngữ

Mất ngôn ngữ là tình trạng không thể hiểu hay diễn đạt ngôn ngữ bằng cách đọc hoặc viết, nguyên nhân thường do tổn thương não, ví dụ như hậu quả của chấn thương tâm lý, đột quỵ hoặc khối u. Tình trạng này có thể tương đối nhẹ hoặc nặng. Có rất nhiều loại mất ngôn ngữ (xem một số ví dụ ở bảng phía dưới). Một số được đặt tên theo vùng não bị ảnh hưởng hoặc loại lời nói được tạo ra. Tuy nhiên, chứng mất ngôn ngữ có thể ảnh hưởng đến ngôn ngữ, khả năng đọc và viết theo nhiều cách khác nhau và một số có thể không phù hợp với một phân loại cụ thể.

### PHÂN LOẠI MẤT NGÔN NGỮ

LOẠI	TRIỆU CHỨNG
<b>Toàn bộ</b>	Đây là dạng nghiêm trọng nhất, gây ra khiếm khuyết toàn bộ khả năng tiếp cận, hiểu và diễn đạt ngôn ngữ.
<b>Broca</b>	Khả năng tạo chuỗi phát âm bị ảnh hưởng và có thể giảm xuống chỉ còn một vài từ, có thể nói ngập ngừng hoặc ngắt quãng.
<b>Wernicke</b>	Không có khả năng hiểu ý nghĩa của từ. Việc tạo chuỗi phát âm không bị ảnh hưởng nhưng sử dụng thêm các từ không liên quan, tạo ra các câu vô nghĩa.
<b>Định danh</b>	Khó tìm từ trong khi nói hoặc viết. Điều này dẫn đến câu lời mơ hồ, gây phần uất đáng kể.
<b>Tiến triển nguyên phát</b>	Khả năng ngôn ngữ trở nên suy giảm dần, chậm rãi. Dạng này có thể do các bệnh như sa sút trí tuệ gây ra.
<b>Dẫn truyền</b>	Một dạng mất ngôn ngữ hiếm gặp gây khó khăn trong việc lặp lại các cụm từ, đặc biệt nếu các cụm từ hoặc câu dài phức tạp.



## Biểu cảm khuôn mặt

Chúng ta liên tục thể hiện các biểu cảm khuôn mặt khi trò chuyện. Với tư cách là người nói, ta thường mỉm cười để nhấn mạnh một điểm hay đưa ra một thắc mắc, và với tư cách là người nghe, chúng ta sử dụng biểu cảm để thể hiện sự quan tâm đến những gì đang được nói. Một nghiên cứu đã xét đến những lý do hàng đầu để sử dụng biểu cảm khuôn mặt trong giao tiếp.

### CHÚ THÍCH

● Người nói ● Cả hai

● Người nghe



NGƯỜI NÓI

### 1 Thông điệp

Điểm khởi đầu của một cuộc hội thoại là ý tưởng mà người nói muốn bày tỏ và ý định bày tỏ nó.



### 2 Hình thành câu

Người nói chọn từ đúng nghĩa (ngữ nghĩa) và sau đó đặt chúng vào đúng thể câu và sắp xếp để câu có nghĩa (cú pháp). Ví dụ, câu "Bạn có muốn uống gì không?" là một câu hỏi, "Bạn hẳn muốn uống gì đó" là một tuyên bố và "Muốn bạn uống một hân" là câu vô nghĩa. Vùng Broca (xem trang 126) có vai trò quan trọng đối với hai quá trình này.

MUỐN  
CÓ  
BẠN

NGỮ NGHĨA

BẠN  
CÓ  
MUỐN

CÚ PHÁP



### 3 Phát âm

Để truyền đi một thông điệp, dưới sự kiểm soát của vỏ não vận động người nói cử động miệng, lưỡi, môi và cổ họng để hình thành nên âm thanh lời nói với ngữ điệu phù hợp.

KHÔNG,  
CẢM ƠN

ĐỔI LƯỢT

## CÂU NÓI MẶP MỜ

Chúng ta có thể bị nhầm lẫn nếu phần đầu của một thông điệp gợi ra ý trái ngược với phần sau. Ví dụ: "Con ngựa đá con ngựa đá". Ban đầu chúng ta hiểu "con ngựa đá" là một cụm danh từ, nhưng khi nghe tiếp về sau thì chúng ta hiểu từ "đá" đầu tiên là động từ. Chúng ta phải xem lại phần đầu của câu để hiểu nó. Loại câu này được gọi là câu nói mập mờ.

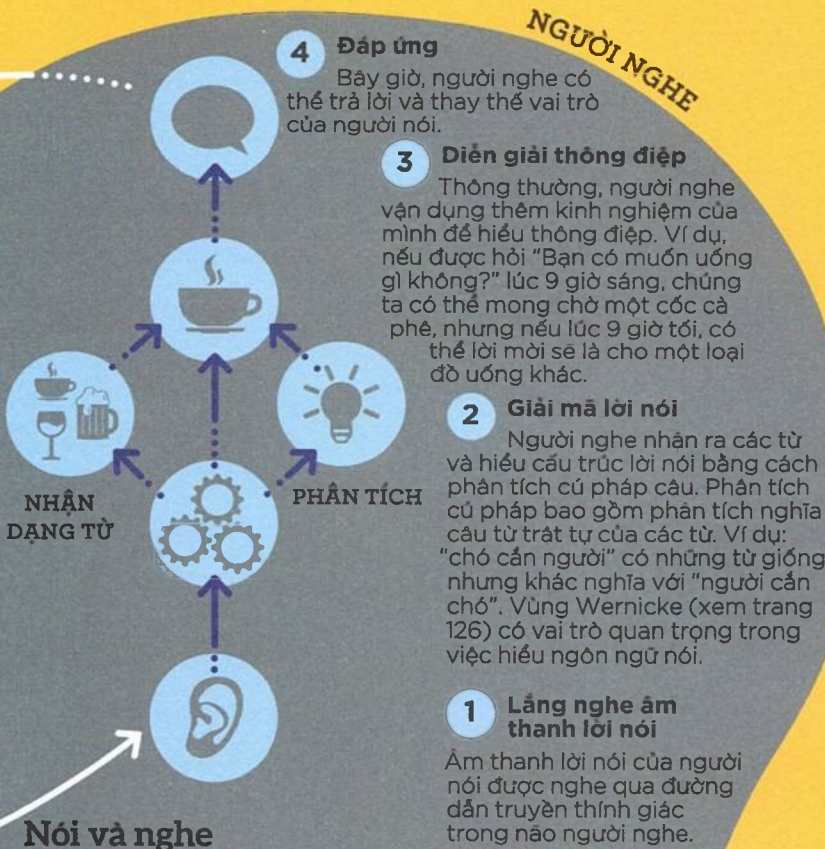
BẠN CÓ  
MUỐN UỐNG  
GÌ KHÔNG?





# Tạo ra một cuộc hội thoại

Một cuộc hội thoại là nỗ lực chung giữa người nói và người nghe, gồm nhiều điều hơn là chỉ tạo ra và hiểu các từ. Chúng ta thay phiên nhau, ra tín hiệu rằng ta hiểu và điều chỉnh suy nghĩ của chúng ta.



## Nói và nghe

Trong một cuộc trò chuyện, người nói và người nghe lần lượt hoán đổi vai trò cho nhau nhiều lần – và với tư cách là người nói, chúng ta cũng theo dõi đầu ra chuỗi lời nói của chính mình. Mặc dù cả hai vai trò này đều gồm đến nhiều bước, nhưng tất cả đều có thể diễn ra nhanh chóng – mất khoảng 0,25 giây từ khi có ý tưởng đến khi nói ra thành lời và khoảng 0,5 giây để hiểu lời nói của người kia. Sự ngập ngừng xảy ra khi người nói cần thời gian để "bắt kịp" với việc sắp xếp và đưa ra chuỗi lời nói phức tạp.

## Ngôn ngữ tín hiệu

Chúng ta liên tục sử dụng các tín hiệu song song với lời nói trong giao tiếp. Cũng như nhấn mạnh (qua nét mặt) hoặc hiệu ứng hình ảnh (thông qua cử chỉ), những tín hiệu như vậy cho phép người nghe đóng một vai trò cuộc nói chuyện, khuyến khích người nói mà không làm gián đoạn hoặc ngắt lời.

### CÁC YẾU TỐ TRONG GIAO TIẾP



#### Nhìn

Người nghe nhìn đối tượng giao tiếp của họ nhiều hơn người nói. Họ làm điều này để thể hiện sự quan tâm – vì nếu không có điều này, người nói sẽ e ngại hơn. Ngược lại, người nói không cần liên tục nhìn người nghe.



#### Cử chỉ

Chúng ta sử dụng nhiều kiểu cử chỉ tay (xem trang 119), bao gồm: các dấu hiệu thông thường – chẳng hạn như "giơ ngón tay cái"; chỉ trỏ; và cử động tay để nhấn mạnh thông điệp.



#### Dấu hiệu "Tôi đang lắng nghe"

Người nghe sử dụng âm thanh và cử chỉ không lời, chẳng hạn như nói "ừm" hoặc gật đầu, để cho thấy mình vẫn đang tham gia vào cuộc trò chuyện trong khi không nói.



#### Tiếp lời

Cuộc trò chuyện đòi hỏi sự thay phiên nhau và chúng ta bắt đầu học điều này ngay từ khi còn nhỏ. Các đối tượng giao tiếp hiếm khi giành nhau nói, mặc dù khoảng cách trung bình giữa các lượt chỉ là vài phần mười giây.

**TRONG MỘT CUỘC NÓI CHUYỆN, THỜI GIAN NGƯỜI NÀY NGẮT LỜI NGƯỜI KIA CHỈ KHOẢNG DƯỚI 5%**





## Tập đọc và viết

Hầu hết chúng ta bắt đầu tập đọc và viết ngay khi còn nhỏ. Khi não bộ phát triển, chúng ta tập những kỹ năng quan trọng như đọc và viết. Ở tuổi trưởng thành, ta có thể đọc trung bình 200 từ mỗi phút. Đọc hiểu yêu cầu sự phối hợp hoạt động giữa một số vùng của não và cơ thể. Ví dụ: khi bạn đọc, mắt cần nhận dạng từ trên trang giấy rồi bộ não xử lý nghĩa của từ đó. Hoạt động viết sử dụng các vùng ngôn ngữ của não (xem trang 126-127), vùng thị giác, và các vùng vận động liên quan đến sự khéo léo của bàn tay để thực hiện các cử động cần thiết.

TỪ KHI SINH RA



Các em bé bắt chước những âm thanh mà người lớn tạo ra

### 1 Tạo ra âm thanh

Các em bé tạo ra âm thanh bằng cách bắt chước người lớn nhưng thường không thể nhận rõ được từng từ. Đây là nền tảng để phát triển kỹ năng ngôn ngữ. Các bé sử dụng vỏ não thị giác và các vùng khác để quan sát, nhận dạng khuôn mặt và các biểu cảm. Chúng tập cách liên hệ những âm thanh, nét mặt với mọi thứ xung quanh.

TUỔI 3+



Trẻ nhỏ bắt đầu nhận dạng được các biểu tượng khi chơi

### 2 Nhận dạng các biểu tượng

Trẻ nhỏ bắt đầu hiểu ý nghĩa của những biểu tượng trên giấy. Chúng dùng vỏ não thị giác và trí nhớ để chuyển các biểu tượng chúng nhìn thấy thành âm thanh. Khi trẻ lớn lên, chúng kết nối những âm thanh này với nghĩa của từ và bắt đầu liên hệ ngôn ngữ với chữ viết.

## Đọc và viết

Não bộ cấu tạo đặc biệt giúp chúng ta có khả năng nói nhưng khả năng đọc và viết không phải bẩm sinh có được. Chúng ta phải rèn luyện ngay từ khi còn bé để phát triển những kỹ năng phức tạp này.

### CHỨNG KHÓ VIẾT

Khó viết là sự suy giảm khả năng viết thành thạo. Nó có thể là triệu chứng của một số bệnh lý não như bệnh Parkinson, bệnh ảnh hưởng lớn đến các kỹ năng vận động tinh. Chữ viết có thể nguệch ngoạc, không rõ ràng hoặc sai hoàn toàn.

*thIsIsA sENTEncE wriT  
THeNBy sOMEoNE wITH aYSGrAPHIA*

### NGUYÊN NHÂN CỦA CHỨNG KHÓ ĐỌC?

Nghiên cứu cho thấy trẻ em mắc chứng khó đọc có vấn đề về quá trình hiểu âm của các chữ cái. Mặc dù vậy, chứng khó đọc cũng xuất hiện ở các nền văn hóa nơi biểu tượng biểu thị ý nghĩa thay vì âm thanh.

TỐC ĐỘ ĐỌC CỦA  
CHÚNG TA  
CÓ THỂ LÊN  
TỚI 700 TỪ  
MỖI PHÚT





TUỔI 5+



Đọc cho trẻ nghe sẽ giúp chúng liên hệ âm thanh với chữ viết

TUỔI 11+



Khi các khả năng vận động tinh được cải thiện thì kỹ năng viết cũng thành thạo hơn

TUỔI 13+



Chúng ta đọc từ ngữ qua màn hình và gõ chữ ngày càng nhiều

### 3 Bắt đầu đọc

Đọc thành tiếng có thể cải thiện khả năng đọc của trẻ. Việc nghe kể chuyện sẽ kích hoạt vỏ não thính giác để nghe các từ, sau đó thùy trán sẽ xử lý. Sách tranh giúp trẻ thực hành liên hệ từ với hình ảnh và việc yêu cầu trẻ tham gia đọc xây dựng vốn từ vựng và khả năng hiểu.

### 4 Mở rộng vốn từ vựng

Khi lớn lên, ta sẽ trải nghiệm thế giới xung quanh nhiều hơn để học hỏi và quan sát những thứ mới, bổ sung vào vốn từ vựng của mình. Sự hiểu ngôn ngữ, khả năng hiểu cách sử dụng từ ngữ cần mọi thùy của não (xem trang 30) và tiểu não hoạt động để hiểu và sử dụng tốt ngôn ngữ.

### 5 Tiếp tục học tập

Khi trưởng thành, chúng ta tiếp tục học hỏi và thực hành kỹ năng đọc và viết. Vốn từ vựng của ta sẽ liên tục được mở rộng. Tập đọc và viết chỉ là bước khởi đầu của câu chuyện. Toàn bộ não phải duy trì kỹ năng ngôn ngữ và một bộ não khỏe mạnh rất quan trọng đối với cả đọc và viết.

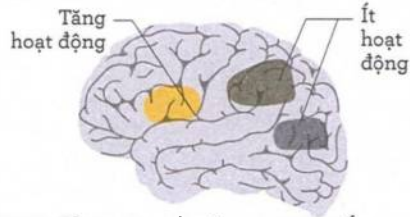
## Chứng khó đọc

Khó đọc có nhiều dạng khác nhau, ảnh hưởng đến khả năng đọc hoặc viết, hoặc cả hai. Người ta cho rằng, cứ năm người thì có một người mắc chứng khó đọc. Chưa có sự giải thích đầy đủ về mặt thần kinh của chứng khó đọc. Các nghiên cứu gợi ý rằng các cấu trúc khác nhau của não có vai trò không giống thông thường ở chứng khó đọc (xem hình bên phải). Vì trẻ mắc chứng khó đọc thường gặp nhiều khó khăn trong việc đọc, rất khó để xác định xem sự phát triển não bộ tác động đến chứng khó đọc hay chứng khó đọc tác động đến sự phát triển não bộ.



### Hoạt động đọc ở não người bình thường

Vùng Broca giúp định hình và phát âm rõ ràng. Vỏ não thái dương-đỉnh hoạt động để phân tích và hiểu các từ mới. Các vùng thái dương-chẩm định hình từ và hỗ trợ về ý nghĩa, chính tả và cách phát âm.



### Hoạt động đọc ở não người mắc chứng khó đọc

Vùng Broca vẫn được kích thích để định hình và phát âm nhưng vùng thái dương-đỉnh và thái dương-chẩm giảm hoạt động. Vùng Broca có thể hoạt động quá mức để bù đắp cho sự thiếu hụt kích thích từ các vùng khác.

#### CHÚ THÍCH

- Thái dương-đỉnh
- Hồi trán dưới (vùng Broca)
- Thái dương-chẩm

## NGUYÊN LÝ BẢNG CHỮ CÁI

Nguyên lý bảng chữ cái là ý tưởng cho rằng các chữ cái riêng lẻ hoặc các nhóm chữ cái đại diện cho âm thanh khi chúng được phát âm. Nguyên lý bảng chữ cái có hai phần:

### 1. Hiểu bảng chữ cái

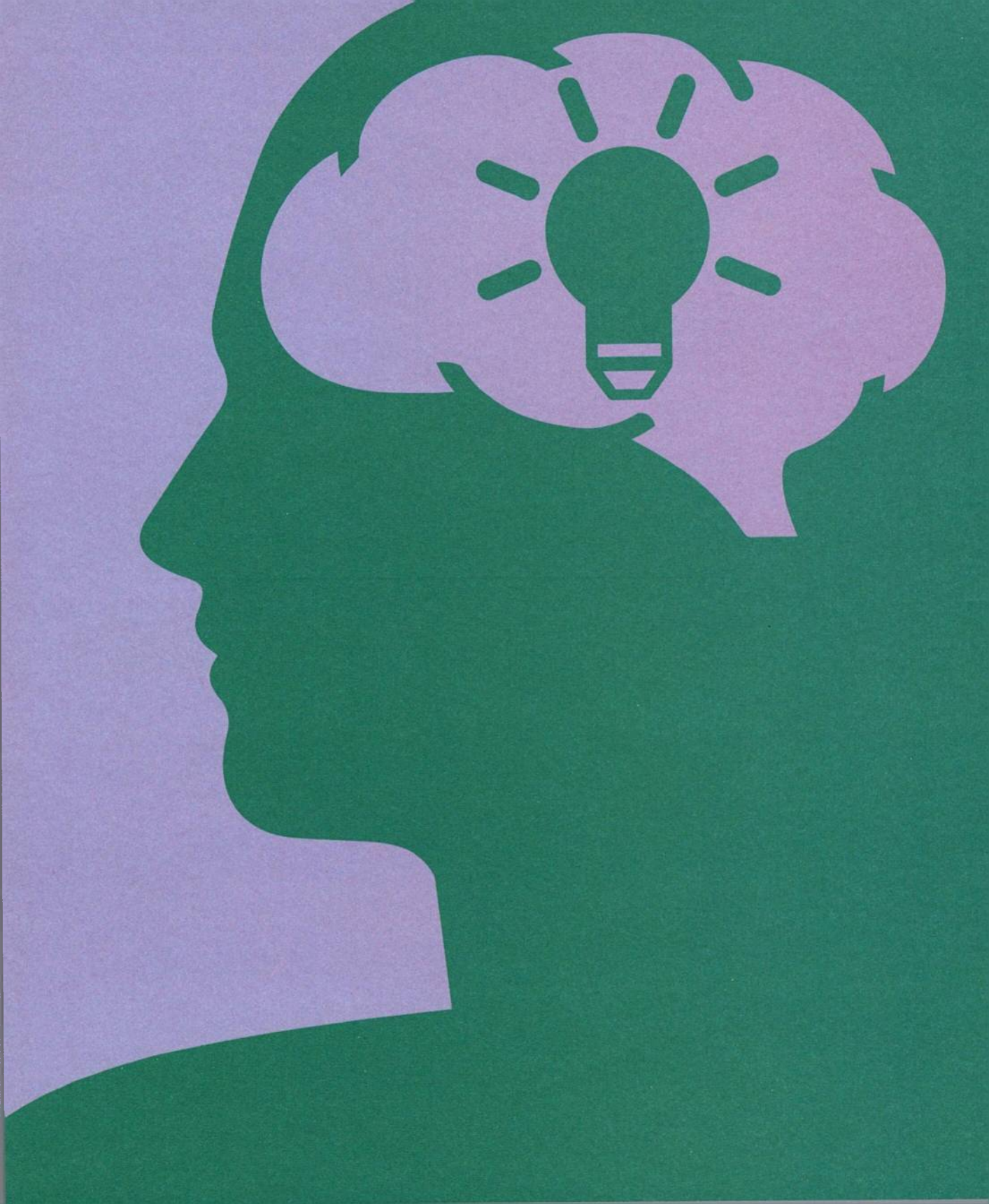
Biết được rằng các từ được tạo thành từ các chữ cái đại diện cho âm thanh được tạo ra khi nói to các chữ cái này.

### 2. Giải mã âm vị

Hiểu được cách chuỗi các chữ cái kết hợp với nhau để tạo thành âm thanh, cho phép đánh vần và phát âm.







TRÍ NHỚ,

HỌC TẬP

VÀ TƯ DUY

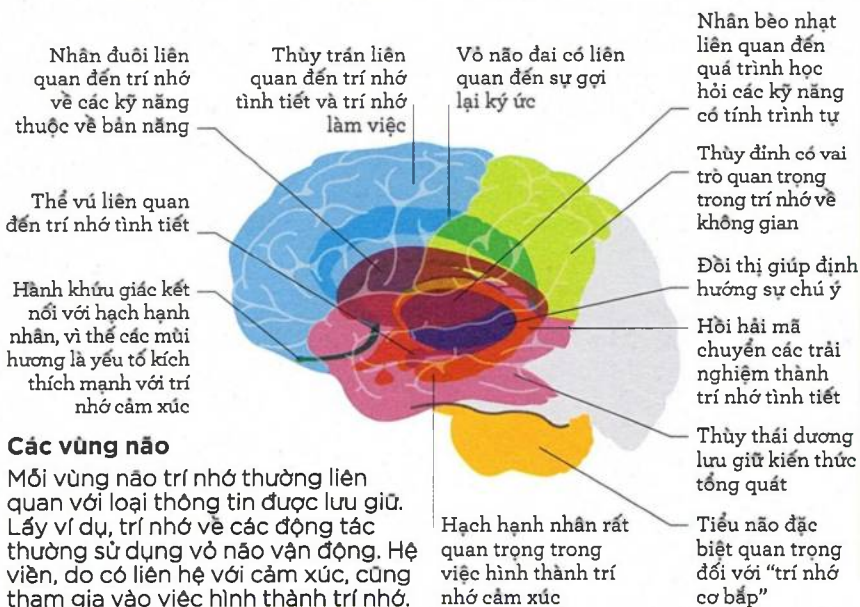


# Trí nhớ là gì?

Trí nhớ cho phép chúng ta học hỏi từ những trải nghiệm và định hình chúng ta thành những cá thể độc nhất. Ghi nhớ không phải một chức năng riêng lẻ của não mà bao gồm nhiều loại, liên quan đến nhiều vùng và nhiều quá trình xử lý khác nhau trong não.

## Trí nhớ trong não bộ

Trí nhớ bao gồm các quá trình mang tính bản năng nằm ngoài ý thức và cả những phần rõ ràng giúp ta nhớ mình đã ăn gì vào bữa trưa ngày hôm qua, hoặc tên sếp của mình. Mỗi loại trí nhớ lại sử dụng một tập hợp các vùng não khác nhau. Các nhà khoa học từng cho rằng hồi hải mã là cấu trúc tối quan trọng để hình thành trí nhớ mới, nhưng ngày nay điều này chỉ còn đúng với trí nhớ tình tiết. Những loại trí nhớ còn lại sử dụng các vùng não khác, trải rộng khắp bộ não.



### Các vùng não

Mỗi vùng não trí nhớ thường liên quan với loại thông tin được lưu giữ. Lấy ví dụ, trí nhớ về các động tác thường sử dụng vỏ não vận động. Hệ viền, do có liên hệ với cảm xúc, cũng tham gia vào việc hình thành trí nhớ.

## Các loại trí nhớ

Để hiểu rõ hơn về cách trí nhớ hoạt động, các nhà khoa học đã chia nó thành một số loại. Rất nhiều loại trong số đó dựa trên các mạng lưới khác nhau trong não, dù rằng vẫn có sự chồng lấp đáng kể giữa các vùng não liên quan tới từng loại trí nhớ.





### Các hệ thống trí nhớ

Trí nhớ được chia làm 2 loại chính: trí nhớ ngắn hạn và dài hạn. Trí nhớ ngắn hạn thường chỉ tồn tại thoáng qua, nhưng những thông tin quan trọng có thể được chuyển thành trí nhớ dài hạn để lưu giữ. Trí nhớ dài hạn có thể tồn tại suốt đời và được chia nhỏ hơn thành nhiều loại khác.

### TRÍ NHỚ LÀM VIỆC

Để thực hiện phép nhân  $50 \times 20$ , bạn phải xử lý các con số được lưu trong trí nhớ ngắn hạn. Điều này sử dụng tới một quá trình gọi là trí nhớ làm việc. Khả năng vận dụng trí nhớ làm việc là một trong những yếu tố dự đoán tốt nhất khả năng học tập của trẻ nhỏ ở trường.

$50 \times 20$

**PHẢI LÀM**

$5 \times 20 = 100$

$100 \times 10 = 1.000$

**TRÍ NHỚ LÀM VIỆC**



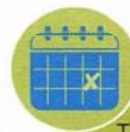
### Trí nhớ dài hạn

Theo lý thuyết, trí nhớ dài hạn cho phép ta lưu giữ lượng thông tin gần như vô tận trong suốt cuộc đời. Các trí nhớ dài hạn được lưu giữ dưới dạng những mạng lưới neuron kết nối với nhau trải rộng khắp lớp ngoài của não (tức vỏ não). Khi nhớ lại một kỷ ức, mạng lưới neuron lưu giữ sẽ được kích hoạt trở lại.



### Trí nhớ không chủ định (tiềm tàng)

Trí nhớ không chủ định là trí nhớ vô thức, vì vậy không thể truyền đạt cho người khác được bằng lời. Ví dụ, bạn có thể thử hướng dẫn ai đó cách buộc dây giày hoặc lái xe đạp, nhưng khả năng cao là họ sẽ thất bại ngay trong lần thử đầu tiên.



### Trí nhớ chủ định (hiển lộ)

Trí nhớ chủ định có thể được truyền đạt lại cho người khác. Chúng thuộc về ý thức và đôi khi được lưu giữ thông qua quá trình lặp lại và cố gắng. Tuy nhiên trí nhớ loại này cũng có thể được lưu giữ một cách vô thức. Trí nhớ chủ định bao gồm các sự kiện xảy ra trong đời (trí nhớ tình tiết) và các kiến thức của bạn (trí nhớ ngữ nghĩa).



### Trí nhớ quy trình

Các kỹ năng và năng lực như lái xe đạp, nhảy múa được gọi là trí nhớ quy trình. Khi mới học, ta cần sự tập trung và cố gắng của ý thức, nhưng theo thời gian chúng sẽ trở thành thói quen. Các trí nhớ quy trình (còn gọi là "trí nhớ cơ bắp") được lưu giữ tại một mạng lưới trong não có liên quan tới tiểu não.



### Trí nhớ tình tiết

Trí nhớ tình tiết có thể gọi lại một sự kiện lớn như sinh nhật lần thứ 18 của bạn hoặc một điều gì đó vu vơ như bữa sáng ngày hôm qua. Chúng là những điều đã thực sự xảy ra và được lưu giữ. Khi gọi lại về một trí nhớ tình tiết, bạn sẽ thấy gần như trải qua lại sự kiện đó. Hồi hải mã là cấu trúc cực kỳ quan trọng trong việc lưu giữ trí nhớ tình tiết.



### Trí nhớ ngữ nghĩa

Trí nhớ ngữ nghĩa là các kiến thức - tức là những điều bạn biết chứ không phải những điều bạn ghi nhớ. Ví dụ như khi nhớ lại tên thủ đô nước Pháp hay 3 chữ số đầu của số Pi. Trí nhớ ngữ nghĩa được lưu giữ trong một mạng lưới rộng lớn ở nhiều vùng não và có thể không liên quan chút nào tới hồi hải mã.



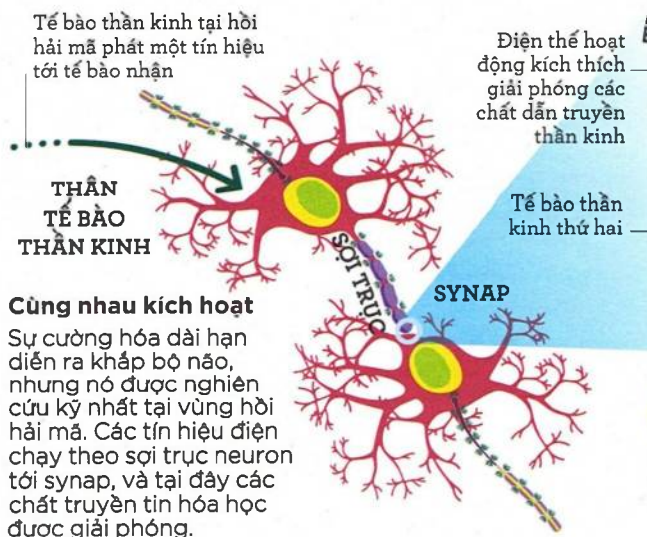
# Trí nhớ được hình thành như thế nào?

Khi các mạng lưới neuron trong não được kích hoạt lặp lại nhiều lần, những tế bào sẽ thay đổi để làm mạnh thêm mối liên kết giữa chúng, từ đó khiến việc kích hoạt từng tế bào kế nhau trở nên dễ dàng hơn (xem trang 26-27). Quá trình này được gọi là cường hóa dài hạn.

## Cường hóa các liên kết

Khi bạn tái kích hoạt nhiều lần một nhóm neuron – ví như khi tập luyện một kỹ năng hay ôn lại những kiến thức – chúng sẽ bắt đầu thay đổi. Đây là cách chúng ta hình thành trí nhớ dài hạn (xem trang 135) thông qua một quá trình gọi là cường hóa dài hạn, hay còn gọi là điện thể hóa dài hạn. Quá trình này phụ thuộc vào nhiều cơ chế diễn ra trong tế bào não. Neuron đầu tiên (tiền synap) sẽ tạo ra và giải phóng nhiều chất dẫn truyền thần kinh hơn khi nhận được tín hiệu, đồng thời neuron thứ hai sẽ gắn nhiều thụ thể lên màng tế bào hơn. Điều này làm tăng tốc độ dẫn truyền tại synap. Một kỹ năng như lái ô tô, ban đầu có vẻ khó khăn nhưng dần dần sẽ trở nên dễ dàng khi các đường dẫn truyền thần kinh trong não trở nên hiệu quả hơn. Nếu cặp neuron này được tái kích hoạt nhiều lần, chúng có thể sinh ra những sợi nhánh mới để kết nối cả hai thông qua các synap mới, từ đó tín hiệu được truyền theo nhiều con đường và tốc độ dẫn truyền thậm chí còn nhanh hơn.

## HƠN 100 CHẤT DẪN TRUYỀN THẦN KINH KHÁC NHAU ĐÃ ĐƯỢC PHÁT HIỆN

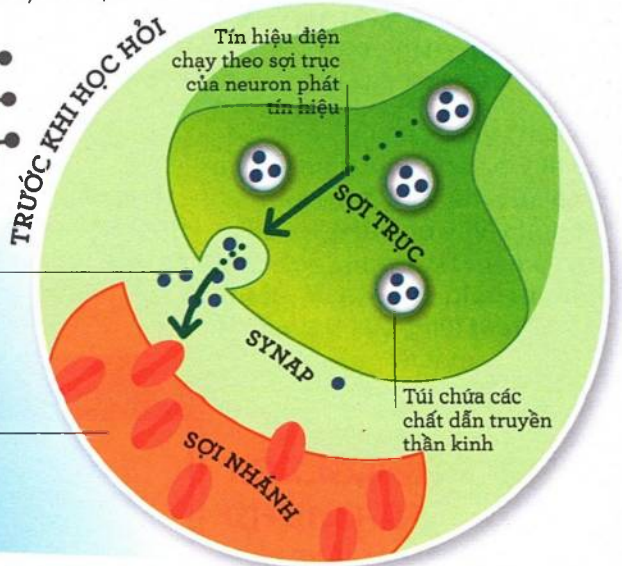


### Cùng nhau kích hoạt

Sự cường hóa dài hạn diễn ra khắp bộ não, nhưng nó được nghiên cứu kỹ nhất tại vùng hồi hải mã. Các tín hiệu điện chạy theo sợi trục neuron tới synap, và tại đây các chất truyền tin hóa học được giải phóng.

## THEO DẤU KÝ ỨC

Gần đây, các nhà khoa học đã có thể chỉ ra chính xác dấu vết của ký ức trong não người. Nhìn chung, các ký ức có xu hướng lưu giữ gần vùng não có chức năng hình thành chúng. Ví dụ, các ký ức về giọng nói sẽ nằm gần trung khu ngôn ngữ, còn ít nhất một phần những ký ức về hình ảnh sẽ được lưu giữ gần vỏ não thị giác.



- 1 Trước khi học hỏi, giữa các neuron có mối liên kết rất yếu. Một điện thể hoạt động (dòng điện hoặc xung điện) từ tế bào thứ nhất chỉ giải phóng lượng nhỏ chất dẫn truyền thần kinh. Lượng chất này có thể đủ hoặc không đủ để kích hoạt neuron thứ hai vốn có tương đối ít thụ thể.

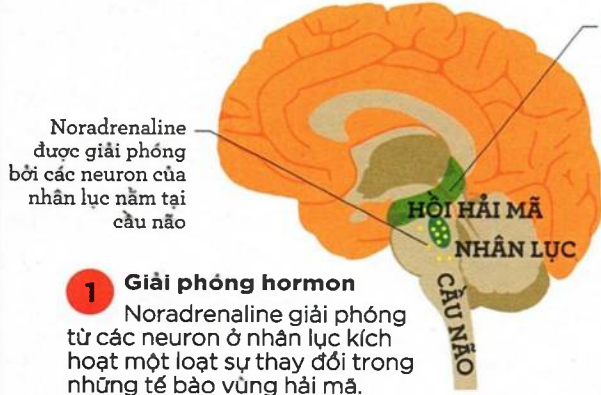


## Trí nhớ cảm xúc

Khi một sự kiện gây cảm xúc mạnh xảy ra, dù là tích cực hay tiêu cực thì các chất hóa học như adrenaline và noradrenaline đều được giải phóng. Chúng cho phép quá trình cường hóa dài hạn xảy ra dễ dàng hơn chỉ với số lần lặp lại ít ỏi. Điều này giải thích tại sao các ký ức cảm xúc mạnh mẽ lại được lưu giữ nhanh hơn và gợi nhớ dễ dàng hơn so với những ký ức không mang tính cảm xúc.

### CHÚ THÍCH

- Chất dẫn truyền thần kinh
- Phosphat

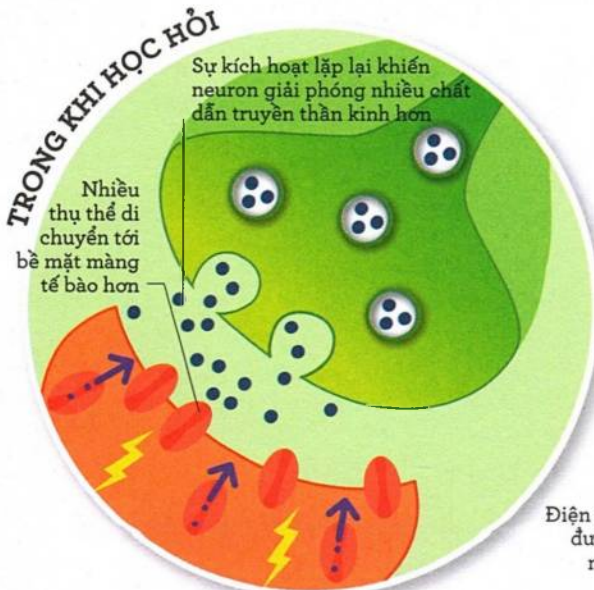


### 1 Giải phóng hormon

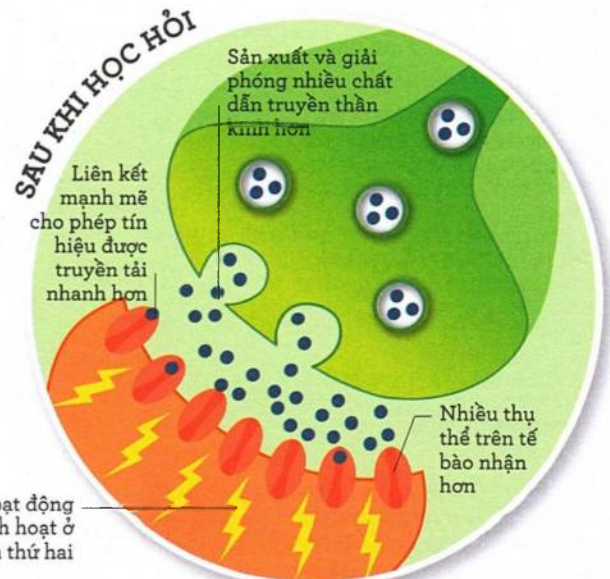
Noradrenaline giải phóng từ các neuron ở nhân lục kích hoạt một loạt sự thay đổi trong những tế bào vùng hải mã.

### 2 Liên kết mạnh mẽ

Một loại enzyme gắn nhóm phosphat lên các thụ thể ở neuron hậu synap. Quá trình này giúp nhiều thụ thể gắn lên màng tế bào hơn, từ đó làm các liên kết trở nên mạnh mẽ và ký ức được hình thành dễ dàng.



**2** Cả 2 neuron cùng nhau kích hoạt lặp lại nhiều lần, từ đó tạo ra một loạt sự thay đổi hóa học trong tế bào thứ hai (xem trang 26), khiến nó nhạy cảm hơn với các chất dẫn truyền thần kinh và các thụ thể mới di chuyển tới màng synap. Một tín hiệu chạy ngược về tế bào đầu tiên, khiến nó sản sinh ra nhiều chất dẫn truyền thần kinh hơn.



**3** Lúc này, chỉ một điện thế hoạt động cũng khiến lượng lớn chất dẫn truyền thần kinh được giải phóng, nhờ đó truyền thông tin nhanh và hiệu quả hơn qua synap. Tại synap, chúng gắn vào rất nhiều thụ thể. Quá trình này giúp neuron thứ hai được kích hoạt hiệu quả hơn và gửi tín hiệu điện đi tiếp.



# Lưu giữ ký ức

Sau khi được mã hóa bởi hồi hải mã, ký ức được tập trung và chuyển tới vỏ não để lưu giữ dài hạn. Các ký ức này hình thành từ những liên kết mạnh, thông qua một quá trình gọi là cường hóa dài hạn (xem trang 136-137).

## Lưu giữ tại vỏ não

Để chuyển các ký ức tới bộ nhớ dài hạn, hồi hải mã sẽ tái kích hoạt liên tục một mạng lưới các liên kết tại vỏ não. Mỗi lần kích hoạt sẽ làm các liên kết này mạnh thêm, tới khi đủ để lưu giữ ký ức. Người ta từng cho rằng ký ức ban đầu được hình thành tại hồi hải mã rồi mới tạo dấu vết ở vỏ não. Tuy nhiên nghiên cứu gần đây trên chuột cho thấy các ký ức có thể được hình thành cùng lúc, dù rằng ký ức tại vỏ não ban đầu hơi kém ổn định. Sự tái kích hoạt lặp lại của mạng lưới ký ức bằng cách nào đó sẽ khiến ký ức ở vỏ não “trưởng thành” để ta sử dụng.

### VÌ SAO BẠN QUÊN CHỖ MÌNH ĐỂ CHÌA KHÓA?

Thông thường, nhưng thứ chúng ta “quên” vốn không hề được lưu giữ thành ký ức. Lý do là bởi ta đã không chú ý khi thực hiện các hành động đó.

### Ngân hàng ký ức

Ký ức được lưu giữ thành các mạng lưới liên kết tại vỏ não. Trên lý thuyết, lượng neuron khổng lồ tại đây có khả năng tạo nên vô tận những mối liên kết và nhờ đó, trí nhớ dài hạn là gần như vô hạn.

## Củng cố

Quá trình củng cố ký ức xảy ra chủ yếu khi chúng ta ngủ. Lúc này, não không phải xử lý thông tin từ thế giới bên ngoài nên nó có thể tiến hành công việc quản lý thông tin. Các ký ức được chọn lọc, sắp xếp thứ tự ưu tiên và xuất ra nội dung chính. Chúng cũng được liên kết với các ký ức đã được lưu giữ trước đó. Điều này khiến việc nhớ lại các ký ức quan trọng trong tương lai trở nên dễ dàng hơn. Các nghiên cứu đã cho thấy nên ngủ một giấc ngắn sau khi học một điều gì mới hơn là cứ học liên tục!

### HỌC HỎI

#### 1 Học tập

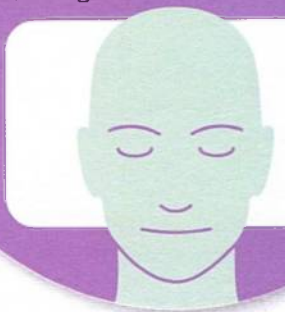
Khi học điều gì đó, não bạn sẽ tiếp nhận thông tin và hình thành các liên kết mới, hoặc cường hóa các synap sẵn có.



### CỦNG CỐ

#### 2 Ngủ

Trong khi ngủ, thông tin mới sẽ được củng cố. Ký ức trở nên ít phụ thuộc vào hồi hải mã và ít bị ảnh hưởng bởi sự can thiệp từ các đầu vào khác hay tổn thương não.

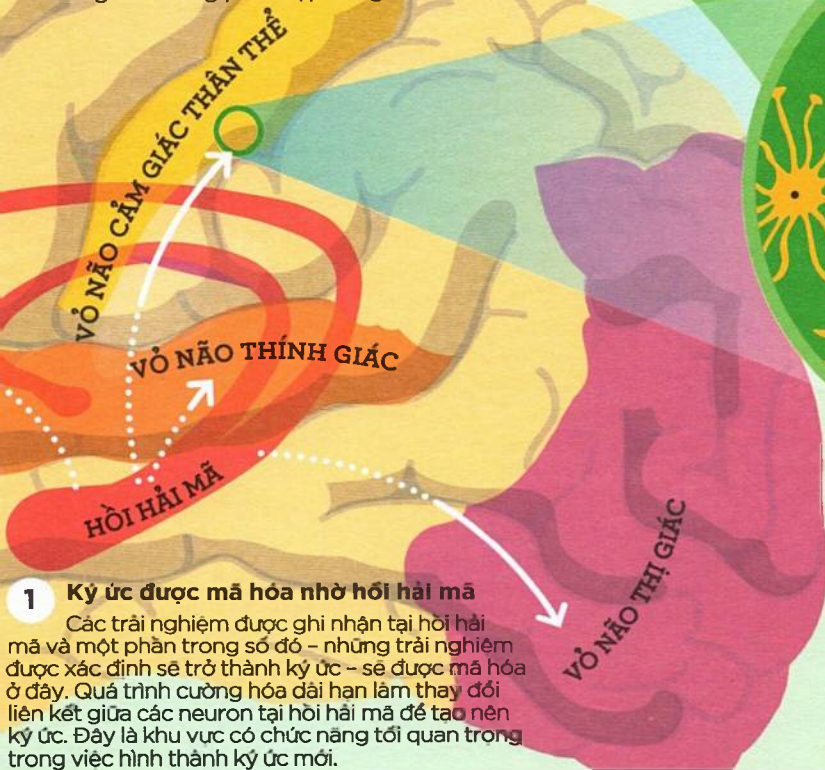




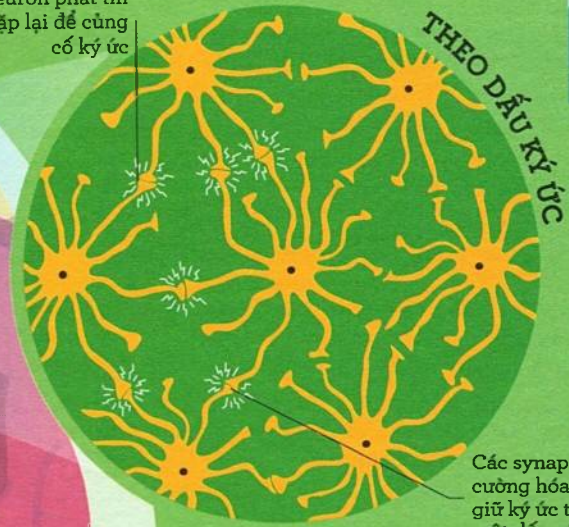


## 2 Ký ức được lưu giữ tại vỏ não

Các mạng lưới khắp vỏ não lưu giữ ký ức về những sự kiện xảy ra xa hơn trong quá khứ. Những loại ký ức khác nhau có thể được nhiều vùng não cùng phối hợp lưu giữ.



Một liên kết nhất định các neuron phát tín hiệu lặp lại để củng cố ký ức



**TỔN THƯƠNG HỒI HẢI MÃ CÓ THỂ KHIẾN TA MẤT KHẢ NĂNG HÌNH THÀNH CÁC KÝ ỨC DÀI HẠN MỚI**



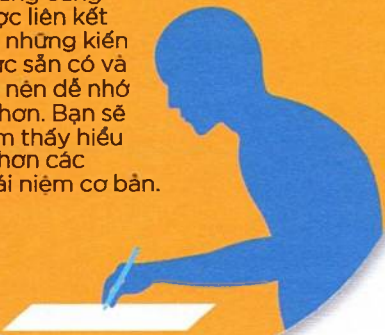
## 1 Ký ức được mã hóa nhờ hồi hải mã

Các trải nghiệm được ghi nhận tại hồi hải mã và một phần trong số đó - những trải nghiệm được xác định sẽ trở thành ký ức - sẽ được mã hóa ở đây. Quá trình cường hóa dài hạn làm thay đổi liên kết giữa các neuron tại hồi hải mã để tạo nên ký ức. Đây là khu vực có chức năng tối quan trọng trong việc hình thành ký ức mới.

TRUY XUẤT

## 3 Nhớ lại

Khi tỉnh dậy, ký ức về những điều bạn vừa học sẽ được lưu giữ kỹ càng hơn. Chúng cũng được liên kết với những kiến thức sẵn có và trở nên dễ nhớ lại hơn. Bạn sẽ cảm thấy hiểu rõ hơn các khái niệm cơ bản.



## LUYỆN TẬP TẠO NÊN SỰ HOÀN HẢO

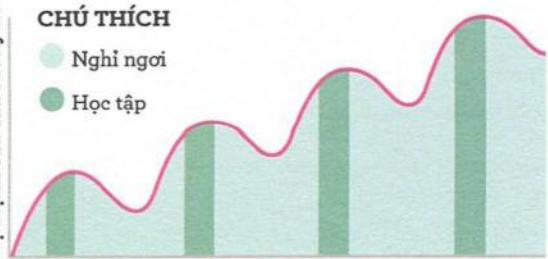
Nếu bạn học thứ gì đó chỉ một lần thì theo thời gian, dấu vết ký ức ấy sẽ phai mờ khi các liên kết yếu đi. Bạn càng luyện tập hay ôn lại nhiều thì liên kết giữa các neuron càng trở nên mạnh mẽ và bạn dễ nhớ nó trong tương lai.

Độ mạnh của dấu vết ký ức

CHÚ THÍCH

● Nghỉ ngơi

● Học tập



Thời gian

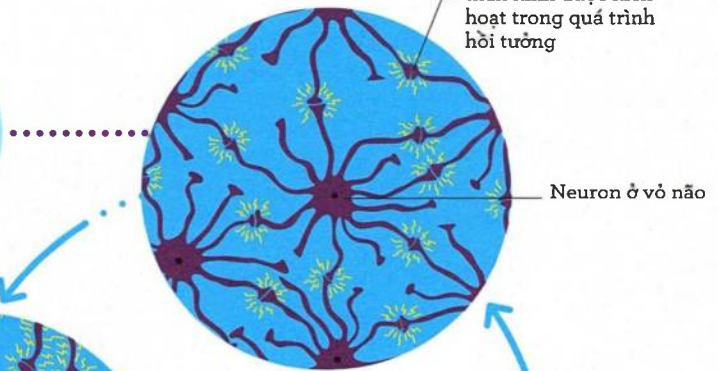


# Hồi tưởng lại ký ức

Hồi tưởng một ký ức không phải là quá trình thụ động giống phát lại đoạn ghi âm trên điện thoại như chúng ta vẫn nghĩ. Thay vào đó, bộ não tích cực tái hiện trải nghiệm từ thông tin đã lưu giữ. Điều này tạo cơ hội cho những nhầm lẫn, nghĩa là ký ức của ta có thể thay đổi theo thời gian.

## 1 Ký ức trong vỏ não

Mỗi khi chúng ta hồi tưởng ký ức từ trí nhớ dài hạn, mạng lưới các neuron vỏ não lưu giữ nó sẽ được kích hoạt. Các kết nối giữa các tế bào sẽ được củng cố, do vậy ký ức này ít có khả năng bị lãng quên trong tương lai.



Củng cố liên kết tế bào thần kinh

Cảm xúc mạnh mẽ giúp dễ dàng củng cố các liên kết

Vỏ não

KÝ ỨC LƯU GIỮ

## 2 Liên kết mạnh mẽ

Nếu chúng ta không hồi tưởng một ký ức thường xuyên, kết nối giữa các tế bào sẽ yếu đi và ký ức đó sẽ phai nhạt dần. Tuy nhiên, những ký ức gắn liền với cảm xúc mạnh ít suy giảm theo thời gian hơn.

CUỘC SỐNG GIA ĐÌNH

NGÀY THÁNG



CÁC MỐI QUAN HỆ

CÁC CUỘC HÀNH TRÌNH



## Tái kích hoạt một ký ức

Khi hồi tưởng một ký ức, một mạng lưới các neuron giống như mạng lưới hình thành trong trải nghiệm đầu tiên được kích hoạt, đưa ký ức này trở lại tâm trí. Trong khi hồi tưởng, ký ức chuyển sang trạng thái linh hoạt, hoặc không ổn định. Điều này có nghĩa là một khi chúng ta nghĩ xong về ký ức đó, nó sẽ được tái củng cố và lưu giữ lại lần nữa. Nếu có thông tin mới xuất hiện trong khi ký ức không ổn định, nó sẽ được lưu giữ cùng với thông tin cũ. Điều này cho phép ký ức được thay đổi và cập nhật.

### Những ký ức được lưu giữ

Hầu hết ký ức được lưu giữ lâu dài trong vỏ não, nhưng bạn không thể chỉ rõ vùng nào của vỏ não lưu giữ ký ức về sinh nhật lần thứ 18 của mình, chẳng hạn như thế. Mỗi ký ức được đại diện bởi một mạng lưới các neuron trải khắp não bộ.



## Kỷ ức sai lầm

Khi một kỷ ức được củng cố lại, thông tin mới sẽ lưu giữ cùng với thông tin cũ. Nhưng lần hồi tưởng sau, ta không thể phân biệt được cái nào mới cái nào cũ. Điều này có nghĩa là chúng ta có những kỷ ức sai lầm. Chỉ nói về một sự kiện có thể thay đổi kỷ ức của chúng ta về nó, vì vậy trong các trường hợp pháp lý, nhân chứng phải được hỏi cẩn thận, để tránh làm thay đổi kỷ ức của họ.

### ĐÉJÀ VU LÀ GÌ?

Cảm giác déjà vu có thể xuất hiện bởi vì chúng ta nhận ra điều gì đó trong môi trường xung quanh nhưng không thể nhớ được đó là gì. Điều này mang lại một cảm giác quen thuộc mơ hồ.

CÁC KỶ NGHỊ



CÁC DỊP SINH NHẬT



### 1 Kỷ ức thực sự

Các nhà khoa học yêu cầu các đối tượng tham gia nghiên cứu xem những clip tai nạn ô tô. Sau mỗi clip, họ phải mô tả những gì đã xảy ra và trả lời các câu hỏi. Có nghĩa là họ đang hồi tưởng và tái kích hoạt kỷ ức.



### 2 Thông tin mới

Một số người tham gia nghiên cứu được hỏi về tốc độ của những chiếc xe khi "va chạm" với nhau, trong khi những người khác được hỏi về tốc độ khi những chiếc xe "nghien ép". Nhóm thứ nhất đánh giá xe chạy chậm hơn nhóm thứ hai.



THỜI GIAN SAU

THÔNG TIN MỚI ĐƯỢC LƯU GIỮ CÙNG VỚI THÔNG TIN CŨ

### 3 Hồi tưởng lại kỷ ức sai

Một tuần sau, các đối tượng nhớ lại video một lần nữa và được hỏi liệu có mảnh kính vỡ nào không (không có). Một lượng người đáng kể trong nhóm "nghien ép" "nhớ" đã có kính vỡ. Những từ ngữ được sử dụng đã thay đổi kỷ ức của họ về sự kiện.



## NHỚ LẠI VÀ GHI NHẬN

Sẽ dễ dàng nhận ra một thứ quen thuộc hơn khi được xem nó, hơn là nhớ lại các chi tiết mà không có bất kỳ thông tin đầu vào nào. Ví dụ, tất cả chúng ta đều biết đồng bảng Anh trông như thế nào, nhưng bạn có thể vẽ ra một đồng từ kỷ ức không?





# Làm cách nào cải thiện trí nhớ

Khi chúng ta hiểu được việc học tập và ghi nhớ, nghiên cứu cho thấy rằng ta có thể tìm cách thúc đẩy các quá trình này và cải thiện trí nhớ. Một vài trong số các phương pháp ghi nhớ tốt nhất, ví dụ như “lâu đài ký ức”, thực tế nằm trong những phương pháp lâu đời nhất.

Thông thường, khi ta quên cái gì là do nó không được lưu giữ đúng cách ngay từ đầu. Để tránh điều này xảy ra, ta phải phân tích thông tin cẩn kẽ hơn, tức là tập trung chú ý hoàn toàn vào cái mà ta đang học, suy nghĩ về nó, và thấy được cách mà nó liên kết với những cái mà ta đã biết.

Khi đã ghi nhớ, chúng ta cần phải đảm bảo thông tin được giữ nguyên bằng cách luyện tập hoặc lặp lại bất cứ điều gì ta đang cố gắng học tập. Càng kích hoạt các cặp tế bào thần kinh cùng nhau thường xuyên, các liên kết càng trở nên mạnh mẽ và chúng ta càng có khả năng nhớ nó trong tương lai. Khoảng cách của các lần lặp lại cũng quan trọng, ôn lại 10 phút mỗi ngày trong 6 ngày hiệu quả hơn ôn lại 1 giờ chỉ trong 1 ngày.

## Sức mạnh của dấu hiệu gợi ý và nghỉ ngơi

Có nhiều phương pháp mà ta có thể áp dụng để ghi nhớ thông tin, và rất nhiều trong số chúng dựa vào các dấu hiệu gợi ý. Những sự kích hoạt này có thể từ bên trong, ví dụ như trong phương pháp “thuật nhớ”, cung cấp chữ cái đầu tiên của một danh sách các thông tin là gợi ý nhớ

lại chính thông tin đó.

Hoặc chúng có thể đến từ bên ngoài, ví dụ như mùi hương của hoa lan Nam Phi gợi lại ngày cưới của bạn. Phương pháp “lâu đài ký ức” áp dụng sự liên tưởng và kích hoạt để giúp nhớ lại theo thứ tự một danh sách thông tin dài.

Có lẽ, việc quan trọng nhất mà chúng ta có thể làm cho trí nhớ là ngủ đủ giấc. Nếu chúng ta mệt mỏi, sự tập trung và chú ý sẽ bị ảnh hưởng và nao sẽ không có trạng thái tốt nhất để học tập. Giấc ngủ cũng rất cần thiết sau khi học để các ký ức được củng cố, sắp xếp và lưu giữ.

Dưới đây là tóm tắt nhanh về cách tăng cường trí nhớ của bạn:

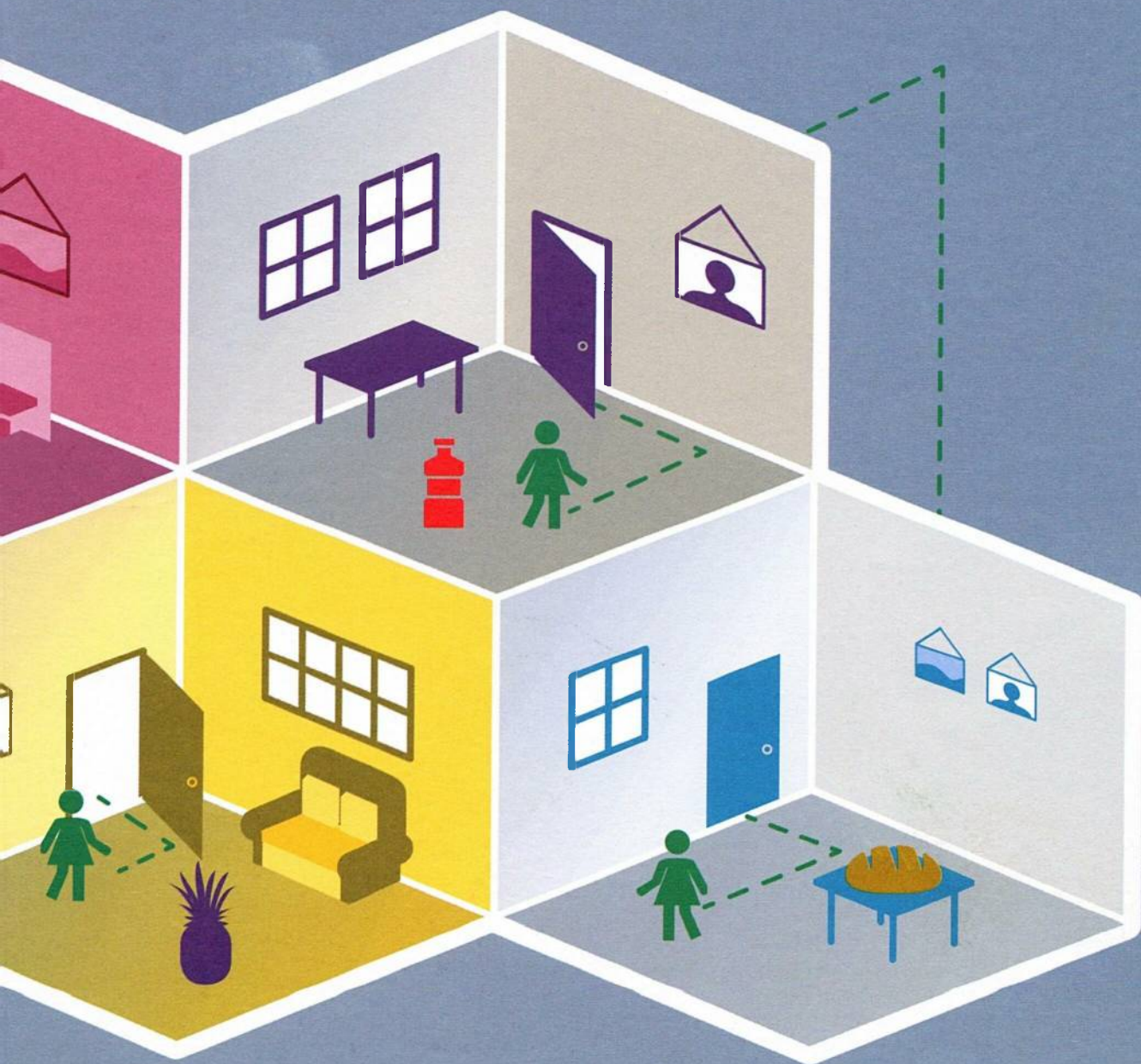
- **Xử lý thông tin một cách cẩn kẽ.**
- **Thường xuyên ôn luyện.**
- **Sử dụng các dấu hiệu gợi ý và liên tưởng.**
- **Ngủ đủ giấc.**

## Sử dụng “lâu đài ký ức”

Hãy tưởng tượng bạn đang đi qua một nơi nào đó quen thuộc, chẳng hạn như ngôi nhà của bạn. Tại các điểm then chốt, hình dung các đối tượng có liên quan đến những từ ngữ mà bạn muốn ghi nhớ, ví dụ như các mục trên danh sách mua sắm. Để nhớ lại danh sách, chỉ cần “bước đi” theo lộ trình đó lần nữa, các đối tượng hoạt động như những nút bấm kích hoạt quá trình.









# Vì sao chúng ta lại quên?

Có rất nhiều giả thuyết được đưa ra để giải thích lý do chúng ta quên. Một số nhà khoa học cho rằng tất cả ký ức của chúng ta vẫn ở trong não nhưng đôi khi chúng ta lại mất khả năng tiếp cận chúng. Những ký ức của chúng ta cũng có thể giao thoa nhau.

## Sự lãng quên bên trong bộ não

Có rất nhiều tình trạng khiến cho chúng ta quên (xem trang 146-147). Nói chung, có hai khả năng xảy ra trong não khi chúng ta quên. Quan niệm đơn giản nhất là ký ức bị phai mờ theo thời gian: thông tin bị mất đi do các dấu vết được hình thành trước đó không còn nữa. Thế nhưng rất khó đưa ra bằng chứng cho điều này do có thể liên quan nhiều yếu tố khác nhau. Hầu hết chúng ta đều trải qua việc vật lộn cố nhớ thông tin mà sau đó nảy ra trong đầu không vì lý do gì, điều này gợi ý rằng các ký ức có thể vẫn tồn tại nhưng không thể truy cập được. Đó có thể là do các ký ức tương tự khác đan xen vào, hoặc do không có bất kỳ gợi ý nào từ môi trường xung quanh gợi nhắc lại chúng. Người ta không biết liệu các liên kết thần kinh của một ký ức có mất đi hay không, hay chúng vẫn tồn tại nhưng chúng ta lại chẳng thể truy cập chúng.

### VÌ SAO TÔI LẠI QUÊN LÝ DO TÔI ĐI LÊN LẦU?

Việc rời khỏi phòng làm thay đổi các dấu hiệu gợi ý ở môi trường xung quanh giúp ta ghi nhớ. Khi quay trở lại chỗ cũ, ký ức sẽ lại được tái kích hoạt.

Ký ức

Ký ức

Dấu vết ký ức tồn tại trong não; sau đó các sự ngăn cản bị phá vỡ và ký ức vẫn có thể nhớ lại

Ký ức không thể tiếp cận hay nhớ lại, có thể dẫn đến cảm giác "đầu lười" (tức là cảm giác đã rất gần nhưng lại không thể nhớ ra)

HỒI TƯỞNG

#### Ký ức được truy xuất

Khi chúng ta nhớ lại điều gì đó, chúng ta phải tái kích hoạt mạng lưới neuron lưu giữ nó. Nếu thành công, chúng ta sẽ nhớ lại được các kiến thức hay sự kiện.

#### Truy xuất thất bại

Nếu việc nhớ lại không thành công, có thể là ký ức vẫn ở trong vỏ não, chúng ta chỉ là không thể truy cập nó được (xem hình trên). Hoặc, các liên kết có thể đã bị mất (xem bên phải).



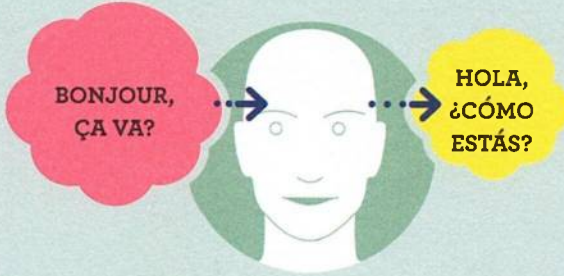


## Giao thoa ký ức

Não bộ của chúng ta có thể bị nhiễu, đặc biệt là khi có các thông tin tương tự. Việc tìm hiểu thông tin mới có thể ngăn cản việc gọi lại thông tin cũ, và thông tin cũ cũng có thể ảnh hưởng đến thông tin mới. Những vấn đề này có thể phát sinh do dấu vết ký ức sai được kích hoạt khi nhớ lại thông tin, ngăn bạn truy cập thông tin đúng. Hoặc thông tin cũ có thể làm gián đoạn việc củng cố thông tin mới, và nếu như việc củng cố thành công, thông tin mới có thể thực sự thay thế thông tin cũ.

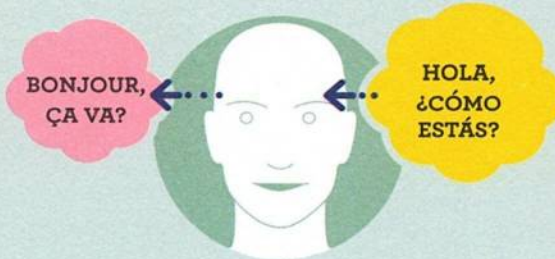
### Sự giao thoa chủ động

Các ký ức cũ có thể gây trở ngại các ký ức mới. Ví dụ, khi bắt đầu học tiếng Tây Ban Nha, bạn có thể bị gây nhiễu bởi những từ ngữ tiếng Pháp mà bạn đã học khi còn nhỏ.



### Sự giao thoa hồi tố

Nếu sau này bạn định nói tiếng Pháp, nhưng thay vào đó bạn lại nói tiếng Tây Ban Nha, đó là khi các ký ức mới gây trở ngại việc nhớ lại ký ức cũ.

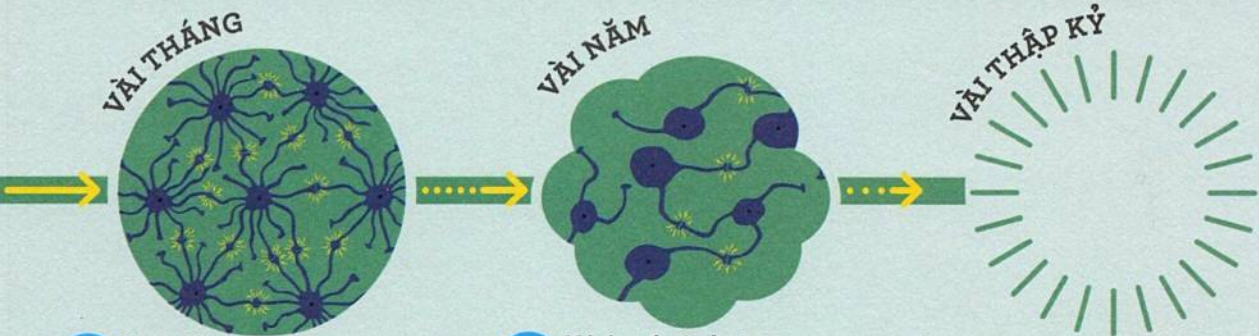


## QUÊN CHỦ ĐỘNG

Việc quên có vẻ như thụ động, nhưng bạn cũng có thể chủ động chọn quên. Trong một nghiên cứu, một số vùng vỏ não trước trán có liên quan đến sự đề nghị được kích hoạt khi người tham gia được yêu cầu quên đi một từ cụ thể.



**CHÚNG TA ÍT CÓ KHẢ NĂNG NHỚ LẠI NHỮNG THÔNG TIN MÀ CHÚNG TA CÓ THỂ TÌM THẤY DỄ DÀNG TRÊN MẠNG; ĐÂY LÀ HIỆU ỨNG GOOGLE**



### 1 Lưu giữ

Các ký ức thuộc về trí nhớ dài hạn được lưu giữ ở vỏ não thành một mạng lưới các liên kết. Các mạng này hình thành và củng cố kéo dài qua nhiều tuần hoặc tháng. Việc hồi tưởng một ký ức sẽ kích hoạt nó, tăng cường các synap và làm ký ức dễ dàng truy xuất hơn về sau.

### 2 Ký ức phai nhạt

Nếu bạn nhớ lại một ký ức sau nhiều năm hoặc tháng, nó sẽ bắt đầu mờ dần. Không có sự tái kích hoạt, các liên kết giữa các tế bào thần kinh sẽ không bền vững. Các chi tiết cụ thể về những sự kiện đặc biệt, chẳng hạn như đồ ăn mà bạn dùng trong đám cưới, có thể sẽ bị quên đi.

### 3 Ký ức biến mất

Một giả thuyết về việc quên là các synap không được sử dụng đến trở nên yếu hơn và cuối cùng sẽ bị lược bớt dần, mang theo ký ức. Ký ức không bị kích hoạt càng lâu, nó càng có khả năng bị mất đi trong quá trình này.



# Các vấn đề về trí nhớ

Các vấn đề về trí nhớ gia tăng theo tuổi và cứ sáu người trên 80 tuổi thì có một người mắc chứng sa sút trí tuệ.

Đôi khi, sự tổn hại của não bộ, căng thẳng, hoặc các yếu tố khác có thể khiến chúng ta trải qua tình trạng mất khả năng ghi nhớ (chứng quên).

## Chứng quên

Chịu một tổn thương não gây tổn hại hồi hải mã và các vùng xung quanh có thể gây nên mất trí nhớ. Có hai loại chính, phụ thuộc vào việc bệnh nhân có quên các kỷ ức mà họ đã lưu trước khi gặp sự cố hay không (quên ngược chiều) hay không thể hình thành những kỷ ức mới (quên thuận chiều). Cũng có trường hợp mất trí nhớ mà không có bất kỳ dấu hiệu tổn thương rõ ràng nào, ví dụ sau khi trải qua một chấn thương tâm lý. Các chất gây nghiện và chất cồn có thể gây ra mất trí nhớ tạm thời, nhưng tình trạng này có thể trở thành vĩnh viễn nếu sử dụng một lượng lớn các chất này trong thời gian dài. Cũng có thể xảy ra chứng quên thuận chiều và quên ngược chiều cùng lúc, đặc biệt là nếu có dấu hiệu tổn thương đáng kể ở hồi hải mã. Tình trạng này gọi là quên toàn bộ.

## Tuổi tác và trí nhớ

Khi già, chúng ta thường gặp tình trạng sa sút trí nhớ và gặp nhiều khó khăn hơn trong việc học những điều mới. Khả năng tập trung chú ý và bỏ qua các điều gây phân tâm trở nên khó hơn, và bạn có thể quên các công việc hàng ngày thường xuyên hơn, chẳng hạn như tại sao bạn đi lên lầu. Các tình trạng này khác với triệu chứng của chứng sa sút trí tuệ (xem trang 200), chứng này có thể bao gồm việc đi lạc trong chính ngôi nhà của bạn hoặc không nhớ tên của chồng hoặc vợ.



### Quên ngược chiều

Mọi người thường quên những khoảnh khắc trước khi xảy ra tai nạn, nhưng có thể họ sẽ quên kỷ ức của vài tuần thậm chí vài năm. Một vài kỷ ức quay trở lại từ từ, đặc biệt là kỷ ức xưa cũ.



### Quên thuận chiều

Người mắc chứng này không có khả năng hình thành kỷ ức mới. Họ nhớ họ là ai, và nhớ được các kỷ ức từ trước khi bị tổn thương.



### Quên toàn bộ nhất thời

Đây là sự mất đột ngột kỷ ức, thường kéo dài một vài giờ. Không có các triệu chứng khác hoặc nguyên nhân rõ ràng.



### Quên ở trẻ em

Quên ở trẻ em chỉ hiện tượng tất cả mọi người không thể nhớ lại các tình huống và sự kiện đã xảy ra trước 2 đến 4 tuổi.



### Quên phân ly

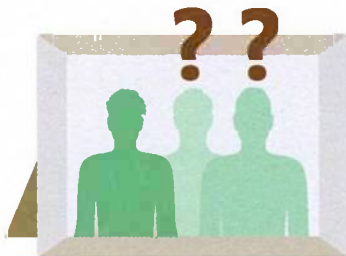
Quên phân ly có thể xảy ra do căng thẳng hoặc chấn thương tâm lý. Bệnh nhân quên đi vài ngày hoặc vài tuần xung quanh thời điểm xảy ra chấn thương hoặc hiếm hoi có "tình trạng bỏ nhà đi", quên mất họ là ai.

**KHI CON NGƯỜI BƯỚC SANG TUỔI 80, ĐẾN 20% SỐ LIÊN KẾT THẦN KINH Ở HỒI HẢI MÃ CÓ THỂ MẤT ĐI**



### 1 Mất niềm tin vào trí nhớ

Người lớn tuổi thường bắt đầu nghi ngờ vào trí nhớ của họ, coi những sự sa sút thông thường như một dấu hiệu về năng lực ghi nhớ đang tồi tệ hơn. Điều này dẫn đến họ ít tin cậy vào nó hơn.



### 2 Ít sử dụng trí nhớ

Khả năng của não bộ cũng giống như các cơ, nó trở nên mạnh mẽ hơn khi được sử dụng. Ghi chép mọi thứ hoặc tra cứu chúng thay vì vận dụng trí nhớ sẽ làm nó tệ hơn.



### 3 Trí nhớ trở nên tồi tệ hơn

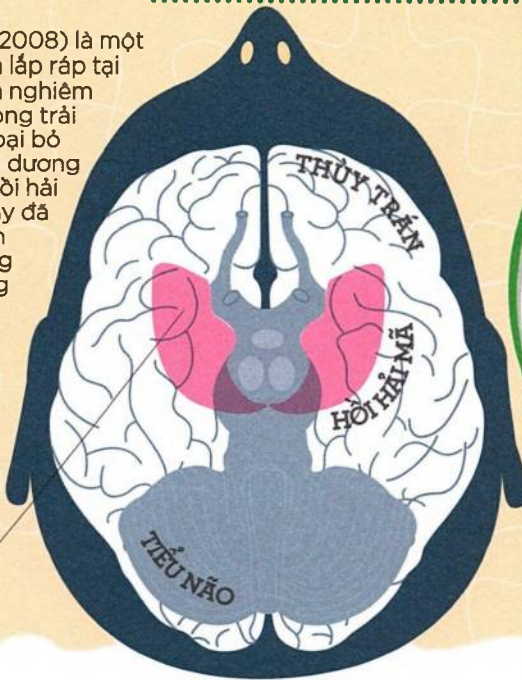
Trí nhớ của bạn không được vận dụng sẽ gây ra một vòng luẩn quẩn về suy giảm nhận thức. Việc khuyến khích người lớn tuổi hồi tưởng kỷ ức bằng cách đưa ra phản hồi cho thấy trí nhớ của họ vẫn hoạt động tốt có thể là cách hữu ích.



### Một trường hợp kỳ lạ

Henry Molaison (1926-2008) là một công nhân dây chuyền lắp ráp tại Mỹ bị chứng động kinh nghiêm trọng. Vào năm 1953, ông trải qua cuộc phẫu thuật loại bỏ các phần của thủy thái dương giữa, bao gồm cả hai hồi hải mã, để điều trị. Việc này đã giúp kiểm soát các cơn co giật cấp phát, nhưng ông đã quên hết những sự kiện vài năm trước khi phẫu thuật và mắc chứng quên thuận chiều. Ông ta chỉ có thể nhớ lại các kỷ ức chủ định mới (xem trang 135) trong vài giây, nhưng vẫn học được các kỹ năng mới.

Các vùng lớn của thủy thái dương giữa được cắt bỏ khỏi mỗi bán cầu



### QUAN SÁT TỪ DƯỚI

### “SỐC VỎ ĐẠN” LÀ GÌ?

Cụm từ này được đặt ra trong Thế chiến I để mô tả một hiệu ứng được cho là gây nên bởi tiếng nổ của bom đạn. Thực tế là, những người lính thời đó đã trải qua PTSD (xem trang 147), gây ra bởi chiến tranh.

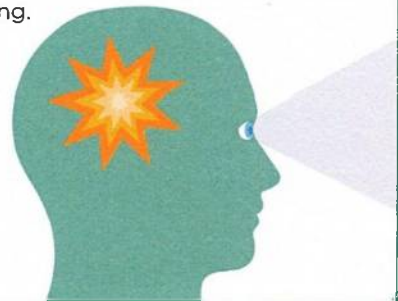
### Các vấn đề về trí nhớ khác

Nhiều thứ ảnh hưởng đến trí nhớ, từ căng thẳng ngắn hạn đến các sự kiện trong cuộc sống, như khi có con. Các thay đổi về trí nhớ liên quan với các thay đổi hóa học thần kinh của chúng ta. Ví dụ, cortisol được giải phóng khi ta lo lắng và các hormone tăng lên ở phụ nữ có thai gần ngày sinh. Các thay đổi về lối sống (như thiếu ngủ) cũng có vai trò nhất định.

NGUYÊN NHÂN	GIẢI THÍCH
<b>Căng thẳng</b>	Căng thẳng ngắn hạn, cường độ vừa phải sẽ làm ta dễ hình thành kỷ ức hơn, nhưng nó làm khó nhớ lại những điều ta vừa học. Điều này giải thích tại sao bạn hay có cảm giác “đầu óc trống rỗng” trong lúc thi.
<b>Lo âu</b>	Căng thẳng kéo dài hoặc căng thẳng mạn tính thường gặp ở những người bị rối loạn lo âu, có thể gây tổn thương hồi hải mã và các cấu trúc ghi nhớ khác của bộ não, gây ra các vấn đề về trí nhớ.
<b>Trầm cảm</b>	Trầm cảm có thể ảnh hưởng tới trí nhớ ngắn hạn và gây khó khăn trong việc nhớ lại các chi tiết về sự kiện đã trải qua. Những người khỏe mạnh có xu hướng nhớ lại những điều tích cực hơn tiêu cực. Ở những người bị trầm cảm, điều này diễn ra ngược lại.
<b>“Bộ não sơ sinh”</b>	Phụ nữ mang thai có thể trải qua sự suy giảm nhẹ khả năng nhận thức, mặc dù điều này có khả năng chỉ được tự nhận thấy ở chính những người phụ nữ mang thai. Sau khi đứa trẻ chào đời, sự thiếu ngủ có thể làm trầm trọng hơn các vấn đề về trí nhớ.

### RỐI LOẠN CĂNG THẲNG HẬU SANG CHẤN

Thông thường, khi chúng ta lưu giữ kỷ ức, cảm xúc phai đi theo thời gian, vì vậy chúng ta có thể nhớ lại những sự kiện trong quá khứ mà không cần tái hiện chúng. Trong rối loạn căng thẳng hậu sang chấn (PTSD - post trauma stress disorder), người mắc bệnh không thể tách kỷ ức khỏi cảm xúc và họ hồi tưởng các kỷ ức trong nỗi sợ hãi tràn ngập. Những kỷ ức này được kích hoạt bởi các hình ảnh hoặc âm thanh và thường bệnh nhân không biết những tác nhân gây ra chúng.





# Các loại trí nhớ đặc biệt

Mặc dù một vài trẻ có khả năng ghi nhớ vượt trội, song hầu hết những người có khả năng đặc biệt này thường không phải do bẩm sinh. Thay vào đó, họ sử dụng các kỹ thuật đặc biệt và luyện tập không ngừng tạo ra những thay đổi cấu trúc vật lý trong não bộ của họ.

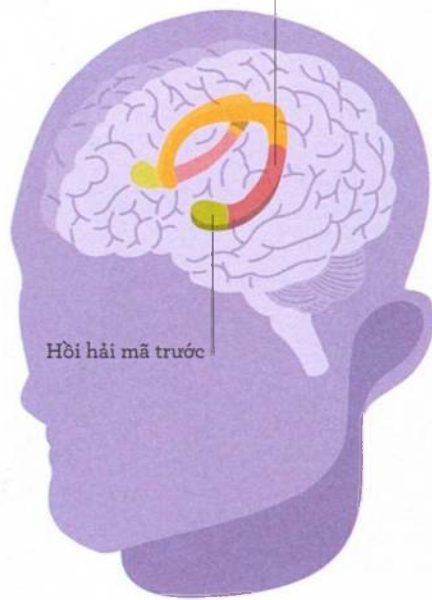
## Rèn luyện trí nhớ đặc biệt

Các nhà khoa học nghiên cứu những người tập lái xe taxi tại London khi họ học để qua bài thi "Kiến thức" (một mạng lưới đường sá và điểm mốc không lồ) đã thấy rằng thể tích các phần của hồi hải mã sau tăng lên khi khả năng điều hướng của họ được cải thiện. Điều này xảy ra có thể do việc sản sinh các neuron mới hoặc sự phát triển của các sợi nhánh sẵn có (xem trang 20). Tuy nhiên, những tài xế taxi thể hiện kém hơn các nhóm đối sánh trong bài kiểm tra trí nhớ không liên quan đến các điểm mốc ở London. Điều này gợi ý rằng trí nhớ có hạn và sự cải thiện một vùng não bộ có thể đi cùng với sự thụt lùi ở vùng khác.

### Các cấu trúc thuộc hồi hải mã

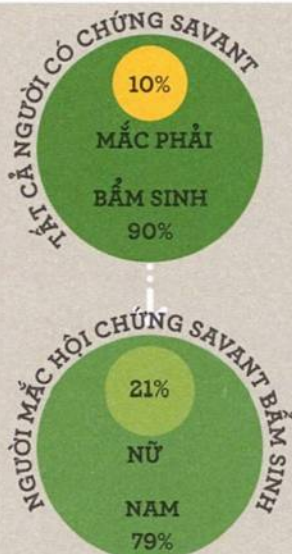
Hai hồi hải mã của chúng ta nằm ở hai phía của não, đóng vai trò quan trọng trong học tập và ghi nhớ. Chúng có thể chia thành phần sau và phần trước, phần sau đặc biệt quan trọng cho việc điều hướng trong không gian.

Hồi hải mã sau, liên quan đến điều hướng trong không gian



## Hội chứng Savant

Những người khiếm khuyết tâm thần thính thoảng thể hiện khả năng đáng kinh ngạc về một lĩnh vực đặc biệt, thường có liên quan đến trí nhớ, gọi là hội chứng Savant. Nhiều người mắc hội chứng Savant bị tự kỷ, nhưng hội chứng này cũng có thể gây chấn thương sọ nghiêm trọng. Một số người mắc hội chứng Savant có thể tính ra thứ trong tuần với bất kỳ ngày nào được đưa ra. Một số khác nhớ mọi thứ mà họ từng đọc, hoặc có thể vẽ lại chi tiết những bức tranh vẽ cảnh vật mà họ mới chỉ nhìn thấy một lần. Các nhà khoa học cho rằng những tài năng này có thể phát triển vì những người mắc hội chứng Savant tập trung cao độ và hứng thú với một lĩnh vực. Cùng có bằng chứng là họ thấy thế giới như những mảnh ghép mà không phải là bức tranh toàn cảnh bởi họ có cách tri nhận thông tin mà hầu hết chúng ta không nhận thức được.



### Theo di truyền và giới tính

Một cơ sở dữ liệu về những người Savant, theo báo cáo từ bố mẹ hoặc người chăm sóc của họ, cho thấy rằng đa số (khoảng 90%) họ được sinh ra với tình trạng này và hầu hết là nam giới.

## CÁC KÝ ỨC CHỚP NHOÁNG

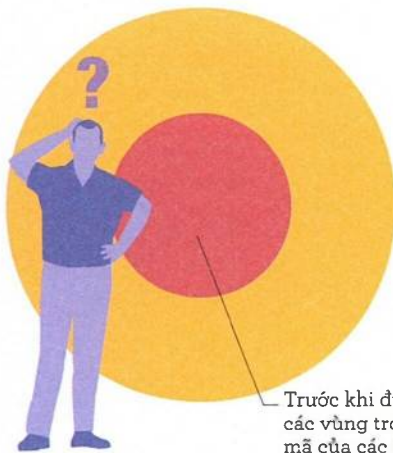
Mọi người thường nhớ nơi họ nhận được tin chấn động, ký ức này có vẻ rất sống động và chi tiết. Chúng được gọi là ký ức chớp nhoáng. Tuy nhiên, các nghiên cứu cho thấy rằng cả ký ức này và các loại ký ức khác đều có thể sai sót như nhau.



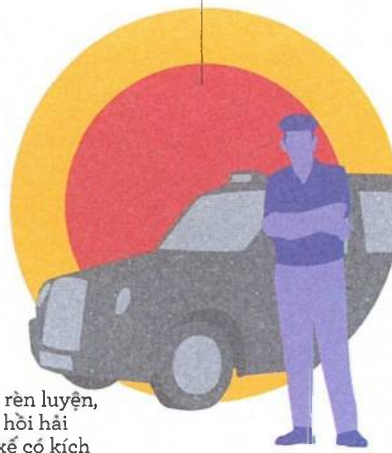


### CHÚ THÍCH

- Hồi hải mã của tài xế taxi
- Hồi hải mã sau của tài xế taxi



Trước khi được rèn luyện, các vùng trong hồi hải mã của các tài xế có kích thước bình thường



Thể tích hồi hải mã sau tăng lên



Hồi hải mã sau trở về kích thước ban đầu

### 1 Cùng kích thước

Vào thời điểm bắt đầu nghiên cứu, các nhà khoa học đã quét não của những người tham gia để đo kích thước của hồi hải mã. Không có sự khác biệt giữa người tập lái taxi và nhóm đối sánh.

### 2 Sự thay đổi về giải phẫu

Những người tập lái taxi đỗ bài thi “Kiến thức” có hồi hải mã sau lớn hơn so với nhóm đối sánh, hoặc những người bị trượt. Một vài nghiên cứu cho thấy rằng hồi hải mã trước của họ nhỏ hơn.

### 3 Trở lại bình thường

Bộ não của các tài xế taxi nghỉ việc giống với nhóm đối sánh nhiều hơn. Điều này gợi ý rằng hồi hải mã trở lại như cũ sau khi tài xế taxi dừng việc sử dụng “Kiến thức” hằng ngày.

## Trí nhớ chụp ảnh

Không tồn tại trí nhớ chụp ảnh, không một ai có thể nhớ lại chi tiết từng trang của văn bản hoặc các hình ảnh như thể chúng thực sự ở trước mặt. Gán giống nhất là trí nhớ thị giác (eidetic), xảy ra ở khoảng 2-10% trẻ em. Sau khi nhìn một hình ảnh, “người xem ảnh” sẽ tiếp tục “nhìn thấy” hình ảnh đó trong thị trường của họ cho đến lúc nó phai nhạt dần hoặc biến mất khi họ chớp mắt.

### Hình ảnh không hoàn hảo

Các nghiên cứu cho thấy rằng các hình ảnh thị giác là không hoàn hảo. Đứa trẻ có thể không nhớ được tất cả chữ cái trong một từ mà chúng được cho xem, hoặc có thể sáng tạo ra các chi tiết, ví dụ “nhớ lại” một vài điểm trong một bức ảnh mà vốn không hề có.



BỨC ẢNH



ĐỨA TRẺ



### TRÍ NHỚ

Đôi khi, người có trí nhớ thị giác nhớ lại một cách sống động các chi tiết không có trong hình ảnh ban đầu, chẳng hạn như màu của mái nhà này

### CON NGƯỜI CÓ THỂ NHỚ MỌI THỨ KHÔNG?

Một trí nhớ hoàn hảo không tồn tại, nhưng một vài người có trí nhớ tự thuật tốt hơn giúp họ đặc biệt nhớ lại các sự kiện trong suốt cuộc đời của họ.

**NHỮNG NGƯỜI CÓ KHẢ NĂNG KỲ DIỆU TRONG VIỆC NHỚ LẠI KHUÔN MẶT ĐƯỢC GỌI LÀ NHỮNG NGƯỜI SIÊU NHẬN DIỆN**





# Trí thông minh

Có nhiều giả thuyết về sự phát triển của trí thông minh, nó thực sự được cấu thành từ cái gì, và yếu tố nào là then chốt để có trí thông minh cao.

## Trí thông minh là gì?

Trí thông minh là khả năng tiếp thu thông tin từ xung quanh, kết hợp các thông tin đó thành một nền tảng kiến thức, sau đó áp dụng nó vào các tình huống và hoàn cảnh mới. Có nhiều mô hình về cách trí thông minh phát triển, nhưng chắc chắn ngôn ngữ và lối sống xã hội đóng vai trò quan trọng cho sự phát triển của trí thông minh vì hai yếu tố này giúp tri thức được truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác. Sự phát triển của trí thông minh tạo ra những thành tựu của loài người, giúp chúng ta thích nghi và sống ở hầu hết các môi trường trên Trái Đất.

## CÓ HƠN 1.000 GEN CỦA CON NGƯỜI LIÊN QUAN ĐẾN TRÍ THÔNG MINH



Mạng lưới có liên quan đến kiểm tra giả thuyết - một thành phần không thể thiếu của trí thông minh

Thùy trán chứa các mạng lưới quy mô lớn liên quan đến trí thông minh

**1 Tiếp thu**  
Thông tin được tập hợp từ nhiều trải nghiệm, được hiểu và được lưu giữ để xử lý.

**2 Xử lý**  
Thông tin mới được phân tích kỹ lưỡng, so sánh với kiến thức sẵn có và đặt vào hoàn cảnh.

**3 Áp dụng**  
Kiến thức sẵn có được áp dụng trong tình huống hoặc vấn đề mới, trái ngược với những thứ được lặp lại từ ký ức.

### Các giả thuyết về trí thông minh

Một vài nghiên cứu cho rằng có sự liên kết giữa vùng vỏ não trước trán và vùng đỉnh và các vùng neuron nhỏ (mạng lưới) là yếu tố then chốt cho một trí thông minh cao (xem hình trên). Các lý giải khác (xem bên phải) cũng cho rằng trí thông minh có liên quan đến sự kết nối trên toàn bộ não.

## Các loại trí thông minh

Trí thông minh thường được nhắc đến theo nghĩa rộng, nhưng có một giả thuyết cho rằng có nhiều trí thông minh tồn tại. Giả thuyết này nhận thấy con người có thể có khả năng tiếp thu và áp dụng kiến thức trong các lĩnh vực chuyên biệt. Ví dụ, ai đó có thể gặp khó khăn trong việc giải quyết các vấn đề về toán học, nhưng có thể biểu diễn lại một bản nhạc mới chỉ nghe một lần. Một vài lập luận rằng giả thuyết này ủng hộ một định nghĩa thực tế hơn về trí thông minh trong khi những người chỉ trích cho rằng "trí thông minh" này chỉ là năng khiếu.

### Tự nhiên học



Nhận thức các đặc điểm về động vật và thực vật và suy ra các thức nhận sâu sắc và áp dụng chúng để biết về thế giới tự nhiên.

### Về âm nhạc



Nhạy cảm với nhịp điệu, cao độ, giai điệu và âm sắc và áp dụng chúng để chơi và sáng tác nhạc.

### Toán học logic



Nhanh nhạy với các con số và dễ dàng định lượng mọi thứ. Tính toán các vấn đề một cách hệ thống và tư duy nghiêm túc về các vấn đề.

### Hiện sinh



Sử dụng khả năng quan sát, sự thức nhận và kiến thức để giải thích thế giới bên ngoài và vai trò của con người trong đó.

### Giữa các cá nhân



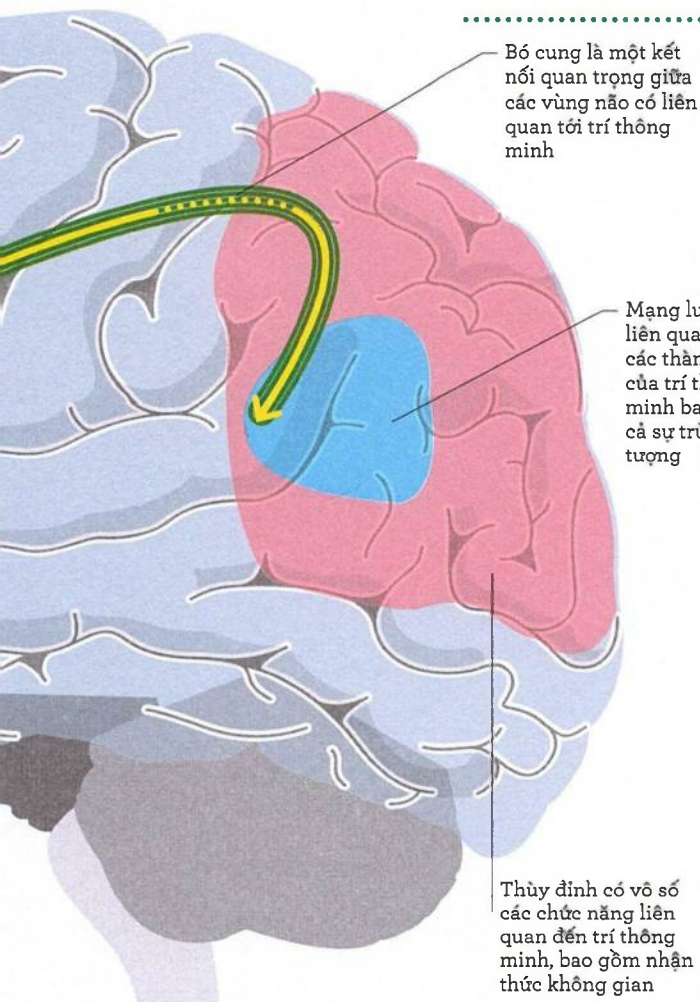
Nhạy cảm với tâm trạng, cảm giác và động cơ của mọi người. Áp dụng điều này trong các mối quan hệ và giúp ích hoạt động chức năng của các nhóm.

### Cảm giác vận động-cơ thể



Sử dụng nhận thức nâng cao về cơ thể, phối hợp và điều chỉnh thời gian để điều khiển các hoạt động thể chất chẳng hạn như thể thao.

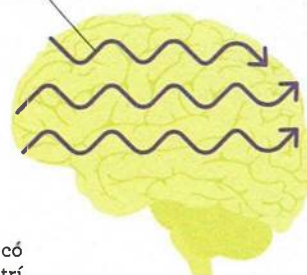




Các sóng gamma và beta là các dao động thần kinh

### Các sóng não

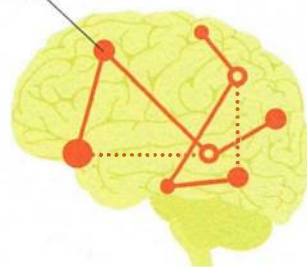
Khi sóng gamma và sóng beta xuất hiện cùng lúc, liên lạc thần kinh có hiệu quả và ít khả năng bị phân tâm hơn.



Toàn bộ bộ não có liên quan đến trí thông minh

### Giả thuyết về mạng lưới khoa học thần kinh

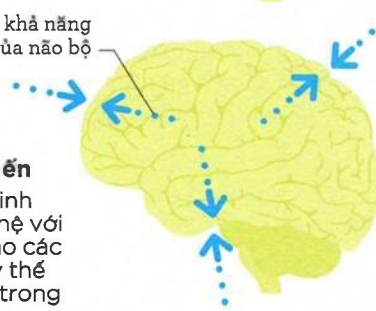
Trí thông minh ít liên quan tới các vùng riêng biệt, thay vào đó là cách liên lạc trên toàn bộ bộ não.



Tính khả biến là khả năng tổ chức lại của não bộ

### Tính khả biến

Trí thông minh cao có liên hệ với khả năng tạo các kết nối thay thế và bổ sung trong não bộ.



### Ngôn ngữ

Giỏi dùng từ ngữ, và sử dụng chúng để sáng tạo ra các câu chuyện, truyền đạt các khái niệm phức tạp và học ngôn ngữ.

### Nội tâm

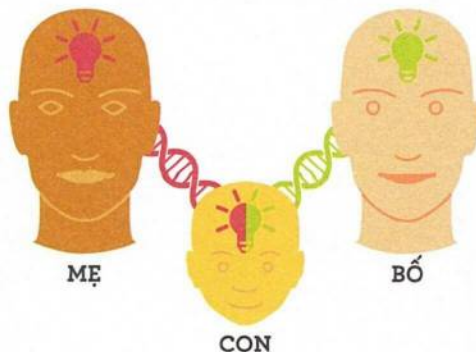
Sự hiểu biết sâu sắc về bản thân có thể được sử dụng để dự đoán phản ứng và cảm xúc của chính mình trong một tình huống mới.

### Không gian-thị giác

Có khả năng đánh giá khoảng cách dễ dàng, nhận ra các chi tiết tinh xảo và giải quyết các vấn đề không gian bằng cách hình dung thế giới dưới góc nhìn 3D.

## TRÍ THÔNG MINH ĐƯỢC THỪA HƯỞNG

Các đặc điểm thể chất không phải là các đặc điểm duy nhất được truyền qua các thế hệ. Trên thực tế, trí thông minh được cho là một trong những yếu tố có tính di truyền giá trị nhất ở loài người. Người ta ước tính khoảng 50 đến 85% sự khác biệt trong trí thông minh của người trưởng thành có thể lý giải bằng di truyền học.

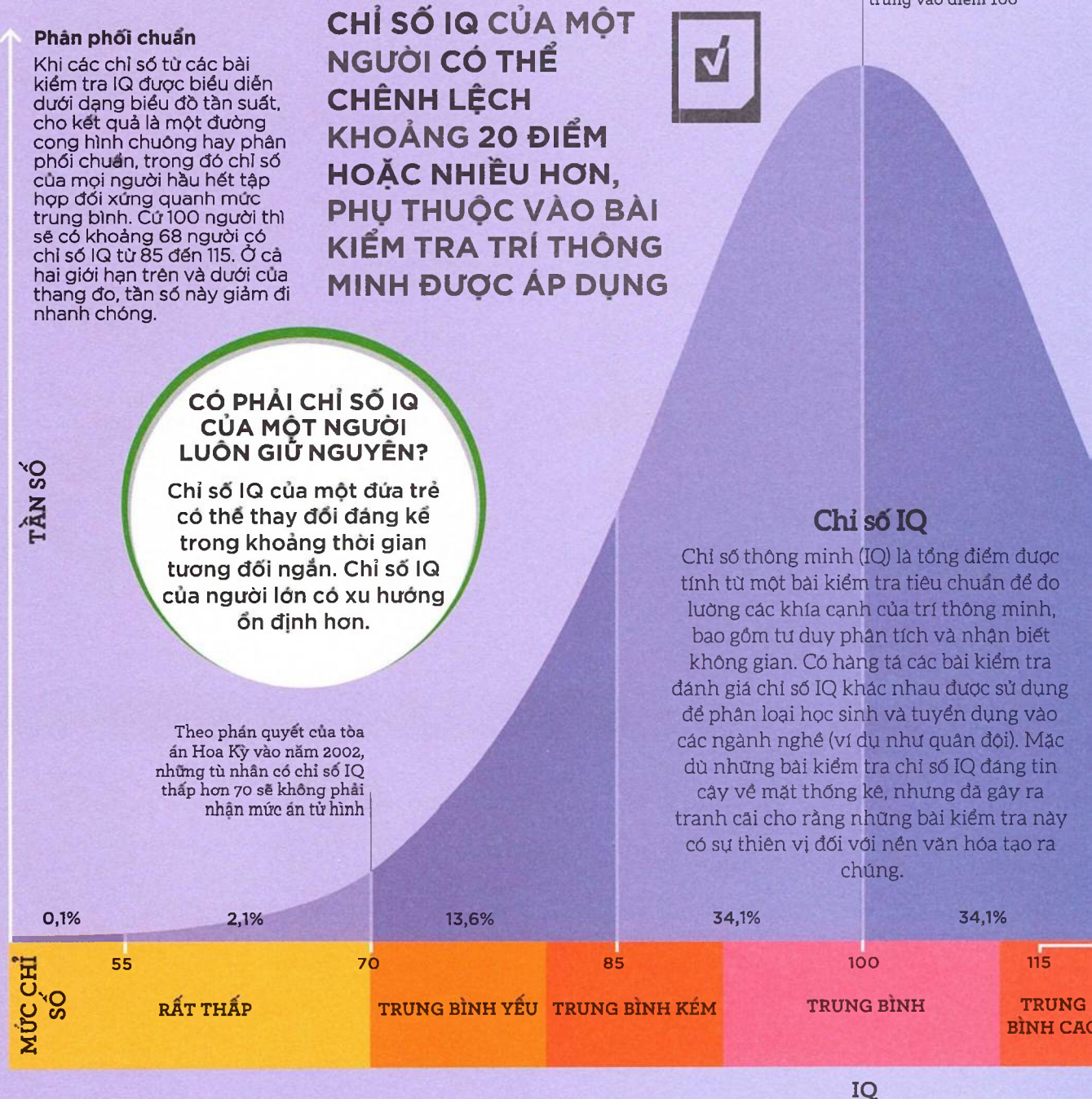




# Đo trí thông minh

Việc đo trí thông minh đã được tiến hành trong hơn một thế kỷ qua nhưng các phương pháp thực hiện và kết quả thu được vẫn còn gây nhiều tranh cãi.

Các chỉ số IQ được tiêu chuẩn hóa vì vậy đường cong luôn tập trung vào điểm 100



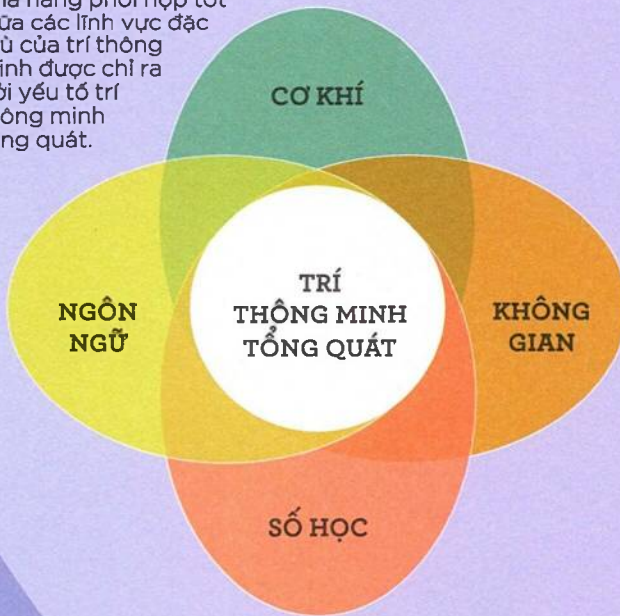


## Các lựa chọn thay thế chỉ số IQ

Chỉ số IQ không phải là thước đo trí thông minh duy nhất. Có một vài sự lựa chọn khác, nhiều trong số đó về cốt lõi dựa trên phương pháp đánh giá trực quan hơn với các hình ảnh, ảo ảnh hay chuỗi mẫu. Kiểm tra tâm lý là một cách tiếp cận thường được sử dụng trong tuyển dụng nhằm đánh giá năng lực của một người, ví dụ dùng để đánh giá sự đồng cảm khi lựa chọn một người chăm sóc. Những người đạt điểm cao trong bài kiểm tra chỉ số IQ cũng dễ đạt điểm cao trong các bài kiểm tra khác. Điều này cho thấy khả năng nhận thức tổng thể ở mức độ cao, đôi khi được coi là yếu tố trí thông minh tổng quát (general intelligence factor - g).

### Trí thông minh tổng quát

Khả năng phối hợp tốt giữa các lĩnh vực đặc thù của trí thông minh được chỉ ra bởi yếu tố trí thông minh tổng quát.



Các thành viên của tổ chức Mensa đều có chỉ số IQ khoảng 132 trở lên

13,6%      2,1%      0,1%

CAO

RẤT CAO

130

145

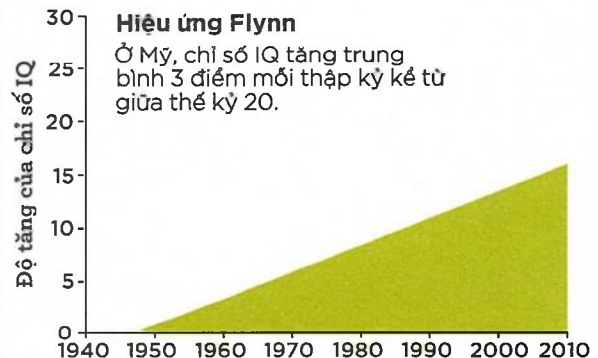
## BÁO CÁO VỀ CÁC CHỈ SỐ THÔNG MINH

Các công bố về chỉ số IQ đặc biệt (bao gồm các chỉ số trên 200) thường xuyên được đưa ra nhưng hiếm khi được xác minh. Một người Mỹ tên là Marilyn vos Savant đã giữ kỷ lục Guinness thế giới về chỉ số IQ (228) từ năm 1986 đến năm 1989, sau đó Guinness đã loại bỏ hạng mục này vì họ cho rằng các bài kiểm tra không đủ tin cậy. Nhiều cố gắng được thực hiện để đo chỉ số IQ của những người đã mất. Ví dụ như Albert Einstein được ước tính có chỉ số IQ trên 160.



## Có phải chỉ số IQ đang tăng lên?

Có bằng chứng cho thấy chỉ số IQ đang tăng lên rõ rệt. Khi các bài kiểm tra chỉ số IQ được điều chỉnh mỗi 10-20 năm, những người dự thi được sử dụng để chuẩn hóa bài kiểm tra mới cũng được yêu cầu làm lại bài kiểm tra cũ và họ luôn đạt điểm cao hơn ở bài kiểm tra này. Nói cách khác, nếu như người Mỹ trưởng thành ngày nay làm bài kiểm tra chỉ số IQ từ những năm 1920 thì đại đa số sẽ đạt điểm rất cao, trên 130 điểm. Điều này được củng cố bởi bằng chứng từ khắp nơi trên thế giới, mặc dù tỷ lệ gia tăng nhanh nhất là ở các nước đang phát triển. Bằng chứng gần đây cho thấy sự gia tăng này, được gọi là hiệu ứng Flynn, đã bắt đầu chững lại.





# Sự sáng tạo

Tất cả chúng ta đều thỉnh thoảng lóe lên ý tưởng sáng tạo, nhưng điều làm cho một số người có khả năng sáng tạo hơn những người khác là do sự liên kết và phối hợp giữa ba mạng lưới não bộ khác nhau.

## Khoa học của sự sáng tạo

Sự sáng tạo là khả năng đưa ra những ý tưởng mới mẻ và hữu ích, được liên kết với ba mạng lưới não bộ riêng biệt: mạng mặc định, mạng nổi bật, mạng điều hành trung tâm. Mặc dù các mạng lưới này được liên kết với nhau nhưng chúng thường không hoạt động cùng một lúc. Tuy nhiên, các nghiên cứu về chụp cộng hưởng từ chức năng (fMRI) trên những người được yêu cầu thực hiện các nhiệm vụ cụ thể cho thấy rằng người nào có thể chuyển đổi nhanh chóng giữa các mạng lưới này vào những thời điểm thích hợp thì có ý tưởng sáng tạo hơn đối với nhiệm vụ được giao. Trên thực tế, có mối tương quan mạnh mẽ ở đây, ta có thể dự đoán khả năng sáng tạo của một người dựa trên mức độ kết nối giữa các mạng lưới đó với nhau.

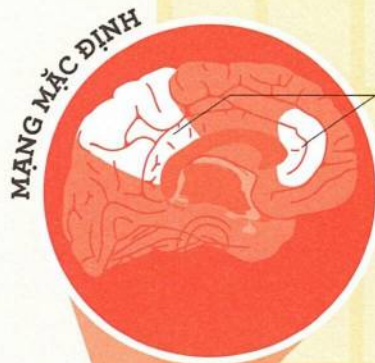


**NHÀ PHÁT MINH  
NGƯỜI NHẬT SHUNPEI  
YAMAZAKI ĐÃ GIÀNH  
ĐƯỢC 5.255 BẰNG  
SÁNG CHẾ**



## Bộ não sáng tạo

Cùng với yếu tố di truyền, các yếu tố khác cũng đóng vai trò quan trọng trong sự sáng tạo. Nồng độ noradrenaline thấp có thể hỗ trợ cho sự sáng tạo vì chất dẫn truyền thần kinh này chuyển hướng sự tập trung nội tại sang các kích thích bên ngoài. Trong khi điều này hữu ích cho phản xạ chiến đấu hay chạy trốn thì những ý tưởng sáng tạo nói chung thường bắt nguồn từ bên trong. Sự sáng tạo cũng đòi hỏi một nền tảng kiến thức vững chắc, ví dụ như các nhà soạn nhạc có xu hướng tạo ra tác phẩm hay nhất của họ sau nhiều thập kỷ sáng tác.



Mạng lưới này hoạt động khi tâm trí lơ đãng

### 1 Mơ màng

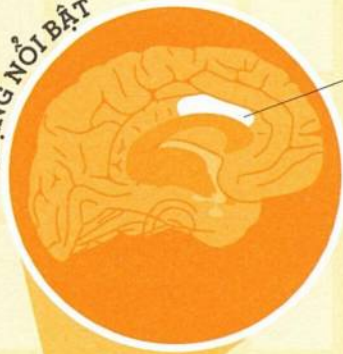
Mạng mặc định hoạt động khi tâm trí lơ đãng. Mạng lưới này bao gồm những vùng não liên quan đến việc phân tư về bản thân, nghĩ về người khác và nghĩ về quá khứ hay tương lai - tất cả những điều chúng ta nghĩ khi mơ màng.





MẠNG NỔI BẬT

Huy động các mạng lưới khác dựa trên thông tin thu được



**2 Chuyển đổi**

Mạng nổi bật phát hiện các thông tin cảm giác để xác định xem mạng điều hành trung tâm có nên tham gia hay không. Ví dụ, khi bạn nghe thấy tên của mình trong trạng thái mơ màng, mạng nổi bật sẽ kích hoạt chuyển đổi.



MẠNG ĐIỀU HÀNH TRUNG TÂM

Các vùng não được kích hoạt để duy trì sự tập trung vào công việc cụ thể



**3 Tập trung**

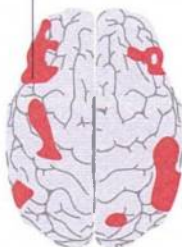
Mạng điều hành trung tâm tham gia vào hoạt động có ý thức để suy nghĩ và duy trì khả năng tập trung trong công việc. Các nghiên cứu chỉ ra rằng mạng mặc định tái tham gia trong tích tắc khi công việc được hoàn thành.



**NĂO KHI NGHE NHẠC JAZZ**

Trong một nghiên cứu, nhạc công nhạc Jazz được yêu cầu chơi piano trong lúc chụp cộng hưởng từ chức năng (fMRI). Hoạt động của não được ghi lại khi chuyển từ chơi một bản nhạc họ thuộc sang một bản Jazz ngẫu hứng. Kết quả cho thấy những vùng não chịu trách nhiệm cho sự đánh giá hành động và ức chế sẽ giảm hoạt động trong khi chơi bản nhạc ngẫu hứng.

Hoạt động của vỏ não trước trán ngoài



**BẢN NHẠC THUỘC**

Vỏ não trước trán ngoài ngừng hoạt động



**BẢN NHẠC NGẪU HỨNG**

**TẠI SAO CÁC Ý TƯỞNG THƯỜNG TUÔN TRÀO KHI CHÚNG TA KHÔNG TẬP TRUNG VÀO CÔNG VIỆC?**

Não bộ đặc biệt giỏi định hình lại và kết nối thông tin khi nó không ở trạng thái định hướng theo công việc.





# Làm thế nào để thúc đẩy khả năng sáng tạo?

**Giống như tập thể dục giúp phát triển cơ bắp và cải thiện hệ tim mạch khỏe mạnh, có những phương pháp giúp ta cải thiện khả năng sáng tạo của bản thân khiến cho các vùng của não hoạt động cùng nhau theo những cách mới.**

Để thúc đẩy sự sáng tạo, trước tiên bạn phải loại bỏ các rào cản. Căng thẳng, hạn chế thời gian, thiếu ngủ hay lười vận động là những nguyên nhân giết chết sự sáng tạo. Mọi người có xu hướng sáng tạo hơn khi được nghỉ ngơi, vui vẻ và để suy nghĩ của mình tự do. Nhiều người xác nhận rằng họ nghĩ ra những ý tưởng tuyệt vời nhất khi đang tắm vào buổi sáng hoặc khi đi bộ đến nơi làm việc. Ý tưởng giống như những dòng chảy xung quanh não bộ của ta, nó tự do nhất khi không bị định hướng, thay vào đó là ở trạng thái nghỉ ngơi thoải mái.

## Củng cố các liên kết mới

Thói quen điều chỉnh cuộc sống hằng ngày, đồng thời củng cố các đường dẫn truyền thần kinh hiện có của chúng ta. Các hoạt động sáng tạo hình thành những liên kết

thần kinh mới. Ví dụ như học chơi nhạc cụ giúp tạo ra và tăng cường liên kết giữa các vùng khác nhau của não bộ.

Đơn giản chỉ cần thay đổi thói quen cũng có thể thúc đẩy sự sáng tạo, vì vậy hãy đi làm trên một con đường khác thú vị hơn, mặc chiếc áo màu khác mà thường bạn không mặc hay nấu ăn theo một công thức mới. Ở cạnh những người cùng chí hướng và sáng tạo, càng nhiều càng tốt. Dù đó là trong một phòng trưng bày hay nhà vườn, ngoại cảnh mới sẽ kích thích những ý tưởng mới.

Những thử thách khó khăn thường kích thích những suy nghĩ mới lạ. Chẳng hạn, bạn nghĩ ra bao nhiêu thứ có thể làm với một chiếc kẹp giấy? Nếu đang gặp khó khăn trong một vấn đề nào đó, hãy giữ một khoảng cách tinh thần với nó. Thử tưởng tượng một người ở quốc gia khác, thời đại khác hay thuộc nhóm

tuổi khác sẽ giải quyết vấn đề đó như thế nào.

Cho phép bản thân tạm thời ngắt liên lạc. Nếu bạn đang gặp khó khăn, đừng sử dụng điện thoại để kiểm tra email hay ứng dụng xã hội; thay vào đó, hãy mặc kệ chúng và để ý tưởng tuôn trào.

Lần tới, khi bạn kẹt ý tưởng, hãy thử một trong những cách sau:

- **Nghỉ ngơi đầy đủ, giảm căng thẳng và tập thể dục.**
- **Học một kỹ năng mới. Dành thời gian ở cùng những người giàu sự sáng tạo.**
- **Tư duy vượt giới hạn. Nghĩ những cách mới để giải quyết các vấn đề cũ.**
- **Tắt các thiết bị kỹ thuật số, dành cho não bộ của bạn một chút thời gian nghỉ ngơi.**







# Niềm tin

Bộ não của chúng ta có thể tách những thông tin phức tạp, đem các quan sát phức tạp ra đánh giá và phân loại. Từ đó ta hình thành các nhận định đúng sai, những điều này định hướng ta trong cuộc sống.

## Niềm tin hình thành như thế nào?

Niềm tin của chúng ta phát triển từ những gì ta nghe được, nhìn thấy và trải nghiệm, từ những tương tác của ta với mọi người và với môi trường xung quanh. Chúng đan xen vào cảm xúc, do là lý do tại sao phản ứng cảm xúc thường được gọi lên khi niềm tin bị thử thách. Niềm tin được chấp nhận như là sự thật, cho dù nó có cơ sở hay không. Sau đó, niềm tin trở thành bộ lọc, những thông tin không ủng hộ niềm tin sẽ bị bác bỏ, có khả năng hạn chế nhận thức của chúng ta về thế giới. Tuy nhiên, niềm tin không phải không thay đổi, mỗi chúng ta đều có quyền lựa chọn và thay đổi niềm tin của bản thân.



### Kiến thức

Những gì bạn biết sẽ tác động tới niềm tin và các thử thách chúng đưa ra.



### Góc nhìn tương lai

Cách bạn hình dung cuộc sống có liên quan mật thiết với niềm tin.



### Các sự kiện

Các sự kiện dù tích cực hay tiêu cực đều ảnh hưởng đến thế giới quan của bạn.



### Môi trường

Bạn sống ở đâu, sống như thế nào, và ai nuôi dưỡng bạn sẽ ảnh hưởng đến nhiều niềm tin.

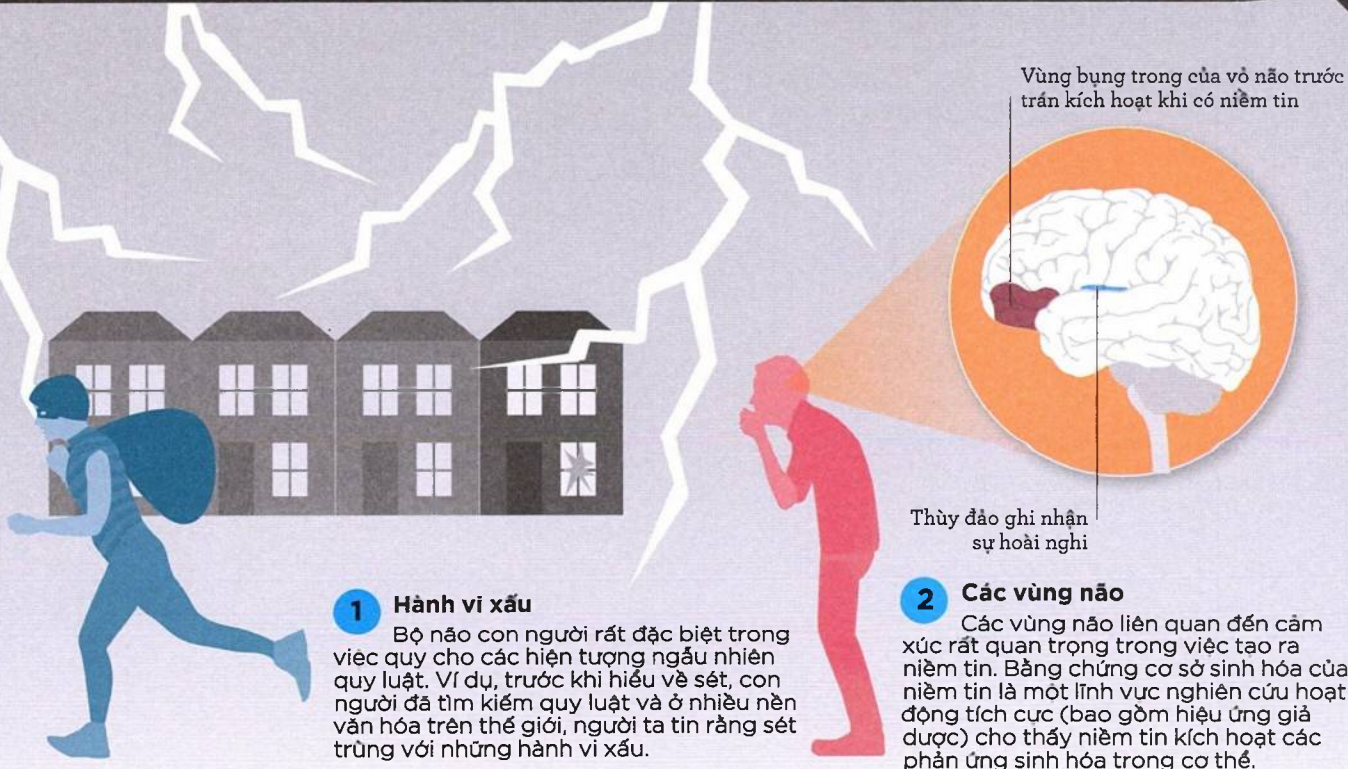


### Kết quả đã đạt được

Thành công hay thất bại trong quá khứ sẽ hình thành niềm tin cho ta về những gì có thể thực hiện.

### Các mặt của niềm tin

Chúng ta xử lý thông tin từ nhiều khía cạnh cuộc sống để hình thành niềm tin của bản thân. Tư duy, niềm tin cũng giúp ta định hình cách xử lý thông tin.



### 1 Hành vi xấu

Bộ não con người rất đặc biệt trong việc quy cho các hiện tượng ngẫu nhiên quy luật. Ví dụ, trước khi hiểu về sét, con người đã tìm kiếm quy luật và ở nhiều nền văn hóa trên thế giới, người ta tin rằng sét trùng với những hành vi xấu.

### 2 Các vùng não

Các vùng não liên quan đến cảm xúc rất quan trọng trong việc tạo ra niềm tin. Bằng chứng cơ sở sinh hóa của niềm tin là một lĩnh vực nghiên cứu hoạt động tích cực (bao gồm hiệu ứng giả dược) cho thấy niềm tin kích hoạt các phản ứng sinh hóa trong cơ thể.





## TẠI SAO MỘT VÀI NGƯỜI LẠI CÓ NIỀM TIN CỰC ĐOAN?

Những người có niềm tin cực đoan không thể dễ dàng thay đổi tư tưởng. Cách suy nghĩ này được coi là thiếu linh hoạt trong nhận thức.

NIỀM TIN CƠ BẢN  
HẦU HẾT ĐƯỢC  
HÌNH THÀNH KHI TA  
KHOẢNG 7 TUỔI



### 3 Giải thích hiện tượng siêu nhiên

Cũng như việc phát hiện quy luật cho các hiện tượng ngẫu nhiên, não bộ thiên về mục đích hơn sự ngẫu nhiên. Ý nghĩ rằng sét do các vị thần cố ý sử dụng để trừng phạt hành vi xấu làm thỏa mãn hơn ý nghĩ sét là một hiện tượng tự nhiên ngẫu nhiên.

## Các tầng niềm tin

Tầng sâu nhất của niềm tin là niềm tin cơ bản: những nguyên tắc định hướng hành động (quá trình xử lý) của chúng ta. Chính những hành động này sẽ quyết định kết quả về sau. Khi muốn thay đổi cuộc sống, ta thường tập trung vào kết quả vì đây là những thứ dễ thay đổi nhất trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, để thúc đẩy sự thay đổi lâu dài, chúng ta cần thay đổi thói quen, và để làm được điều này chúng ta cần xem xét lại niềm tin cơ bản của bản thân.

### Niềm tin cơ bản

Niềm tin cơ bản gắn liền với cách chúng ta nhìn nhận bản thân và thế giới xung quanh. Do đó, niềm tin cơ bản là kém linh hoạt nhất.

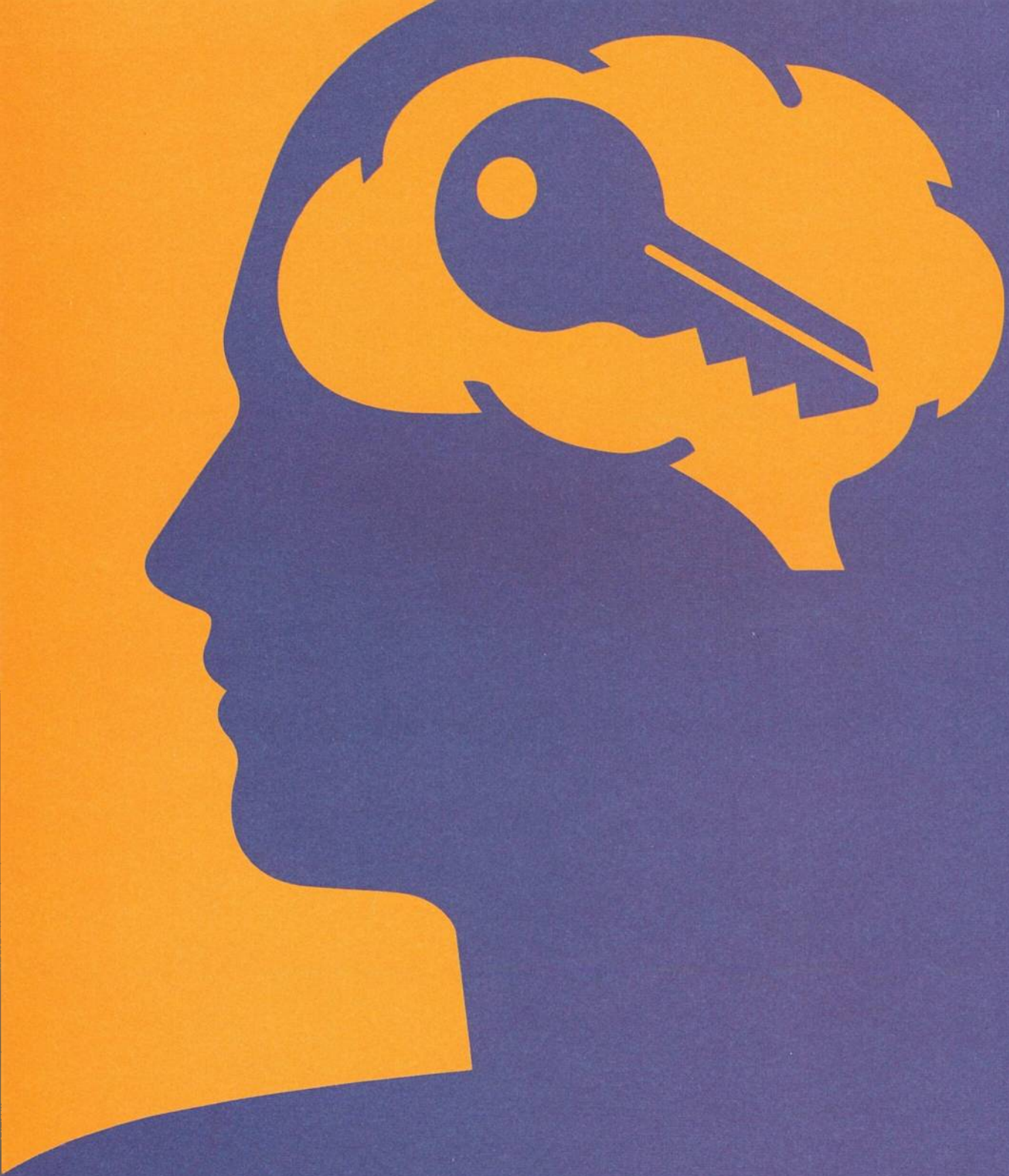


## LÝ LUẬN VỀ NIỀM TIN

Có ba kiểu niềm tin: sự thật, sở thích và hệ tư tưởng. Nếu hai người tranh luận về niềm tin sự thật, chỉ có một người đúng, trong khi đó, cả hai người đều có thể đúng ở niềm tin về sở thích. Niềm tin hệ tư tưởng lấy các yếu tố từ cả sự thật và sở thích. Trẻ em mẫu giáo có thể phân biệt giữa các loại niềm tin này và nhận ra trong một số trường hợp, cả hai người đều có thể đúng.







Ý THỨC

VÀ BẢN NGÃ



# Ý thức là gì?

Ý thức là sự nhận biết của chúng ta về các kích thích bên ngoài (ví dụ như không gian xung quanh) và những sự kiện bên trong (như suy nghĩ và cảm xúc). Chúng ta có thể xác định được cách não hoạt động để tạo ra ý thức, nhưng bằng cách nào nó xuất hiện từ một cơ quan thực thể thì vẫn còn là một bí ẩn.

## Định vị ý thức

Những suy nghĩ, cảm xúc và ý tưởng đều là hoạt động của bộ não và có cơ sở thần kinh. Tuy nhiên, vẫn chưa rõ ý thức (hay "tâm trí") được hình thành từ hoạt động thần kinh hay chỉ liên quan mà thôi. Đây là điểm khác nhau cơ bản giữa hai giả thuyết về ý thức. Thuyết nhất nguyên cho rằng tâm trí và bộ não là một, trong khi thuyết nhị nguyên coi tâm trí tách riêng khỏi bộ não và cơ thể.



ÁNH SÁNG →

### Thuyết nhất nguyên

Theo thuyết nhất nguyên, mọi suy nghĩ, cảm giác và ý tưởng đều là sản phẩm từ hoạt động của bộ não xảy ra sau khi chịu một kích thích. Hoạt động này bản thân nó là sự nhận biết có ý thức về đối tượng. Nói cách khác, bộ não và tâm trí là một.



THUYẾT NHẤT NGUYÊN

THUYẾT NHỊ NGUYÊN

### Tâm trí nằm ở đâu?

Quá trình ta nhìn thấy một đối tượng là kết quả từ sự phân tích tín hiệu ánh sáng của não. Tuy nhiên, hoạt động này trực tiếp dẫn tới ý thức, hay có liên kết với tâm trí nằm ngoài cơ thể vẫn còn là đề tài tranh cãi.

## THỰC TẾ ẢO

Thực tế ảo và thực tế ảo tăng cường không còn chỉ là điều viễn tưởng. Máy tính ngày nay được sử dụng để tạo ra các kích thích bên ngoài - như hình ảnh và âm thanh - để đưa não vào một thực tại khác.



## CHẾT THÂN NÃO

Ở một số nơi trên thế giới (ví dụ Vương quốc Anh), định nghĩa hợp pháp của chết là chết thân não. Tổn thương không hồi phục tại thân não (xem trang 36) khiến nó không thể điều hòa các chức năng tự động mang tính sinh tồn của cơ thể. Tuy các chức năng đó vẫn có thể được duy trì nhờ các phương tiện y tế, nhưng người đã chết thân não sẽ không bao giờ lấy lại được ý thức.







### Thuyết nhị nguyên

Những người theo thuyết nhị nguyên cho rằng tâm trí (vô hình) tồn tại bên ngoài bộ não (hữu hình) nhưng cả hai tương tác với nhau. Hoạt động não xảy ra sau một kích thích có liên quan tới nhận biết có ý thức, tuy nhiên tâm trí vẫn nằm tách riêng khỏi bộ não.

### TRÍ TUỆ NHÂN TẠO CÓ THỂ CÓ Ý THỨC KHÔNG?

Một vài nhà khoa học tin rằng trí tuệ nhân tạo có thể được lập trình để có ý thức, số khác thì cho rằng ý thức không phải điều mà máy móc có thể học.

### Các yếu cầu của ý thức

Cơ sở thần kinh của ý thức vẫn là điều còn đang được nghiên cứu, tức là phải xác định các cấu trúc và quá trình trong não có vai trò tạo ra trải nghiệm ý thức. Quá trình tạo ra ý thức được tin là xảy ra ở mức độ neuron chứ không phải ở mức độ phân tử hay nguyên tử. Đường như, để ý thức xuất hiện, cần hội tụ đủ 4 yếu tố dưới đây.

**PHÁT XUNG ĐIỆN Ở TẦN SỐ CAO**

#### Sóng não beta

Trạng thái bình thường của ý thức xảy ra khi các neuron phát xung điện ở tần số tương đối cao. Sóng não beta (xem trang 42) sẽ xuất hiện ở tần số cao. Nó đại diện cho ý thức và tư duy logic, phân tích.

**PHÁT XUNG ĐỒNG BỘ**

Ý thức dường như phụ thuộc vào sự đồng bộ của các neuron. Những cụm neuron đồng loạt phát xung, hợp nhất các nhận thức riêng rẽ như hình ảnh, âm thanh, mùi vị để tạo ra một nhận thức chung duy nhất.

**THỜI GIAN**

Có thể phải mất tới nửa giây để bộ não vô thức xử lý các kích thích thành nhận biết có ý thức - nhưng bộ não có khả năng khiến chúng ta tin rằng mình đang trải nghiệm mọi thứ ngay lập tức.

**HOẠT ĐỘNG CỦA THỤY TRÁN**

Thùy trán có vai trò quan trọng trong hình thành ý thức, bao gồm cảm xúc và sự phân tư, cũng như phối hợp nhiều mức độ ý thức khác nhau.

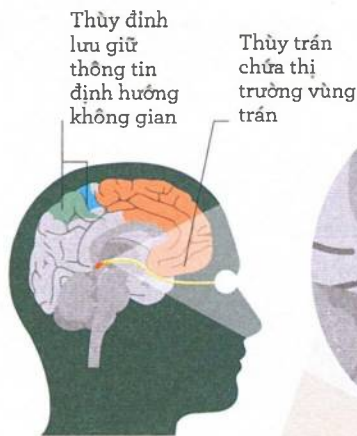
**Ở MỘT HOẶC HAI  
TRONG  
SỐ 1.000  
TRƯỜNG  
HỢP TIẾN  
HÀNH THỦ THUẬT  
Y KHOA LIÊN QUAN  
ĐẾN GÂY MÊ TOÀN  
THÂN, BỆNH NHÂN  
CÓ THỂ VẪN GIỮ  
ĐƯỢC Ý THỨC**





## Chú ý

Sự chú ý có chức năng điều hướng ý thức (xem trang 162-163) tập trung nhiều hơn vào một thông tin cảm giác cụ thể, như hình ảnh hay âm thanh, đồng thời tinh chỉnh bớt các thông tin cùng vào khác. Quá trình chú ý bắt đầu với các cơ quan cảm giác kích thích nhiều vùng não như thủy trán và thủy đỉnh. Thủy đỉnh xử lý các thông tin về không gian, định hướng sự chú ý tới một khu vực nhất định, còn thủy trán định hướng đôi mắt tập trung vào đối tượng.



### Những khu vực chi phối sự chú ý

Vùng đóng vai trò chủ chốt trong việc chú ý tới các kích thích thị giác là vùng thị trường nằm tại thủy trán và củ não trên. Chúng cùng phối hợp để hướng mắt ta tập trung vào vật thể.

## Sự chú ý

Chú ý là quá trình tập trung vào một thông tin cụ thể. Não là cơ quan chính có chức năng xử lý cả thông tin về hành vi và nhận thức, dù các phần khác trong cơ thể như mắt và tai cũng tham gia cùng.



**NGHIÊN CỨU CHO THẤY  
KHOẢNG THỜI GIAN  
CHÚ Ý TRUNG BÌNH  
CỦA CON NGƯỜI CHỈ  
LÀ 8 GIÂY**

### RỐI LOẠN TĂNG ĐỘNG GIẢM CHÚ Ý

Rối loạn tăng động giảm chú ý (attention deficit hyperactivity disorder - ADHD) là một rối loạn hành vi (xem trang 216) với các triệu chứng khó tập trung và ngồi yên. Nguyên nhân cụ thể của rối loạn này vẫn chưa được rõ. Các nghiên cứu cho rằng ADHD có thể do sự mất cân bằng của các chất dẫn truyền thần kinh hoặc bất thường di truyền. Tuy nhiên, nếu quả thực có nguyên nhân di truyền tiềm tàng gây nên ADHD thì người ta cho rằng cơ chế cũng khá phức tạp chứ không đơn thuần chỉ do một gen đơn lẻ.



### CÓ PHẢI KHOẢNG THỜI GIAN CHÚ Ý CỦA CHÚNG TA ĐANG GIẢM DẦN?

Không có bằng chứng cho thấy khoảng thời gian chú ý của mỗi cá nhân giảm dần. Tuy nhiên một nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng khoảng thời gian chú ý của cộng đồng - tức là thời gian một cộng đồng tập trung vào một chủ đề hay câu chuyện nóng hổi - đang giảm dần.



### CHÚ Ý DUY TRÌ

Chú ý duy trì là khả năng tập trung vào một hoạt động duy nhất (như đọc sách) trong khoảng thời gian dài. Nghiên cứu hình ảnh não cho thấy vùng vỏ não trán và thùy đỉnh, đặc biệt ở bên bán cầu phải, có liên quan mật thiết tới chú ý duy trì.



### CHÚ Ý CHỌN LỌC

Chú ý chọn lọc là quá trình tập trung có chủ đích vào một kích thích cụ thể (như một đối tượng hoặc một âm thanh) sau khi đã chọn lọc từ môi trường xung quanh. Phớt lờ tiếng còi xe trong khi đang chú ý vào điện thoại là một ví dụ cho chú ý chọn lọc.



### CHÚ Ý LUÂN PHIÊN

Chú ý luân phiên là khả năng chuyển đổi nhanh chóng sự chú ý giữa nhiều công việc đòi hỏi đáp ứng nhận thức khác nhau. Nấu bữa tối trong khi thi thoảng lại ngó qua công thức trong cuốn sách là một ví dụ cho chú ý luân phiên.



### CHÚ Ý PHÂN TÁCH

Chú ý phân tách được sử dụng khi ta cần thực hiện hai hay nhiều hoạt động cùng lúc. Ví dụ như đạp xe khi đang nghe nhạc. Loại chú ý này đôi khi còn được gọi là đa nhiệm.



## Các loại chú ý

Có khá nhiều loại chú ý và mỗi loại được sử dụng tùy vào hoàn cảnh cụ thể. Cả chú ý duy trì và chú ý chọn lọc đều được dùng khi ta cần tập trung hoàn toàn vào một kích thích. Chú ý luân phiên và chú ý phân tách hữu dụng khi ta cần để tâm tới nhiều kích thích cùng một lúc. Chú ý không phải một nguồn lực vô tận và quá trình tập trung chú ý cần lượng lớn năng lượng và có thể gây mệt mỏi.

## Sự phân tán

Não không có khả năng tập trung liên tục. Thay vào đó, nó tạo ra vòng lặp giữa hai trạng thái: chú ý và phân tán. Trong giai đoạn phân tán, não xem xét môi trường xung quanh để đảm bảo rằng không có vấn đề gì quan trọng hơn cần chú ý. Vòng lặp này được cho là có ý nghĩa về mặt tiến hóa với con người. Nó cho phép ta đáp ứng nhanh với các cơ hội cũng như nguy cơ mới xuất hiện.

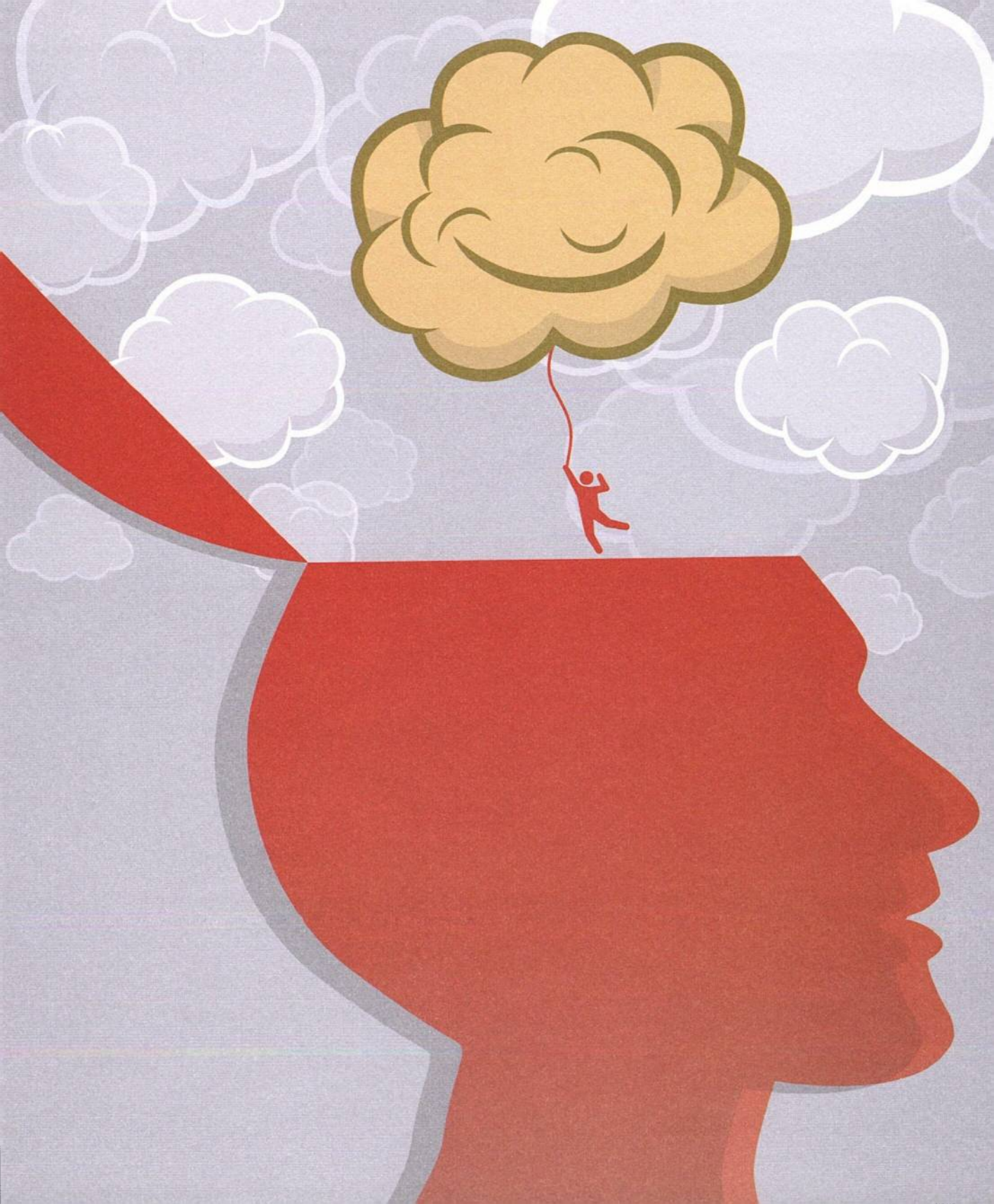


Trong giai đoạn phân tán, não xem môi trường xung quanh

### Phát hiện mối nguy

Ngay cả khi ta cho rằng mình đang tập trung vào công việc thì não vẫn luôn kiểm tra môi trường để có thể nhanh chóng chuyển sự chú ý khi cần thiết.







# Làm sao để tập trung chú ý?

Khi bạn tập trung chú ý, não bộ phải xử lý các thông tin cụ thể. Học cách đạt được sự tập trung chú ý là điều cốt lõi giúp bạn học tập, hiểu và hành động thích hợp trong một môi trường có nhiều yếu tố gây sao nhãng.

Sự chú ý là một nguồn lực hạn chế, và việc tập trung chú ý phải được kiểm soát cẩn thận nếu bạn có khả năng hạn chế sự sao nhãng và tập trung vào các công việc cụ thể. Khả năng tập trung chú ý khác nhau giữa mọi người. Nó bị chi phối bởi cả sự yêu thích công việc đang làm và cả số thứ gây phân tâm bạn gặp phải. Nếu bạn thực sự thích một thứ gì đó, bạn thậm chí có thể không nhận thấy những phiền nhiễu khác đang diễn ra ở xung quanh. Điều này rất dễ hiểu, vì nếu một thứ gì đó thu hút bạn thì bạn rất dễ tập trung chú ý vào nó. Như vậy, làm thế nào để bạn có thể tăng cường khả năng tập trung chú ý?

## Phân tâm, sao nhãng, mất tập trung

Sự tập trung chú ý đòi hỏi tập trung vào một thứ cụ thể trong khi

gạt bỏ các yếu tố gây sao nhãng cả bên trong và bên ngoài. Khi bạn đọc quyển sách này, bạn muốn chú ý vào từ ngữ trong đó. Tuy nhiên, não của bạn sẽ liên tục bị "giới bom" bởi một loạt sự phiền nhiễu. Những thứ này có thể phát ra từ nhiều nguồn bên ngoài. Ví dụ như tivi hoặc những người đang trò chuyện xung quanh bạn.

Bạn cũng phải đối mặt với sự phân tâm từ bên trong. Con đói sẽ làm bạn suy nghĩ về việc nên ăn gì vào bữa tối. Bạn có thể đột nhiên nhớ đến một công việc quan trọng bạn đã lỡ quên. Những kiểu suy nghĩ bên trong này được điều khiển bởi một vùng của não gọi là vỏ não trước trán giữa (xem trang 30-31), liên quan đến việc đưa ra quyết định, phản ứng cảm xúc và truy xuất những ký ức lưu trong trí nhớ dài hạn.

Nghiên cứu cho thấy rằng một khi bạn sao nhãng khỏi công việc, có

thể mất trung bình đến 25 phút để tập trung trở lại. Cho nên, lần tới khi bạn bị phân tâm, hãy thử một trong những cách sau để tập trung chú ý:

- **Tránh xa những thứ có thể gây sao nhãng.** Tắt tất cả các thiết bị điện tử và đến một nơi yên tĩnh.
- **Nếu công việc đang làm không thể tránh được sự buồn tẻ, hãy nhắc nhở bản thân lý do tại sao mình lại làm việc này.**
- **Hãy tưởng tượng về cảm giác đạt được thành tựu khi hoàn thành công việc.** Việc này có thể giúp bạn có thêm động lực.
- **Tăng dần dần và chậm rãi thời gian mà bạn cố gắng tập trung chú ý.** Điều này sẽ cải thiện khả năng tập trung chú ý của bạn.



# Ý chí tự do và sự vô thức

Nhiều hoạt động trong cuộc sống hàng ngày – từ chuyển động đến cảm xúc của chúng ta – không được kiểm soát một cách có ý thức. Thay vào đó, hoạt động vô thức trong não đứng sau rất nhiều hành động, suy nghĩ và hành vi của chúng ta.

## Ý chí tự do

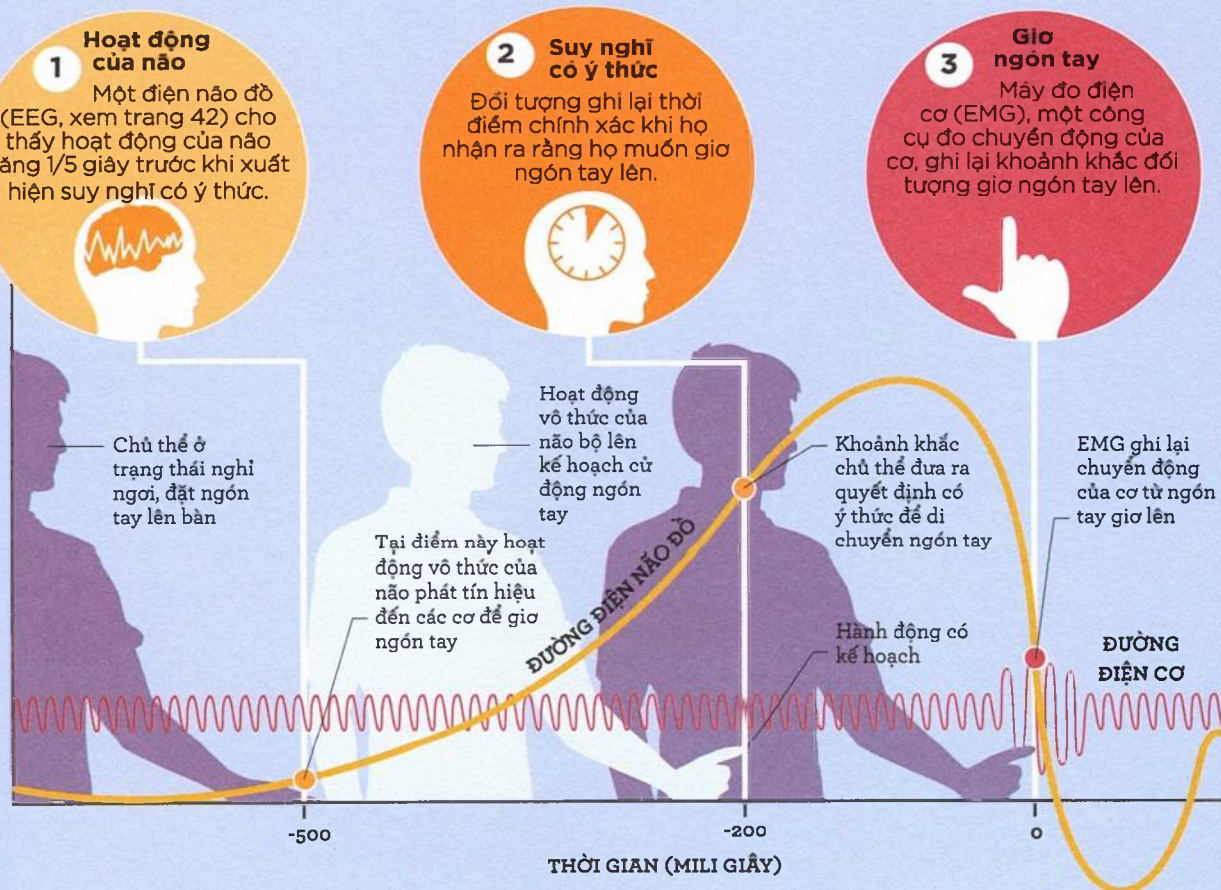
Khả năng lựa chọn hướng hành động không hạn chế được gọi là ý chí tự do, và dường như chúng ta sử dụng ý thức của mình để đưa ra những quyết định này. Tuy nhiên, nghiên cứu cho thấy rằng ý thức kiểm soát hành động ít hơn ta nghĩ. Các thí nghiệm đã chỉ ra rằng bộ não của chúng ta bắt đầu lên kế hoạch hành động 1/5 giây trước khi chúng ta quyết định một cách có ý thức.

## SỰ VÔ THỨC CÓ THỂ GIÚP BẠN GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ?

Nếu bạn đang gặp khó khăn trong một vấn đề, hãy để tâm trí của bạn đi lang thang, giúp não bộ thu thập thông tin từ vô thức và có lẽ sẽ đưa ra được giải pháp.

### Nghiên cứu của Benjamin Libet

Nhà khoa học Benjamin Libet đã cho các đối tượng nghiên cứu ghi lại khi họ có ý thức về quyết định giờ ngón tay. Đồng thời, sóng não và chuyển động cơ của họ được ghi lại.





## Mức độ của ý thức

Vào đầu thế kỷ 20, nhà thần kinh học Sigmund Freud đã công bố quan điểm rằng tâm trí được chia thành ba cấp độ của ý thức: tâm trí hữu thức (các quá trình tinh thần mà chúng ta nhận thức được), tiền ý thức (các quá trình chúng ta không nhận thức được nhưng có thể được xếp loại vào hữu thức), và vô thức (các quá trình tinh thần không thể tiếp cận ảnh hưởng đến hành vi của chúng ta). Quan điểm hiện đại hơn cho thấy rằng có một số cấp độ của ý thức, từ sự phản tư mãnh liệt đến giấc ngủ sâu nhất.

## 95% QUYẾT ĐỊNH CỦA CHÚNG TA ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI TÂM TRÍ VÔ THỨC



### Nội quan

Chúng ta tự vấn suy nghĩ, hành động và cảm xúc của mình, ví dụ, ta có thể nghiền ngẫm về một hành động đã thực hiện.



### Ý thức bình thường

Chúng ta có ý thức tự chủ, ta tin rằng ta kiểm soát suy nghĩ của mình và chúng ảnh hưởng đến những gì chúng ta làm.



### Nhận thức vô thức

Chúng ta có thể thực hiện các việc phức tạp mặc dù có thể không có kỷ ức về việc đó, chẳng hạn như đường về nhà.



### Mất ý thức

Khi ngủ, chúng ta không nhận thức được thế giới xung quanh cũng như không có ý thức về bản thân để trải nghiệm những thứ như thời gian trôi qua.

## Lý thuyết quá trình mĩa mai

Nếu được yêu cầu không nghĩ đến một con gấu trắng, chúng ta sẽ nghĩ đến một con gấu trắng. Bởi vì càng cố ý ngăn chặn một suy nghĩ càng khiến nó dễ xuất hiện hơn. Hiện tượng này được giải thích bởi một quan điểm gọi là lý thuyết quá trình mĩa mai. Theo quan điểm này, bộ não tự giám sát một cách vô thức sự xuất hiện của các ý nghĩ không mong muốn nhưng mĩa mai thay, sau đó lại khiến chúng ta nhận thức được ý nghĩ đó. Điều này giải thích một phần tại sao việc bỏ thuốc lá lại khó hay tại sao cố gắng quên đi một kỷ ức tồi tệ hiếm khi có tác dụng, vô thức nhắc nhở ta về những điều chúng ta đang cố gắng quên đi.



## ĐƯA RA QUYẾT ĐỊNH

Năm 2006, hai nhà nghiên cứu Hà Lan yêu cầu các đối tượng tham gia đưa ra một quyết định phức tạp ở một trong ba điều kiện: có ít thời gian để cân nhắc, thừa thời gian; hoặc có nhiều thời gian nhưng nhiều yếu tố gây phân tâm đã ngăn cản suy nghĩ có ý thức về quyết định. Trong mọi trường hợp, các đối tượng bị phân tâm hoàn thành tốt nhất. Phát hiện cho thấy mọi người có thể đưa ra quyết định tốt hơn một cách vô thức thay vì hữu thức, mặc dù theo thực nghiệm điều này chỉ đúng khi chúng ta đưa ra những quyết định phức tạp.





# Thay đổi trạng thái

Một trạng thái ý thức bị thay đổi ở bất kỳ điều kiện nào cũng có nhiều khác biệt so với trạng thái ý thức bình thường của chúng ta (xem trang 162-163). Nó hầu như chỉ là tạm thời và sẽ luôn trở về bình thường.

## Các loại trạng thái bị biến đổi

Những trạng thái bị biến đổi có thể được gộp lại thành các nhóm dựa trên nguyên nhân phát sinh chúng. Tuy nhiên, tất cả các trạng thái bị biến đổi đều gây rối loạn chức năng não theo những cách khác nhau.

### Tự phát

Trạng thái biến đổi tự phát bao gồm tình trạng buồn ngủ, mơ màng, trải nghiệm cận tử và trạng thái ngay trước khi chìm vào giấc ngủ (còn gọi là trạng thái nửa tỉnh nửa mê).

### Dược lý

Các chất động đến tâm trí chẳng hạn như cồn, cần sa, hoặc thuốc giảm đau nhóm opioid làm gián đoạn hoạt động chức năng các chất dẫn truyền thần kinh của não, làm thay đổi nhận thức và mức độ ý thức của người sử dụng.

## TRẢI NGHIỆM CẬN TỬ CÓ PHẢI LÀ MỘT TRẠNG THÁI BỊ BIẾN ĐỔI?

Đây vẫn còn là vấn đề gây nhiều tranh cãi, nhưng những người từng có trải nghiệm kiểu như vậy mô tả các yếu tố giống với những trạng thái bị biến đổi khác, chẳng hạn như cảm giác thời gian kéo dài vô tận.

### Tâm lý

Một trạng thái bị biến đổi có thể được gây nên qua các hành vi văn hóa hoặc tôn giáo nhất định, chẳng hạn như thiền hoặc sự nhập định xuất thần có được qua các điệu nhảy hoặc đánh trống. Một vài ví dụ khác có thể kể tới mất cảm giác và bị thôi miên.

### Thể chất và sinh lý

Các điều kiện môi trường khắc nghiệt như sống ở nơi có độ cao hơn mực nước biển hoặc vùng trọng lực yếu trong không gian, kéo dài thời gian nhìn ăn và thay đổi nhịp thở có thể gây nên các trạng thái bị biến đổi.

### Gây ra do bệnh

Bệnh tật có thể làm thay đổi nhận thức theo các mức độ khác nhau. Ví dụ bao gồm các chứng loạn thần như tâm thần phân liệt (xem trang 211), động kinh co giật và hôn mê.

## Trạng thái bị biến đổi là gì?

Khi ở trong một trạng thái ý thức bình thường, chúng ta nhận thức được kích thích từ bên ngoài (chẳng hạn như môi trường xung quanh) và các sự biến bên trong (chẳng hạn như suy nghĩ). Tuy nhiên, bộ não có thể tạo ra một vùng trải nghiệm ý thức rộng hơn, bao gồm các trạng thái bị biến đổi. Khi đi vào một trạng thái bị biến đổi, các khuôn mẫu trong não chúng ta thay đổi. Sự gián đoạn chức năng não kiểu này có thể được gây nên theo các cách khác nhau, bao gồm các thay đổi về lưu lượng máu và oxy đến não hoặc sự can thiệp vào chức năng dẫn truyền thần kinh.





**Các quá trình có kiểm soát và tự động**

Tổn hại tới khả năng thực hiện các hành vi có kiểm soát (yêu cầu sự tập trung hoàn toàn, như khi giải đố) và các hành vi tự động (chỉ yêu cầu mức chú ý thấp, như khi đọc sách).

**Khả năng tự kiểm soát**

Chúng ta có thể gặp khó khăn trong việc kiểm soát các hành động và chuyển động, ví dụ như đi một đường thẳng khi say, hoặc gặp khó khăn trong kiểm chế cảm xúc, thường dẫn đến những cơn bộc phát khốc lốc hoặc gây gổ.

**Xác định một trạng thái bị biến đổi**

Ỡ thức là một phổ trải rộng từ cảnh giác cao độ đến mất hoàn toàn nhận thức, và trạng thái "bình thường" ở khoảng giữa. Trong khi đó, các trạng thái biến đổi có thể ở phía này hoặc phía kia của thang chia, với nhận thức tốt hoặc kém hơn bình thường. Một trạng thái bị biến đổi có thể được xác định bằng nhiều tiêu chuẩn khác nhau.

**Mức độ nhận thức**

Trong một trạng thái bị biến đổi, mức độ nhận thức của ta về các sự việc xung quanh cũng như trong nội tâm có thể tăng lên hoặc giảm đi so với ý thức tỉnh táo bình thường. Mức độ nhận thức thường hay suy giảm trong một trạng thái biến đổi.

**Nhận thức cảm xúc**

Thông thường ở trong một trạng thái bị biến đổi, chúng ta sẽ có ít nhận thức cảm xúc hơn, cũng như cảm thấy khó kiểm soát các cảm xúc đó. Điều này có thể làm tăng hoặc giảm những cảm xúc như triu mến, hung hăng và lo âu.

**Định hướng thời gian**

Trong một trạng thái bị biến đổi, nhận cảm về thời gian của chúng ta (xem trang 174-175) có thể bị thay đổi; thời gian có thể trôi qua chậm đi hoặc nhanh hơn. Tình trạng này là do có ít nhận thức về thời gian đang trôi, cũng giống như lúc ta ngủ vậy.

**Sự thay đổi tri giác và nhận thức**

Tri giác có thể bị biến đổi. Các quá trình lưu giữ và truy xuất ký ức thông thường có thể bị đứt gãy nhiều hơn hoặc ít chính xác hơn. Các quá trình tư duy có thể vô tổ chức và kém logic hơn.



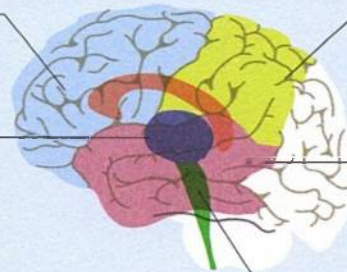
**QUẢNG THỜI  
GIAN NHỊN  
THỨC ĂN  
DẠNG RẪN  
DÀI NHẤT ĐƯỢC  
GHI LẠI LÀ  
382 NGÀY**

**Các trạng thái bị biến đổi ở não bộ**

Các trạng thái bị biến đổi có thể dẫn đến hàng loạt trải nghiệm, từ cảm giác hạnh phúc đến kinh hoàng. Các trải nghiệm này được tạo ra bởi một vùng hoạt động neuron đa dạng tại nhiều phần khác nhau trong não bộ. Các biến đổi trong chức năng bình thường của não có thể gây biến dạng thông tin nhận vào, dẫn đến các ảo thị hoặc ảo thanh, thay đổi trí nhớ hoặc huyền tượng.

Giảm hoạt động ở thùy trán làm giảm khả năng suy luận và đưa ra quyết định

Đồi thị (nơi có vai trò như cửa ngõ giữa hệ viền và vỏ não trán) có thể bị ức chế



Biến đổi hoạt động ở thùy đỉnh làm khả năng phán đoán không gian và nhận thức thời gian bị méo mó

Các thay đổi chức năng thùy thái dương dẫn đến những trải nghiệm không thể lý giải, ví như ảo giác

Các tín hiệu từ tổ chức lưới, vốn đóng vai trò quan trọng trong hình thành ý thức, có thể bị suy giảm

**Vị trí các trạng thái bị biến đổi**

Trong một trạng thái bị biến đổi, hoạt động tại các vùng khác nhau của não có thể tăng hoặc giảm, làm cách chúng ta nhận thức thế giới bị bóp méo.



# Giấc ngủ và giấc mơ

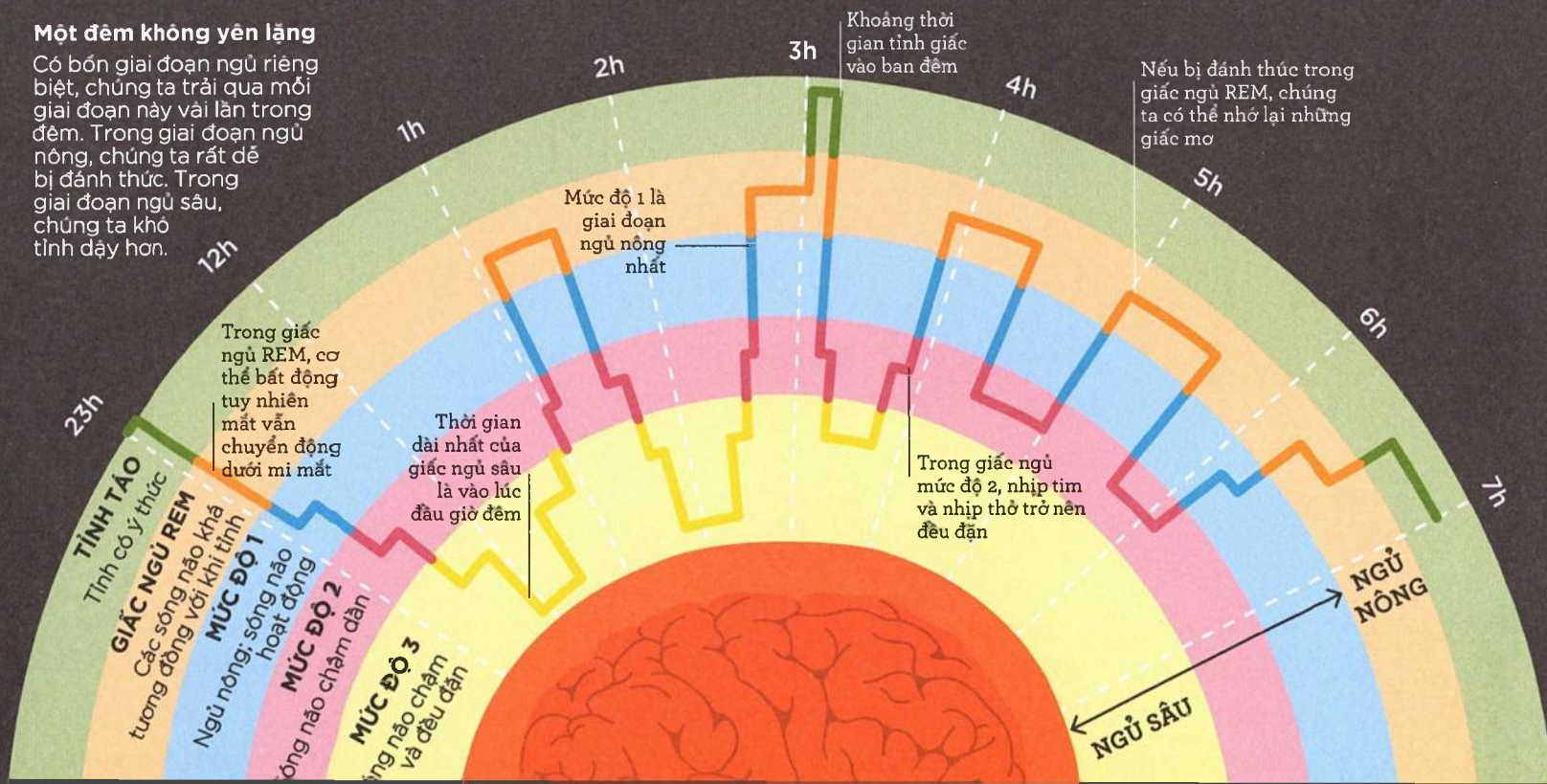
Khi chúng ta ngủ, có vẻ như bộ não cũng đang nghỉ ngơi, tuy nhiên sự thật là nó đang bận rộn xử lý và lưu giữ tất cả thông tin mà chúng ta tiếp nhận trong ngày.

## Các giai đoạn của giấc ngủ

Trong cả đêm, giấc ngủ của chúng ta sẽ chuyển qua các giai đoạn khác nhau, đi từ ngủ nông tới ngủ sâu, sau đó tới giấc ngủ có chuyển động mắt nhanh (REM). Các sóng não, được sinh ra bởi hoạt động điện của các neuron ở vùng vỏ não (xem trang 42), thay đổi theo từng giai đoạn. Khi giấc ngủ sâu hơn, các sóng trở nên chậm lại (với tần số thấp hơn) và có trật tự hơn. Chúng ta lặp lại chu kỳ ngủ này vài giờ một lần, nhưng tỷ lệ thì thay đổi; chúng ta có nhiều giấc ngủ sóng chậm vào đầu buổi tối và nhiều giấc ngủ REM lúc gần sáng.

## Một đêm không yên lặng

Có bốn giai đoạn ngủ riêng biệt, chúng ta trải qua mỗi giai đoạn này vài lần trong đêm. Trong giai đoạn ngủ nông, chúng ta rất dễ bị đánh thức. Trong giai đoạn ngủ sâu, chúng ta khó tỉnh dậy hơn.





## RỐI LOẠN GIẤC NGỦ

Các vấn đề như mộng du, nói mơ khi ngủ và "bóng đè" xảy ra khi bộ não không thể chuyển tiếp giữa các giai đoạn của giấc ngủ. Điều này dẫn đến một số vùng của bộ não tỉnh táo trong khi những vùng khác vẫn ngủ. Khi một người bị mộng du, các vùng vận động của não bộ còn tỉnh và hoạt động trong khi vùng ý thức và trí nhớ vẫn đang nghỉ. Có người thậm chí còn có thể thực hiện các hành động phức tạp như lái xe trong khi ngủ say.



## Dọn dẹp bộ não

Trong suốt cả ngày, bộ não của chúng ta hoạt động sinh ra các phụ phẩm có thể trở nên độc hại nếu chúng được tích tụ. Các nghiên cứu gần đây trên chuột đã cho thấy giấc ngủ tạo cơ hội để bộ não loại bỏ các chất này. Điều tương tự dường như cũng xảy ra với con người, điều này giải thích rằng, thiếu ngủ gây ra một số tác động tiêu cực đến khả năng học tập, ghi nhớ và điều chỉnh cảm xúc của chúng ta.



KHOẢNG THỜI GIAN  
THỨC DÀI KỶ LỤC LÀ  
264 GIỜ

## Bộ não khi mơ ngủ

Các nhà khoa học không biết tại sao chúng ta lại mơ, nhưng họ đưa ra nhiều giả thuyết. Những giấc mơ giúp xử lý thông tin và cảm xúc ta đã trải qua trong ngày, giúp ta lưu giữ chúng trong trí nhớ dài hạn (xem trang 138-139). Giấc mơ cũng có thể là bài diễn tập, bộ não cố gắng phản ứng với các việc nguy hiểm một cách an toàn để chúng ta sẵn sàng hơn khi gặp phải chúng trong đời thực. Điều này có thể giải thích vì sao những giấc mơ thường căng thẳng hoặc tiêu cực. Một ý kiến khác cho rằng các giấc mơ chỉ đơn thuần là "màn hình chờ" cho tâm trí, không có bất kỳ mục đích thực sự nào khác.

Các vùng vỏ não trước trán không hoạt động do đó lý trí không tham gia vào giấc mơ

Hạch hạnh nhân tạo ra cảm xúc

### CHÚ THÍCH

● Hoạt động ● Không hoạt động

### Hoạt động trong giấc ngủ REM

Các vùng cảm xúc của não cũng như phần lớn vỏ não hoạt động rất tích cực trong giấc ngủ REM. Thùy trán, liên quan đến suy nghĩ lý tính thường ít hoạt động hơn.

Đồi thị gửi tín hiệu tới vỏ não

Vỏ não vùng đỉnh kiểm soát sự tự nhận thức không hoạt động

Hồi hải mã gửi ký ức mới tới vỏ não

Vỏ não thị giác tạo ra các hình ảnh

Tổ chức lưới chuyển đổi giữa khi ngủ và thức



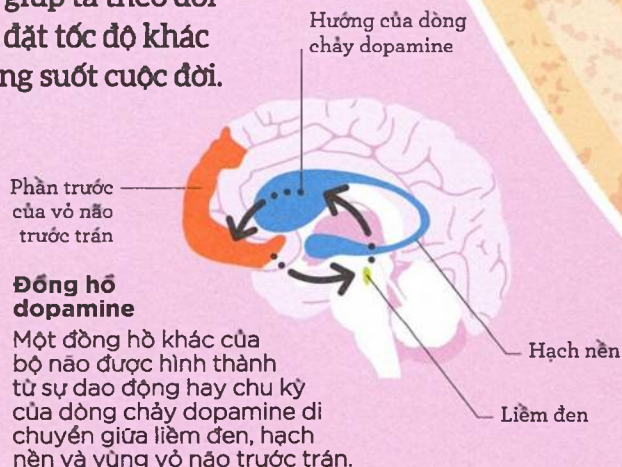


# Thời gian

Chúng ta có thể đo thời gian một cách khách quan theo giờ, phút và giây bằng đồng hồ, nhưng bộ não cũng giúp ta theo dõi thời gian trôi qua. “Chiếc đồng hồ” này được cài đặt tốc độ khác nhau cho mỗi người và thậm chí là thay đổi trong suốt cuộc đời.

## Bộ não như một người bấm giờ

Khái niệm về thời gian của chúng ta được kết nối với một mạng lưới thần kinh liên quan đến trí nhớ và sự tập trung. Các neuron trong mạng lưới này được kích hoạt hay “dao động”, bộ não sử dụng điều này để bấm giờ. Càng nhiều dao động đo được trong một giây, chúng ta càng nghĩ rằng thời gian đó kéo dài. Các sự biến (như trải nghiệm cận tử), trạng thái tâm trí (như trầm cảm), các chất kích thích (như caffeine) và bệnh tật (như bệnh Parkinson) đều có thể ảnh hưởng đến tốc độ kích hoạt các neuron, làm sai lệch sự nhận thức về thời gian của chúng ta.



### Các gói thời gian

Một chu kỳ của đồng hồ não tương đương với một “gói” thời gian mà chúng ta ghi nhận như một sự kiện duy nhất. Cũng giống như một máy quay phim có tốc độ khung hình cao hơn sẽ thu được nhiều chi tiết hơn trong một chuỗi sự kiện, tốc độ kích hoạt tế bào thần kinh nhanh hơn sẽ tạo ra nhiều gói thời gian hơn, ghi lại được nhiều sự kiện hơn.



## ẢO TƯỢNG THỜI GIAN

Khoảng cách có thể làm sai lệch nhận thức của chúng ta về thời gian. Nếu ba chiếc đèn lần lượt nhấp sáng sau khoảng thời gian bằng nhau (ví dụ, trong 10 giây), nhưng khoảng cách giữa đèn “B” và “C” dài hơn khoảng cách giữa đèn “A” và “B” sẽ tạo ra ảo tưởng rằng thời gian giữa lần sáng của đèn “B” và “C” dài hơn 10 giây.







## Thời gian và tuổi tác

Có vẻ như thời gian trôi qua nhanh hơn khi chúng ta lớn lên, một hành trình tưởng như kéo dài vô tận khi còn là một đứa trẻ lại trôi qua nhanh chóng khi trưởng thành. Một phần lý do của điều này là nhận thức của chúng ta về thời gian phát triển hơn khi ta lớn. Khi mới được sinh ra, ta sống trong hiện tại: ta khóc nếu không được cho ăn đúng giờ, nhưng ta không nhận ra sự trôi qua của thời gian. Khi chập chững tập đi, chúng ta được dạy để nhận ra dòng chảy của thời gian, và ta biết khoảng thời gian cần để thực hiện những công việc hằng ngày, ví dụ như đánh răng. Vào thời điểm lên 6 tuổi, chúng ta có thể ước lượng thời gian, áp dụng những kiến thức về việc cần bao nhiêu thời gian cho những tình huống mới.

### Các yếu tố ảnh hưởng tới nhận thức thời gian

Khi trưởng thành, chúng ta càng ý thức hơn về thời gian, khi ta có trách nhiệm và các lịch trình. Những thói quen chuyển từ một việc này đến việc khác khiến cảm nhận về thời gian nhanh hơn. Tuy nhiên, cũng có một số thuyết sinh học, thuyết tỷ lệ và thuyết nhận thức giải thích tại sao thời gian có vẻ như tăng tốc cùng tuổi tác.

### Chuyển hóa

Trong một chu kỳ 24 giờ, trái tim của một đứa trẻ 4 tuổi thực hiện số nhịp đập bằng 125% so với trái tim của một người lớn. Các chỉ số sinh học khác, ví dụ như nhịp thở, cũng nhanh hơn. Điều này có nghĩa rằng trẻ em tiếp nhận nhiều thông tin hơn, do đó thời gian dường như trôi chậm lại.

### Thuyết tỷ lệ

Khi ta có tuổi, khoảng thời gian này chỉ tương ứng với một phần nhỏ của toàn bộ cuộc đời ta đã trải qua. Ví dụ như, một năm tương ứng với 10% quãng thời gian của một đứa trẻ 10 tuổi, tuy nhiên chỉ bằng 2% của cuộc đời một người 50 tuổi.

### Thuyết nhận thức

Càng nhiều thông tin ta tiếp nhận và xử lý, ta càng cảm thấy thời gian trôi qua chậm hơn. Trẻ em tiếp xúc lần đầu tiên với rất nhiều điều sẽ chú ý nhiều hơn đến những chi tiết mà người lớn bỏ qua, điều này sẽ làm thời gian như kéo dài.

### Các đường dẫn truyền trong não

Khi có tuổi, các đường dẫn truyền trong não bộ trở nên phức tạp hơn, do đó các tín hiệu mất nhiều thời gian di chuyển hơn. Điều này có nghĩa rằng người lớn tuổi nhìn được ít hình ảnh hơn trong cùng một khoảng thời gian tương ứng, do đó thời gian có vẻ trôi nhanh hơn.

### MA TÚY ẢNH HƯỞNG TỚI NHẬN THỨC VỀ THỜI GIAN NHƯ THẾ NÀO?

Dopamine là chất dẫn truyền thần kinh chính tham gia quá trình xử lý thời gian.

Một số loại ma túy như methamphetamine kích hoạt các thụ thể dopamine, khiến nhận thức về thời gian nhanh hơn.

### NHẬN THỨC VỀ THỜI GIAN TẠM NGỪNG KHI CHÚNG TA NGỦ

ZZZ



# Tính cách là gì?

Tính cách tạo nên con người chúng ta. Nó là một tập hợp các hành vi đặc trưng, định hướng những lựa chọn của chúng ta trong cuộc sống và cách ta phản ứng với thế giới. Nhiều hệ thống khác nhau đã được phát minh để đánh giá và phân loại tính cách.

## Tính cách có thể thay đổi

Kể từ thời điểm thụ thai, ADN bắt đầu định hình tính cách của con người, khiến một người có xu hướng sản sinh một loại chất dẫn truyền thần kinh nhiều hơn, hay trở nên ít nhạy cảm hơn với một loại hormon so với những người khác. Điều này ảnh hưởng đến thiên hướng tiềm ẩn, thậm chí cả tính cách được định hình của ta ở một mức độ nào đó. Tuy nhiên, cũng như di truyền, kinh nghiệm và môi trường sống cũng đóng vai trò trong việc hình thành nên tính cách con người.

### Xây dựng bản thân

Khi lớn lên, bộ não của chúng ta trưởng thành theo các mô hình đã định sẵn và thay đổi theo kinh nghiệm. Các đường dẫn truyền thần kinh được sử dụng thường xuyên sẽ trở nên mạnh hơn, và đáp ứng của cơ thể với các chất dẫn truyền thần kinh và hormon có thể mạnh lên hay yếu đi. Điều này làm thay đổi tính cách của chúng ta.

Ngôn ngữ cơ thể khép kín cho thấy một tính cách nhút nhát

### 2 Phát triển tính cách

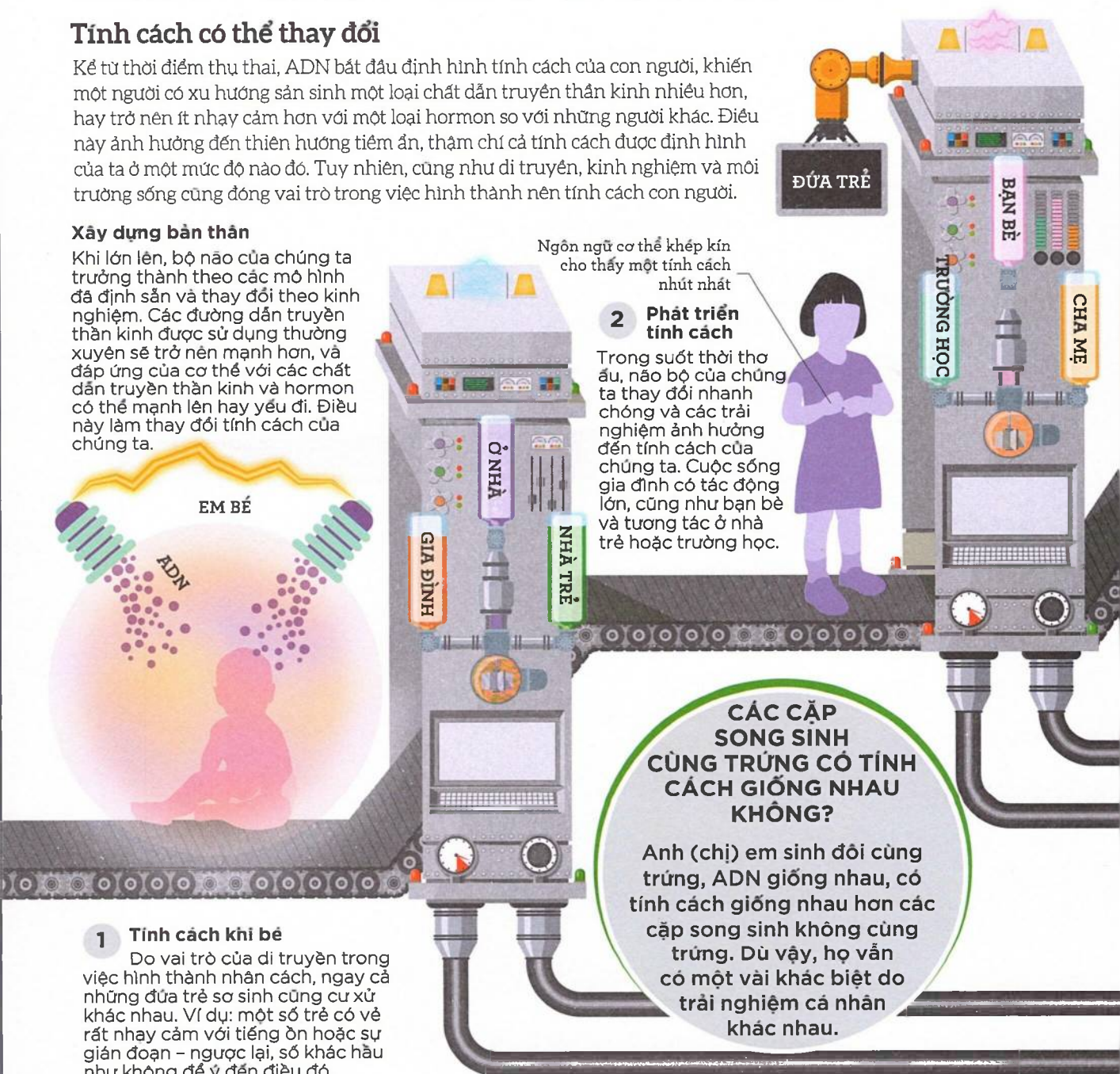
Trong suốt thời thơ ấu, não bộ của chúng ta thay đổi nhanh chóng và các trải nghiệm ảnh hưởng đến tính cách của chúng ta. Cuộc sống gia đình có tác động lớn, cũng như bạn bè và tương tác ở nhà trẻ hoặc trường học.

### CÁC CẶP SONG SINH CÙNG TRÙNG CÓ TÍNH CÁCH GIỐNG NHAU KHÔNG?

Anh (chị) em sinh đôi cùng trứng, ADN giống nhau, có tính cách giống nhau hơn các cặp song sinh không cùng trứng. Dù vậy, họ vẫn có một vài khác biệt do trải nghiệm cá nhân khác nhau.

### 1 Tính cách khi bé

Do vai trò của di truyền trong việc hình thành nhân cách, ngay cả những đứa trẻ sơ sinh cũng cư xử khác nhau. Ví dụ: một số trẻ có vẻ rất nhạy cảm với tiếng ồn hoặc sự gián đoạn – ngược lại, số khác hầu như không để ý đến điều đó.







## TÍNH CÁCH TRONG NÃO BỘ

Các nhà khoa học đã cố gắng kết nối các kiểu tính cách khác nhau với cấu trúc não bộ, nhưng kết quả hoàn toàn bị xáo trộn. Chúng ta biết rằng tổn thương não, đặc biệt là vùng trán, có thể ảnh hưởng đến tính cách của một người, và các nghiên cứu đã xây dựng mối liên hệ giữa một vài đặc điểm nhất định với sự khác biệt trong cấu trúc hoặc hoạt động của não. Tuy nhiên, cho đến nay, vì sự phức tạp của não bộ và hành vi con người nên các mối liên hệ đó khó được làm sáng tỏ.



## Đánh giá tính cách

Trắc nghiệm Big Five (trắc nghiệm 5 yếu tố) là bài đánh giá tính cách phổ biến nhất, xác định tính cách của một người theo 5 đặc điểm: cởi mở, tận tâm, hướng ngoại, dễ chịu và rối loạn thần kinh. Mỗi người được chấm theo thang điểm cho từng đặc điểm, với một đầu là ít thể hiện đặc điểm này nhất và đầu kia là cao nhất.

Động tác khoanh tay  
có thể thể hiện sự  
phòng thủ hay bất an

Phong cách thời trang  
phản ánh tính cách

### 3 Tính cách khi trưởng thành

Cũng giống các yếu tố môi trường như trường học hay bạn bè, tính cách của chúng ta thay đổi do não bộ chưa trưởng thành hoàn toàn cho đến những năm đầu tuổi 20. Tính cách của chúng ta tiếp tục thay đổi một cách tinh tế trong suốt tuổi trưởng thành.

NGƯỜI  
TRƯỞNG  
THÀNH

### ĐẶC ĐIỂM CỦA THANG ĐIỂM THẤP

Thực dụng; không linh hoạt; ưa thích thói quen; theo thông lệ, tập trung

CỜI MỞ

Bốc đồng; vô tổ chức; không thích cấu trúc; linh hoạt, tự phát

TẬN TÂM

Trầm tĩnh; e dè, kín đáo; thích sự có độ

HƯỚNG NGOẠI

Hay phê phán; đáng ngờ; bất hợp tác; xúc phạm; thao túng

DỄ CHỊU

Điềm tĩnh; chắc chắn; cảm xúc ổn định; thư thái

RỐI LOẠN THẦN KINH

### ĐẶC ĐIỂM CỦA THANG ĐIỂM CAO

Cởi mở là xu hướng đánh giá cao những ý tưởng, cảm xúc và hành vi mới.

Sự tận tâm liên quan đến những đặc điểm như tuân thủ các quy tắc và làm việc chăm chỉ.

Hướng ngoại là xu hướng hòa đồng, quyết đoán và thích bày tỏ.

Sự dễ chịu liên quan đến việc hợp tác, đáng tin cậy và tốt bụng.

Rối loạn thần kinh liên quan đến sự ổn định cảm xúc và xu hướng đối diện với cảm xúc tiêu cực.

Tò mò; sáng tạo; phiêu lưu; không thể đoán trước

Đáng tin cậy; làm việc chăm chỉ; có tổ chức; độc đoán

Hướng ngoại; nổi năng tốt; có tầm ảnh hưởng; thân thiện; hay nói

Tốt bụng; đồng cảm; tin tưởng; quan tâm; lịch sự; hòa nhã; nhu mì

Lo âu; dễ buồn chán; không vui; căng thẳng; thất thường

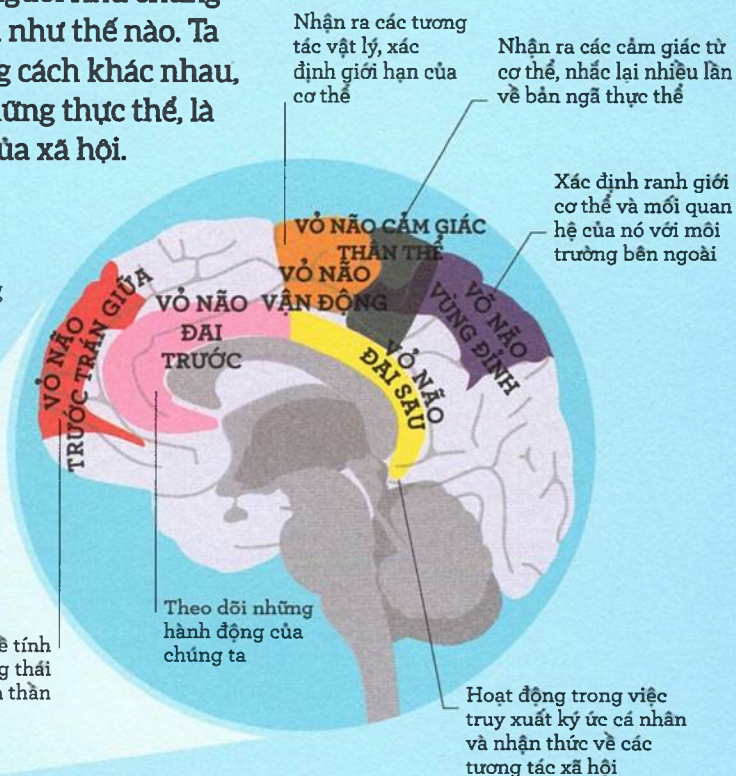


# Bản ngã

Bản ngã là tập hợp các khái niệm về con người như chúng ta là ai và chúng ta muốn trở thành người như thế nào. Ta có được cảm thức về bản thân theo những cách khác nhau, thông qua nhận thức về bản thân như những thực thể, là tác nhân của hành động và là một phần của xã hội.

## Bản ngã là gì?

Bản ngã là cảm thức bên trong về con người của chúng ta, nó phát triển thông qua sự đánh giá những trải nghiệm của bản thân về thế giới. Nó được hình thành từ hai khía cạnh: bản ngã thực thể (chúng ta là ai trong vai trò những sinh vật hữu hình) và bản ngã tinh thần (được xem như ký ức tự truyện của chúng ta). Một số vùng não liên kết góp phần vào cảm thức về bản thân của chúng ta. Cảm thức thực thể về bản thân được tạo ra bởi các vùng cho ta biết cơ thể ta chiếm không gian như thế nào, trong khi các vùng phản ánh trạng thái tinh thần và truy xuất ký ức góp phần tạo nên bản thể tinh thần.

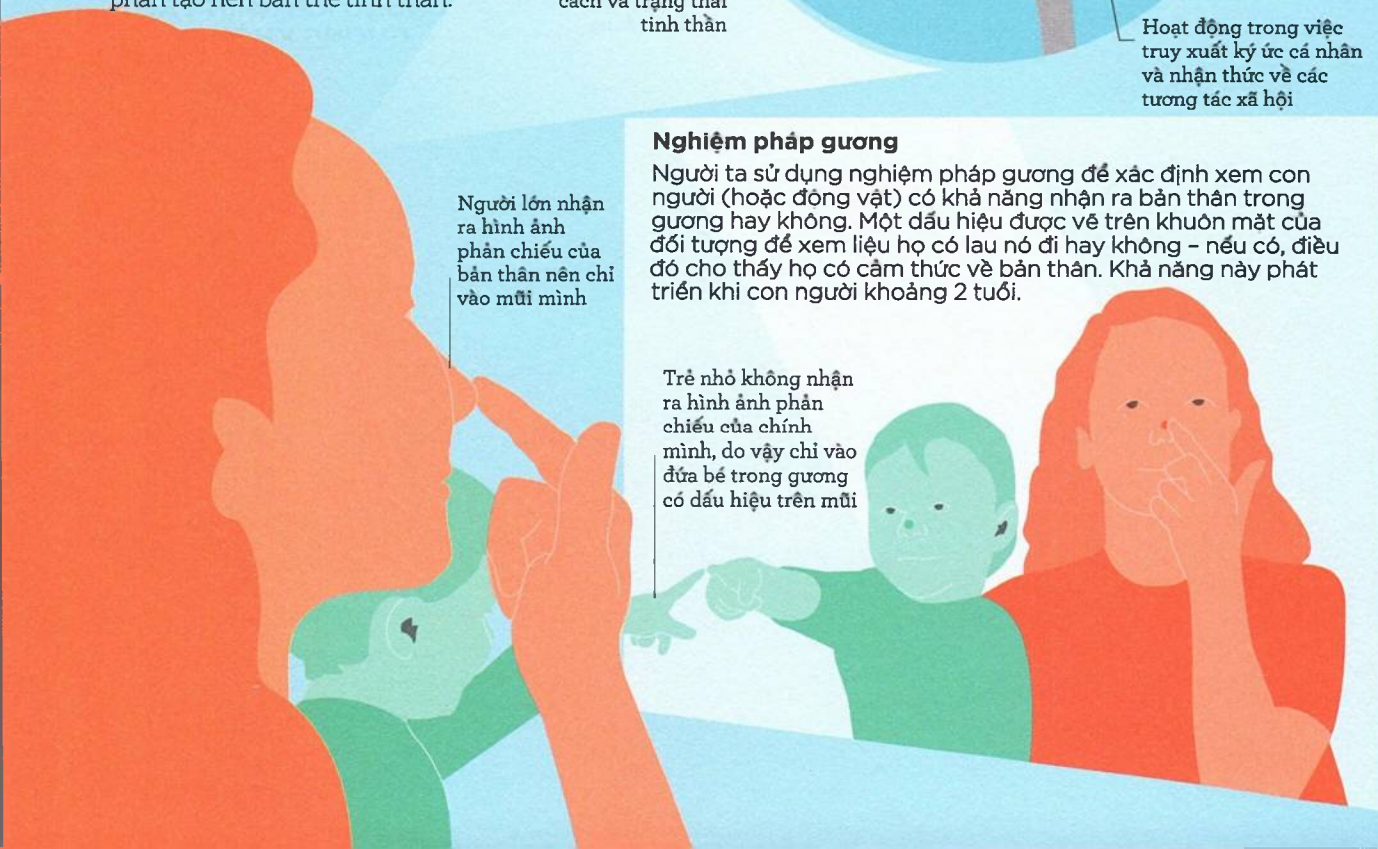


## Nghiệm pháp gương

Người ta sử dụng nghiệm pháp gương để xác định xem con người (hoặc động vật) có khả năng nhận ra bản thân trong gương hay không. Một dấu hiệu được vẽ trên khuôn mặt của đối tượng để xem liệu họ có lau nó đi hay không – nếu có, điều đó cho thấy họ có cảm thức về bản thân. Khả năng này phát triển khi con người khoảng 2 tuổi.

Người lớn nhận ra hình ảnh phản chiếu của bản thân nên chỉ vào mũi mình

Trẻ nhỏ không nhận ra hình ảnh phản chiếu của chính mình, do vậy chỉ vào đứa bé trong gương có dấu hiệu trên mũi







## Bản ngã thực và lý tưởng

Đôi khi có thể có sự khác biệt giữa việc chúng ta tin rằng chúng ta là ai (bản ngã thực) và người mà chúng ta khao khát trở thành (bản ngã lý tưởng). Cách chúng ta nhận thức bản ngã thực thay đổi theo những phản hồi và thử thách từ môi trường xã hội. Một số nhà tâm lý học tin rằng khi bản ngã thực gần với bản ngã lý tưởng, chúng ta có thể sống một cuộc sống cân bằng và hạnh phúc hơn.

### Phù hợp

Khi có rất ít sự khác biệt giữa bản ngã thực và bản ngã lý tưởng của chúng ta, đó là "sự phù hợp".

Sự giao nhau nhỏ phản ánh bản ngã thực không phản ánh con người mà chúng ta muốn trở thành

Sự giao nhau lớn phản ánh bản ngã thực giống với con người mà chúng ta muốn trở thành



## BẢN NGÃ VÀ BẢN SẮC

Bản ngã là góc nhìn ở ngôi thứ nhất về cách chúng ta nhận thức và đánh giá bản thân. Bản sắc liên quan đến niềm tin và những đặc điểm cụ thể được sử dụng để xác định một người và phân biệt họ với những người khác.



## Sự phát triển bản ngã

Khái niệm về bản ngã xuất hiện ngay khi chúng ta có thể nhận ra bản thân là một cá thể riêng biệt với những đối tượng khác. Cảm thức cơ bản về bản thân xuất hiện ngay sau khi sinh, nhưng phải đến năm 2 tuổi, chúng ta mới bắt đầu phát triển một cái nhìn phức tạp hơn về việc mình là ai.



### Tự mô tả

Khi trẻ 2 tuổi, chúng chập chững biết đi và bắt đầu tự xưng mình là "con". Chúng thường mô tả bản thân theo cách được người khác nhìn nhận.

### Cảm thức phân loại về bản ngã

Trẻ nhỏ tự xác định bản thân liên quan đến các đặc điểm và phân loại - thường có tính cụ thể như tuổi hay màu tóc.

### Xác định bản ngã so với bạn học

Đến tuổi đi học, trẻ bắt đầu so sánh mình với các bạn. Nhiều niềm tin về bản ngã bắt nguồn từ cách những người khác phản ứng với chúng.

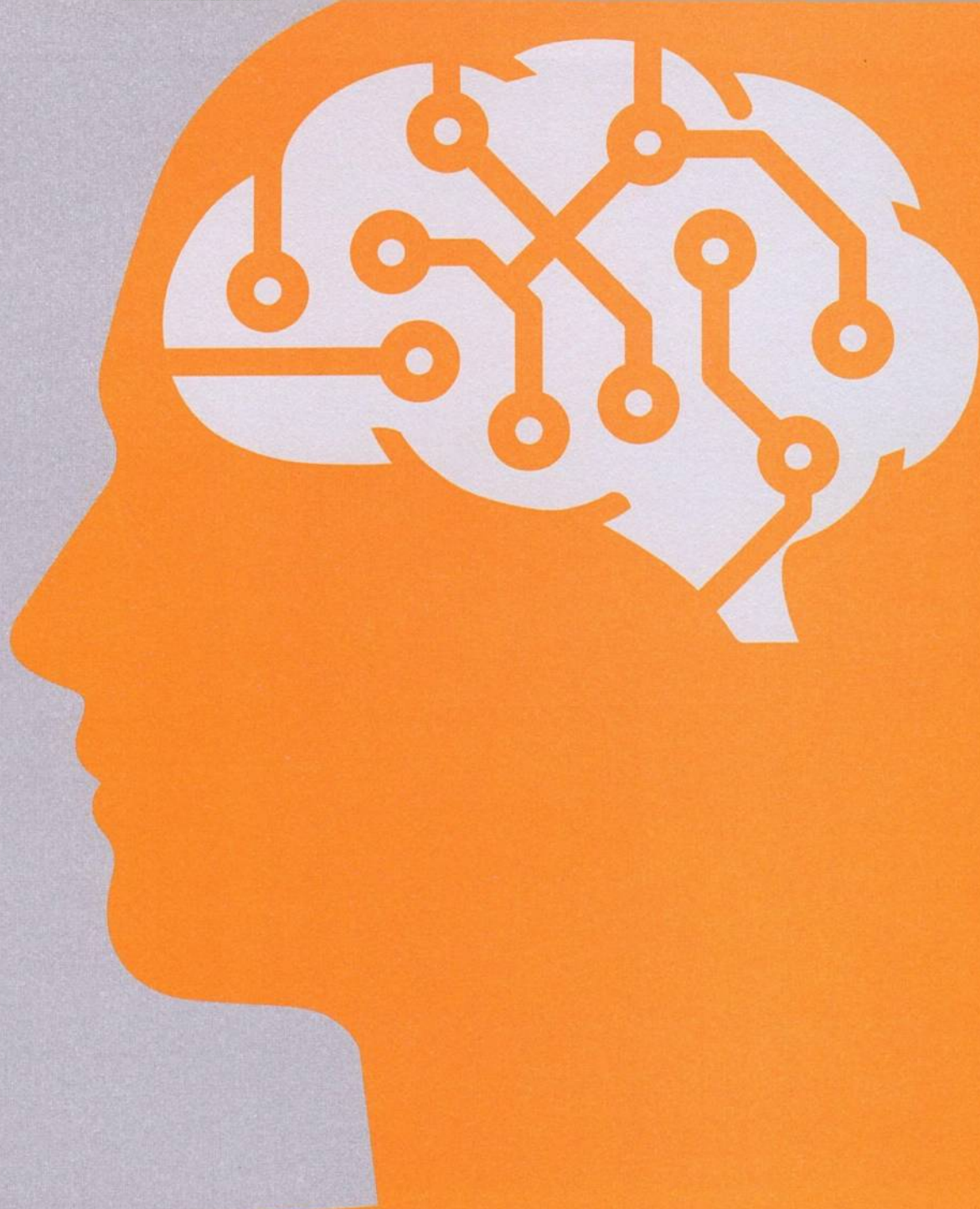
## LOÀI CHÓ CÓ THỂ NHẬN RA CHÚNG KHI NHÌN VÀO GƯƠNG KHÔNG?

Những con chó không thực hiện được nghiệm pháp gương, nhưng một số nhà khoa học đã lập luận rằng nghiệm pháp này có thể không hiệu quả đối với những động vật mà thị giác không phải giác quan chính yếu của chúng.

## 60% NGƯỜI SỬ DỤNG MẠNG XÃ HỘI NHẬN RA NÓ TÁC ĐỘNG TIÊU CỰC ĐẾN CÁCH HỌ CẢM NHẬN VỀ BẢN THÂN







BỘ NÃO

CỦA TƯỞNG LẠI



# Các siêu giác quan

Những thiết bị điện tử ngày nay gần như đã có thể sánh với mắt và các giác quan của con người. Trong tương lai, chúng sẽ không chỉ giúp ta khôi phục lại các chức năng cảm giác bị tổn thương mà thậm chí còn nâng tầm những gì vốn có.

## Dẫn truyền hình ảnh và âm thanh

Ốc tai nhân tạo được giới thiệu lần đầu vào thập niên 1970 còn võng mạc nhân tạo xuất hiện vào năm 2011. Chúng có vai trò hỗ trợ những người khiếm khuyết thị giác và thính giác. Các camera và microphone "bắt" ánh sáng, âm thanh rồi chuyển chúng thành tín hiệu truyền tới đơn vị xử lý. Quá trình này tạo ra một "bản đồ" kỹ thuật số được chuyển tiếp qua tín hiệu không dây tới vật cấy ghép. Từ vật cấy ghép, tín hiệu được chuyển đến vùng não xử lý cảm giác tương ứng dưới dạng các xung động thần kinh.

### NGOẠI CẢM

Một số người cho rằng họ nhận được những thông tin hoặc nhận thức nằm ngoài các thông tin cảm giác đầu vào đã được biết tới. Hiện tượng đó được gọi là ngoại cảm. Tuy nhiên nó có thể được giải thích là sự nhớ lại đột ngột những kỷ ức đã quên, hoặc chỉ là sự trùng hợp ngẫu nhiên. Các nghiên cứu trong tương lai có thể sẽ làm sáng tỏ khả năng phát hiện từ trường và các hiện tượng khác của con người.

Hình ảnh quét não cho thấy bán cầu não bên phải hoạt động nhiều hơn trong các trường hợp ngoại cảm



Camera thu nhận hình ảnh

Dây dẫn đi tới các điện cực cấy trong mũi

Các phân tử mùi và hương vị đi vào trong khoang mũi



Võng mạc nhân tạo chứa các vi điện cực

### 3 Dữ liệu được gửi tới bộ phận cấy ghép

Thiết bị thu-phát gửi tín hiệu tới ăng ten của bộ phận cấy ghép ở phía bên nhân cầu. Ăng ten sẽ truyền tín hiệu theo các dây dẫn tới dải võng mạc được cấy trong mắt.

Các điện cực kích thích hành khứu giác

CAMERA

VỎ NÃO THÍNH GIÁC

VỎ NÃO CẢM GIÁC THẦN THỂ

VÔNG MẠC CÂY GHÉP

DÂY NỐI VỚI ĐIỆN CỰC

### Mũi điện tử

"Mũi điện tử" có một số đặc điểm được mô phỏng theo các protein trong cơ thể con người, vốn hoạt động như các thụ thể, tạo ra các xung điện truyền dọc theo một sợi dây khi tiếp xúc với những chất nhất định.

Thần kinh thị giác mang xung động từ các tế bào võng mạc nằm sâu tới vỏ não thị giác

Bộ phận tiếp nhận chuyển tín hiệu không dây tới ăng ten trên nhân cầu

### 1 Camera

Một hoặc hai camera nhỏ đeo trên kính sẽ tạo ra hình ảnh từ tia sáng tới. Các hình ảnh này được chuyển thành tín hiệu điện và gửi qua dây dẫn tới đơn vị xử lý video di động (VPU).

### 2 Dữ liệu video

Đơn vị xử lý hình ảnh với kích cỡ tương đương một chiếc smartphone, được đeo trên người (nhưng cũng có thể được cấy vào trong cơ thể) có chức năng chuyển tín hiệu video từ camera thành một bản đồ kỹ thuật số hoặc các điểm ảnh. Sau đó nó gửi tín hiệu này theo dây dẫn tới thiết bị thu-phát được gắn trên kính đeo.

#### 4 Bộ phận cấy ghép truyền dữ liệu tới não

Dải võng mạc là một mạng lưới điện tử có chức năng truyền tín hiệu tới các lớp tế bào nằm sâu trong võng mạc, bỏ qua các tế bào phát hiện ánh sáng bị lỗi của nó. Các tế bào nằm sâu này tạo ra các xung điện đi tới vỏ não thị giác.

Vùng xử lý xúc giác của não nhận tín hiệu từ da nhân tạo

Vùng thính giác của não nhận tín hiệu từ ốc tai nhân tạo

Tín hiệu từ camera truyền tới VPU

Tín hiệu đi theo dây từ VPU được đeo trên người



**MŨI ĐIỆN TỬ CÓ THỂ PHÁT HIỆN MÙI VỚI ĐỘ CHÍNH XÁC KHOẢNG 97%**

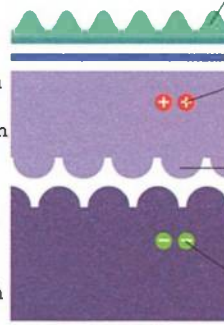
### DA NHÂN TẠO

Dạng nâng cấp của da nhân tạo chứa các tấm graphene với những cảm biến điện được xếp thành hình mái vòm. Sự thay đổi vật lý về nhiệt độ hay áp lực sẽ làm căng dẫn hoặc dồn ép các thụ thể này, từ đó tạo ra tín hiệu điện truyền về vỏ não cảm giác thân thể trong não.



DA VÙNG ĐẦU NGÓN TAY

Thương bì chết  
Các cảm biến vi thể ở lớp trên phát hiện chạm nhẹ và đau đớn  
Các cảm biến vi thể ở lớp dưới phát hiện áp lực và nhiệt độ



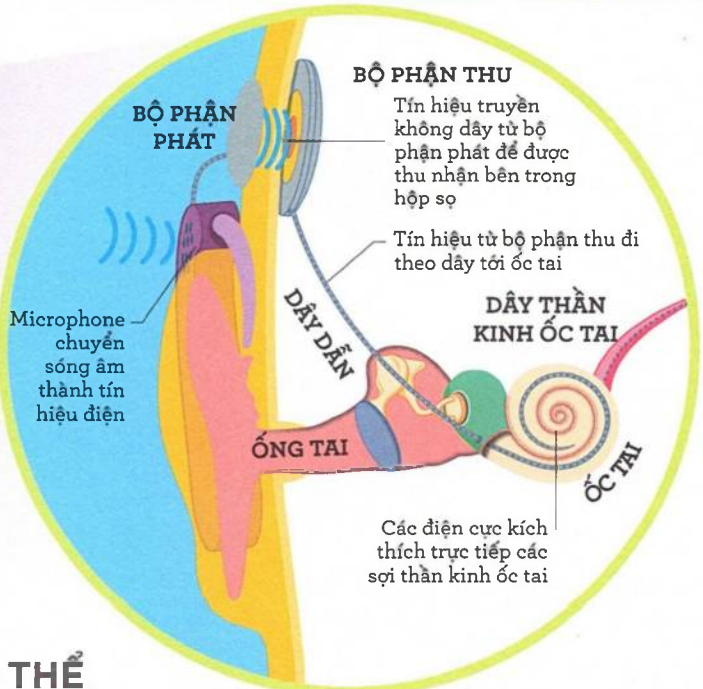
DA ĐIỆN TỬ

Bề mặt bảo vệ có độ bám dính cao

Điện tích di chuyển

Tấm graphene với các cảm biến xếp thành hình vòm

Điện tích di chuyển



#### BỘ PHẬN THU

Tín hiệu truyền không dây từ bộ phận phát để được thu nhận bên trong hộp sọ

Tín hiệu từ bộ phận thu đi theo dây tới ốc tai

#### DÂY THẦN KINH ỐC TAI

Các điện cực kích thích trực tiếp các sợi thần kinh ốc tai

#### Ốc tai nhân tạo

Rất nhiều ốc tai nhân tạo được thiết kế để vòng qua các phần bị tổn thương của tai ngoài, tai giữa và các tế bào thụ cảm nằm tại ốc tai của tai trong. Chúng hoạt động bằng cách truyền những xung điện rất nhỏ trực tiếp tới các sợi thần kinh ốc tai.



# Bộ não mắc dây

1

## Vỏ não vận động

Trung tâm vận động của não bộ hình thành nên những mẫu xung thần kinh vận động phối hợp tự nhiên với hàng tá các cơ để cử động cánh tay và bàn tay.



Đoạn tủy sống liên kết với các dây thần kinh cánh tay

2

## Dẫn truyền xung

Các xung thần kinh vận động đi từ não qua tủy sống dọc theo các dây thần kinh ngoại biên đến cánh tay và bàn tay.



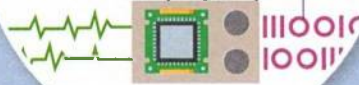
Các mẫu hoạt động của dây thần kinh

3

## Bộ vi xử lý

Những vi mạch chuyển đổi các xung thần kinh thành các tín hiệu kỹ thuật số mà các bộ mạch và động cơ của bộ phận sinh học điện tử có thể "hiểu" được.

Các xung được chuyển thành các tín hiệu kỹ thuật số



4

## Bàn tay sinh học điện tử

Có đến 10 servo (hệ thống truyền động, gồm các động cơ nhỏ và nhẹ) dẫn động bàn tay và các ngón tay, xoay quanh trục tại các khớp tự nhân cảm.



Bàn tay nhận các tín hiệu đã được xử lý và chuyển chúng thành cử động

6

## Nhận biết có ý thức

Quá trình xử lý sau đó sẽ chuyển các tín hiệu cảm giác thành dạng tự nhiên hơn mà trung khu xúc giác của não là vỏ não cảm giác thân thể có thể diễn giải được.



Các xung điện

## Sự giao tiếp hai chiều

Vỏ não vận động làm chủ các cử động của bộ phận sinh học điện tử. Giống như chi tự nhiên, chúng cũng được biến đổi liên tục thông qua sự trao đổi với vỏ não cảm giác thân thể.

Các xung vận động đi tới bàn tay điện tử

Các tín hiệu cảm giác đi từ bàn tay điện tử

5

## Dữ liệu cảm biến

Các thụ thể ở các động cơ của bàn tay, các khớp và lớp da nhân tạo đưa ra các phản hồi.



Các tín hiệu phản hồi được tạo ra bởi bàn tay robot dưới dạng số hóa

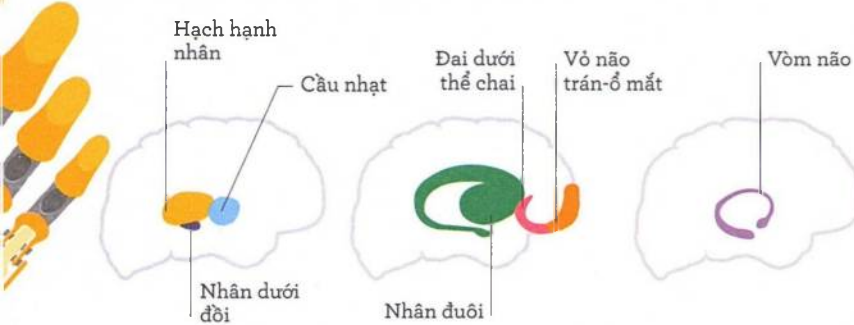
Các dây dẫn đưa các tín hiệu kỹ thuật số tới các servo ở bàn tay

Các dây thần kinh giữa, quay và trụ



## Kích thích sâu vào não bộ

Trong DBS (Deep Brain Stimulation – kích thích sâu vào não bộ), các dây điện cực được cấy vào nhiều phần khác nhau của bộ não (xem bên dưới) để điều trị một loạt các rối loạn. Chúng gửi các xung điện từ một máy phát và pin ở ngực, kết nối với các điện cực. Một bộ điều khiển từ xa điều chỉnh các xung. Trong DBS thích nghi, các điện cực có cảm biến và máy phát tự động phản ứng với các hoạt động điện của não.



### Các rối loạn vận động

DBS được thiết lập tốt để điều trị các vấn đề về vận động, chẳng hạn như các cơn run và co cứng trong bệnh Parkinson, các cơn co thắt và co rút trong rối loạn trương lực cơ.

### Các rối loạn tâm thần

DBS có thể được dùng trong rối loạn lo âu trầm trọng, trầm cảm, và rối loạn ám ảnh cưỡng chế khi các phương pháp điều trị khác (như dùng thuốc) không hiệu quả.

### Các rối loạn nhận thức

Nghiên cứu tìm hiểu tác dụng DBS trong các vấn đề như bệnh Alzheimer, nhắm vào các cấu trúc cụ thể có liên quan đến ký ức và các mạng lưới thần kinh nhận thức.



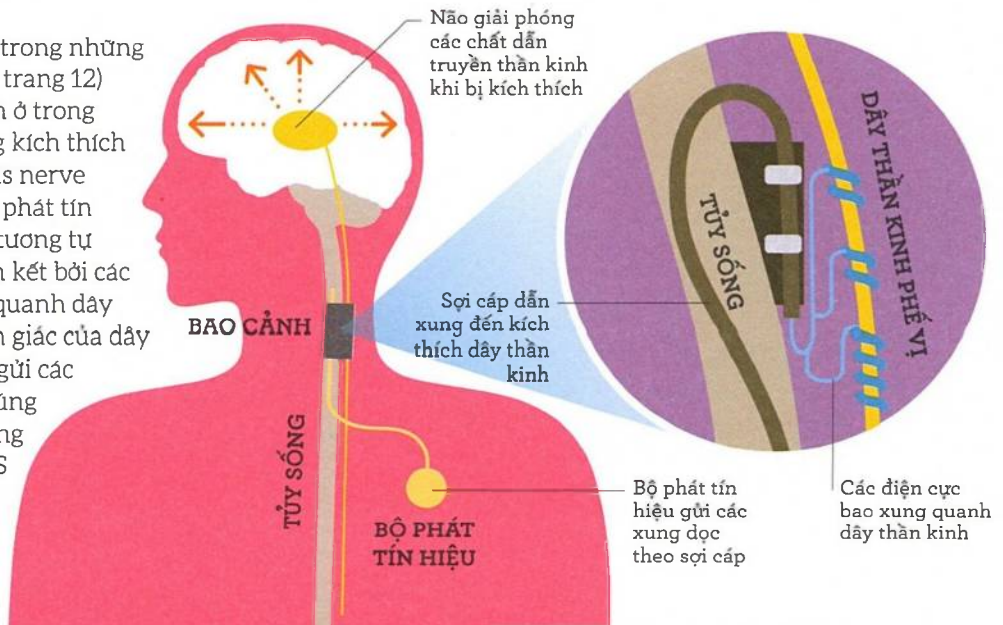
## CÁC PIN ĐƯỢC SỬ DỤNG ĐỂ PHÁT XUNG TRONG DBS CÓ TUỔI THỌ LÊN ĐẾN 9 NĂM

### CHI SINH HỌC ĐIỆN TỬ ĐƯỢC TẠO RA LẦN ĐẦU TIÊN KHI NÀO?

Vào năm 1993, một nhóm kỹ sư y sinh ở bệnh viện Margaret Rose tại Edinburgh đã tạo ra cánh tay điện tử đầu tiên cho một bệnh nhân bị cụt tay tên là Robert Campbell Aird.

## Kích thích dây thần kinh phế vị

Dây thần kinh phế vị, một trong những dây thần kinh sọ não (xem trang 12) liên kết não với các cơ quan ở trong lồng ngực và ổ bụng. Trong kích thích dây thần kinh phế vị (vagus nerve stimulation - VNS), một bộ phát tín hiệu nhỏ trong lồng ngực, tương tự máy tạo nhịp tim, được liên kết bởi các dây dẫn và điện cực xung quanh dây thần kinh phế vị trái ở cổ. Các sợi cảm giác của dây thần kinh được kích thích gửi các xung động vào não, nơi chúng được phân bố theo các đường dẫn truyền thần kinh. VNS chủ yếu được sử dụng để điều trị các dạng động kinh và trầm cảm.





# Những vùng não bộ chưa được khám phá

Nghiên cứu gần đây phát hiện ra rằng một số phần đã biết của não bộ có những chức năng bất ngờ. Điều này đặc biệt đúng với các vùng “não dưới”, chẳng hạn như thân não và đồi thị - những vùng từng được cho là phần nhiều thụ động và chỉ thực hiện các vai trò tự động.

## Khai phá tiềm năng

Các phương pháp quét tiên tiến có thể thăm dò các vùng não bên dưới vỏ não để hiểu những vai trò của chúng đối với những suy nghĩ và hành vi có ý thức. Các kỹ thuật này bao gồm từ não đồ (MEG) phát hiện từ trường tạo ra bởi các neuron (xem trang 43), fMRI và quang phổ cận hồng ngoại (NIRS) theo dõi hoạt động của não bằng cách phát hiện những thay đổi trong lưu lượng máu tại chỗ và nồng độ oxy.

## Thân não và cảm xúc

Không những là một vùng hỗ trợ cuộc sống hằng ngày, thân não (xem trang 36-37) còn tác động tích cực tới hành vi của chúng ta, đặc biệt là cảm xúc. Tâm trạng và cảm giác thậm chí còn được biệt hóa về các nhân cụ thể (các cụm tế bào thần kinh). Những khu vực này có thể được điều khiển bằng điện cực hoặc hóa chất để điều trị các vấn đề như trầm cảm, lo âu và các cơn hoảng loạn.



### Rãnh lưng

Nhân này là nguồn cung cấp serotonin chính. Các bất thường ở đây gây ra lo lắng, hồi hộp và tâm trạng kém.



### Nhân lục

Sự bất thường của nơi sản sinh noradrenaline chính này có thể gây ra cảm xúc mạnh, căng thẳng và giảm trí nhớ.



### Nhân pedunculopontine

Nhân này có vai trò trong việc chú ý và tập trung, cũng như trong các hoạt động thể chất như cử động chân tay.



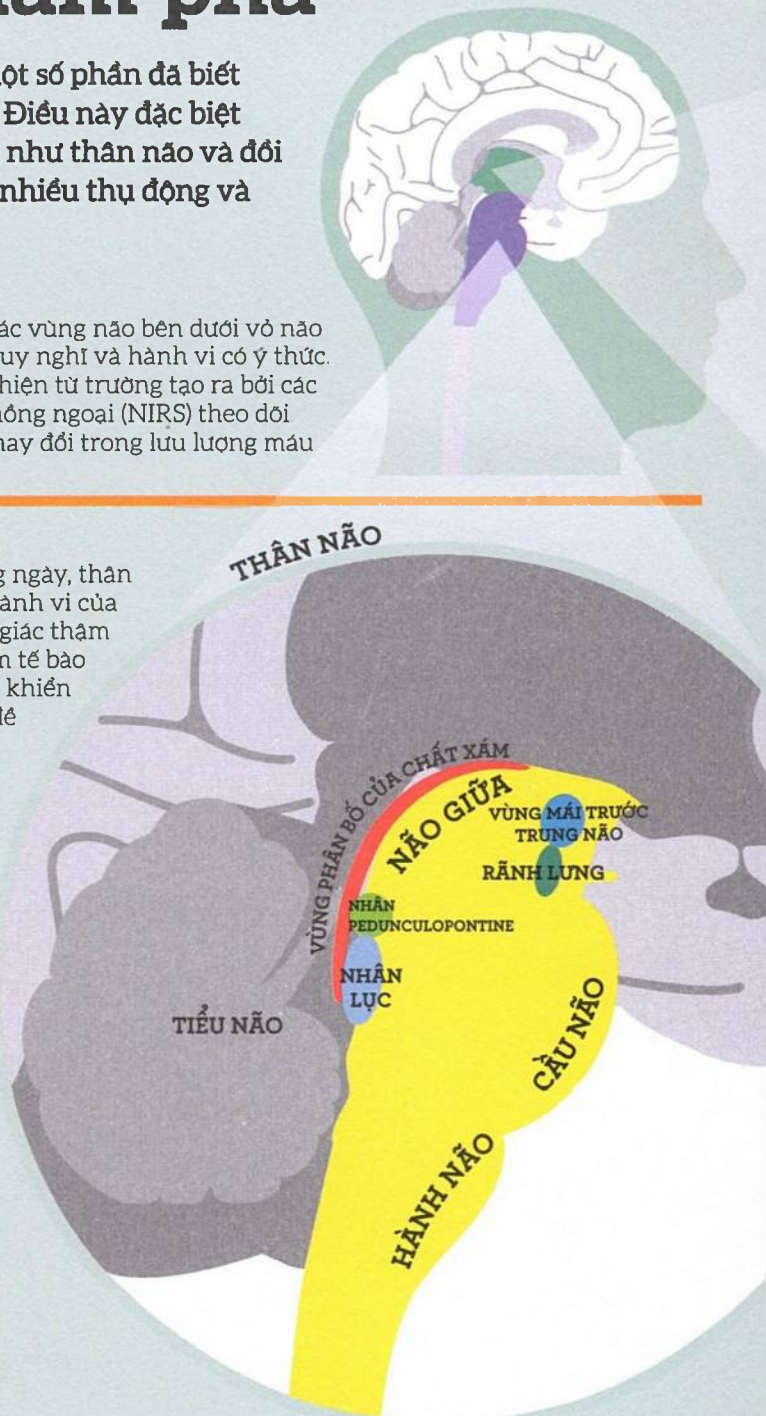
### Vùng phân bố của chất xám

Được bao bọc xung quanh cống não, nhân này là một phần chính của hệ giảm đau.



### Vùng mồi trước trung não

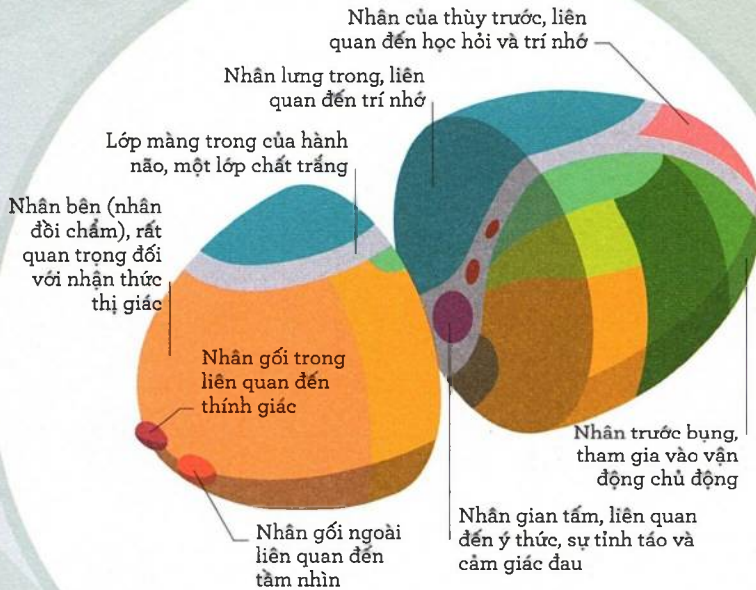
Nhân này có chức năng trung tâm trong động lực, học tập và khen thưởng, có liên quan đến các tình trạng như ADHD.







## ĐÔI THỊ



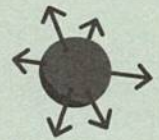
### Nhân thuộc đôi thị

Những nghiên cứu về các nhân ít được biết đến hé lộ rất nhiều điều bất ngờ. Ví dụ, nhân đồi chẩm giúp các trung khu thị giác lập bản đồ và đo đạc một cảnh quan và cách chúng ta tiếp cận các đối tượng ở trong đó.

## Trạm chuyển tiếp của não

Người ta đã biết rõ rằng đôi thị hoạt động như một trạm chuyển tiếp cho tất cả các thông tin cảm giác đến (ngoại trừ mùi), nhưng ngày nay, người ta đã tìm ra cách nó xử lý thông tin một cách phức tạp và có chọn lọc trước khi đi đến các vùng cảm giác trong vỏ não. Đôi thị cũng là trung tâm điều hòa sự hưng phấn, và các vùng đôi thị liên kết với hồi hải mã có vai trò quan trọng trong ghi nhớ. Phương pháp kích thích sâu vào não bộ (xem trang 185) của đôi thị đã được sử dụng điều trị các chứng bệnh bao gồm cả chứng run.

**MẶC DÙ CÓ ẢNH HƯỞNG TOÀN CƠ THỂ, SCN CHỈ CHỨA 20.000 NEURON VÀ NHỎ HƠN CHỮ O NÀY**

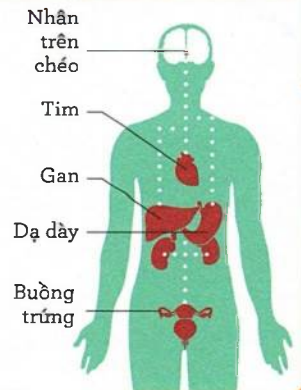


## TẤT CẢ CÁC BỘ PHẬN CỦA NÃO ĐÃ ĐƯỢC KHÁM PHÁ HẾT CHƯA?

Chưa. Vào năm 2018, kính hiển vi thể hệ mới đã phát hiện ra một vùng nhỏ ở điểm giao não-tủy sống, được đặt tên là nhân dạng thừng (endoretiform nucleus).

## SCN

Nằm ở vùng dưới đồi, nhân trên chéo (SCN) rất nhỏ, điều chỉnh nhịp sinh học của cơ thể: chu kỳ ngủ-thức 24 giờ của bạn. Đồng hồ sinh học này điều khiển các chức năng cân bằng nội môi quan trọng bao gồm thân nhiệt, lượng thức ăn và lượng hormon. SCN cũng điều phối hoạt động của nhiều cơ quan. Một ngày nào đó, các vi điện cực hoặc tia laser có thể điều chỉnh các chu kỳ và mô hình này.





# Trí tuệ nhân tạo

Khi máy tính trở nên ngày càng tinh vi hơn, mục đích tối hậu được đặt ra là phát triển một cỗ máy vượt qua trắc nghiệm Turing, tức là để người đối thoại với máy tính không thể phân biệt liệu mình có đang giao tiếp với một con người.

## Quá trình chọn lọc

Nhiều mạng lưới thần kinh điện tử phân tích và xử lý theo từng giai đoạn. Trong quá trình chọn lọc, khả năng xảy ra được đánh giá xem một phần thông tin cụ thể có hữu ích hay không. Nếu không hữu ích, nó sẽ bị loại bỏ.

## Mô phỏng não bộ

Các chương trình vi tính gọi là các mạng lưới thần kinh cố gắng sao chép cách thức não bộ hoạt động bằng cách sử dụng các neuron nhân tạo được sắp xếp thành lớp. Lấy ý tưởng từ cách mọi người học tập, các mạng lưới thần kinh có thể thích nghi và thay đổi phản ứng của chúng theo thời gian (xem bên phải). Tính năng này gọi là học máy. Để tạo một bản sao sát hơn với sự thích nghi cao độ và trí thông minh tổng quát của bộ não con người, người ta sử dụng một phương pháp nâng cao hơn bao gồm truy vấn, sửa đổi và xóa dữ liệu, tức là kỹ thuật quên thích nghi. Ví dụ, dữ liệu ít được sử dụng trong mạng lưới, thể hiện bằng phản hồi khắp hệ thống, có thể bị cắt hoặc xóa đi. Đây gọi là chọn lọc. Sự cắt giảm dữ liệu dư thừa này tạo ra một hệ thống nhanh hơn và nhỏ gọn, nhạy bén hơn.



### 1 Lớp vào

Mạng lưới nhận nguồn vào dưới dạng các số hoặc các giá trị. Ví dụ, trong một hệ thống nhận dạng hình ảnh, một dữ liệu đầu vào có thể là độ sáng của một điểm ảnh đơn lẻ trong một hình ảnh kỹ thuật số.

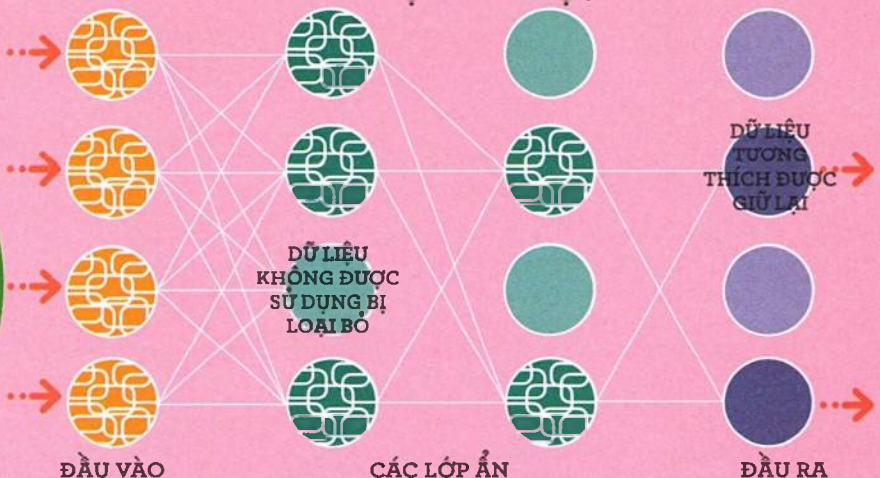
### 2 Các lớp ẩn

Các lớp ẩn xử lý dữ liệu chúng nhận được từ lớp vào. Theo thời gian, mạng lưới "học hỏi", sửa đổi các kết quả của chúng bằng việc áp dụng các trọng số khác nhau vào các giá trị.

### 3 Lớp ra

Dữ liệu đã được xử lý sẽ đi đến lớp ra. Trong một hệ thống nhận dạng hình ảnh, đầu ra sẽ là "phỏng đoán" của ứng dụng cho những gì hình ảnh hiển thị.

## HỆ THỐNG LỌC



## LIỆU RẰNG NGƯỜI MÁY SẼ TIẾP QUẢN THẾ GIỚI?

"Sự tiếp quản AI" nghe giống khoa học viễn tưởng nhưng nó là một giả thiết có khả năng xảy ra. Điều này phụ thuộc nhiều vào những máy tính thân thiện ngăn chặn những máy tính tự phát triển tiến xa hơn con người.



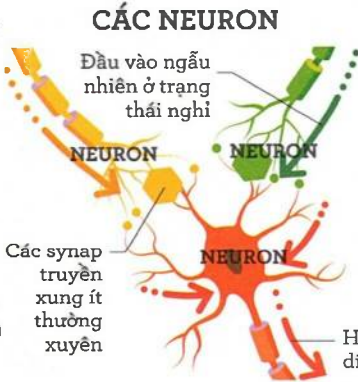


## Hình thành vòng ký ức

Mô phỏng các mạch điện tử kỹ thuật số trên não nghĩa là lưu giữ và nhớ lại thông tin. Ở não, ghi nhớ liên quan đến việc sử dụng lặp lại các đường dẫn truyền cụ thể giữa các neuron làm tăng cường các mối liên kết (các synap) để hình thành một "vòng ký ức". Trong lĩnh vực điện tử, một thiết bị đang được phát triển với tên gọi là điện trở nhớ cung cấp tính năng tương tự.

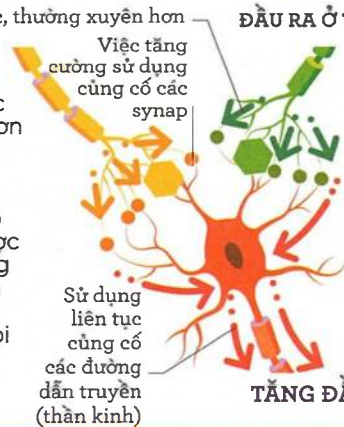
### 1 Trạng thái nghỉ

Các xung động thần kinh đi qua một cách ngẫu nhiên giữa các nhóm neuron - chỉ 3 nhóm được thể hiện ở đây nhưng có thể có hàng nghìn nhóm. Một số đầu mối synap gửi chúng đi dễ dàng, một số khác kém hơn. Không có mô hình tổng quan và không có kết quả xác định.



### 2 Đường dẫn truyền trí nhớ

Có tính tuần hoàn, các xung thường xuyên hơn trong các mô hình cụ thể đại diện cho một chuyển động hoặc sự kiện được chuyển vào trí nhớ. Các synap được sử dụng nhiều lần tăng cường các kết nối của chúng theo thời gian, đặc điểm này được gọi là cường hóa dài hạn (xem trang 26-27 và trang 136-137).



### CHÚ THÍCH

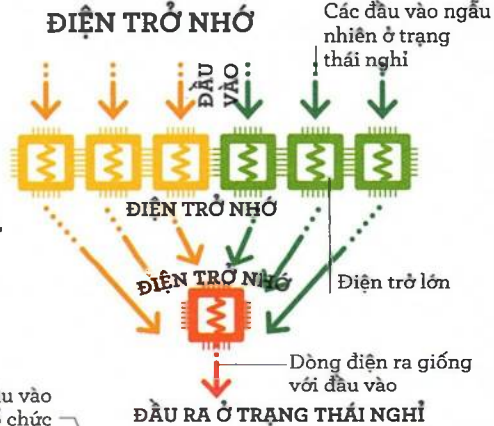
Điện trở lớn

Điện trở nhỏ

### 1 Trạng thái nghỉ

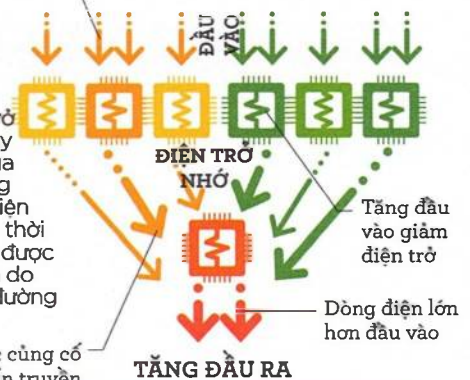
Một tập hợp các điện trở nhớ nhận các nguồn vào bằng nhau và cho phép các tín hiệu đi qua ngay khi chúng đến. Tương tự các neuron, không có mô hình tổng quan và các vòng mạch gần như không thay đổi.

### ĐIỆN TRỞ NHỎ



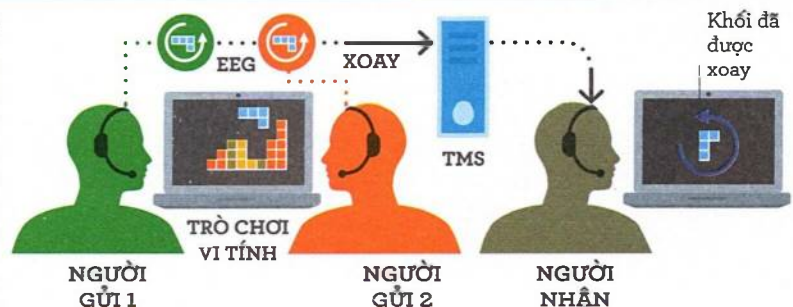
### 2 Đường dẫn truyền điện trở nhớ

Các nguồn vào mạnh hơn đi đến các điện trở bộ nhớ bất kỳ, làm thay đổi điện trở điện tử của chúng - điện trở tương đương với quá trình điện thế hóa dài hạn. Theo thời gian, một mô hình đã được ghi nhận sẽ phát triển do các tín hiệu củng cố đường dẫn truyền này.



## THẦN GIAO CÁCH CẢM ĐIỆN TỬ

Thần giao cách cảm là giả thuyết về việc giao tiếp trực tiếp giữa các bộ não, bỏ qua các giác quan như là thị giác. Trong một thử nghiệm sử dụng một trò chơi xếp khối trên máy tính, các chỉ dẫn làm quay các khối được thu thập từ bộ não của 2 người chơi dưới dạng bản ghi điện não đồ (EEG) và sau đó truyền qua một công cụ mô phỏng kích thích từ xuyên sọ (transcranial magnetic stimulation - TMS) tới người chơi thứ ba để họ thực hiện các bước di chuyển.





# Khả năng của bộ não được mở rộng

Y học sử dụng phương pháp ghép điện cực, từ trường, sóng radio và hóa chất để điều trị các vấn đề về não bộ. Các công nghệ này cũng có khả năng làm tăng cường các chức năng bình thường của não bộ.

## Tăng cường trí não

"Ép xung" là nâng cao tốc độ bên trong của máy tính, điều phối tất cả các mạch của nó để thúc đẩy các bộ phận làm việc nhanh hơn và mạnh hơn. Giống như máy tính, bộ não sử dụng các tín hiệu điện rất nhỏ dưới dạng xung thần kinh, điều này đặt ra khả năng rằng nó cũng có thể ép xung tương tự. Tùy thuộc vào vùng bị kích thích mà sự tập trung chú ý, xử lý thông tin và trí nhớ có thể được cải thiện.

## ROBOT THẦN KINH NANO

Các nhà nghiên cứu đang phát triển các robot cấy ghép có kích thước phân tử giúp đưa thuốc vào cơ thể. Robot thần kinh thể hệ mới được biệt hóa để truyền các tín hiệu điện lập trình sẵn cũng có thể làm tăng tốc cả hoạt động và cách xử lý các xung thần kinh của các neuron.



**GHÉP HỒI HẢI MÃ CÓ THỂ  
CẢI THIỆN HIỆU SUẤT TRÍ  
NHỚ THÊM ĐẾN 37%**

## TĂNG TỐC BỘ NÃO CÓ AN TOÀN KHÔNG?

Cho đến nay, các bằng chứng cho thấy tDCS (kích thích xuyên sọ bằng dòng điện một chiều) an toàn. Hàng nghìn người khỏe mạnh đã tham gia vào các thí nghiệm sử dụng tDCS và không có tác dụng phụ nào được ghi nhận.

## Kích thích xuyên sọ bằng dòng điện một chiều

Trong tDCS, dòng điện một chiều với cường độ thấp không đối được truyền qua não, giữa các điện cực dạng đệm gắn vào da. Các đợt tDCS giúp điều trị trầm cảm và giảm đau. tDCS đang tiếp tục được nghiên cứu nhằm tăng cường một loạt các chức năng nhận thức, từ sáng tạo đến suy luận logic. Ở đây, tDCS được sử dụng cùng với TMS, mặc dù các kỹ thuật này không thật sự được sử dụng đồng thời.

Các dây dẫn tạo thành mạch hoàn chỉnh

## Úc chế não bộ

Trong giai đoạn âm của tDCS, dòng điện là âm so với hoạt động điện của não. Điều này làm chậm hoặc ức chế các tế bào thần kinh, ví dụ như làm giảm chứng tăng động.

ĐẦU PHÁT TMS

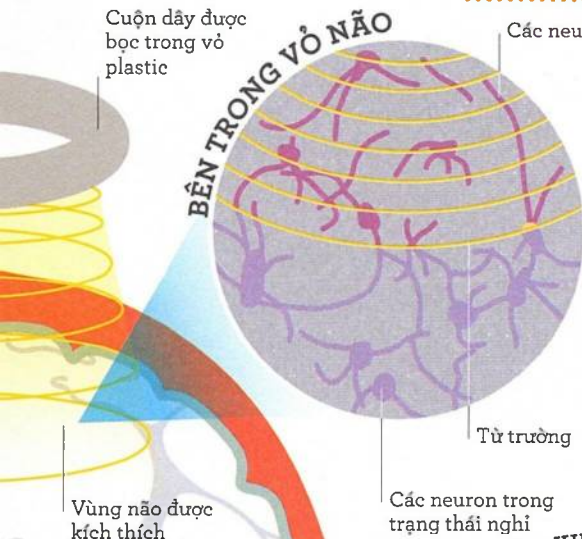
Đầu phát được đặt gần (nhưng không chạm vào) hộp sọ của bệnh nhân

TỪ TRƯỜNG

VỎ NÃO

Điện cực tích điện âm có thể ức chế hoạt động thần kinh

CỰC ÂM



## Kích thích từ xuyên sọ

Trong TMS, các xung điện đi qua một cuộn dây, tạo ra từ trường xuyên qua sọ tác động đến các tế bào não và xung động của chúng. Vị trí và chuyển động của cuộn dây, cũng như cường độ và thời gian của xung được điều chỉnh để sửa các vùng não cụ thể. TMS đang được thử nghiệm cho nhiều loại tình trạng não và hành vi, cũng có thể giúp nâng cao khả năng tư duy và các quá trình thuộc về tâm trí khác.

### Xung điện từ

Khi sử dụng, các cuộn dây từ đối cực và tạo ra các xung điện từ, xuyên qua da đầu. Điều này tạo ra hoạt động điện trong các neuron xung quanh.

Vùng não được kích thích

Điện cực tích điện dương có thể kích thích hoạt động thần kinh trong não

**CỰC DƯƠNG**

Các neuron trong trạng thái nghỉ



### Các hạt thần kinh

Các nhà khoa học đang phát triển một công nghệ với hàng chục nghìn "hạt thần kinh" trong mỗi giao diện độc lập của một neuron duy nhất và gửi dữ liệu đến một miếng dán điện cực trên da đầu.

Pin cung cấp dòng điện không đổi

### Kích thích não bộ

Giai đoạn dương của tDCS sử dụng dòng điện dương để làm tăng tốc độ hoạt động của tế bào thần kinh. Vị trí của các điện cực trên da quyết định vùng não nào được kích thích. Các thí nghiệm cho thấy rằng các hiệu ứng có thể vẫn duy trì ngay cả sau khi ngừng dòng điện.

Sóng radio cung cấp năng lượng

Các hạt thần kinh trên bề mặt vỏ não hình thành kết nối với các neuron

Miếng dán da cho nguồn và theo dõi không dây

Các hạt, mạng lưới hoặc chuỗi thần kinh được cấy ghép

**HỒI HẢI MÃ NHÂN TẠO**

Bộ vi xử lý và chip ghi nhớ được gắn vào

## Chip ghi nhớ

Khả năng của các thiết bị điện tử được mở rộng bằng cách bổ sung thêm bộ nhớ, thường ở dạng vi mạch. Não bộ có thể được nâng cấp tương tự. Các thiết bị siêu nhỏ để nhận, lưu giữ và gửi dữ liệu có hình dạng giống mạng, chuỗi và các hạt siêu mịn. Được cấy ghép trên hoặc trong vỏ não, chúng tạo các kết nối với những tế bào thần kinh riêng lẻ, hỗ trợ chúng suy nghĩ và ghi nhớ. Ngày nay, các con chip có thể thúc đẩy nhiệm vụ ghi nhớ của hồi hải mã, ví dụ như hồi tưởng từ trí nhớ dài hạn.



# Bộ não kết nối toàn cầu

World Wide Web (mạng lưới toàn cầu) được đưa vào sử dụng rộng rãi từ năm 1991. Hiện nay, sự phát triển của hệ thống này cho phép não bộ có khả năng kết nối giao diện với Đám mây.

## Giao diện Não-Đám mây

Công nghệ đang chạy đua để kết nối não bộ con người với mạng lưới Đám mây điện tử khổng lồ bằng cách sử dụng giao diện Não-Đám mây (Brain/Cloud interface - B/CI). Khi đó con người sẽ truy cập được kho kiến thức khổng lồ của nhân loại và điện tử nhưng phải vượt qua rất nhiều thử thách. Ví dụ, phải kiểm soát được tốc độ truyền dữ liệu nếu không thông tin đến sẽ quá nhiều, làm quá tải hoàn toàn ý thức của chúng ta. Và ngay từ đầu, quan trọng nhất chính là bảo vệ toàn bộ não bộ của con người.

### Thử thách thiết kế

Việc cố gắng thiết kế một B/CI gồm nhiều yếu tố quan trọng: bản thân kết nối đến bộ não con người, phương pháp truyền hoạt động thần kinh của não dưới dạng không dây vào mạng máy tính cục bộ và thiết lập cách mạng lưới này tương tác với Đám mây.

### ĐÁM MÂY LÀ GÌ?

Đám mây là một mạng lưới rộng lớn, toàn cầu, đan xen của các thiết bị điện lớn. Thông qua đó, phần mềm và các dịch vụ có thể chạy trên Internet, thay vì chỉ vận hành trên máy tính.

#### 1 Đám mây

Đám mây bao gồm cơ sở dữ liệu khổng lồ, "trại" máy chủ, bộ xử lý siêu tốc và siêu máy tính. Chúng hoạt động cùng nhau trong chế độ thời gian thực để nhận, lưu giữ, quản lý và gửi thông tin đến hàng triệu máy tính cá nhân và các thiết bị khác được liên kết với chúng.



TRUNG TÂM DỮ LIỆU

"Trại" bao gồm những giá máy chủ, lớn hơn so với nhiều thị trấn

Việc sử dụng máy tính cá nhân sẽ dần bị thay thế bởi kết nối giao diện cá nhân Não-Đám mây

#### 2 Giao tiếp với Đám mây

Máy tính và các thiết bị thông minh có thể kết nối với nhau và kết nối Internet, giao tiếp với Đám mây. Hiện nay, lượng thiết bị thông minh kết nối với Internet nhiều gấp đôi số người trên thế giới. Nếu não bộ con người cũng có thể tham gia vào Đám mây, nơi đó sẽ trở nên bận rộn hơn nhiều.







## TRUY CẬP Đám MÂY

Quyết định bộ não của người nào nên tham gia vào Đám mây đã đặt ra nhiều vấn đề xã hội và kinh tế. Các ứng dụng trong tương lai sẽ nâng cao độ chính xác của các chẩn đoán y tế. Nhưng câu hỏi cần cân nhắc chính là ai là người đầu tiên có thể sử dụng công nghệ này? Đó sẽ là những người cần nó, những người có thể phát triển nó tốt nhất, hay những người có thể trả tiền?



Việc cấy ghép sẽ kết nối các vùng não cũng như kết nối với giao diện

### 3 Cấy ghép thần kinh

Một số công nghệ đang tranh để kích hoạt sớm các dạng B/CI. Chúng bao gồm ren thần kinh, các loại robot nano khác nhau và các hạt kích thước nhỏ hơn nano được gọi là bụi thần kinh. Bụi thần kinh cho phép kết nối không dây đến não thông qua các thiết bị siêu nhỏ cung cấp năng lượng bởi sóng siêu âm và có thể cấy ghép bên trong cơ thể.







# CÁC RỐI LOẠN



## Đau đầu và đau nửa đầu

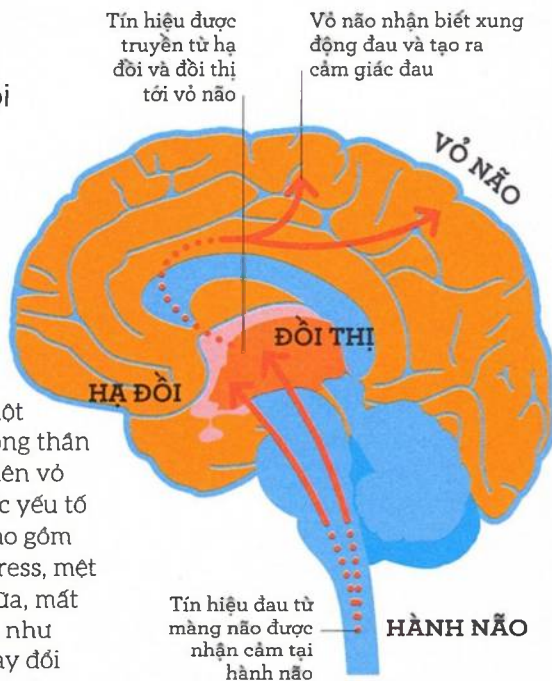
Đau đầu có thể xuất hiện từ từ hoặc đột ngột, đau buốt hoặc dữ dội, kéo dài vài chục phút cho tới vài ngày. Những người đau nửa đầu thường đau dữ dội kèm rối loạn giác quan, buồn nôn và nôn.

Đau đầu là một triệu chứng với nhiều nguyên nhân. Đau đầu thường gặp nhất có lẽ là đau căng đầu với đặc điểm là đau cố định, liên tục ở vùng trán hoặc khắp đầu. Khi đau có thể có cảm giác căng tức sau mắt và/hoặc đầu như bị bóp nghẹt. Nguyên nhân gây đau căng đầu thường là do căng thẳng khiến các cơ vùng cổ và hộp sọ bị căng. Điều này được cho là kích thích các thụ thể đau tại cơ và gửi tín hiệu về vỏ não cảm giác gây đau đầu. Một dạng đau đầu khác là đau thành chùm từng cơn ngắn, cường độ đau dữ dội.

### Đau nửa đầu

Đau nửa đầu thường diễn ra ở một bên mắt hoặc thái dương, hoặc nửa bên đầu, tuy nhiên vị trí đau có thể thay đổi trong suốt cơn. Một cơn đau nửa đầu thường gồm bốn giai đoạn với cường độ và thời gian

khác nhau (xem khung phía dưới). Nguyên nhân sâu xa của tình trạng này vẫn chưa thực sự rõ ràng, nhưng các nghiên cứu cho rằng có thể do một đợt kích phát của hoạt động thần kinh trong não tác động lên vỏ não cảm giác gây đau. Các yếu tố khởi phát đau nửa đầu bao gồm sang chấn tâm lý hoặc stress, mệt mỏi hoặc thiếu ngủ, bỏ bữa, mất nước, một số loại thức ăn như phô mai và chocolate; thay đổi hormone (với nhiều phụ nữ, đau nửa đầu thường liên quan đến chu kỳ kinh nguyệt); và thay đổi thời tiết hoặc không khí ngột ngạt.

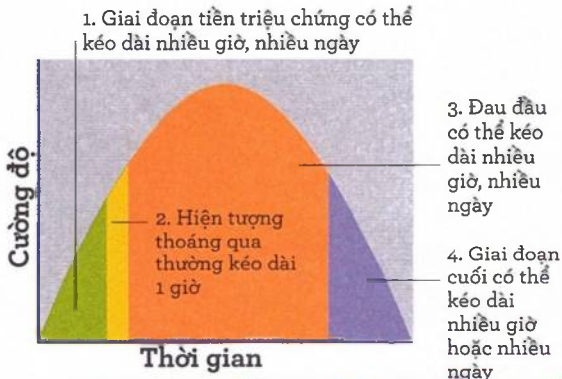


### Con đường tạo nên cơn đau nửa đầu

Khi cơn đau nửa đầu đang diễn ra, tín hiệu đau xuất phát từ màng não được gửi tới một nhân trong màng não rồi được chuyển tiếp qua đồi thị và vùng hạ đồi tới nhiều vùng khác trong não.

### CƠN ĐAU NỬA ĐẦU KÍCH PHÁT

Một cơn đau nửa đầu thường bắt đầu với giai đoạn sớm gọi là tiền triệu chứng, gồm các triệu chứng như lo âu, thay đổi khí sắc, mệt mỏi hoặc thừa năng lượng. Sau đó có thể xuất hiện một số hiện tượng thoáng qua như thấy lóe sáng hoặc các rối loạn thị giác khác; cứng đờ, ngứa ran hoặc tê bì tay chân, nói khó và khó phối hợp động tác. Giai đoạn chính bao gồm đau đầu dữ dội, tăng lên khi vận động, buồn nôn và/hoặc nôn, không chịu được ánh sáng mạnh hoặc âm thanh lớn. Giai đoạn cuối thường là trạng thái mệt mỏi, kèm tập trung và kéo dài tình trạng tăng độ nhạy.



### CHỨNG ĐAU NỬA ĐẦU CÓ PHẢI MỘT RỐI LOẠN DI TRUYỀN?

Chứng đau nửa đầu thường di truyền trong gia đình. Một số gen nhất định kết hợp với nhau làm tăng khuynh hướng mắc chứng này, nhưng các yếu tố ngoại cảnh như căng thẳng hoặc hormone cũng có liên quan.

## Chấn thương đầu

Các va chạm nhẹ vào đầu hoặc vết thương nhỏ ở hộp sọ thường không gây hậu quả lâu dài. Tuy nhiên, tổn thương não có thể rất nghiêm trọng, thậm chí là đe dọa tính mạng.

Một tổn thương xuyên qua hộp sọ có thể gây tổn thương não trực tiếp. Tổn thương gián tiếp xảy ra khi chấn thương chỉ tác động và không xuyên qua hộp sọ. Ở cả hai loại trên, chấn động có thể gây rách mạch máu và máu tụ trong não. Các tổn thương nhỏ ở đầu thường gây triệu chứng nhẹ thoáng qua như bầm tím. Ở một số trường hợp, chấn động có thể xảy ra sau đó và gây hoa mắt, chóng mặt, nhìn mờ kéo dài vài ngày, thậm chí là mất trí nhớ sau chấn động. Chấn động

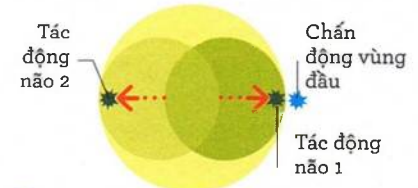
tái diễn có thể dẫn tới tổn thương có thể phát hiện thấy ở não, từ đó gây rối loạn nhận thức, run rẩy và động kinh.

Chấn thương nặng vùng đầu có thể gây bất tỉnh hoặc hôn mê, và thường kèm tổn thương não. Ở những ca không gây tử vong, tổn thương não có thể dẫn tới suy nhược, liệt, giảm trí nhớ và/hoặc kém tập trung, suy giảm trí tuệ, thậm chí là thay đổi tính cách. Những hậu quả này có thể kéo dài hoặc tồn tại vĩnh viễn.



### 1 Chuyển động nhanh

Khi một người di chuyển với tốc độ cao – ví dụ đang lái xe máy hoặc ô tô – hộp sọ và bộ não cùng di chuyển với một vận tốc như nhau.



### 2 Dừng lại đột ngột

Khi bị tác động, bộ não và vào phía trước hộp sọ, nẩy lại rồi và tiếp vào phía sau hộp sọ. Như vậy não chịu hai lần tổn thương.

## Động kinh

Động kinh là một rối loạn chức năng của não đặc trưng bởi các cơn co giật hoặc trạng thái thay đổi ý thức lặp lại, gây ra bởi hoạt động điện bất thường trong não. Bệnh lý này có thể từ mức nhẹ cho đến đe dọa tính mạng.

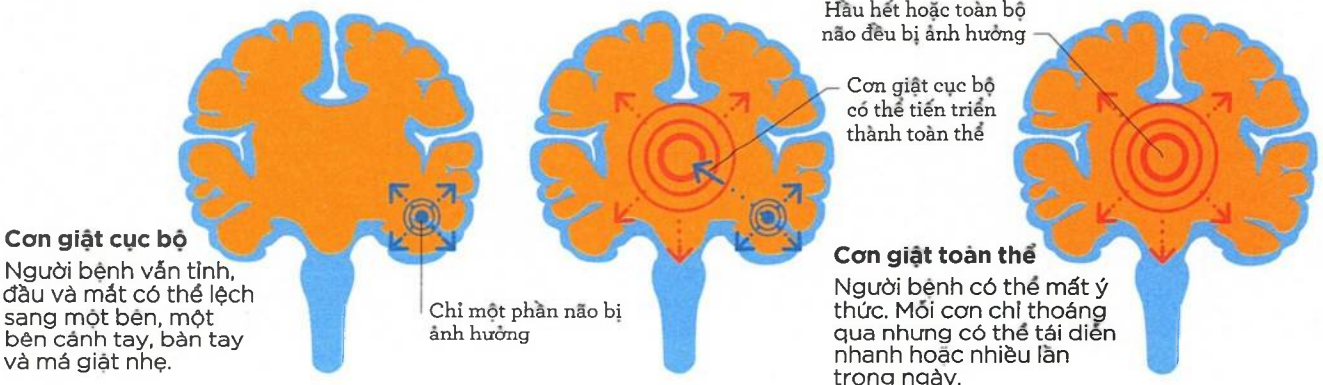
Thông thường, động kinh xảy ra không có nguyên nhân rõ ràng, nhưng trong một số trường hợp có thể do khối u hoặc áp xe não, chấn thương vùng đầu, đột quỵ hoặc rối loạn về mặt hóa chất trong não.

Cơn co giật có thể là toàn thể hoặc cục bộ, tùy vào mức độ ảnh hưởng của dòng điện bất thường trong não. Co giật được chia làm một số loại. Ở cơn co cứng-co giật (cơn giật lớn), cơ thể cứng đờ trước khi tay

## CÓ KHOẢNG 60 LOẠI CƠ GIẬT ĐỘNG KINH



chân và thân mình bắt đầu giật rung không kiểm soát, có thể kéo dài vài phút. Ở cơn giật vắng (cơn giật nhỏ), bệnh nhân mất ý thức thoáng qua trong khi cơ lực vẫn bình thường.



### Cơn giật cục bộ

Người bệnh vẫn tỉnh, đầu và mắt có thể lệch sang một bên, một bên cánh tay, bàn tay và má giật nhẹ.

Chỉ một phần não bị ảnh hưởng

Hầu hết hoặc toàn bộ não đều bị ảnh hưởng

Cơn giật cục bộ có thể tiến triển thành toàn thể

### Cơn giật toàn thể

Người bệnh có thể mất ý thức. Mỗi cơn chỉ thoáng qua nhưng có thể tái diễn nhanh hoặc nhiều lần trong ngày.



## Viêm màng não và viêm não

Viêm màng não và viêm não là các bệnh lý viêm chủ yếu do nhiễm khuẩn. Cả hai bệnh lý trên đều có thể gây ra các triệu chứng như sốt cao đột ngột, cứng gáy, nhạy sáng, đau đầu, gà gât, nôn vọt, rối loạn tri giác và co giật.

Viêm màng não là bệnh lý nhiễm khuẩn màng não – các lớp màng bảo vệ cho não và tủy sống, đồng thời chứa dịch não tủy lưu thông khắp hệ thần kinh. Khi nhiễm khuẩn khiến các màng não phù lên, phản ứng viêm có thể ảnh hưởng tới mọi bộ phận trong cơ thể. Trẻ nhỏ với hệ miễn dịch chưa hoàn thiện là đối tượng có nguy cơ cao nhất, dù bệnh có thể xảy ra ở mọi lứa tuổi.

Nguyên nhân chính của viêm màng não là các vi sinh vật xâm nhập cơ thể - có thể là vi khuẩn (có thể gây thêm cả nhiễm khuẩn huyết, nhiễm độc huyết), virus hoặc nấm. Tuy nhiên, một số loại thuốc nhất định, ví dụ như các thuốc gây mê, chứa hoạt chất có

khả năng kích thích màng não gây viêm màng não.

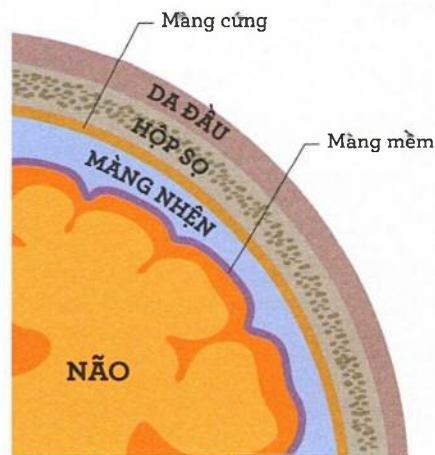
### Viêm não

Viêm não là viêm ở nhu mô não do nhiễm khuẩn hoặc bệnh tự miễn. Viêm não có thể xảy ra ở mọi lứa tuổi, trên bất kỳ đối tượng nào, gây ra các triệu chứng nghiêm trọng như suy nhược, sa sút trí tuệ đột ngột, mất ý thức, co giật hay thậm chí là tử vong.

#### Vị trí nhiễm khuẩn

Màng não bao gồm màng cứng nằm ngoài cùng, tiếp đến là màng nhện và trong cùng là màng mềm. Ở mọi dạng viêm màng não, chúng đều bị ảnh hưởng và tổn hại đến chức năng não.

**1 TRIỆU LÀ SỐ NGƯỜI  
MẮC VIÊM MÀNG NÃO  
HẰNG NĂM TRÊN  
TOÀN THẾ GIỚI**



## Áp xe não

Áp xe não là tình trạng ứ mủ trong não, thường do nhiễm khuẩn hoặc chấn thương nặng ở vùng đầu tạo điều kiện cho vi khuẩn hoặc nấm xâm nhập mô não.

Các triệu chứng của áp xe não có thể tiến triển nhanh hoặc chậm, bao gồm đau đầu cục bộ không đáp ứng thuốc giảm đau, triệu chứng thần kinh như suy nhược, nói lú lờ, thay đổi trạng thái tinh thần, tăng thân nhiệt, co giật, buồn nôn, cứng gáy và thay đổi tầm nhìn.

Áp xe não cũng xuất hiện sau nhiễm khuẩn ở các phần khác trong hộp sọ như viêm tai hay viêm xoang. Nhiễm khuẩn tại cơ quan khác trong cơ thể - như viêm

phổi, cũng có thể lan qua đường máu tới não. Chấn thương, ví dụ như chấn thương nghiêm trọng vùng đầu làm nứt hộp sọ cũng tạo cơ hội cho vi khuẩn xâm nhập gây áp xe não.

Thăm dò và chẩn đoán áp xe não được tiến hành thông qua các xét nghiệm máu và chụp CT, MRI. Thuốc và phẫu thuật là các phương pháp điều trị phổ biến nhất.

### KHIẾM KHUYẾT TIM BẨM SINH

Một khối áp xe não có thể nằm trong tổ hợp bệnh tim bẩm sinh có tím. Trong bệnh lý này, dòng máu tới tim và phổi trở nên bất thường, làm máu nghèo oxy được bơm khắp cơ thể. Dòng máu nghèo oxy này khiến trẻ bị bệnh có nước da xanh xao hoặc tím và giới hạn nghiêm trọng khả năng hoạt động thể chất của trẻ.



## Cơn thiếu máu cục bộ thoáng qua

Cơn thiếu máu cục bộ thoáng qua (transient ischaemic attack - TIA) tương tự đột quỵ (xem bên dưới), xảy ra khi việc cung cấp máu lên não bị gián đoạn. Tuy nhiên, không giống như đột quỵ, TIA chỉ diễn ra trong thời gian ngắn.

TIA thường được gọi là "cơn đột quỵ nhỏ" và có thể là một dấu hiệu cảnh báo. Các dấu hiệu của TIA thường biến mất trong vòng một giờ và giống với những dấu hiệu sớm trong một cơn đột quỵ. Các triệu chứng bao gồm đột ngột bị suy nhược, tê liệt hoặc tê ở mặt, cánh tay hoặc chân, thường là ở một bên của cơ thể; nói lú lú và khó hiểu người khác; mù hoặc song thị; chóng mặt hay mất thăng bằng, mất khả năng phối hợp và đau đầu dữ dội đột ngột mà không rõ nguyên nhân. Tùy

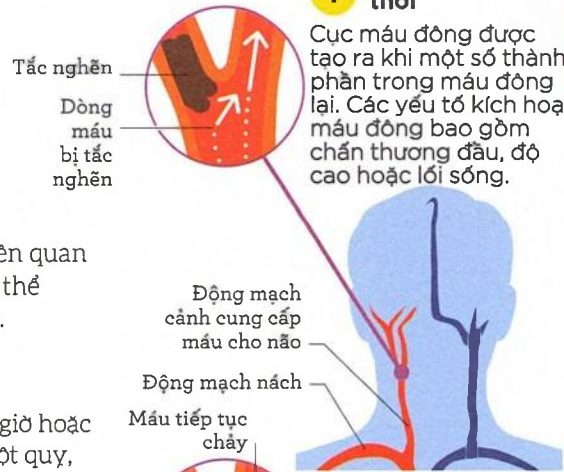
thuộc vào vùng não liên quan mà các triệu chứng có thể giống hoặc khác nhau.

### Cách điều trị

TIA thường xảy ra vài giờ hoặc vài ngày trước khi bị đột quỵ, vì vậy chăm sóc y tế ngay sau khi xảy ra TIA rất quan trọng. Cứ một trong ba người bị TIA sẽ bị đột quỵ và khoảng một nửa trong số những người này sẽ bị đột quỵ trong vòng một năm kể từ lần bị TIA đầu tiên.

### 1 Tắc nghẽn tạm thời

Cục máu đông được tạo ra khi một số thành phần trong máu đông lại. Các yếu tố kích hoạt máu đông bao gồm chấn thương đầu, độ cao hoặc lối sống.



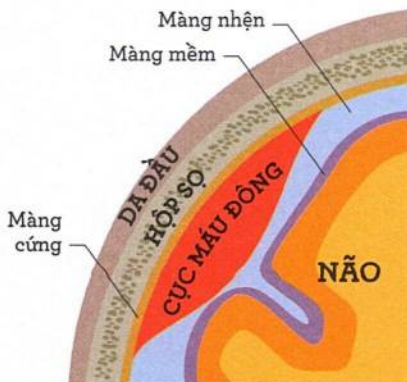
### 2 Phá vỡ sự tắc nghẽn

Thuốc làm tan máu hoặc phẫu thuật loại bỏ cục máu đông sẽ làm giảm tắc nghẽn giúp máu lưu thông bình thường.



## Đột quỵ và xuất huyết

Đột quỵ là một tình trạng nguy hiểm đến tính mạng xảy ra khi nguồn cung cấp máu lên não bị cắt đứt. Có hai loại đột quỵ chính: thiếu máu cục bộ và xuất huyết, mỗi loại ảnh hưởng đến não theo nhiều cách khác nhau.



### Tụ máu dưới màng cứng (xuất huyết)

Chảy máu giữa các lớp bảo vệ bên ngoài của não, màng não, tạo thành cục máu đông gây áp lực lên não là nguyên nhân gây ra đột quỵ.

Nếu lượng máu cung cấp cho não bị giảm hoặc bị gián đoạn, các mô não sẽ bị thiếu oxy và chất dinh dưỡng. Khi điều này xảy ra, các tế bào não bắt đầu chết trong vòng vài phút. Đột quỵ có thể do tắc nghẽn, thường là bởi một cục máu đông (dẫn đến thiếu máu cục bộ), hoặc khi máu tràn vào não hay các mô xung quanh (xuất huyết), thường là do vỡ tĩnh mạch hoặc động mạch.

Các triệu chứng có thể gồm nói lú lú; tê liệt (rũ) hoặc tê mặt, cánh tay hoặc chân, thường chỉ xảy ra ở

## Ở MỸ, CỨ 40 GIÂY LẠI CÓ MỘT NGƯỜI BỊ ĐỘT QUỴ

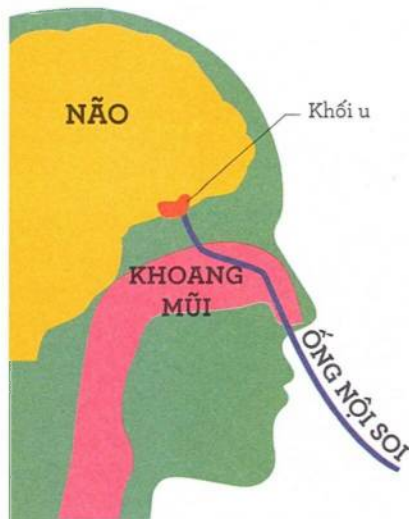


một bên của cơ thể; khó nhìn bằng một hoặc cả hai mắt; và đau đầu đột ngột dữ dội, chóng mặt và mất khả năng phối hợp.

### Máu trong não

Xuất huyết não có thể do các điểm yếu trong mạch máu tạo thành túi phình, sưng hoặc vỡ ra do tăng huyết áp. Nếu xuất huyết xảy ra giữa hai màng não được gọi là xuất huyết dưới nhện. Nguyên nhân gây chảy máu trong mô não (xuất huyết trong não) bao gồm chấn thương, khối u hoặc sử dụng thuốc.





### Phẫu thuật não qua mũi

Các bác sĩ phẫu thuật hiện có thể phẫu thuật một số loại u não qua mũi. Thủ thuật này ít xâm lấn hơn nhiều so với phẫu thuật mở hộp sọ, nơi hộp sọ tiếp xúc với não.

## Khối u não

Khối u não là do các tế bào nhân lên một cách bất thường. Nó có thể xảy ra ở bất kỳ phần nào của não, từ khoảng giữa não và hộp sọ đến sâu bên trong nhu mô não. Các khối u có thể lành tính hoặc ác tính, và cách điều trị khác nhau tùy theo.

Có khoảng 130 loại u não khác nhau và chúng được phân loại theo dạng u hoặc vùng não mà chúng phát triển. Một số loại mất nhiều năm để phát triển, trong khi những loại khác phát triển nhanh hơn và xâm lấn nhiều hơn. Các khối u não có thể xảy ra ở mọi người thuộc mọi lứa tuổi hoặc giai đoạn cuộc đời với các dấu hiệu và triệu chứng khác nhau.

### Vị trí và phân loại

Các dạng u não phổ biến nhất ở

người lớn được tìm thấy trong đại não (xem trang 28-29). Khoảng 24% bắt đầu ở màng não (màng bao quanh bảo vệ não và tủy sống). Những bệnh này có xu hướng dễ điều trị hơn nếu được phát hiện sớm. Khoảng 10% u não xảy ra ở tuyến yên hoặc tuyến tùng bao quanh bởi mô não.

Ở trẻ em, bức tranh lâm sàng hơi khác một chút. Khoảng 60% các khối u ở trẻ em xảy ra ở tiểu não hoặc thân não. Chỉ 40% phát sinh trong đại não.

## Sa sút trí tuệ

Sa sút trí tuệ là một thuật ngữ được dùng cho một nhóm bệnh liên quan đến suy giảm chức năng tâm thần, hay xảy ra nhất ở người trên 65 tuổi. Có nhiều loại sa sút trí tuệ khác nhau.

Cho dù do giảm lưu lượng máu đến não, tích tụ protein hoặc các dạng tổn thương khác, chứng sa sút trí tuệ ở mọi dạng đều là một rối loạn tiến triển. Các triệu chứng thường gồm chứng quên nhẹ, có thể tiến triển thành thờ ơ hoặc trầm cảm, giảm khả năng giao tiếp xã hội và mất kiểm soát cảm xúc.

Trong các giai đoạn sau, một người mắc sa sút trí tuệ có thể sẽ mất đi lòng trắc ẩn, cảm thông, hoặc khả năng tổ chức các hoạt động hàng ngày. Những người bị sa sút trí tuệ thường trở nên rất bối rối, không nhận ra những người thân yêu hoặc không biết họ đang ở đâu. Họ có thể bị ảo giác, gặp khó khăn về

ngôn ngữ và cần giúp đỡ trong các sinh hoạt cơ bản như ăn hoặc mặc quần áo.

### Chẩn đoán

Mặc dù không có cách chữa khỏi bệnh sa sút trí tuệ, nhưng chẩn đoán và điều trị sớm có thể làm chậm tốc độ suy giảm tâm thần. Quét não làm nổi bật các vùng não bị ảnh hưởng nhiều nhất ở một cá nhân và việc điều trị có thể được điều chỉnh cho phù hợp. Ví dụ, khu vực bị ảnh hưởng nhiều nhất trong bệnh Alzheimer là vỏ não. Phần não này bao gồm hồi hải mã, nơi hình thành những ký ức mới.

### NGUYÊN NHÂN THƯỜNG GẶP CỦA SA SÚT TRÍ TUỆ

Chứng sa sút trí tuệ có thể do nhiều rối loạn khác nhau gây ra. Một số nguyên nhân phổ biến nhất được nêu ở đây.

#### Bệnh Alzheimer

Một bệnh tiến triển trong đó các mảng protein làm tổn thương não.

#### Sa sút trí tuệ do mạch máu

Suy giảm lưu lượng máu đến não, chẳng hạn như do đột quỵ, dẫn đến suy giảm chức năng.

#### Sa sút trí tuệ thể Lewy

Protein lắng đọng trong tế bào thần kinh của não ảnh hưởng đến tư duy, trí nhớ và khả năng kiểm soát vận động.

#### Sa sút trí tuệ vùng trán-thái dương

Một dạng bất thường xảy ra ở phía trước và hai bên của não, ảnh hưởng đến hành vi và ngôn ngữ.

#### Bệnh Parkinson

Hầu hết những người bị Parkinson phát sinh chứng sa sút trí tuệ có liên quan đến thể Lewy.

#### Bệnh Creutzfeldt-Jakob (CJD)

Hiếm, diễn biến nhanh và gây tử vong, nguyên nhân là do một loại protein truyền nhiễm được gọi là prion.

## Bệnh Parkinson

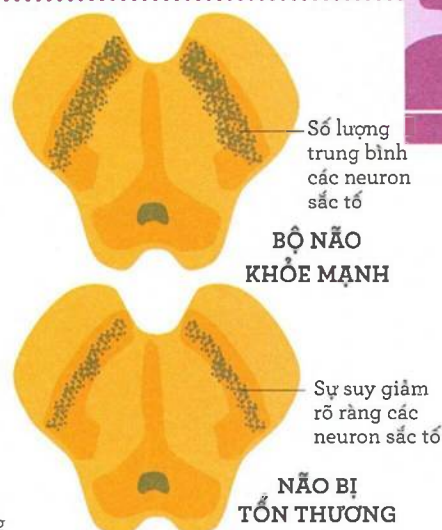
Bệnh tuổi già phổ biến thứ hai sau Alzheimer (xem trang 50), Parkinson là một rối loạn thần kinh gây ảnh hưởng đến khả năng vận động và di chuyển do phá hủy các tế bào sản xuất dopamine trong liềm đen nằm ở vùng trên cùng của thân não.

### PHẪU THUẬT CÓ THỂ ĐƯỢC DÙNG ĐỂ ĐIỀU TRỊ PARKINSON?

Kích thích sâu vào não bộ (deep brain stimulation - DBS) bao gồm phẫu thuật cấy ghép các điện cực trong não để kiểm soát các triệu chứng vận động của Parkinson, nhưng không phải để điều trị.

Các triệu chứng biểu hiện dần dần, đôi khi khởi phát bằng một cơn run nhẹ ở một bên tay. Các dấu hiệu khác bao gồm cứng cơ, nói lú lừ và khả năng di chuyển nói chung bị chậm. Giai đoạn đầu của bệnh thường ảnh hưởng tới một bên cơ thể, nhưng khi 80% liềm đen bị chết, tình trạng nặng sẽ xảy ra. Những người bệnh ở giai đoạn cuối cần phải có trợ giúp trong các sinh hoạt hằng ngày.

Parkinson gặp chủ yếu ở người 60 tuổi trở lên và nam mắc nhiều hơn nữ.



### Biến đổi trong liềm đen

Parkinson ảnh hưởng đến các tế bào thần kinh trong liềm đen, nơi sản sinh chất dẫn truyền thần kinh dopamine. Bởi vì các tế bào chết, mức độ dopamine giảm, gây rối loạn sự kiểm soát vận động.

## Bệnh Huntington

Huntington là một rối loạn não tiến triển do đột biến gen gây nên. Các dấu hiệu ban đầu bao gồm cấu kỉnh, trầm cảm, cử động không tự chủ, phối hợp kém và gặp vấn đề trong việc đưa ra quyết định hoặc học kiến thức mới.

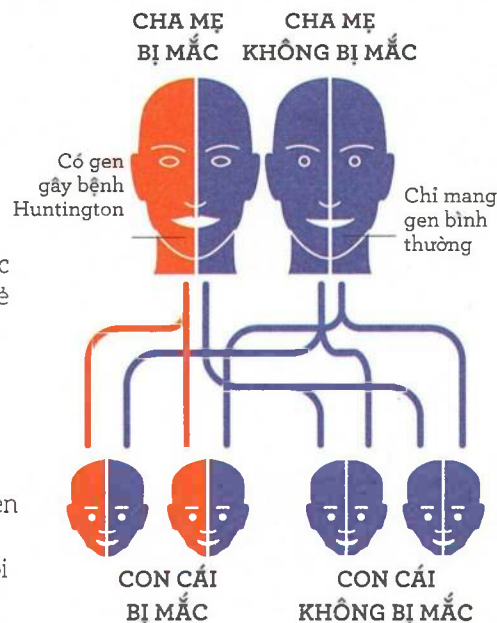
Bệnh Huntington khởi phát ở người lớn là thể hay gặp nhất của bệnh, thường xuất hiện ở những người trong độ tuổi 30-40. Nó ảnh hưởng từ 3-7 người trong tổng số 100.000 người gốc châu Âu. Bệnh có thể khởi phát ở trẻ nhỏ hoặc thanh thiếu niên nhưng ít gặp hơn, khi đó bệnh gây nên các vấn đề về di chuyển và những thay đổi về tinh thần và cảm xúc.

Ngoài ra các triệu chứng khác của bệnh Huntington ở người trẻ bao gồm cử động chậm chạp, vụng về, hay ngã, thiếu linh hoạt, nói lú lừ và chảy nước dãi. Khả năng suy nghĩ và lập luận bị suy giảm,

ảnh hưởng đến việc học ở trường. Co giật xảy ra ở 30-50% trẻ em mắc bệnh. Bệnh Huntington ở người trẻ có xu hướng diễn biến nhanh.

### Múa giật Huntington

Nhiều người mắc bệnh Huntington diễn biến thành các cử động co giật không tự chủ (gọi là múa giật) trở nên rõ ràng hơn khi bệnh tiến triển. Họ sẽ gặp khó khăn trong việc đi lại, nói năng, nuốt và cũng có thể trải qua những thay đổi về tính cách, suy giảm tư duy. Những người khởi phát bệnh Huntington khi ở độ tuổi trưởng thành chỉ sống được từ 15 đến 20 năm.



### Các mẫu hình di truyền

Huntington được xếp vào bệnh di truyền. Nó xảy ra khi một gen lỗi từ cha mẹ bị mắc truyền lại.



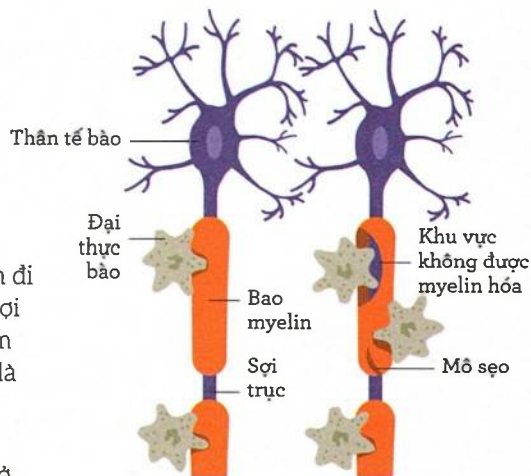
## Đa xơ cứng

Đa xơ cứng hay MS (multiple sclerosis) là một tình trạng ảnh hưởng đến cả não và tủy sống. Nó xảy ra khi hệ miễn dịch của cơ thể gây tổn thương nhằm lẫn lên các vỏ bao bảo vệ dây thần kinh.

Các tế bào myelin, cấu tạo từ protein và chất béo, bao quanh các neuron ở hệ thần kinh trung ương, giúp truyền tin một cách nhanh chóng và thông suốt giữa não và các phần còn lại của cơ thể. Khi MS tiến triển, hệ miễn dịch bình thường chống lại nhiễm trùng và viêm lại nhầm lẫn myelin thành chất ngoại lai và các đại thực bào sẽ tấn công, gây tổn thương và lột nó ra, để lại các vết sẹo hoặc mảng. Hậu quả là làm gián đoạn xung động

bình thường vẫn được truyền đi dọc theo dây thần kinh hay sợi trục. Tín hiệu thần kinh chậm lại, biến dạng, hoặc đơn giản là không truyền đi được nữa.

MS có thể xảy ra ở mọi lứa tuổi nhưng thường được gặp ở những người trong độ tuổi 20-30. Các triệu chứng ban đầu bao gồm chóng mặt, thay đổi thị lực và suy nhược. Trong giai đoạn sau, lời nói, di chuyển và nhận thức có thể bị ảnh hưởng. Bệnh tiến triển dẫn đến tàn tật.



### GIẢI ĐOẠN ĐẦU GIẢI ĐOẠN SAU

#### Số lượng đại thực bào và các giai đoạn của đa xơ cứng

Khi MS khởi phát, các đại thực bào loại bỏ các mô tổn thương, nhưng cũng giúp sửa chữa nó. Tuy nhiên ở giai đoạn sau, số lượng chúng tăng lên và đẩy mạnh sự biến mất của myelin, làm tăng thêm sự trầm trọng của các triệu chứng.

## Tổn thương thần kinh vận động

Tổn thương thần kinh vận động hay MND (motor neuron disease) là một thuật ngữ chung được sử dụng để mô tả một nhóm các tình trạng ảnh hưởng đến các neuron vận động, các dây thần kinh ở não và tủy sống có nhiệm vụ cho biết các cơ của cơ thể phải làm gì.

Các yếu tố di truyền, môi trường và lối sống góp phần vào sự tiến triển của MND. Tiếp xúc với các kim loại nặng hoặc hóa chất nông nghiệp, các chấn thương cơ học hay liên quan đến điện, phục vụ trong quân đội hoặc tập luyện quá mức đều có thể gây bệnh với các hậu quả khác nhau.

Tuy nhiên, một vài loại MND có cơ sở di truyền. Teo cơ hành não-tiến triển, hay còn được gọi là bệnh Kennedy, là hậu quả của một đột biến gen và chủ yếu gặp ở nam. Bệnh Kennedy đặc biệt gây tổn thương đến phân hành não dưới thân não là nơi các neuron kiểm soát các cơ vùng mặt và họng.

Cho dù nguyên nhân là gì, hầu hết các thể bệnh MND đều gây ra các triệu chứng như yếu và teo các cơ, chuột rút, khó nuốt, mất ngôn ngữ tiến triển và yếu các chi. Chẩn đoán dựa vào chụp MRI, sinh thiết cơ, xét nghiệm máu và nước tiểu.

Mặc dù hiện tại không có cách chữa MND, các triệu chứng có thể được kiểm soát để giúp người bệnh có chất lượng cuộc sống tốt nhất.



### NHÀ VẬT LÝ STEPHEN HAWKING ĐÃ SỐNG TỚI 55 NĂM SAU KHI ĐƯỢC CHẨN ĐOÁN MẮC BỆNH MND

**Bó tủy sống**  
Các dạng khác nhau của MND liên quan đến các vùng khác nhau của tế bào thần kinh, nằm ở sừng sau, sừng bên và sừng trước của tủy sống.

**CHÚ THÍCH**  
● Các bó đi lên truyền dẫn các tín hiệu về cảm giác  
● Các bó đi xuống kiểm soát thân mình và các chi



## Liệt

Triệu chứng chính của liệt là mất khả năng tự kiểm soát cử động tại một phần của cơ thể. Liệt được phân loại theo các vùng bị ảnh hưởng của cơ thể. Đôi khi, chỉ một cơ hoặc một nhóm cơ nhỏ bị ảnh hưởng nhưng cũng có thể bị liệt toàn bộ, dẫn đến mất hoàn toàn chức năng vận động. Sự mất chức năng có thể tạm thời hoặc vĩnh viễn.

Liệt có thể ảnh hưởng đến bất kỳ phần nào của cơ thể, bao gồm khuôn mặt, đôi tay, một cánh tay hoặc một chân (liệt một chi), một bên của cơ thể (liệt nửa người), cả hai chân (liệt chi dưới), và cả hai cánh tay và chân (liệt tứ chi). Cơ thể cũng có thể trở nên cứng đờ (liệt cứng) với sự co cơ thụ động, hoặc mềm (liệt mềm).

### Các nguyên nhân chính của liệt

Liệt có thể là hậu quả từ một chấn

thương, hoặc gây ra từ nhiều rối loạn khác nhau, mỗi nguyên nhân đều đòi hỏi có sự đánh giá chuyên khoa. Đột quỵ, hoặc cơn thiếu máu cục bộ thoáng qua (xem tr.199) có thể dẫn đến sự suy yếu đột ngột một bên khuôn mặt, yếu một cánh tay, hoặc nói liú nhíu. Liệt Bell là tình trạng suy yếu đột ngột ảnh hưởng đến một bên của khuôn mặt kèm với đau tai hoặc đau mặt.

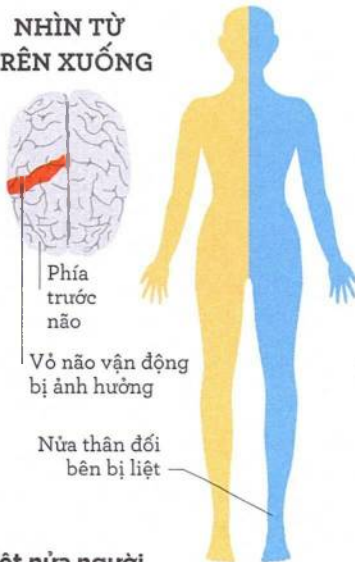
Ngoài ra, chấn thương đầu hoặc tủy sống nặng nề có thể dẫn đến liệt, trong khi đa xơ cứng hoặc

### NGUYÊN NHÂN THƯỜNG GẶP NHẤT CỦA LIỆT LÀ GÌ?

Ở Mỹ, thường gặp nhất là đột quỵ, tiếp đến là các chấn thương tủy sống và bệnh đa xơ cứng.

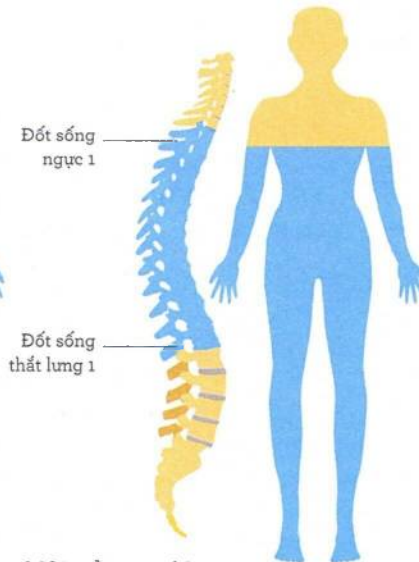
bệnh nhược cơ – một chứng bệnh gây ảnh hưởng đến sự kết nối giữa các dây thần kinh và cơ bám xương – có thể gây ra suy yếu ở mặt, tay hoặc chân. Các nguyên nhân khác của liệt bao gồm cả khối u não, hội chứng Guillain-Barré, bại não và nứt đốt sống. Bệnh Lyme do bọ ve đốt gây ra liệt có thể khởi phát sau vài tuần, vài tháng hoặc vài năm.

#### NHÌN TỪ TRÊN XƯƠNG



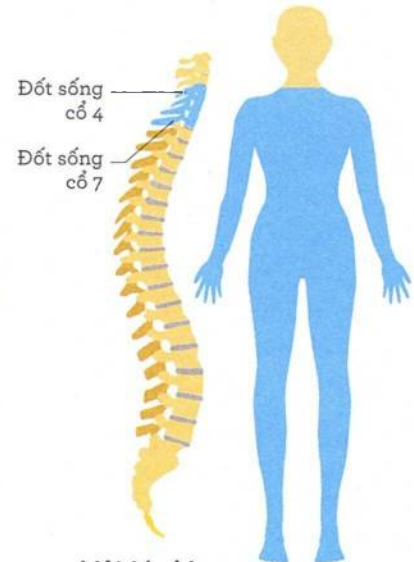
#### Liệt nửa người

Liệt ảnh hưởng đến một bên của cơ thể, thường được xem là hậu quả của đột quỵ hoặc khối u não ảnh hưởng đến vỏ não vận động. Liệt nửa người cũng có thể do chấn thương sọ não.



#### Liệt nửa người

Liệt ảnh hưởng đến chân và đôi khi là một phần thân, thường là do chấn thương cột sống, nhưng nó có thể phát sinh do chấn thương sọ não hoặc một vấn đề sức khỏe nào đó như u não hoặc nứt đốt sống.



#### Liệt tứ chi

Cả hai tay và chân đều bị liệt một phần hoặc hoàn toàn, phần thân từ cổ trở xuống cũng vậy, thường là do chấn thương phần dưới của cổ.



## Hội chứng Down

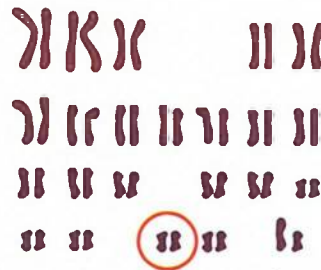
Hội chứng Down ảnh hưởng đến sự phát triển cả về thể chất lẫn tinh thần, là kết quả của sự phân chia tế bào bất thường ngẫu nhiên tạo ra một nhiễm sắc thể bản sao thừa. Trẻ sinh ra mắc chứng rối loạn này sẽ có khuôn mặt mang các đặc trưng để nhận biết và sự chậm phát triển rõ ràng ngay từ khi còn nhỏ.

Hội chứng Down còn được biết đến là hội chứng có ba nhiễm sắc thể 21, bởi vì nó tạo ra bản sao thứ ba của nhiễm sắc thể này. Các thí nghiệm được tiến hành trên chuột đã chỉ ra rằng sự hiện diện của nhiễm sắc thể thừa này làm gián đoạn chức năng của các mạch máu não liên quan đến trí nhớ và học tập, chủ yếu ở khu vực hồi hải mã. Tỷ lệ mắc hội chứng Down ở trẻ em tăng theo tuổi của người mẹ khi mang thai.

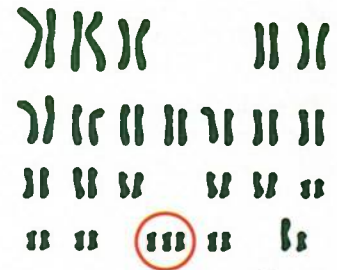
### Bộ nhiễm sắc thể bình thường và lệch bội thể tam nhiễm 21

Hai kiểu nhân đồ (karyotype) hay ảnh chụp một bộ nhiễm sắc thể đầy đủ, cho thấy một nam giới bình thường với hai bản sao của nhiễm sắc thể 21 và một nam giới mắc hội chứng Down có ba bản sao của nhiễm sắc thể 21.

Tất cả mọi người sinh ra với ba nhiễm sắc thể 21 đều có một số khiếm khuyết về khả năng học tập. Một số vấn đề về sức khỏe, như bệnh tim, các vấn đề về thính giác và thị lực, thường phổ biến hơn ở những người mắc hội chứng Down.



BỘ NHIỄM SẮC THỂ BÌNH THƯỜNG



BỘ NHIỄM SẮC THỂ LỆCH BỘI THỂ TAM NHIỄM 21

## Bại não

Bại não, hoặc CP (cerebral palsy), đề cập đến một nhóm các rối loạn làm suy giảm khả năng vận động, phối hợp động tác và nhận thức. CP là khuyết tật vận động phổ biến nhất ở trẻ em và được biết đến chủ yếu do hai nguyên nhân là bẩm sinh hoặc mắc phải.

Hầu hết trẻ em được chẩn đoán là mắc chứng bại não bẩm sinh, xảy ra trước hoặc trong khi sinh do chấn thương não, chẳng hạn như một ca sinh khó làm thiếu oxy lên não. Nhiễm trùng não hoặc chấn thương đầu nghiêm trọng cũng có thể gây ra chứng bại não, tuy nhiên chỉ được chẩn đoán sau khi sinh 28 ngày.

Các triệu chứng của bại não phụ thuộc vào vị trí của tổn thương não, nhưng tổn thương thường nằm ở vùng vận động của vỏ não, nơi điều khiển các vận động của cơ thể. Các triệu chứng

và mức độ nghiêm trọng rất khác nhau và trở nên rõ ràng hơn khi trẻ phát triển. Nhiều dấu hiệu của bại não thường không được chú ý ở trẻ sơ sinh. Một số trẻ mắc chứng bại não sẽ bị suy giảm khả năng vận động, khả năng nói và trí tuệ, có thể phải ngồi xe lăn hoặc cần hỗ trợ trong các hoạt động hằng ngày. Một số trẻ khác có thể bị liệt mềm hoặc liệt cứng, chân tay yếu, hoặc khó đi lại. Tùy thuộc vào thể bại não và phương pháp điều trị, trẻ em bị bại não có thể sống từ 30 đến 70 năm.

### CÁC THỂ BẠI NÃO

Bại não được phân loại theo các rối loạn vận động liên quan. Một số thể được liệt kê dưới đây.

#### Bại não thể co cứng (hoặc liệt nửa người)

Những người thuộc thể này bị co cứng không thể thả lỏng tay chân và các cơ. Họ có thể đi bằng chân hoặc xoay hai chân vào trong.

#### Bại não thể múa vờn (hoặc rối loạn vận động)

Những người thuộc thể này không thể kiểm soát các bộ phận của cơ thể và có các cử động bất thường như vịn vẹo hoặc co giật không tự chủ.

#### Bại não thể thất điều

Khả năng giữ thăng bằng và sự phối hợp động tác bị ảnh hưởng, và thường mất khả năng chủ động kiểm soát các nhóm cơ khi thực hiện các động tác tinh vi như viết.

#### Bại não thể phối hợp

Bại não thể phối hợp bao gồm các triệu chứng của các thể bại não, do một số trung khu điều khiển vận động ở não bị tổn thương.



## Não úng thủy

Não úng thủy là tình trạng tích tụ quá nhiều dịch trong não, có thể làm tổn thương mô não. Nguyên nhân là do thừa dịch não tủy hoặc do dịch không thoát ra ngoài như bình thường. Não úng thủy áp suất bình thường và não úng thủy mắc phải là hai dạng khởi phát ở người lớn, nhưng nó cũng có thể xảy ra ở trẻ em.

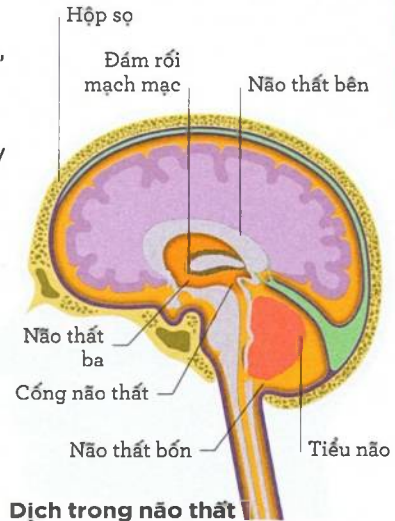
Não úng thủy mắc phải là do não bị tổn thương sau đột quỵ, xuất huyết não, u não hoặc viêm màng não. Các khoang não thất dẫn rộng chứa đầy dịch não tủy dư thừa (excess cerebrospinal fluid - CSF) hoặc chặn lại các vùng nơi dịch được tái hấp thụ vào máu.

### Nguyên nhân của các thể khác

Nguyên nhân của thể não úng thủy áp suất bình thường chưa được giải thích rõ ràng, nhưng nó có thể do

tình trạng các bệnh lý nền như bệnh tim mạch hoặc tăng cholesterol máu. Các triệu chứng chính thường là đau đầu, buồn nôn, nhìn mờ và lú lẫn.

Ở trẻ em, não úng thủy có thể xảy ra sau khi sinh non, chảy máu não thất, hoặc trường hợp bị nứt đốt sống. Ở trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ, các triệu chứng bao gồm đầu sưng to, nhưng ở trẻ lớn hơn, có thể có biểu hiện đau đầu dữ dội. Tổn thương do tăng áp suất có thể dẫn đến mất các kỹ năng phát triển, chẳng hạn như đi bộ và nói chuyện.



### Dịch trong não thất

CSF được tiết ra bởi đám rối mạch mạc, một màng tế bào nằm ở trong các não thất hoặc các khoang. Nếu dịch não tủy không được tái hấp thụ, nó sẽ gây tăng áp lực trong não thất, gây ra các triệu chứng của não úng thủy.

## Chứng ngủ rũ

Chứng ngủ rũ là một rối loạn thần kinh kéo dài, hiếm gặp, đặc trưng bởi những cơn buồn ngủ đột ngột. Những người mắc chứng này không thể điều tiết được chu kỳ ngủ và thức bình thường.

Chứng ngủ rũ thường bắt đầu xuất hiện ở tuổi dậy thì và ảnh hưởng đến cả hai giới như nhau. Các triệu chứng bao gồm buồn ngủ quá mức vào ban ngày, buồn ngủ đột ngột và đôi khi đang thực hiện một công việc nhưng đột nhiên lại không nhớ gì về việc đó.

Tình trạng này có thể bao gồm chứng tê liệt khi ngủ - tạm thời không có khả năng cử động hoặc nói, kèm theo những cơn ác mộng đáng sợ. Mất ngủ là một triệu chứng phụ thường gặp.

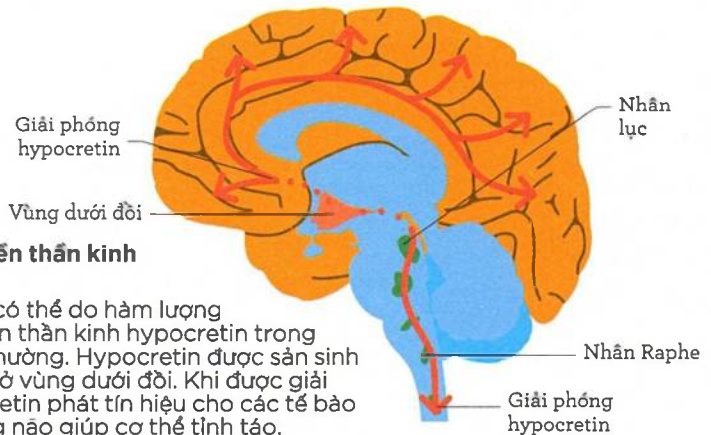
### Mất trương lực cơ đột ngột

Khoảng 60% người mắc bệnh được xếp vào loại 1, có nghĩa là họ cũng mắc

### Chất dẫn truyền thần kinh hypocretin

Chứng ngủ rũ có thể do hàm lượng chất dẫn truyền thần kinh hypocretin trong não thấp bất thường. Hypocretin được sản sinh bởi các tế bào ở vùng dưới đồi. Khi được giải phóng, hypocretin phát tín hiệu cho các tế bào thần kinh trong não giúp cơ thể tỉnh táo.

chứng mất trương lực cơ đột ngột. Một người mắc chứng mất trương lực cơ đột ngột sẽ bị mất khả năng kiểm soát các cơ khi phản ứng với những cảm xúc mạnh như vui sướng, tức giận hoặc đau đớn. Nó không gây mất ý thức, nhưng người bệnh có thể bị ngã do mất trương lực cơ đột ngột và thường không thể nói hoặc cử động được.



**CHỨNG MẤT TRƯƠNG LỰC CƠ ĐỘT NGỘT CÓ THỂ BỊ KÍCH HOẠT DO MỘT PHẢN ỨNG CẢM XÚC, VÍ DỤ NHƯ CƯỜI**





## CÁC RỐI LOẠN MẤT Ý THỨC

Có nhiều thể hôn mê khác nhau, một số trong đó được mô tả ở đây. Một số rối loạn khác cũng có biểu hiện tương tự hôn mê.

### Thiếu oxy do chấn thương sọ não

Xảy ra tình trạng thiếu oxy mô, dẫn đến não bị thiếu oxy. Tình trạng này gây ra các triệu chứng như lú lẫn, kích động hoặc lơ mơ, tím tái (da xanh tím, do lượng oxy trong máu thấp), và mất ý thức hoặc hôn mê.

### Hôn mê do y khoa

Hôn mê do thuốc gây ra trạng thái mất ý thức sâu, giúp não phục hồi sau khi bị sưng phù do đột quỵ hoặc chấn thương.

### Hội chứng khóa trong

Một người mắc hội chứng khóa trong vẫn có ý thức, nhưng tổn thương não đã gây ra tình trạng liệt gần như hoàn toàn. Người đó hầu như luôn giao tiếp bằng chuyển động của mắt.

### Trạng thái thực vật (sống thực vật)

Một người ở trạng thái thực vật không thể hiện bất kỳ phản ứng cảm xúc có ý nghĩa nào, họ chỉ nhìn theo đối tượng bằng mắt hoặc phản ứng với giọng nói. Thường rất khó phục hồi.

## Hôn mê

Hôn mê là một trạng thái mất ý thức sâu kéo dài, nguyên nhân có thể do chấn thương hoặc chủ động gây hôn mê để điều trị một tình trạng bệnh lý. Bệnh nhân hôn mê sẽ không có bất kỳ phản ứng gì và có thể trông giống như đang ngủ. Tuy nhiên, không giống như trong giấc ngủ sâu, một người bị hôn mê không thể bị đánh thức bởi bất kỳ kích thích nào, kể cả đau.

Hôn mê chủ yếu do chấn thương vào vùng đầu làm tổn thương não. Chủng thường gây ra sưng tấy, do đó dẫn đến tăng áp lực lên não và làm tổn thương hệ thống lưới kích hoạt - phần não chịu trách nhiệm cho sự kích thích và nhận thức.

Chảy máu não, mất oxy, nhiễm trùng, dùng thuốc quá liều, mất cân bằng hóa học hoặc tích tụ các chất độc hại cũng có thể gây ra tình trạng hôn mê, cũng như do các tình trạng sức khỏe khác. Ví dụ, hôn mê tạm thời và có thể hồi phục xảy ra trong bệnh tiểu

đường, khi lượng đường huyết quá cao hoặc quá thấp. Hơn 50% trường hợp hôn mê có liên quan đến chấn thương ở vùng đầu hoặc rối loạn tuần hoàn não.

### Điều trị

Việc điều trị hôn mê tùy thuộc vào nguyên nhân cụ thể nhưng nhìn chung đều sử dụng các biện pháp hỗ trợ. Bệnh nhân hôn mê cần được đưa vào phòng chăm sóc đặc biệt và có thể cần được hỗ trợ toàn bộ các chức năng sống cho đến khi tình trạng của bệnh nhân được cải thiện.

## Trầm cảm

Không chỉ đơn giản là cảm thấy không vui, trầm cảm bao gồm cảm giác buồn dai dẳng, tuyệt vọng và thờ ơ, kèm theo rối loạn giấc ngủ, mệt mỏi và thay đổi vị giác.

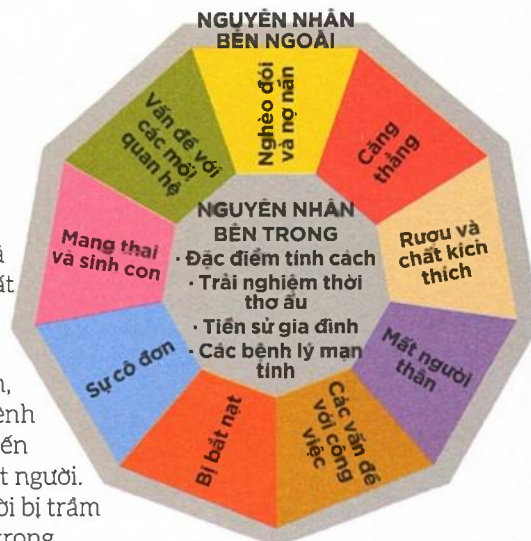
Trầm cảm tác động lên những đối tượng khác nhau theo những cách khác nhau và ở những mức độ khác nhau. Các triệu chứng có thể từ nhẹ đến nặng (mức nặng đôi khi được gọi là "trầm cảm lâm sàng"), bao gồm từ thường cảm thấy không vui, hay khóc và mất hứng thú với các hoạt động bình thường đến không có khả năng thực hiện các công việc hằng ngày và có suy nghĩ về việc tự tử.

### Các triệu chứng lâm sàng

Trầm cảm và lo âu thường đi kèm với nhau. Chứng rối loạn này cũng có thể gây ra các triệu chứng lâm

sàng, chẳng hạn như mệt mỏi kéo dài, mất ngủ hoặc ngủ quá nhiều, giảm hoặc tăng cân, mất ham muốn tình dục và đau đớn về thể chất.

Mặc dù có nhiều nguyên nhân, nhưng trầm cảm là một căn bệnh thực sự và có thể ảnh hưởng đến tất cả các mặt đời sống của một người. Cứ mười người thì có một người bị trầm cảm tại một thời điểm nào đó trong cuộc đời, và nó có thể rơi vào cả trẻ em và trẻ vị thành niên. Tùy thuộc vào mức độ nghiêm trọng của bệnh, việc điều trị có thể bao gồm thuốc và các liệu pháp tâm lý.



### Nguyên nhân của bệnh trầm cảm

Các sự biến căng thẳng trong cuộc sống có thể là tác nhân bên ngoài gây ra trầm cảm. Những tác nhân này có sự tác động kết hợp cùng với các nguyên nhân bên trong bao gồm tiền sử gia đình.

## Rối loạn lưỡng cực

Trước đây được gọi là chứng hưng trầm cảm, rối loạn lưỡng cực là một tình trạng tâm thần biểu hiện qua sự xen kẽ các giai đoạn phấn khích quá mức và trầm cảm, trong đó tâm trạng của một người thay đổi đột ngột từ thái cực này sang thái cực khác.

Tâm trạng lưỡng cực thay đổi rất lớn, và những người mắc chứng bệnh này cũng có thể có các trạng thái "bình thường". Các biểu hiện không phải lúc nào cũng giống nhau, tuy nhiên, một vài người có thể trải qua sự tuột dốc trạng thái từ hưng cảm xuống trầm cảm hoặc một loại trạng thái hỗn hợp. Điều trị rối loạn lưỡng cực là làm giảm thiểu mức độ nghiêm trọng và tần suất các trạng thái đối lập để đem đến cho người bệnh một cuộc sống bình thường nhất có thể. Các thuốc như thuốc ổn định tâm trạng, nhận dạng các dấu hiệu khởi phát và các dấu hiệu cảnh báo, điều trị tâm lý như là liệu pháp nhận thức hành vi và lời khuyên về lối sống đều được sử dụng để điều trị cho bệnh nhân. Khi có hiệu quả, các diễn biến của bệnh được cải thiện trong vài tháng.

### Hưng cảm

Các triệu chứng của hưng cảm bao gồm hưng phấn, nói nhanh, khoảng thời gian tập trung ngắn, mất ngủ hoặc thêm ăn và đôi khi loạn thần.

### Hưng cảm nhẹ

Đây là một dạng hưng cảm nhẹ hơn kéo dài một vài ngày, thường đi cùng với sự kích động và các hành vi xã hội và tài chính liều lĩnh.

### Tâm trạng cân bằng

Là một thuật ngữ được sử dụng để mô tả trạng thái tâm trạng tương đối ổn định khi một người không hưng cảm cũng không trầm cảm.

### Trầm cảm nhẹ

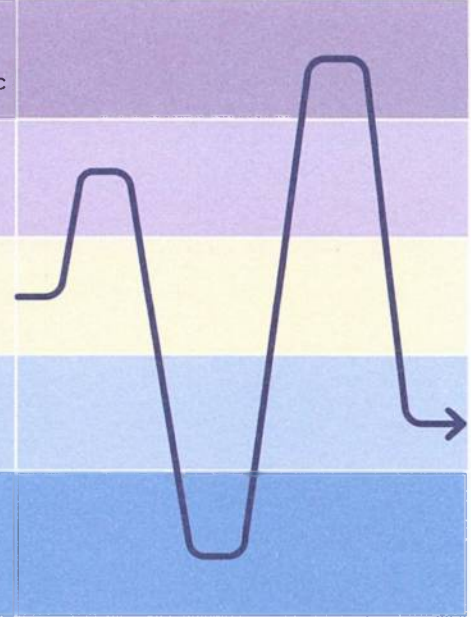
Các triệu chứng có thể bao gồm cảm thấy buồn bã, tuyệt vọng hoặc đau khổ, thiếu năng lượng; khó tập trung và cảm thấy tội lỗi.

### Trầm cảm

Đau đớn về mặt cảm xúc, giai đoạn này được nhận biết bằng việc không thể biểu hiện tâm trạng, lạm dụng ma túy và chất có cồn, tự làm hại bản thân và có suy nghĩ tự tử.

### Các giai đoạn rối loạn lưỡng cực

Người bệnh thường trải qua thời kỳ hưng cảm hoặc hưng cảm nhẹ, sau đó là một giai đoạn bình lặng cân bằng, tiếp đến đó là các giai đoạn trạng thái trầm cảm nhẹ hoặc cực kỳ trầm cảm.



## Rối loạn cảm xúc theo mùa

Rối loạn cảm xúc theo mùa (seasonal affective disorder - SAD) là một dạng trầm cảm xuất hiện và biến mất theo mùa. Dạng trầm cảm này thường được biết đến với tên gọi "trầm cảm mùa đông" vì vào mùa đông các triệu chứng sẽ nghiêm trọng hơn cả.

Nguyên nhân chính xác của SAD chưa được làm rõ, tuy nhiên ở những người bị trầm cảm mùa đông, khi thời tiết chuyển lạnh sẽ xuất hiện các triệu chứng, điều này liên quan tới việc ít tiếp xúc với ánh sáng mặt trời dẫn đến vùng hạ đồi giảm hoạt động. Đây là phần não kiểm soát tâm trạng. Tuy nhiên, có những người lại xuất hiện triệu chứng khi thời tiết ấm hơn, được gọi là trầm cảm mùa hè. Một số nguyên nhân khác bao gồm rối loạn "đồng

hồ sinh học" liên quan đến giấc ngủ hoặc do nồng độ melatonin cao bất thường.

Các triệu chứng bao gồm trầm cảm, mất niềm vui trong cuộc sống hàng ngày, đau khổ, cảm thấy tuyệt vọng, tội lỗi, vô giá trị và thiếu năng lượng. Người bệnh nên thực hiện các phương pháp sau để có thể cải thiện tình trạng: viết nhật ký theo dõi triệu chứng, tập thể dục, liệu pháp ánh sáng và tham gia các nhóm hỗ trợ.



### Mẫu hình mùa đông

Triệu chứng bắt đầu khi chuyển mùa từ thu sang đông, cơ thể ở trạng thái thiếu năng lượng và buồn chán.

### Mẫu hình mùa hè

Triệu chứng giảm hoặc biến mất khi bắt đầu mùa xuân. Năng lượng và giấc ngủ quay trở lại bình thường.



## Rối loạn lo âu

Rối loạn lo âu là một nhóm các triệu chứng tâm thần đặc trưng bởi các cảm giác bị đe dọa và sợ hãi, bao gồm các cơn hoảng loạn và đánh giá không đúng về nguy hiểm. Mặc dù có khá nhiều dạng của rối loạn lo âu nhưng chúng vẫn có những triệu chứng giống nhau.

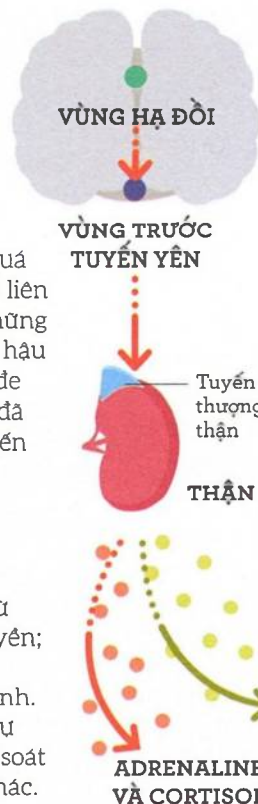
Rối loạn lo âu thường gặp bao gồm rối loạn lo âu lan tỏa, rối loạn lo âu xã hội, rối loạn hoảng loạn và rối loạn căng thẳng hậu sang chấn. Cũng giống như cảm giác sợ hãi, các triệu chứng lâm sàng xuất hiện do nồng độ các hormon gây stress như cortisol và adrenaline tăng quá cao. Các triệu chứng bao gồm run rẩy; rối loạn giấc ngủ; lạnh, đổ mồ hôi, tê bì hoặc ngứa bàn tay, bàn chân; khó thở; tim đập nhanh; buồn nôn và chóng mặt.

Những người mắc rối loạn lo âu lan tỏa dễ bị lo lắng quá mức, trong khi đó rối loạn hoảng loạn bắt nguồn từ một phản ứng mãnh liệt của cơ thể đối với căng thẳng. Những người mắc rối loạn lo âu xã hội

thường lo lắng, có hình dung quá tiêu cực về bản thân, cảm thấy liên tục bị quan sát và đánh giá. Những người mắc rối loạn căng thẳng hậu sang chấn luôn có cảm giác bị đe dọa và nguy hiểm rình rập do đã trải qua hoặc đã từng chứng kiến một sự kiện gây sang chấn.

### Các yếu tố ảnh hưởng

Một vài yếu tố ảnh hưởng đến rối loạn lo âu bao gồm áp lực từ môi trường sống và gen di truyền; chứng rối loạn này có thể lây truyền nếu xảy ra trong gia đình. Một vài yếu tố liên quan đến sự thay đổi trong vùng não kiểm soát sự sợ hãi và những cảm xúc khác.



1 Để phản ứng lại với căng thẳng, vùng hạ đồi kích thích tuyến yên sản sinh hormon kích vỏ thượng thận (adrenocorticotrophic hormone - ACTH).

2 ACTH kích thích sự sản xuất adrenaline và cortisol từ tuyến thượng thận.

3 Adrenaline và cortisol kích hoạt các phản ứng sinh lý như tăng nhịp tim và tăng cơ cơ.

## ÂM SỢ THƯỜNG GẶP

ÂM SỢ	MÔ TẢ
Chứng sợ nhện	Sợ nhện
Chứng sợ bay	Sợ bay
Chứng sợ không gian kín	Sợ không gian kín
Chứng sợ những anh hề	Sợ các anh hề
Chứng sợ bẩn	Sợ bị nhiễm bẩn bởi vi trùng
Chứng sợ chết	Sợ chết hoặc những thứ đã chết
Chứng sợ mắc bệnh	Sợ mắc một căn bệnh cụ thể
Chứng sợ kim tiêm	Sợ tiêm hoặc kim tiêm

## Âm sợ

Là tình trạng sợ hãi quá mức, đến suy nhược đối với một đối tượng, địa điểm, tình huống, cảm giác hoặc động vật. Rối loạn ám ảnh gây ra phản ứng thái quá, liên quan đến cảm giác mãnh liệt và phi thực tế về những mối nguy hiểm.

Âm sợ là một loại rối loạn lo âu đặc trưng bởi sự phản ứng quá mức đối với một tác nhân cụ thể. Trong một vài trường hợp, chỉ cần nghĩ đến mối đe dọa cũng có thể làm cho một người cảm thấy lo lắng, một tình trạng được gọi là lo âu đón đầu (anticipatory anxiety). Các triệu chứng bao gồm hoa mắt, chóng mặt, buồn nôn hoặc nôn, và mồ hôi, hơi thở đánh trống ngực, khó thở và run sợ.

Âm sợ nói chung có thể được chia thành hai loại chính: ám sợ chuyên biệt (specific phobia) hay ám sợ đơn giản (simple phobia) và ám sợ phức tạp (complex phobia). Âm sợ chuyên biệt xoay quanh một đối tượng, con vật, tình

huống hoặc hành động cụ thể. Ví dụ như chứng sợ độ cao (acrophobia) và chứng sợ máu (haemophobia). Các động vật phổ biến gây ra ám sợ thường là rắn (ophidiophobia - chứng sợ rắn) và nhện (arachnophobia - chứng sợ nhện). Âm sợ đơn giản thường khởi phát trong thời kỳ thơ ấu hoặc thanh thiếu niên nhưng có xu hướng giảm dần mức độ nghiêm trọng theo thời gian.

Tuy nhiên, ám sợ phức tạp thường làm người bệnh kiệt quệ nhiều hơn. Âm sợ phức tạp bao gồm chứng ám sợ xã hội (social phobia) hay rối loạn lo âu xã hội (social anxiety disorder) - một sự sợ hãi trước các tình huống xã hội.



## Rối loạn ám ảnh cưỡng chế

Rối loạn ám ảnh cưỡng chế (obsessive compulsive disorder – OCD) là một tình trạng sức khỏe-tâm thần phổ biến gây ảnh hưởng đến nam giới, phụ nữ và trẻ em. Một người mắc OCD trải qua các suy nghĩ bị xâm lấn lặp đi lặp lại cùng với nhu cầu thực hiện một hành động cụ thể lặp đi lặp lại để làm giảm bớt bất kỳ sự lo âu nào.

OCD tấn công mọi lứa tuổi nhưng thường mạnh nhất trong giai đoạn đầu của tuổi trưởng thành. Nó có thể bắt nguồn từ một sự kiện hay một tình huống đau buồn xảy ra trong thời thơ ấu hoặc tuổi thanh thiếu niên, xuất phát từ một cảm giác sợ hãi, tội lỗi và trách nhiệm quá mức với một sự việc cụ thể.

Phản ám ảnh của OCD là nỗi sợ hãi, suy nghĩ, hình ảnh hoặc sự thúc giục không mong muốn và khó chịu, được gọi là sự xâm lấn, gây ra cảm giác lo lắng, chán ghét hoặc bứt rứt khó chịu. Mật cưỡng chế liên quan đến một thói quen về mặt hành vi hoặc tâm thần để tạm thời giải tỏa sự lo lắng không thể chịu đựng được do ám ảnh mang

lại. Cả thuốc và liệu pháp nhận thức hành vi đều có thể được sử dụng để kiểm soát các triệu chứng.

### Yếu tố di truyền

Khoảng 1/4 số người mắc OCD có thành viên trong gia đình cũng mắc chứng rối loạn này, và các nghiên cứu liên quan đến các cặp song sinh cho thấy có thể có mối liên quan đến di truyền. Người ta cũng tin rằng OCD làm gián đoạn sự liên lạc trong các vùng não, bao gồm vỏ não trán-ở mắt, liên quan đến cảm giác được tưởng thưởng và vỏ não đai trước, liên quan đến phát hiện lỗi sai.



### Mất thời gian cho OCD

Mong muốn mãnh liệt thực hiện các trình tự được kích thích từ sự lo lắng, gây ra bởi một suy nghĩ xâm lấn. Nhu cầu cấp thiết đếm hoặc kiểm tra đồ vật, rửa sạch tay, hoặc lặp lại các chuỗi suy nghĩ mất nhiều giờ mỗi ngày.

## Hội chứng Tourette

Hội chứng Tourette là một tình trạng bệnh thần kinh phức tạp khiến một người vô tình tạo ra những âm thanh hoặc hành động được gọi là "tic". Hội chứng này hầu hết biểu hiện từ thời thơ ấu, thường sau 2 tuổi.

Hội chứng Tourette thường xuất hiện từ đầu thời thơ ấu và trước tuổi 15, trẻ trai mắc nhiều hơn trẻ gái. Các "tic" có thể là các hành động từ đơn giản như nháy mắt, đảo mắt, cau có, và nhún vai đến nhảy, xoay tròn và uốn cong người.

"Tic" phát âm dễ nhận biết nhất là chửi thề, nói tục không đúng lúc mặc dù trong thực tế biểu hiện này hiếm thấy và thường gặp ở 1/10 những người mắc hội chứng. Tic lời nói thông thường nhất bao gồm gậm gữ, ho, hoặc phát ra những tiếng kêu như động vật.

Các tic có thể gây ra đau đớn do căng

cơ và thường nặng hơn khi người bệnh căng thẳng, lo lắng hay mệt mỏi. Các triệu chứng có thể thay đổi hoặc cải thiện qua thời gian, đôi khi hồi phục hoàn toàn.

Các tic Tourette thường đến sau những cảm giác mạnh, ví dụ như ngứa ngáy, hoặc có cảm giác thôi thúc muốn được hắt hơi. Bằng cách luyện tập, những người mắc chứng này có thể học cách dựa vào các dấu hiệu đó để kiểm soát các triệu chứng khi ở trong các tình huống, môi trường xã hội như trường học. Người mắc Tourette cũng có thể có OCD hoặc chứng khó học.



### Các vùng não liên quan

Các tic Tourette được cho là kết quả của sự sản sinh quá mức chất dẫn truyền dopamine, cũng như sự rối loạn chức năng của các vùng não liên quan tới vận động, ví dụ như vỏ não trán, hạch nền, và đồi thị.



## CÁC TÌNH TRẠNG LIÊN QUAN

### Rối loạn lo âu bệnh tật

Những người mắc rối loạn lo âu bệnh tật hay còn được gọi là chứng nghi bệnh luôn lo lắng về việc mình đang hoặc sắp bị bệnh. Họ không có các triệu chứng lâm sàng nhưng lại xem các biểu hiện bình thường như dấu hiệu cho một căn bệnh nghiêm trọng, liên tục tự theo dõi bản thân và tìm kiếm sự trấn an do lo lắng.

### Rối loạn chuyển dạng

Trong rối loạn chuyển dạng, các triệu chứng thần kinh như liệt, tê tay chân, các vấn đề thị giác và vận động phát sinh do căng thẳng tâm lý. Tình trạng này phổ biến nhất ở những người mới gặp sang chấn hoặc bị sang chấn trong thời gian dài. Điều trị bằng liệu pháp và thay đổi sinh hoạt hằng ngày có thể giúp hồi phục.

## Rối loạn triệu chứng thực thể

Rối loạn triệu chứng thực thể (somatic symptom disorder - SSD) đặc trưng bởi các triệu chứng thể chất có thể có hoặc không liên quan đến tình trạng sức khỏe được chẩn đoán trên thực tế. Tuy nhiên, những người mắc SSD thường thực sự tin rằng họ đang bị bệnh và sự đau khổ mà họ trải qua giống như các triệu chứng cơ thể hay còn gọi là “thực thể”.

Những người mắc SSD có mối liên quan chặt chẽ với lo âu và trầm cảm. Các biểu hiện thể chất thường bao gồm đau đớn, suy nhược, mệt mỏi; khó thở là một biểu hiện cũng thường được phân nân.

Những người mắc bệnh rất lo lắng về sức khỏe và quá chú ý vào một hoặc một số triệu chứng ngay cả

khi không tìm thấy căn nguyên bệnh từ triệu chứng mà họ miêu tả. Nếu bệnh được chẩn đoán, những người mắc SSD sẽ luôn dễ tâm vào tình trạng bệnh của họ và họ thường không thể sinh hoạt bình thường.

Cách điều trị bao gồm thuốc chống trầm cảm và các liệu pháp như liệu pháp nhận thức hành vi.

## Hội chứng Munchausen

Hội chứng Munchausen có thể do những đau buồn tột độ gây ra. Nó được xếp loại là một rối loạn giả bệnh, một trạng thái sức khỏe-tâm thần mà một người giả vờ ốm đau về thể chất hay tinh thần, cố tình ngụy tạo các triệu chứng.

Hội chứng Munchausen là một rối loạn tâm lý hiếm gặp và có xu hướng xảy ra ở những người đã từng trải qua sang chấn thời thơ ấu, chẳng hạn như bạo hành tâm lý hay ốm nặng, hoặc mắc rối loạn nhân cách, hoặc những người ngấm oán hận những nhân vật có thẩm quyền. Nó được đánh giá là một dạng hành vi cực đoan nhằm tìm kiếm sự quan tâm, chú ý. Những bệnh nhân thường kể câu chuyện với những sự cố kịch tính, bịa đặt triệu chứng, biến các triệu chứng trở nên nghiêm trọng bằng cách cố ý làm vết thương nặng hơn hay uống chất độc, thậm chí còn sửa kết quả xét nghiệm và làm sai hồ sơ.

Một dạng rối loạn mới đã được cộng đồng mạng đặt tên là Munchausen, đó là khi một cá nhân giả bộ mắc một bệnh đặc biệt và tham gia một nhóm hỗ trợ trực tuyến dành cho những người thực sự mắc bệnh đó.

### NHỮNG TRIỆU CHỨNG THƯỜNG GẶP CỦA RỐI LOẠN GIẢ BỆNH

Sau đây là một vài triệu chứng thường thấy ở những bệnh nhân mắc hội chứng Munchausen và những rối loạn giả bệnh khác.

Một tiền sử bệnh lý dài, thường bao gồm thời gian nằm viện tại nhiều bệnh viện và khám tại các bác sĩ khác nhau.

Có kiến thức sâu rộng về bệnh, cũng như về y khoa nói chung.

Sẵn sàng hoặc đề nghị được làm các xét nghiệm y tế, kiểm tra thậm chí là phẫu thuật.

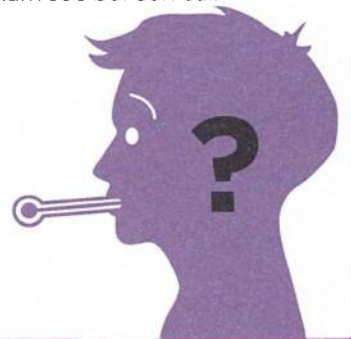
Không muốn nhân viên y tế liên hệ bạn bè và gia đình, hoặc có ít người đến thăm khi nằm viện.

Có nhiều sẹo mổ cũ hoặc bằng chứng cho thấy đã thực hiện nhiều thủ thuật.

Các triệu chứng trở nên tồi tệ hơn không có lý do cụ thể, hoặc không đáp ứng như mong muốn với các liệu pháp cơ bản.

### HỘI CHỨNG MUNCHAUSEN DO ỦY QUYỀN

Hội chứng Munchausen do ủy quyền là một dạng rối loạn giả bệnh gặp ở những người chăm sóc bịa đặt hoặc cố ý gây các triệu chứng bệnh tật hay thương tích với những người đang được họ chăm sóc. Nó cũng được coi như là một dạng bạo hành tâm lý và thể chất, thường do cha mẹ làm tổn thương trẻ, hoặc đôi khi xảy đến với những đối tượng khác để tổn thương, những người bị kiểm soát bởi người chăm sóc, chẳng hạn như các bậc cha mẹ lớn tuổi đang được chăm sóc bởi con cái.





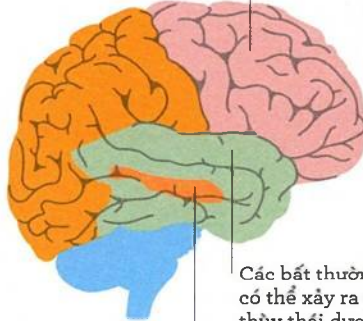
## Tâm thần phân liệt

Tâm thần phân liệt là một rối loạn sức khỏe-tâm thần bao gồm các triệu chứng hoang tưởng và ảo thị hoặc ảo thanh. Đây là một dạng rối loạn tâm thần mà người bệnh không thể phân biệt được tưởng tượng với thực tế.

Tâm thần phân liệt là một rối loạn khó đánh giá. Chẩn đoán dựa vào bài kiểm tra nhận thức cảm xúc và hành vi, được công nhận khi có hai hoặc nhiều hơn hai triệu chứng kéo dài trên 30 ngày. Các triệu chứng bao gồm lời nói hoặc hành vi không tổ chức, căng trương lực, hoang tưởng, ảo giác và các "triệu chứng âm tính" như thiếu hụt cảm xúc hoặc ngôn ngữ.

Có nhiều dạng tâm thần phân liệt, mỗi dạng lại có các triệu chứng khác nhau. Tâm thần phân liệt thể hoang tưởng (paranoid) là người bệnh nghi ngờ quá mức về động cơ hành động của người khác và tin rằng họ đang bị âm mưu hãm hại. Ở người mắc tâm thần phân liệt thể căng trương lực (catatonic), cảm xúc có thể suy giảm đến mức tê liệt, trong khi tâm thần phân liệt vô tổ chức bao gồm các phản ứng thờ ơ, không phù hợp và không có khả năng hoàn thành các công việc hằng ngày.

Thùy trán hoạt động sai chức năng dẫn đến ảo giác



Hồi hải mã thường bị tổn thương

Các bất thường có thể xảy ra ở thùy thái dương

### Các bất thường về cấu trúc

Cấu trúc não bộ của những người mắc tâm thần phân liệt có sự khác biệt ở một số vùng cụ thể như thùy trán và thùy thái dương. Chúng chứa ít chất xám hơn bình thường và điều này ảnh hưởng đến việc điều chỉnh cảm xúc, kiểm soát vận động và nhận cảm cảm giác.

### NHỮNG NGƯỜI MẮC TÂM THẦN PHÂN LIỆT CÓ ĐA NHÂN CÁCH HAY KHÔNG?

Cụm từ "tâm thần phân liệt" có nghĩa là "tâm trí chia tách". Những người mắc chứng rối loạn này không đa nhân cách mà thay vào đó là tách biệt với thực tế.

TRÊN THẾ GIỚI  
CÓ KHOẢNG  
**1,1%** NGƯỜI  
TRƯỞNG THÀNH  
MẮC CHỨNG  
TÂM THẦN  
PHÂN LIỆT



### NGUYÊN NHÂN GÂY TÂM THẦN PHÂN LIỆT

Dù đã được nghiên cứu nhiều năm, nguyên nhân của bệnh tâm thần phân liệt vẫn chưa rõ ràng. Nó có thể liên quan đến di truyền, hóa học não bộ, các trải nghiệm cuộc sống, sử dụng chất gây nghiện, chấn thương trước hoặc sau khi sinh, hay sự kết hợp của những yếu tố này.



#### Di truyền

Khoảng 80% những người mắc tâm thần phân liệt có khuynh hướng di truyền chứng rối loạn này. Tuy nhiên, gen không phải là nguyên nhân duy nhất, vì các yếu tố môi trường và tiền sử gia đình cũng được xem là có liên quan.



#### Bất thường não bộ

Các nghiên cứu MRI về não cho thấy chất xám giảm ở một số vùng như vùng vỏ não trước trán. Đây là vùng có vai trò rất quan trọng trong điều chỉnh cảm xúc, ra quyết định và các hoạt động nhận thức phức tạp như lên kế hoạch hiệu quả.



#### Các chất hóa học não bộ

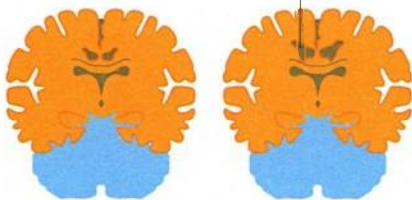
Hai chất hóa học trong não có liên quan đến bệnh tâm thần phân liệt là glutamate và dopamine. Nồng độ dopamine tăng cao có thể gây ra ảo giác. Mức glutamate thấp có thể gây ra các cơn rối loạn tâm thần, trong khi mức độ cao gây hại cho các tế bào não.



#### Môi trường

Yếu tố phát sinh bệnh tâm thần phân liệt có thể được kích hoạt do thai nhi tiếp xúc với virus, sang chấn khi sinh hoặc suy dinh dưỡng. Các yếu tố môi trường bao gồm căng thẳng tột độ, các mối quan hệ gia đình hay sử dụng chất thay đổi nhận thức.

Dẫn não thất do teo mô não



NGƯỜI BÌNH  
THƯỜNG

NGƯỜI MẮC  
TÂM THẦN  
PHÂN LIỆT

#### Mất mô não

Một số bệnh nhân tâm thần phân liệt có dẫn não thất (các khoang trong não chứa đầy dịch) do teo mô não ở các vùng xung quanh.



# Nghiện

Nghiện bắt nguồn từ sự rối loạn chức năng mạn tính của hệ thống não điều chỉnh sự tưởng thưởng, động lực và trí nhớ. Một người khi lên cơn nghiện sẽ thèm muốn mãnh liệt một chất hay một hành vi mà không quan tâm đến hậu quả của việc theo đuổi nó vào thời điểm đó.

Nghiện liên quan đến việc sử dụng lặp đi lặp lại một chất hoặc tham gia vào một hành vi nhằm đạt được khoái cảm. Các triệu chứng tâm lý và xã hội bao gồm nhiều hành vi như thiếu tự chủ, ám ảnh và làm liều. Các triệu chứng thể chất thường gặp là thay đổi cảm giác thèm ăn, thay đổi ngoại hình, khó ngủ, chấn thương hoặc bệnh do lạm dụng chất và tăng dụng nạp với nguồn gây nghiện, nhu cầu dùng ngày càng nhiều hơn nhằm đạt được cùng một lượng tưởng thưởng thỏa mãn. Loại bỏ

nguồn gây nghiện gây ra các phản ứng như đổ mồ hôi, run rẩy, nôn và thay đổi hành vi.

## Sự thỏa mãn hóa học

Nghiện ảnh hưởng đến cấu trúc và hoạt động của não bộ. Con người cảm thấy phấn khích và vui vẻ khi não tiết ra chất dẫn truyền thần kinh như dopamine, sau đó là cảm giác thỏa mãn mãnh liệt đến từ các hormon như endorphin. Endorphin làm giảm căng thẳng và đau đớn theo cơ chế tương tự cocaine.

Đối với hầu hết mọi người, các hoạt động thể chất hoặc hoạt động sáng tạo như chơi nhạc cụ hay tập thể dục giải phóng đủ chất dẫn truyền thần kinh mang lại niềm vui và sự hài lòng. Tuy nhiên, đối với số khác, ma túy, rượu và các hoạt động mạo hiểm như cờ bạc đem đến sự phấn khích nhanh và vượt bậc hơn nhiều, hậu quả cuối cùng là làm gián đoạn và phá hủy mạng lưới dẫn truyền thần kinh bình thường.

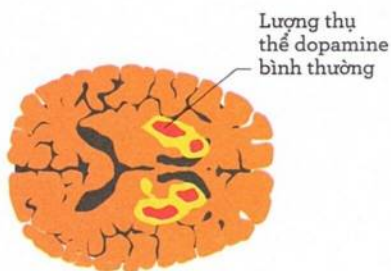
Những kích thích nhân tạo làm não bộ tạo ra nhiều dopamine, sau đó tạo ra cảm giác thỏa mãn tốt độ khi endorphin được tiết ra. Kết quả "đỉnh cao" được hồi hải mã ghi lại như một kỷ ức trong trí nhớ dài hạn, dẫn đến sự thôi thúc lặp lại trải nghiệm. Một khi ham muốn này lấn át hành vi bình thường và khả năng thực hiện các chức năng trong cơ thể, nó được xếp vào loại nghiện.

## HIỂU THÊM VỀ NGHIỆN DI TRUYỀN

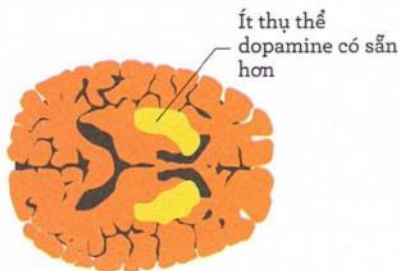
Các nghiên cứu liên quan đến các cặp song sinh và các cá nhân được nhận nuôi cho thấy rằng khoảng 40-60 phần trăm khả năng dễ bị nghiện là do di truyền.

Nguyên nhân tại sao con người dễ bị nghiện chưa được tìm hiểu rõ ràng, nhưng bằng chứng cho thấy cấu trúc di truyền có thể là nguyên nhân trong một vài trường hợp. Sau cùng, gen không chỉ quy định cách chúng ta phản ứng với các chất, mà còn quy định phản ứng gì xảy ra khi đào thải chất đó. Điều này giải thích tại sao một số người dễ phụ thuộc vào rượu hơn những người khác.

Việc đánh giá các cá nhân có nghiện hay không bao gồm việc sử dụng các xét nghiệm chẩn đoán và đánh giá tâm lý. Sau đó họ được giới thiệu đến các chuyên gia để điều trị và phục hồi.



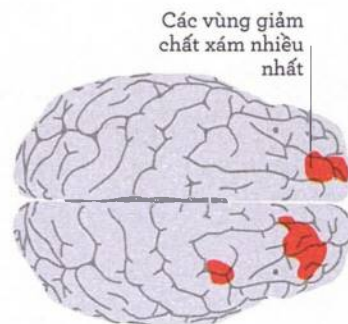
NGƯỜI BÌNH THƯỜNG



NGƯỜI SỬ DỤNG COCAINE

### Việc sử dụng cocaine và dopamine

Sử dụng cocaine làm giảm số lượng sẵn có các thụ thể đối với chất dẫn truyền thần kinh dopamine. Kết quả là, theo thời gian, người dùng phải sử dụng nhiều ma túy hơn để đạt được cảm giác tưởng thưởng tương tự.



### Chất xám và methamphetamine

Việc sử dụng methamphetamine làm chất xám trong vỏ não trán teo nhiều hơn các vùng khác, dẫn đến suy giảm chức năng tâm thần.



## Rối loạn nhân cách

Những cá nhân có những hành vi diễn ra dai dẳng một cách không phù hợp, không linh hoạt hoặc bất thường hoặc có vấn đề trong mối quan hệ với người khác được gọi là rối loạn nhân cách (personality disorder - PD). Có một số dạng PD, từ rối loạn nhân cách chống đối xã hội đến thể phân liệt, nhưng một số bệnh nhân có thể tự kiểm soát cuộc sống của mình mà không cần trợ giúp y tế.

Rối loạn nhân cách bao gồm một mẫu hành xử nhất quán nhưng sai lệch hoàn toàn với các chuẩn mực xã hội. Các triệu chứng thường xuất hiện ở tuổi vị thành niên và dẫn đến những khó khăn lâu dài cho người bệnh trong điều chỉnh các mối quan hệ hay chỉ đơn giản là xử lý tốt các tình huống xã hội.

PD có nhiều loại nhưng thường được nhóm lại thành ba nhóm hoặc "cụm": đa nghi; dễ xúc động và bốc đồng; lo âu (xem khung bên dưới). Mỗi nhóm có các triệu chứng riêng. Ví dụ, một người mắc chứng rối loạn nhân cách đa nghi thường chống đối xã hội, dễ bị bội và khó kiểm chế cơn giận. Rối loạn nhân cách ranh giới - một loại PD cảm xúc và bốc đồng - có cách suy nghĩ rối loạn, hành vi bốc đồng và gặp vấn đề trong kiểm soát cảm xúc.

Nhóm lo âu bao gồm rối loạn nhân cách tránh né, có đặc trưng là cảm giác không xứng và cực kỳ nhạy cảm với những lời chỉ trích tiêu cực và sự từ chối. Không có gì đáng ngạc nhiên khi những người có loại PD này cũng trải qua chứng lo âu xã hội nặng nề.

### Não bộ ở người rối loạn nhân cách

Một số người mắc PD có bất thường ở hạch hạnh nhân, một phần của hệ viền - phần nguyên thủy nhất của não điều khiển cảm xúc sợ hãi và tấn công. Những người mắc chứng PD có sự sợ hãi quá mức thường có hạch hạnh nhân nhỏ hơn bình thường, và hạch hạnh nhân càng nhỏ thì dường như sự sợ hãi này càng cao. Ngoài ra, hồi hải mã (vùng giúp

## 75% NHỮNG NGƯỜI ĐƯỢC CHẨN ĐOÁN MẮC CHỨNG BPD LÀ PHỤ NỮ



kiểm soát cảm xúc) thường bị teo ở não của những người mắc chứng PD.

Những người mắc PD thường thấy rằng liệu pháp trò chuyện giúp họ hiểu rõ hơn về suy nghĩ, cảm xúc và hành vi của mình. Liệu pháp điều trị cộng đồng, một hình thức điều trị theo nhóm, cũng có thể hiệu quả nhưng đòi hỏi mức cam kết cao. Thuốc cũng có thể được sử dụng trong một số trường hợp để kiểm soát trầm cảm và lo âu.

### CÁC NHÓM RỐI LOẠN NHÂN CÁCH

#### Nhóm A: Đa nghi

Những người PD này có xu hướng bị coi là kỳ quặc hoặc "lập dị". Họ sợ hãi các tình huống xã hội và có các vấn đề trong mối quan hệ với người khác, những người mà họ luôn cực kỳ nghi ngờ. Một số người tỏ ra tách biệt, số khác thì hướng nội.

#### Nhóm B: Cảm xúc và bốc đồng

Các loại PD này được đặc trưng bởi sự thiếu kiểm soát cảm xúc. Những người thuộc nhóm B thường bất ổn hoặc thao túng người khác, tự cho mình là trung tâm và có xu hướng thể hiện kịch tính, thái quá, xây dựng các mối quan hệ căng thẳng ngắn ngủi.

#### Nhóm C: Lo âu

Nhóm PD là những người sợ hãi nhất. Những người thuộc nhóm này thường lo âu, phục tùng người khác và khó tự mình đối phó với cuộc sống. Họ rất nhạy cảm, hay bị ức chế, cực kỳ nhút nhát hoặc cầu toàn.

#### Hoang tưởng

#### Phân liệt

#### Thể phân liệt

#### Chống đối xã hội

#### Ranh giới

#### Kịch tính

#### Tự luyến/ái kỷ

#### Tránh né

#### Phụ thuộc

#### Ảm ảnh cưỡng chế



# Các rối loạn ăn uống

Các rối loạn ăn uống là những vấn đề sức khỏe-tâm thần bao gồm mối quan hệ cực đoan với đồ ăn. Tình trạng này chủ yếu xoay quanh sự ám ảnh về cân nặng và ngoại hình, điều này có thể gây hại đến sức khỏe, thậm chí đe dọa tính mạng.

Dù tình trạng này có thể xảy ra ở bất kỳ độ tuổi nào, nhưng rối loạn ăn uống thường gặp nhiều ở các nhóm tuổi vị thành niên và thanh niên. Ba thể phổ biến nhất là chán ăn tâm thần (hoặc đơn giản là chán ăn), chứng ăn ói (ăn rồi nôn) và rối loạn ăn vô độ (binge-eating disorder - BED) (xem bảng phía dưới). Để chẩn đoán cần đánh giá tâm lý cũng như các kiểm tra thể chất, chẳng hạn như các xét nghiệm máu và đo chỉ số khối cơ thể (body mass index - BMI) của bệnh nhân.

Chán ăn luôn liên quan đến việc giảm cân và chỉ số BMI rất thấp là một chỉ dấu đáng báo động trong chẩn đoán. Những người mắc cả chứng ăn ói và BED thì chỉ số BMI thường không thấp và có thể hơi

thừa cân. Các triệu chứng của rối loạn ăn uống bao gồm bận tâm về cân nặng và ngoại hình, tránh các hoạt động ăn uống, ăn rất ít hoặc ăn quá nhiều sau đó nôn mửa (tự gây nôn), sử dụng quá nhiều thuốc nhuận tràng và tập thể dục quá mức. Một số trường hợp khác có thể có vấn đề về da dày, cân nặng bất thường so với tuổi và chiều cao, các vấn đề kinh nguyệt, răng miệng, nhạy cảm với lạnh, mệt mỏi hoặc chóng mặt.

## Các yếu tố cơ bản

Nguyên nhân của chứng rối loạn ăn uống chưa được làm rõ ràng, nhưng những người mắc bệnh thường có người trong gia đình có tiền sử rối loạn ăn uống, trầm cảm, lạm dụng chất kích thích hoặc nghiện. Áp lực xã hội và những lời chỉ trích góp phần khiến người bệnh dễ ý thói quen ăn uống, ngoại hình hay cân nặng. Những người

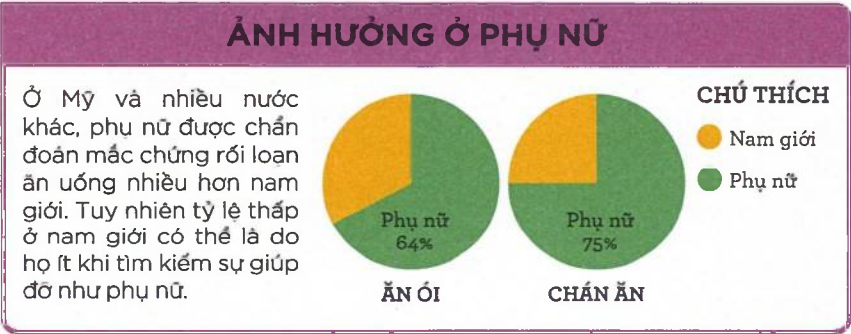


## Chu kỳ ăn vô độ

Những người mắc chứng rối loạn ăn uống vô độ sử dụng thức ăn để làm tê liệt nỗi đau về mặt cảm xúc thay vì giải quyết nguyên nhân tâm lý của nó một cách tích cực. Kết quả là phá hủy một chu kỳ ăn uống.

làm một số công việc cần vóc dáng thon chắc như múa ba lê, diễn viên, vận động viên thể thao hay người mẫu... có tỷ lệ mắc chứng rối loạn ăn uống cao hơn những người làm các công việc khác. Những người mắc chứng rối loạn ăn uống cũng có thể bị lo âu, tự ti, cầu toàn và lạm dụng tình dục. Điều trị bao gồm phổ biến kiến thức về dinh dưỡng, liệu pháp tâm lý hay liệu pháp trò chuyện và các chương trình hoạt động nhóm.

CÁC LOẠI RỐI LOẠN ĂN UỐNG	
RỐI LOẠN	MÔ TẢ
Chán ăn tâm thần	Chủ yếu ảnh hưởng đến phụ nữ trẻ. Mong muốn đến ám ảnh việc duy trì trọng lượng cơ thể thấp bằng cách ăn ít và tập thể dục quá mức.
Ăn ói	Ăn vô độ và nôn xảy ra trong rối loạn này. Trọng lượng cơ thể thường bình thường, nhưng những người mắc chứng này thường có cái nhìn tiêu cực nghiêm trọng về bản thân.
Rối loạn ăn uống vô độ	Thường xuyên ăn quá nhiều, luôn tìm cách nhanh chóng tiêu hóa, kèm sau đó là cảm giác tội lỗi, xấu hổ.





## Chứng mất khả năng học và khó học

Chứng mất khả năng học tập là một dấu hiệu của sự suy giảm khả năng nhận thức và được phản ánh qua trí thông minh hay chỉ số thông minh IQ. Chứng khó học không ảnh hưởng đến chỉ số IQ nhưng làm cho việc xử lý thông tin trở nên khó khăn hơn. Cả hai đều ảnh hưởng đến cách tiếp thu kiến thức, rèn luyện các kỹ năng mới và giao tiếp của cá nhân.

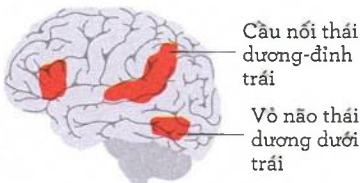
Mất khả năng học tập hay khuyết tật trí tuệ xảy ra khi sự phát triển của não bị ảnh hưởng theo một cách nào đó, dù là chấn thương hay bất thường di truyền. Mất khả năng học tập có mức độ từ nhẹ, trung bình đến nặng và trầm trọng. Ở mức độ nghiêm trọng nhất, người mắc sẽ gặp vấn đề khi giải quyết các kỹ năng sống độc lập.

Các nguyên nhân cụ thể bao gồm đột biến nhiễm sắc thể, chẳng hạn như hội chứng Down hay chấn thương đầu của thai nhi, bệnh tật ở người mẹ, thiếu oxy cung cấp cho não trước hoặc trong khi sinh, tổn

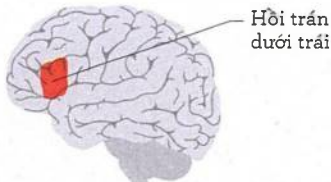
thương não do bệnh tật hay chấn thương khi còn bé. Một số tình trạng không xác định được nguyên nhân. Mất khả năng học tập ở các cá thể là khác nhau và có thể có nhiều triệu chứng khác nhau.

Một số người mất khả năng học tập vẫn nói chuyện dễ dàng và chăm sóc bản thân nhưng mất nhiều thời gian hơn bình thường để học những điều mới. Những người khác có thể không giao tiếp được. Một số cũng đối mặt với các vấn đề về vận động, dị tật tim hoặc động kinh làm giảm tuổi thọ.

Những người mắc bệnh cũng có thể gặp khó khăn trong học tập, ví dụ một người bị bại não (xem trang 204) sẽ bị suy giảm khả năng nhận thức và khó thở hay một người



**NÃO NGƯỜI BÌNH THƯỜNG**



**NÃO NGƯỜI MẮC CHỨNG KHÓ ĐỌC**

### Não bộ người mắc chứng khó đọc

Các vùng não được kích hoạt trong quá trình đọc rất khác biệt ở những người bình thường và những người mắc chứng khó đọc. Chỉ có hồi trán dưới trái hoạt động trong chứng khó đọc, nhưng điều này được kết hợp với sự gia tăng hoạt động ở bán cầu não phải, đó là lý do tại sao nhiều người mắc chứng khó đọc có khả năng sáng tạo cao.

### SỰ PHỔ BIẾN CỦA MẤT KHẢ NĂNG HỌC TẬP?

Ước tính có khoảng 1% đến 3% dân số thế giới mắc tình trạng mất khả năng học tập, và người dân ở các quốc gia có thu nhập thấp mắc nhiều nhất.

mắc chứng tự kỷ có thể sẽ chậm phát triển nghiêm trọng.

### Chứng khó học

Rất khó để phân biệt một số tình trạng mất khả năng học tập với khó học. Tuy nhiên, nhìn chung, chứng khó học không ảnh hưởng đến trí tuệ hay năng khiếu mà thay vào đó nó tác động đến cách não bộ xử lý dữ liệu. Ví dụ, một số người mắc chứng khó đọc, khiến việc đọc, viết và đánh vần trở nên khó khăn, cũng mắc chứng rối loạn vận động, ảnh hưởng đến các kỹ năng và sự phối hợp vận động.

### MỘT SỐ TÌNH TRẠNG MẤT KHẢ NĂNG HỌC TẬP VÀ KHÓ HỌC PHỔ BIẾN

TÌNH TRẠNG	MÔ TẢ
<b>Chứng khó đọc</b>	Suy giảm khả năng học đọc và / hoặc viết. Ngoài kỹ năng đọc và đánh vần kém, người mắc chứng khó đọc cũng gặp vấn đề với trình tự như thứ tự ngày tháng hoặc khó sắp xếp suy nghĩ của họ.
<b>Chứng khó tính toán</b>	Khó xử lý các con số, học các khái niệm số học như đếm và thực hiện các phép tính toán học. Chứng khó tính toán thường xảy ra cùng với chứng khó đọc hoặc các chứng khó học khác.
<b>Mất cảm âm</b>	Nghĩa đen là "thiếu âm nhạc", mất cảm âm đôi khi được gọi là điếc giai điệu và có nghĩa là một người có thính giác bình thường nhưng không thể nhận ra tông, nhịp điệu âm nhạc hay lặp lại chúng.
<b>Chứng rối loạn vận động</b>	Không có khả năng thực hiện các động tác điều khiển với độ chính xác. Khi còn nhỏ, chứng rối loạn vận động thường được coi là "vụng về". Nó gây ra các vấn đề về việc xác định các mối quan hệ không gian, chẳng hạn như định vị các đối tượng.
<b>Suy giảm ngôn ngữ</b>	Được biểu hiện bằng sự chậm trễ trong việc tiếp thu các kỹ năng ngôn ngữ mà không có hiện tượng chậm phát triển hay mất thính lực, tình trạng suy giảm ngôn ngữ cụ thể có mối liên hệ di truyền mạnh mẽ và thường xảy ra trong gia đình.



# Rối loạn tăng động giảm chú ý

Giảm chú ý, tăng vận động và bốc đồng là những triệu chứng chính của rối loạn sức khỏe-tâm thần tăng động giảm chú ý (attention deficit hyperactivity disorder - ADHD). Nó thường xuất hiện ở trẻ em, nhưng các triệu chứng có thể tăng lên ở độ tuổi 6 đến 12 và kéo dài đến tuổi trưởng thành.

Các triệu chứng chính của ADHD gồm tăng hoạt động, khó tập trung, dễ nóng giận, vô tổ chức, đặt ra sự ưu tiên, khó làm nhiều việc đồng thời và cực kỳ năng động hoặc bồn chồn. Trong khi rối loạn giảm chú ý (attention deficit disorder - ADD) có các triệu chứng tương tự, người mắc ADD ít hiếu động hơn và vấn đề chính của họ là không có khả năng tập trung.

Các triệu chứng ADHD có thể cải thiện theo tuổi, nhưng nhiều người trưởng thành được chẩn đoán mắc bệnh khi còn nhỏ có các bất thường kéo dài suốt cuộc đời. Những khó khăn như vậy thường trở nên rõ ràng ở nơi làm việc, nơi phải tuân thủ các thói quen và quy tắc; trong trường hợp này, một người bị ADHD có thể làm việc kém hiệu quả hơn mức bình thường. Ngoài ra, những người mắc ADHD cũng

có thể gặp các vấn đề khác như rối loạn giấc ngủ và lo âu.

## Nguyên nhân gây ra ADHD?

Vì ADHD là một vấn đề phát triển có vẻ di truyền gia đình, nhiều nhà nghiên cứu nghi ngờ rằng một vài yếu tố di truyền gây ra chứng rối loạn này. Nếu lỗi gen là nguyên nhân, điều này rất phức tạp và có thể liên quan đến nhiều gen. Tình trạng này đã được liên hệ đến sự tổn thương thai nhi khi người mẹ hút thuốc hay uống rượu trong thai kỳ. Trẻ non tháng hoặc tiếp xúc với các chất độc như chì khi còn nhỏ cũng có thể gây ra ADHD.

Những người bị ADHD thường bị chứng khó học (xem trang 215), mặc dù những khó khăn này không nhất thiết liên quan đến mức độ thông minh hay năng

## THAY ĐỔI CHẾ ĐỘ ĂN CÓ LỢI VỚI NGƯỜI BỊ ADHD KHÔNG?

Một số bậc cha mẹ cho biết hành vi của trẻ tăng đột biến sau khi ăn một số loại thực phẩm nhất định, nhưng không có bằng chứng rõ ràng cho thấy ADHD là do chế độ ăn uống hoặc các vấn đề dinh dưỡng.

lực. Nghiên cứu đã chỉ ra những sự khác biệt về mặt cấu trúc và sinh học giữa những người mắc chứng ADHD và những người không mắc, trong đó những người mắc chứng ADHD có kích thước não nhỏ và lưu lượng máu đến não thấp hơn người bình thường. Một số nghiên cứu cho thấy rằng các chất hóa học trong não như dopamine có thể thấp hơn bình thường ở những người bị ADHD.

## TỶ LỆ NAM GIỚI MẮC ADHD CAO GẤP BA LẦN PHỤ NỮ



### CÁC TRIỆU CHỨNG CỦA RỐI LOẠN TĂNG ĐỘNG GIẢM CHÚ Ý

#### TĂNG VẬN ĐỘNG

Tăng động là thuật ngữ được sử dụng cho một người nào đó có hành động bất thường hoặc cực kỳ hiếu động. Một người tăng động rất bồn chồn, dễ bị phân tâm ở trường học hoặc nơi làm việc và thường không thể ngồi yên trong một vài giây hoặc vài phút tại một thời điểm.

#### GIẢM CHÚ Ý

Giảm chú ý là đặc điểm liên hệ đến ADHD. Nó được định nghĩa bởi các hành vi như thiếu tập trung, không nhận thấy nhu cầu của người khác, hoặc lơ đãng và không có khả năng chú ý liên tục đến vấn đề đang bàn.

#### BỐC ĐỒNG

Bốc đồng được đặc trưng bởi các hành động được thực hiện mà không có bất kỳ kế hoạch trước hay nhận thức về hậu quả trước mắt hoặc tương lai. Bốc đồng có thể liên quan đến các tình huống cảm xúc và hoạt động thể chất và dường như không tự chủ.

Khó yên một chỗ	Khó tập trung	Thường xuyên ngắt lời
Bồn chồn liên tục	Vụng về	Không có khả năng thay phiên
Nói to hơn những người khác	Dễ dàng bị phân tâm	Nói nhiều
Rất ít hoặc không có cảm giác nguy hiểm	Kỹ năng tổ chức kém	Hành động mà không cần suy nghĩ
	Hay quên	



## Rối loạn phổ tự kỷ

Rối loạn phổ tự kỷ (ASD) là một thuật ngữ được sử dụng để mô tả nhóm các vấn đề về phát triển đặc trưng bởi những khó khăn trong giao tiếp và hành vi. Từ “phổ” đề cập đến nhiều loại và mức độ nghiêm trọng của các triệu chứng mà những người mắc ASD gặp phải.

Những người mắc ASD cảm thấy khó tương tác và giao tiếp với người khác. Họ cũng có xu hướng bị hạn chế sở thích và lặp đi lặp lại các hành vi, thường ít nhiều nhạy cảm hơn với ánh sáng, âm thanh hay nhiệt độ so với những người khác. Điều này khiến họ thu mình lại.

ASD xảy ra ở mọi người với mọi mức độ khả năng trí tuệ. ASD được chẩn đoán nhiều nhất trong hai năm đầu đời. Đây là một tình trạng kéo dài suốt đời. Các triệu chứng về thể chất có thể bao gồm việc lặp đi lặp lại chuyển động cơ thể như bước từng bước, lắc lư hoặc vỗ tay.

### Vấn đề giao tiếp

Trẻ em mắc ASD gặp khó khăn về ngôn ngữ và một số bắt đầu nói tương đối muộn. Giọng nói của trẻ có thể đều đều, rất nhanh, hoặc ề ề. Khoảng 40% trẻ mắc chứng ASD hoàn toàn không nói chuyện và 25-30% phát triển một số kỹ năng ngôn ngữ trong thời kỳ ấu thơ nhưng sau này bị mất đi.

Người lớn với các chức năng hoàn

CÁC TRIỆU CHỨNG CỦA RỐI LOẠN PHỔ TỰ KỶ	
TRIỆU CHỨNG	MÔ TẢ
<b>Giao tiếp xã hội</b>	ASD ảnh hưởng đến giao tiếp xã hội do sự phát triển của ngôn ngữ bị suy giảm. Những người mắc ASD bị các vấn đề giao tiếp bằng lời và giao tiếp không lời, bao gồm khó diễn giải các tình huống xã hội, xác định các tín hiệu xã hội và các tương tác trò chuyện không phù hợp hoặc không giữ ý.
<b>Lặp lại hành vi</b>	Những người mắc ASD thường có các hoạt động lặp đi lặp lại, chẳng hạn như vỗ tay, lắc lư cơ thể hoặc có thể tự làm hại bản thân bằng cách cắn hoặc gãi da liên tục. Họ cũng có thể làm động tác xoắn vặn cơ thể hoặc các chuyển động cơ thể phức tạp khác, và làm các công việc có tính nghi thức như đếm hoặc sắp xếp đồ vật.
<b>Mối quan tâm tập trung</b>	Những người mắc chứng tự kỷ thường suy nghĩ rất đơn giản, tập trung cao độ vào những sở thích hoặc nỗi ám ảnh cụ thể. Điều này có thể bao gồm từ việc xoay các vật thể đến sưu tầm ngày sinh hoặc xác định đường bay.
<b>Nhạy cảm</b>	Một số loại vấn đề xử lý cảm giác thường liên quan đến chẩn đoán ASD (mặc dù không phải luôn luôn). Những người mắc bệnh có thể quá nhạy cảm hoặc kém nhạy cảm và gặp khó khăn về khứu giác, vị giác, thị giác, thính giác, xúc giác, thăng bằng, chuyển động mắt và nhận thức cơ thể.

thiện mắc ASD có thể thành công trong những lĩnh vực hàn lâm, nhưng gặp khó khăn với các kỹ năng thực tế và xã hội, chẳng hạn như hiểu các tín hiệu xã hội. Hầu hết đều có vẻ thẳng thắn, không thể nói dối và tập trung đến mức ám ảnh vào một khía cạnh của cuộc sống, như sự sạch sẽ.

Sự lúng túng về mặt xã hội thường

đi kèm với sự lo âu về mặt xã hội. Các triệu chứng khác của ASD bao gồm nhận thức tinh về tiếng ồn, mùi, động chạm hoặc ánh sáng và có sở thích ăn uống cực đoan.

Những người mắc ASD bị thiếu năng lực trí tuệ có thể thể hiện năng khiếu nổi trội trong các lĩnh vực khác như có trí nhớ dạng chụp ảnh hoặc khả năng số học; tuy nhiên, đôi khi khuyết tật quá trầm trọng khiến những người mắc ASD không thể nói những điều có ý nghĩa, tự làm hại bản thân và cần được chăm sóc hằng ngày.

### So sánh não người mắc ASD với não người bình thường

Những người mắc ASD cảm thấy khó biểu cảm khuôn mặt. Ở người bình thường, hoạt động biểu cảm diễn ra trong hồi thùy của thùy thái dương, nơi sự nhận biết xảy ra. Trong bộ não người tự kỷ không có hoạt động như vậy.



Hoạt động ở hồi thùy

NÃO NGƯỜI BÌNH THƯỜNG



Không có hoạt động ở hồi thùy

NÃO NGƯỜI TỰ KỶ



# CHỈ MỤC

Các số trang in **đậm** dùng để chỉ những mục chính.

## A-Ã

acetylcholine 24, 99  
adenine 56  
ADN 56, 57, 60, 61, 176  
adrenaline 93, 137, 208  
aldosterone 93  
amino acid 55  
angiotensin 93, 95  
ám sọ 109, **208**  
ánh sáng 66, 67  
ánh sáng mặt trời 207  
ảo ảnh khuôn mặt 72  
ảo giác 171, 200, 211  
ảo giác nhận thức 73  
ảo giác sinh lý 73  
ảo giác vật lý 73  
ảo giác/ảo tưởng 73, 153, **174**  
ảo thị/ảo giác 73  
ảo tưởng Pinocchio **85**  
áp xe (khối), não 197, **198**  
âm nhạc **60**, 77, 103, 150, 155  
âm thanh, nhận biết **76-77**

## B

bại não 203, **204**, 215  
bài tập hô hấp 88  
bài tiết nước tiểu 35, 95  
bản cầu (não) **10**, **29**, 58, 59, 125  
bản cầu não phải 10, 29  
bản đồ kỹ thuật số 182, 183  
bản ngã lý tưởng 179  
bản ngã thực 179  
bản ngã tinh thần 178  
bản ngã thực thể 178  
bản sắc, và bản ngã 179  
bằng quang 13, 109  
bao myelin 21, 46, 48, 50  
bẩm sinh hay nuôi dưỡng **60-61**  
bất chấp rủi ro 46, 212  
bệnh Alzheimer 39, **50**, 51, 57, 185, 200  
bệnh Creutzfeldt-Jakob (CJD) 200  
bệnh di truyền 57, 60, **201**  
bệnh Huntington 57, 201  
bệnh Kennedy 202  
bệnh Lyme 203  
bệnh nhân cách **123**  
rối loạn căng thẳng hậu sang chấn **147**, 208

rối loạn tâm lý 170, 211  
bệnh nhược cơ 203  
bệnh Parkinson 33, 130, 174, 185, 200, **201**  
bệnh tim 205  
biến đổi histone 61  
biến đổi ngoài di truyền 60, **61**  
biểu cảm khuôn mặt **116-17**, 118, 119  
phản xạ và ý thức 110  
và hội thoại 128, 129  
biểu mô khứu giác 78  
biểu tượng và đọc 130  
bộ cung 151  
bộ thần kinh 86, 87  
bộ não phi nhị nguyên giới **59**  
bộ phận cấy ghép  
các hạt thần kinh 191  
giao diện Não-Đám mây 193  
robot thần kinh nano 190  
và các giác quan 182  
bốc đồng 213, 216  
Brodmann, Korbinian 31  
Bucy, Paul 39  
bụi thần kinh 193  
buồng trứng 93

## C

các bào quan 21  
các chất hóa học, não **24-25**  
các con đường dẫn truyền phản xạ **100**  
các cơn giật (động kinh) 147, **197**, 198, 201  
các dây thần kinh tủy 12, **28**  
các đầu tận cùng Ruffini 83  
các gói thời gian 174  
các hành vi thích nghi 111  
các hoạt động nhận thức 26, 211  
các hormon thần kinh 92  
các kênh vận chuyển protein  
cảm neuron đơn cực 20  
các neuron hậu synap 23, 113  
các neuron/tế bào thần kinh 10, **20-21**, 28  
cái chết của 199  
mạng lưới của **26-27**, 61, 138, 139, 140, 144, 145, 150, 151  
nhân tạo 188  
ở vỏ não 30, 31  
sản xuất 60  
sự đồng bộ của 163  
sự phát triển não bộ 44-45, 49  
sự thoái hóa 50  
tế bào thần kinh phản chiếu **102-103**  
và trí nhớ/ký ức 136  
và ý thức 163  
các neuron tiền synap 23, 113, 136  
các neuron vận động 12, 98, 99, 101  
các rối loạn của não 170, 174, 185, 190, **196-217**  
các sợi (dẫn truyền) cảm giác đau 86  
các tác nhân thần kinh **23**  
các tế bào não xem phần neuron  
các thụ thể ở khớp 84, 85  
các thụ thể vận động 84  
các tic 209  
các tiểu thể pacini 83  
các xoang 16  
caffeine 24, 174  
camera 182  
cảm biến áp lực 84  
cảm giác xem phần cảm xúc  
cảm giác bản thể 64, 65, **84-85**  
cảm giác kèm **64**  
cảm giác về 10, **178-79**  
cảm nhận sức căng 84  
cảm xúc 11, 44, 77, **106-107**  
bắt chước 123  
biểu cảm khuôn mặt 110, **116-17**  
chứng mất trương cơ lực 205  
đáp ứng cảm xúc 32, 167  
kiểm soát của 200, 211  
ngôn ngữ cơ thể **118-19**  
nhận thức cảm xúc 171  
phản ứng cảm xúc **111**  
thanh niên 46, 47  
tình dục và tình yêu **114-115**  
và đạo đức 122, 123  
và giấc ngủ 173  
và niềm tin 158  
và tâm trạng **111**  
và thần não **186**  
và trí nhớ 38, 107, 137, 140, 147  
ý thức **110-11**  
cảm xúc vô thức **107**  
carbohydrate 54  
căng trương lực 211  
cân bằng nội môi 34, 82, **90-91**, 92  
cân bằng/thăng bằng 50, 84, 98, 199  
cấp máu (nuôi dưỡng) **18-19**, 109, 198, 199  
cầu não 32, 36  
cầu nhát 32, 33, 97  
cầu nối mập mạp 128

cầu toàn 214  
cấu trúc mạch máu 95  
cấu trúc não bộ **10**  
của nam giới và nữ giới **58-59**  
cấy ghép thần kinh 193  
cấy ghép 182, **184**, 190  
cấy điện cực 190  
chấn ăn tâm thần 214  
quản tượng (thực hành) 88  
chảy máu não 41, 197, **199**, 206  
chấn động 197  
chấn thương đầu **197**, 198, 206  
chất béo  
trong chế độ ăn 52, 54  
trong não 10, 55  
chất chống oxy hóa 55, 61  
chất dẫn truyền (thần kinh) ức chế 24  
chất dẫn truyền thần kinh có tính kích thích 24  
chất ngăn cản tái hấp thụ 24, 25  
chất nhầy 78  
chất thải, sự bài tiết 173  
chất trắng 10, **20**, 21, 28, 29, 32, 43, 49, 50, 51, 99  
chất xám 10, **20**, 28, 32, 51, 60, 99, 211, 212  
chết **162**  
chết thân não **162**  
chỉ sinh học **184**, 185  
chỉ số khối cơ thể (BMI) 214  
chỉ số thông minh, IQ, 61, **152-153**, 215  
chiến đấu hay chạy trốn (phản xạ) 13, 107, **108**, 109, 154  
chó 179  
cholesterol 205  
chóng mặt 197, 199, 202, 208, 214  
chống trầm cảm (thuốc) 111, 210  
chốt chặn synap 26  
chu kỳ kinh nguyệt 35, 196  
chu kỳ thức-ngủ  
chú ý 24, 37, 51, 59, 100, **164-65**  
ADHD 47, 164, 186, 216  
khoảng thời gian 164, 207  
tập trung **166-67**  
chú ý chọn lọc 165  
chú ý duy trì 165  
chú ý phân tách 165  
chuẩn mực xã hội 122  
chụp cắt lớp trục vi tính/chụp cắt lớp vi tính (CT) 41, 198  
chụp khuếch tán 41  
chức năng nhận thức 52, 58-59, 61, 215  
chức năng tự động 12, 13, 162

chứng ăn ói 214  
 chứng khó đọc 130, **131**, 215  
 chứng rối loạn vận động 215  
 chứng khó tính toán 215  
 chứng khó viết **130**  
 chứng mất trương lực đột ngột **205**  
 chứng ngủ rũ **205**  
 chứng pica 39  
 chuỗi mẫu 153  
 chụp cắt lớp phát xạ positron (PET) 41  
 chụp cộng hưởng từ (MRI) **40-41**, 43 155, 198, 202  
 chụp cộng hưởng từ chức năng (fMRI) 40, **43**, 102, 103, 121, 154  
 chụp khuếch tán sức căng (DTI) 40, **43**  
 chuyển dạ 91  
 chuyển hóa/trao đổi chất 175  
 co cứng-co giật (cơn giật lớn) (động kinh) 197  
 cocaine 24, 25, 212  
 có điều kiện 38, 134  
 có xương sống (động vật) 14  
 con chip ghi nhớ **191**  
 con đường phía bụng (thấp hơn), và quá trình thị giác 70, 71, 100  
 cortisol 93, 208  
 cô đơn 61  
 cơ chế xuyên bào 19  
 cơ quan Corti 75  
 cơ quan dưới liềm 95  
 cơ thể, não trong 11, **12-13**  
 cõi mở 177  
 cơn giật nhỏ (động kinh) 197  
 cơn hoảng loạn **109**, 208  
 cơn thiếu máu cục bộ thoáng qua (TIA) **199**, 203  
 củ não trên 164  
 cú pháp 128, 129  
 cục máu đông 199  
 cung cấp nước **54**  
 củng mạc 66  
 cuộn não hải mã 31  
 cuồng dâm 39  
 củ chì 118, **119**, 129  
 củ chì biểu tượng 119  
 củ chì chỉ định 119  
 củ chì minh họa 119  
 củ chì vận động 119  
 cực thái dương 122  
 cười 107, 205  
 cường độ âm thanh 76  
 cường hóa dài hạn (LTP) 136, 137, 138, 139, 189  
 cytosin 56

**D**  
 da 64, 82-83  
   nhân tạo **183**  
 da dày 93  
 dài đồ-tủy 98  
 dài lưới-tủy 98  
 dài tiền đình-tủy 98  
 dài vỏ-tủy bên 98, 99  
 dây thần kinh cảm giác 12, 101  
 dây thần kinh ốc tai 75  
 dây thần kinh sọ não **12**, 13, 36, 81  
 dây thần kinh thị giác 12, 66, 67, 68  
 dây thần kinh thính giác 77  
 dây thần kinh tọa 12  
 deja vu 141  
 dễ sai khiến 39  
 di truyền  
   chứng mất khả năng học tập/khó học 215  
   đột biến **57**, 201  
   rối loạn não bộ 201, 202, 209, 211, 212, 216  
   và đau nửa đầu 196  
   và nghiện 113, 212  
   và sự phát triển/chức năng não bộ 44, 52, **56-57**, **60-61**  
   và sự sáng tạo 154  
   và tính cách/nhân cách 176  
   và trí nhớ/ký ức 148  
   và trí thông minh 151  
 dịch não tủy (CSF) **16-17**, 173, 198, 205  
 “diễn lại”, neuron phản chiếu 103  
 dinh dưỡng 52, **54-55**  
 dòng chảy tuần trào ý tưởng 154-55, 156  
 dopamine 24, 112, 113, 114, 174, 175, 201, 211, 212  
 dụng cụ giao thoa lượng tử 43

**Đ**  
 đa nhiệm 165  
 đa xơ cứng **202**, 203  
 đại não 29, 44, 200  
 đại thực bào 202  
 đại tiện 13  
 Đám mây **192-93**  
 đám rối chân lông 82  
 đạo đức **122-23**  
 đau đầu **196**  
 đau nửa đầu **196**  
 đĩa Merkel 82  
 điểm mù **67**  
 điện não đồ (EEG), **42**, 43, 168, 189

điện thế hoạt động **22-23**, 136, 137  
 điện thế nghỉ 22, 23  
 điện trở bộ nhớ 189  
 điện từ trường 42  
 điều hòa ngược âm tính 91  
 điều hòa ngược dương tính 91  
 điều hòa pH 90  
 điều hòa thần kinh 24  
 điều hòa vận động 32, 33, 201, 211  
 điều hướng 102  
 đọc 127, **130-31**, 215  
 đôi **94**, 95, 112  
 đồ ăn vật 113  
 “đồ hình” vận động 98  
 đồ uống có cồn 24, **25**, 52  
   và ký ức 146  
   và ngôn ngữ **125**  
 đọc tố 52, 173  
 đôi thị 29, 32, 33, 34, **35**, 36, 37, 58  
   như trạm chuyển tiếp **187**  
   và cảm xúc 107, 108, 121  
   và giác quan 68, 74, 75, 84, 87, 90  
   và ký ức/trí nhớ 134  
   và rối loạn não bộ 196, 209  
   và vận động 97, 100  
 đối vận 24  
 “đồng hồ” của bộ não 174-175  
 đồng hồ sinh học 207  
 đồng tính 59  
 đồng tử  
 đồng vận 24  
 động kinh 147, 170, 185, **197**, 215  
 động mạch 18, 19, 199  
 động mạch cảnh 18, 19  
 động mạch đốt sống 18, 19  
 động mạch não 19  
 động mạch não 19  
 động vật  
   bộ não **14-15**  
   không có não 15  
   neuron phản chiếu 102, 103  
   nhận thức về bản thân 179  
   thị giác 69  
   thính giác 77  
 động vật có vú 15  
 đốt sống 99  
 đột biến gen 57, 201  
 đột quỵ 41, 127, 197, **199**, 203, 205  
 đơn vị xử lý video di động (VPU) 182, 183  
 đường dẫn truyền thần kinh 26, 33, 37, 59, 100-101, 136, 175, 176, 189  
 đường truyền phía lưng (cao hơn) - của thị giác 70-71, 100

**E**  
 endocannabinoid 113

endorphin 87, 107, 212  
 enzyme 137  
 ép xung 190

**G**  
 Gamma-aminobutyric acid (GABA) 42, 151  
 gastrin 93  
 gắn với màu sắc 65  
 gắn/liên hệ 65, 127, 142  
 gây mê toàn thể **90**, 163  
 ghép võng mạc 182-83  
 ghê tởm 39, 111, 116  
 giả thuyết quá trình mĩa mai 169  
 giả thuyết về nhận thức 175  
 giả thuyết về tỷ lệ 175  
 giác mạc 66  
 giác quan 10, **64-65**  
   cảm giác bản thể **84-85**  
   khứu giác **78-79**  
   siêu giác quan **182-83**  
   thị giác **66-73**  
   thính giác **74-77**  
   và sự chú ý 164  
   vị giác **80-81**  
   xúc giác **82-83**  
 giai đoạn âm của tDCS 190  
 giai đoạn dương của tDCS 191  
 giải mã âm vị 131  
 giải phẫu **28-29**  
 giải thích hiện tượng siêu nhiên 159  
 giảm chú ý 216  
 giảm đau, tự nhiên 87  
 giao diện Não-Đám mây 192-93  
 giao thoa ký ức **145**  
 giao thoa thị giác 68  
 giao tiếp bằng mắt 121  
 giao tiếp phi ngôn ngữ **118-19**, 12  
 giao tiếp xã hội 217  
 giấc mơ **172-73**  
 giấc ngủ 28, 35, 156, **172-73**  
   chứng ngủ rũ **205**  
   giấc ngủ và trí nhớ 138, 142  
   mất ngủ 173, 205  
   ở trẻ, thanh thiếu niên 46, 172  
   rối loạn **173**, 206  
 giấc ngủ REM (mắt chuyển động nhanh) 172, 173  
 giấc ngủ sâu 172  
 giận dữ, tức giận 39, 106, **108-109**, 111, 116  
 giặt nhẹ 201  
 giới tính 148  
 giới tính/tính dục 112, 113, **114-15**  
   (yếu tố) quyết định 58  
 glucagon 93  
 glucose 18, 19, 91, 93, 94



glutamate 24, 25, 26, 27, 211  
gốc tự do 55  
graphene 183  
ghrelin 93, 94  
guanine 56

## H

hạch 13  
hạch hạnh nhân 32, 33, **38**, 39, 48, 59, 108, 213  
và cảm xúc 107, 110, 111, 134  
và giấc quan 77, 78  
hạch nền **32-33**, 50, 51, 97, 174  
hải lòng/thỏa mãn 39, 113, 212  
hàng rào máu-não **17**  
vượt qua **18-19**  
hành động có ý thức 101  
hành khứu giác 38, 78, 81, 134  
hành não 32, 36, 196  
hạnh phúc 39, 106, 107, 116, 117  
và bản ngã lý tưởng 179  
và sự lão hóa 50  
hạt thần kinh 191  
hay quên 146, 200, 216  
hắt hơi 66  
hấp dẫn/thu hút **114**, 115  
Heinrich Klüver **39**  
hệ điều hòa **90-91**  
hệ glymphatic 173  
hệ miễn dịch 109, 202  
hệ nội tiết 34, **92-93**  
hệ thần kinh giao cảm 13, 108  
hệ thần kinh ngoại biên 12, 36  
hệ thần kinh-nội tiết **92-93**  
hệ thần kinh phó giao cảm 13  
hệ thần kinh soma 12, 13  
hệ thần kinh trung ương (CNS) 12  
hệ thần kinh tự động 12, **13**, 92, 107  
hệ thống mạch máu 18  
hệ thống thần kinh **12-13**, 98  
hệ thống theo dõi 42-43  
hệ tuần hoàn 17  
hệ viển **38-39**, 47, 78, 79, 87, 110, 171  
hệ xương 98  
hiện tượng thoáng qua, và đau nửa đầu 196  
hiếu 126  
hiếu ứng Flynn 153  
hiếu ứng giả dược 158  
hiếu ứng Google 145  
hình ảnh 153  
hình dạng **14-15**  
hình thể 214  
histamine 24  
hoang tưởng/huyền tưởng 171, 211

hoạt động  
(của) neuron phản chiếu 102-103  
kiểm soát có ý thức 168-69  
học hỏi 32, 49  
bản cầu não trái 10, 29, 126  
các yếu tố môi trường 61  
cải thiện trí nhớ **142-43**  
đọc và viết **130-31**  
không liên kết 134  
kỹ năng mới 52, 100, 101, 102, 156, 215  
mất khả năng/khó học 204, **215**  
neuron phản chiếu 102-103  
ngôn ngữ **124-25**  
tri giác/tri nhận 134  
và các rối loạn não 204, 215  
và các trung khu tưởng thưởng 112, 186  
và giấc ngủ 142  
và hệ viển 38, 39  
và kỷ ức/trí nhớ 136-37, 138, 148  
và lão hóa 51, 52  
học hỏi không liên kết 134  
học máy 36, 188  
học theo cảm quan 134  
hormon 19, 34, 35, 187, 196  
đói và khát 94  
giới tính và tình yêu 114-5  
hệ thống thần kinh-nội tiết **92-93**  
quá trình làm mẹ 49  
sợ hãi và tức giận 108, 109  
và cảm xúc 106, 107  
*xem thêm phần về hệ nội tiết*  
hormon chống bài niệu (ADH) 95  
hormon kích vỏ thượng thận (ACTH) 208  
hô hấp 13, 90, 92, 108, 109, 162  
hồi, 30, 118, 127  
hồi cận hải mã 38  
hồi dai 30, 39  
hồi góc 127  
hồi hải mã 38, 39, 48, 49, 58, 60, 61, 102  
và các rối loạn não 200, 203, 211, 212, 213  
và cảm xúc 107  
và kỷ ức/trí nhớ 32, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 146, 147, 148, 149, 191  
hồi thái dương dưới 30  
hồi thái dương trên 118  
hồi thoi 217  
hồi trán dưới 103  
hồi trán trong 123

hồi trên viển 127  
hồi tưởng kỷ ức sai **141**  
hội chứng Down **204**, 215  
hội chứng Guillain-Barré 203  
hội chứng khóa trong 206  
hội chứng Klüver-Bucy **39**  
hội chứng Munchausen do ủy quyền **210**  
hội chứng Munchausen **210**  
hội chứng ngữ âm ngoại quốc 126  
hội chứng Savant **148**  
hội chứng Tay-Sachs 57  
hội chứng Tourette **209**  
hội thoại/giao tiếp **128-29**  
hôn mê 170, 197, **206**  
hôn mê do y khoa 206  
hộp số 16-17, 197  
rạn nứt 41  
hút thuốc 24, 52  
huyết áp 24, 36, 121, 199  
huyết tương 17  
hưng cảm 207  
hưng cảm nhẹ 207  
hướng ngoại 177  
hypocretin 205

## I

insulin 93, 94  
Internet 145, 192  
ion canxi 23, 26, 27  
ion kali 22  
ion magie 26, 27  
ion natri 22

## K

khả biến thần kinh 26, 45  
khả năng nhận thức 153  
khả năng số học 51  
khao khát 113  
khát 94, 95  
khe dọc 29  
khe synap 23, 26, 27, 99  
khiếm khuyết tim 215  
khiếm khuyết tim bẩm sinh **198**  
khoa học thần kinh 10, 11  
khoang dưới nhện 50, 51  
khóc **106**  
khối u, não 127, 197, **200**, 203  
không xương sống (động vật) 14  
khuếch tán và hàng rào máu-não 18  
khử cực 22, 23, 24  
khứu giác 38, 39, 65, **78-79**, 182  
và vị giác 79, **81**  
khứu giác sau mũi 81  
kích cổ não bộ **14-15**  
kích thích  
đáp ứng ban đầu 110

giác quan 64-65  
thụ thể trên da 82  
và sự lão hóa 52  
và trung khu tưởng thưởng 112, 212  
và ý thức 162, 163  
vùng dưới đồi 34  
kích thích não sâu (DBS) **185**, 187, 201  
kích thích tình dục 13  
kích thích tử xuyên sọ (TMS) 189, 191  
kích thích xuyên sọ bằng dòng điện một chiều (tDCS) 190-91  
kiểm soát 10, 11  
kiểm tra giả thuyết và trí thông minh 150  
kiểm tra tâm lý 153  
kiến thức  
và niềm tin 158  
và sự sáng tạo 154  
Kiến thức (tên riêng của kỳ thi sát hạch lái xe taxi tại London) 148-49  
kỹ năng mới 52, 100-101, 102, 147, 156, 215  
kỹ năng vận động tinh tế 215  
kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh 40-41  
kỹ thuật quét **40-41**  
kỹ thuật thu dẫn 88  
kỷ ức/trí nhớ 10, 11, 26, 49, 77, 102, **134-35**  
các vấn đề 50, 51, 146-47, 185, 200  
các yếu tố môi trường 61  
cải thiện 142-43  
cảm xúc 38, 107, 137, 140, 147  
cho từ ngữ và khuôn mặt 59  
dài hạn 135, 136, 139, 167, 173  
hình ảnh 71  
hình thành 136-37  
loại 134-35  
loại đặc biệt 148-49  
lưu giữ 138-39, 140, 142, 145  
ngắn hạn 29, 52, 134  
nhớ lại 38, 139, 140-41, 142, 144-45, 149, 167, 178  
quên 144-45  
rối loạn 141  
sai lệch 141  
tăng cường bằng công nghệ 190  
và các kỹ năng 100  
và cảm thức về bản ngã 178  
và dinh dưỡng 55  
và hệ viển 38  
và lão hóa 52, 146

và mệt mỏi 100  
và mùi hương 79  
và trí tuệ nhân tạo 189  
ký ức chớp nhoáng 148  
ký ức thực sự 141

## L

lả tặn cùng 95  
lạm dụng chất 24, 25, 47, 212, 214  
lạm dụng tình dục 214  
lão hóa  
bộ não lão hóa **40-41**, 61  
cách làm chậm quá trình  
này **52-53**  
và thời gian **175**  
lắng nghe 128-29  
lặp lại hành vi 217  
leptin 94  
lên kế hoạch 101  
Libet Benjamin 168  
liềm đen 28, 32, 33, 97, 201, 175  
liên kết thần kinh 59  
liệt 199, **203**  
liệt Bell 203  
liệt cứng 203  
liệt hai chi dưới 203  
liệt mềm 203  
liệt nửa người 203  
liệt tứ chi 203  
liệu pháp ánh sáng 207  
liệu pháp nhận thức hành vi  
(CBT) 88, 207, 209, 210  
liệu pháp tâm-thể **88**  
liệu pháp trò chuyện 213  
lo âu 108, 109, 147, 185, 186  
rối loạn 47, 206, **208**, 213, 214  
lông vị tha **123**  
lỗ nền sọ 16  
lông chuyển 78  
lớp vỏ não **31**  
luyện tập và trí nhớ 136, **139**, 142  
lựa chọn hành động **33**  
lược bỏ synap **46**  
lười 80  
lý trí/lý tính 122

## M

mạch 121  
mạch mạc 66  
mạch máu 17, 28, 61, 108  
mang thai 44, 147, **204**  
màng cứng 16, 198  
màng đáy 76  
màng mềm 16, 198  
màng não 16, 196, 198, 200  
màng nhện 16, 198  
màng nhĩ 74  
màng 50, 202

mạng điều hành trung tâm  
154, 155  
mạng lưới chế độ mặc định 154  
mạng lưới small-world **27**  
mạng lưới tế bào thần kinh **26-27**, 61, 138, 139, 140, 144, 150, 15  
mạng lưới thần kinh 36, **188**  
mạng lưới xã hội 61  
mạng nổi bật 154, 155  
mạng nội bộ vỏ não 193  
mạng xã hội 179  
mao mạch 17, 18, 35  
mây đa kỳ 121  
máy đo điện cơ (EMG) 168  
máy tính **188-89**, 190, **192-93**  
mắt  
biểu cảm khuôn mặt **116-17**, 119  
ngôn ngữ cơ thể 118  
nhìn/quan sát 64, **66-73**  
và chú ý 64  
và vị trí 84  
vận động 36  
mắt cảm âm 215  
mắt cảm giác 170  
mắt chi 284  
mắt ngôn ngữ **127**  
mắt nhận dạng khuôn mặt 71  
mắt nhận thức 39  
mắt nước 54, 94, **95**, 196  
mất trí nhớ sau chấn động 197  
mất trí nhớ/quên 39, **146**, 197  
melanocortin 94  
melatonin 46, 93  
methamphetamine 175, 212  
methyly hóa 61  
mệt mỏi 100  
microphone 182, 183  
miệng  
các biểu cảm khuôn mặt  
117, 119  
ngôn ngữ 126  
mỉm cười 110, **117**  
mô mở 94  
môi trường  
quét 165  
và các rối loạn não 202, 211  
và các trạng thái biến đổi 170  
và niềm tin 158  
và phát triển não 44, 52, **60-61**  
và tính cách/nhân cách 176  
mồi 134  
mối quan hệ 52  
mống mắt 66  
mộng du 173  
mơ màng 154, 170  
mở hộp sọ 200  
MRI (chụp cộng hưởng từ) **40-41**, 43, 155, 198, 202

múa giật 201  
mục đích **103**  
mùi hương 78-79, 81  
mũi/khứu giác 78, 81  
mũi điện tử 182

## N

nam châm điện 49  
não giữa **28**, 36, 98  
não nam giới **58-59**  
não phụ nữ **58-59**  
não sau **28**, 37  
não thất 16, 17, 50, 51, 21  
não trước **28**, **29**, 32  
não úng thủy 16, **205**  
năng cấp bằng công nghệ  
**190-91**  
neuron đa cực 20  
neuron hai cực 20, 67  
neuron phản chiếu **102-103**, 118  
ngạc nhiên 111, 116, 117  
ngang hàng  
áp lực bạn bè 47  
và cảm thức về bản thân 179  
ngập **103**  
ngẫu hứng (trong âm nhạc) 155  
nghiệm pháp gương 178  
nghiện 24, 25, 112, **113**, **212**  
nghiện công nghệ 24  
nghiên cứu theo chiều dọc  
Seattle 51  
ngoại cảm **182**  
ngôn ngữ 29, 61, 151  
chứng mất khả năng học  
tập và khó học 215  
đọc và viết **130-31**  
học hỏi **124-25**  
hội thoại **128-29**  
và sa sút trí tuệ/lão hóa  
52, 200  
và tổn thương não bộ **126**  
xử lý 37  
ngôn ngữ cơ thể **118-19**, 121, 176  
ngôn ngữ ký hiệu **119**  
ngủ nông 172  
nguy hiểm 101, 108, 109  
nguyên lý bằng chữ cái **131**  
ngữ nghĩa 128  
người chuyển giới 59  
người trưởng thành:  
IQ 152  
não **48-49**  
não nam giới và nữ giới  
**58-59**  
nhận thức về thời gian 175  
tính cách/nhân cách 177  
nhân cách/tính cách **176-77**  
cách đánh giá **177**  
rối loạn 200, 201, 210, **213**  
nhân (não) **32-33**, 36, 92, 186, 187  
nhân accumbens 112, 113  
nhân bào sẫm 33, 96, 100, 134  
nhân chéo giao thoa **187**  
nhân dạng thừng 187  
nhân dưới đồi 33, 97  
nhân đồi chẩm 187  
nhân dưới 32, 33, 121, 134  
nhân gối ngoài 68  
nhân lục 137, 186  
nhân nuôi 61  
nhân pedunculopontine 186  
nhân răng 97  
nhận cảm cảm giác/thông tin  
về cảm giác 26, 28, 111, 211  
nhận dạng/nhận diện 38, 70,  
71, 141, 200  
nhận dạng khuôn mặt 71, 72,  
149, 217  
nhận thức 90, 96, 107, 162, 171,  
173, 178  
nhân thức về không gian 59,  
70, 71, 148, 171, 215  
nhập định xuất thần 170  
nhiễm khuẩn 17, 18, 198, 206  
nhiễm khuẩn huyết 198  
nhiễm nấm 198  
nhiễm sắc thể 56, 58, 60, 204  
nhiễm sắc thể thường 56, 57  
nhiệt độ, cơ thể 90, 91, 175, 187  
nhịn ăn 170, 171  
nhịp 76  
nhịp sinh học 46, 92, 93, 187  
nhịp tim 13, 24, 36, 90, 92, 107,  
108, 109, 110  
nhủ gai 80  
những đáp ứng ban đầu 110  
nicotine 24, 52  
niềm tin **158-59**  
niềm tin hệ tư tưởng 159  
niềm tin mang tính sở thích 159  
niềm tin sự thật 159  
nói chuyện/trò chuyện 37,  
**124-25**  
nói dối 120-21  
nói/lời nói 29, 119, **126-27**, 217  
giao tiếp 128-29  
mất khả năng 202  
nói liti nhủ 198, 199, 201, 203  
và nói dối 121  
noradrenaline 24, 114, 137, 154, 186  
nội quan 169  
nỗi buồn 106, 107, 111, 116, 206  
nôn mửa 214  
nồng độ đường huyết 94, 109  
nồng độ muối 95  
nụ vị giác 80, 81  
nước 36, 202  
nước  
cung cấp nước **54**, 55



khát 95  
trong não 10  
nước bọt 108  
nứt đốt sống 203, 205

## O-Ô

oestrogen 93, 115  
omega-3, omega-6 và acid béo 55, 61  
opioid (nhóm thuốc giảm đau) 113  
oxy 52, 199, 204, 206  
oxytocin 48, 91, 107, **114**, 115  
ốc tai 64, 75, 76  
ốc tai nhân tạo 182, 183  
ống bạch huyết 173  
ống tai 74  
ống thần kinh 44

## P

Pavlov, Ivan 134  
phản hồi thần kinh **43**  
phản xạ 86, 100, **101**, 108  
phản xạ thị giác 28  
phát âm 126, 128, 131  
phân cực/điện thế 22-23  
phân tủy/phân tâm 146, **165**, 167, 169  
phân tích, giải mã lời nói 129  
phẫu thuật qua đường mũi 200  
phosphat 137  
phôi thai **44-45**, 58  
phôi thai, giới tính của 58  
phối hợp 201, 204, 215  
    phối hợp động tác **100**  
phù hợp 179  
phương pháp "lâu đài kỷ ức" 142  
progesterone 93  
protein 57, 200  
    trong chế độ ăn 54  
prostaglandin 86  
proton 40-41

## Q

quá trình học tập 138  
quá trình làm cha mẹ **48**, 114  
quá trình lọc (trong mạng lưới thần kinh) 188  
quá trình xử lý của thị giác 72-73, 100  
quang phổ cận hồng ngoại (NIRS) 186  
quét não **40-41**  
quên 49, **144-45**, 188  
    mất trí nhớ, **146-47**  
quên ngược chiều 146  
quên ở trẻ em 146  
quên phân ly 146

quên thích nghi 188  
quên thuận chiều 146, 147  
quên toàn bộ nhất thời 146  
quyết định (ra) 48

## R

ra quyết định 122, 123, 168, **169**  
ra quyết định bằng cách đưa ra  
phân đoán 48  
rãnh 30  
rãnh lưng 186  
rãnh thái dương sau trên 122  
ren thần kinh 193  
renin 93, 95  
robot nano, não bộ 193  
robot thần kinh 190, 193  
robot thần kinh nano **190**  
rối loạn ám ảnh cưỡng chế  
(OCD) 185, **209**  
rối loạn ăn uống **214**  
rối loạn ăn uống vô độ (BED) 214  
rối loạn cảm xúc theo mùa **207**  
rối loạn căng thẳng hậu sang  
chấn (PTSD) **147**, 208  
rối loạn chuyển dạng 210  
rối loạn già bệnh **210**  
rối loạn giảm chú ý (ADD) 216  
rối loạn lo âu xã hội 208  
rối loạn lưỡng cực **207**  
rối loạn nhân cách ranh giới  
(BPD) 213  
rối loạn nhận thức 185  
rối loạn phổ tự kỷ 148, 215, **217**  
rối loạn tăng động giảm chú ý  
(ADHD) 47, 164, 186, **216**  
rối loạn thần kinh 177  
rối loạn triệu chứng thực thể **210**  
run 187, 201  
rung động 74

## S

sa sút trí tuệ 50, 52, 127, **146**, **200**  
sa sút trí tuệ do mạch máu 200  
sa sút trí tuệ thể Lewy 200  
sa sút trí tuệ vùng trán-thái  
dương 200  
sang chấn 146, 206, 208, 209,  
210, 211  
sàng lọc tiền sản 204  
serotonin 24, 107, **111**, 114, 186  
siêu âm 41  
siêu âm sọ não 41  
siêu trí nhớ tự thuật 149  
sinh con 34, 35, 206  
sinh đôi **61**, 176, 212  
sinh đôi cùng trứng 61, 176  
sọ tướng học 30  
somatostatin 93

song ngữ 125  
sóng 42  
sóng âm 64, 74  
sóng não 42, 103, 151, 163, 168  
sóng não alpha 42  
sóng não beta 42, 151, 163  
sóng não delta 42  
sóng não gamma 42, 151  
sóng não theta 42  
sóng radio 41, 190  
sợ hãi 38, 39, 106, **108-109**, 111,  
116, 117  
sợ hãi (của neuron) 20  
sợi nhánh **20**, 21, 22, 23, 26-27,  
136  
sợi thoi 85  
sợi trục 20, 21, 22-23, 26-27, 86,  
98-99, 136  
"sốc vỏ đạn" 147  
stress/căng thẳng 52, 61, 88,  
147, 156, 196, 208, 209, 211  
suy giảm ngôn ngữ 215  
suy giảm nhận thức 51, 146  
suy nghĩ 11  
suy nghĩ bị xâm lấn 209  
sử dụng robot 184, 188, 190  
sự cân đối của khuôn mặt, 115  
sự củng cố (của trí nhớ) 138-39  
sự điều nhiệt 28  
sự dung nạp, và nghiện 113, 212  
sự gần bỏ 114, 115  
sự ham muốn 114, 115  
sự hình dung 88  
sự hình thành thói quen 134  
sự nhắc lại, lặp lại 136, 137  
sự phục hồi 212  
sự sáng tạo **154-55**  
    thúc đẩy **156-57**  
sự thôi thúc 112, 113, 212  
sự trừu tượng 151  
sự vô tư 123  
sức khỏe  
    lo âu về 210  
    não bộ 52  
sức khỏe tinh thần  
    các rối loạn não **196-217**  
    thanh thiếu niên 47  
sùng trước 99  
synap 20, 22, **23**, 24, 25, 26  
    ở trẻ nhỏ 45  
sự lão hóa 51  
và kỷ ức/trí nhớ 136, 138,  
139, 145, 189

## T

tai

nghe **74-77**  
và vị trí 84

tai giữa 74  
tai ngoài 74  
tai trong 75, 84  
tái phân cực 22  
tái tạo thần kinh **49**  
tăng động 164, 190, 216  
tăng đụng chạm bằng miệng 39  
tăng trưởng/phát triển 35  
    quả mức 85  
tâm thần phân liệt 47, 170, **211**  
tâm trạng/khí sắc  
    các rối loạn 47, 207  
    và cảm xúc 111  
    và dinh dưỡng 55  
    và thần não 186  
tâm trí, bộ não và 162-63  
tầm nhìn xem thị giác  
tần suất 76, 77  
tận tâm 177  
tập trung, 155, 166-67, 186  
tập trung/nồng độ 54, 55, 167,  
186, 216  
tế bào  
    màng tế bào 22-23  
    não **20-21**  
    vỏ (não) 31  
tế bào bạch cầu  
tế bào gốc 49  
tế bào hạch 67  
tế bào hình que, ở võng mạc 67  
tế bào hình sao 17, 21, 173  
tế bào hồng cầu 93  
tế bào ít nhánh 21  
tế bào thần kinh thoi quen 134  
tế bào ống não tủy 21  
tế bào Schwann 21  
tế bào thần kinh đệm hướng tâm 21  
tế bào vi đệm 21  
testosterone 93, 115  
thang tiền đình 75  
thanh thiếu niên **46-47**, 172  
thành mạch 18  
thay đổi nhận thức 171  
thay đổi sự chú ý 165  
thần não 28, 29, 32, 33, **36-37**, 44  
    và cảm xúc **186**  
    và vận động 97, 98  
    và giác quan 74, 75, 81,  
    82, 84  
thần giao cách cảm, điện từ **189**  
thần kinh phế vị (VNS) **185**  
    thận 93, 95  
thấu cảm, cảm thông 123, 200  
thèm ăn 38  
thể chai 29, 48, 58, 77  
thể Golgi 85  
thể thao 100-101  
thể tích của não 10

thể văn 32  
 thể vũ 38, 134  
 thị giác có ý thức 70, 71  
 thị giác lập thể **69**  
 thị giác về màu sắc 70  
 thị giác vô thức 70, 71  
 thị trường **69**  
 thị trường hai mắt 69  
 thiên 170  
 thiếu linh hoạt trong nhận thức 159  
 thiếu oxy 206  
 thỉnh giác 36, 64, **74-77**, 182  
 thời miền 170  
 thông tin về không gian 68, 164  
 thờ ơ, lãnh đạm, 200, 206  
 thời gian 171, **174-75**  
 thụ thể  
   bộ phận nhận cảm nhiệt 91  
   căng dẫn 9  
   giác quan 64, 65  
   giữa hàng rào máu-não 19  
   hành khứu giác 78  
   khứu giác (mũi) 65  
   ở các chi sinh học 184  
   tín hiệu thần kinh 22  
   trí nhớ/ký ức 136, 137  
   vị giác 65, 80, 81  
   xúc giác 82, 83  
 thụ thể bản thể 82, 84, 85  
 thụ thể cảm nhận sức căng 84, 85  
 thụ thể cơ học 82  
 thụ thể đau 86  
 thụ thể hóa học 82  
 thụ thể nhận cảm đau 82  
 thụ thể nhận cảm nhiệt 82  
 thụ thể ở cơ 85, 99  
 thụ thể ở gân 84, 85  
 thụ thể với ánh sáng 67  
 thuật nhớ 142  
 thuốc **24**, 25  
   giảm đau 88  
   ngiên 113, 212  
   thay đổi trạng thái 170, 211  
   và trí nhớ/ký ức 146  
 thủy chầm 29, 30  
 thủy đảo 81, 158  
 thủy đỉnh 29, 30, 171  
   và các giác quan 70, 71, 84  
   và đạo đức 122  
   và sự chú ý 164  
   và sự vận động 100, 102  
   và trí nhớ/ký ức 134  
   và trí thông minh 151  
 thủy não 29, 30  
 thủy nhộng 37  
 thủy thái dương 29, 30, 39, 171, 211

  và giác quan 70, 71, 76, 127  
   và ký ức/trí nhớ 134, 147  
   và vận động 100  
 thủy trần 29, 30, 48, 111, 211  
   và chú ý 100, 164  
   và giác quan 68, 77  
   và ký ức/trí nhớ 134  
   và trí tuệ 150  
   và ý thức 163  
 thủy tinh thể 66  
 thuyết nhất nguyên **162**  
 thuyết nhị nguyên 162, **163**  
 thức ăn 52, **54-55**, 61, 94, 95, 113, 216  
   rối loạn ăn **214**  
   vị giác 80-81  
 thực tế ảo **162**  
 thực tế khuếch đại 162  
 thượng bì 82  
 thymine 56  
 tic lời nói 209  
 tiềm thức 169  
 tiến hóa 80, 123, 126, 150, 165  
 tiếng ồn, lọc 75  
 tiếp hợp thần kinh-cơ 99  
 tiết mồ hôi 107, 108, 109, 110, 121  
 tiêu hóa 13, 92, 108  
 tiêu thụ năng lượng 18-19  
 tiểu đường **206**  
 tiểu não 28, **36-37**, 44, 84, 97, 134, 200  
 tiểu thể Miessner 83  
 tim 18, 95, 198  
 tín hiệu điện 20, **22-23**, 24, 74, 75, 136-37  
 tín hiệu giác quan 184  
 tín hiệu không dây 182  
 tín hiệu thần kinh **22-23**  
 tình hoàn 93  
 tình yêu 48, **114-15**  
 tĩnh mạch cảnh 18  
 tình táo 28, 35  
 tính linh hoạt 151  
 thần não 28, 29, 32, 33, **36-37**, 44  
   và cảm xúc **186**  
   và giác quan 74, 75, 81, 82, 84  
   và vận động 97, 98  
 thị giác 64, **66-73**, 182  
 tổ chức lưới 36, 87, **90**  
 tốc độ suy nghĩ 52  
 tồn tại 112  
 tổn thương não  
   chấn thương đầu **197**  
   trước hoặc trong lúc đẻ 204  
   và đạo đức 123  
   và học hỏi 215  
   và ký ức/trí nhớ 139  
   và ngôn ngữ **126**, **127**

  và tính cách/nhân cách 177  
 tổn thương thần kinh vận động (MND) **202**  
 trải nghiệm cận tử 170, 174  
 trạng thái ngay trước khi chìm vào giấc ngủ 170  
 trạng thái nghỉ ngơi 156, 189  
 trạng thái "nghỉ ngơi và tiêu hóa" 13  
 trạng thái thay đổi (ý thức) **170-71**  
 trạng thái thực vật 206  
 trắc nghiệm 5 yếu tố 177  
 trắc nghiệm Turning 188  
 trầm cảm 147, 185, 206, 207  
 trẻ con  
   học ngôn ngữ **124-25**, 130  
   nhận thức về bản thân 178, 179  
   sự phát triển não **44-45**  
   tâm nhìn 70  
   vị giác 81  
 trẻ em  
   đọc và viết 130-31  
   IQ, chỉ số thông minh 152  
   ngủ 172  
   nhận thức về bản thân 178-79  
   niềm tin cơ bản 159  
   sự phát triển não bộ ở trẻ lớn hơn **46-47**  
   sự phát triển não bộ ở trẻ nhỏ hơn **44-45**  
   tính cách/nhân cách 176  
 trí nhân/nhận thức **72-73**, 162-63, 171  
   về thời gian 175  
 trí nhớ chủ định 135, 147  
 trí nhớ dài hạn 135, 136, 139  
 trí nhớ chụp ảnh 149  
 trí nhớ không chủ định (tiềm tàng) 135  
 trí nhớ làm việc 52, **135**  
 trí nhớ ngắn hạn 29, 52, 134  
 trí nhớ ngữ nghĩa 135  
 trí nhớ quy trình 135  
 trí nhớ thị giác 149  
 trí nhớ tình tiết 135  
 trí thông minh **150-151**  
   đo lường **152-153**  
   loại 150-151  
   rối loạn phổ tự kỷ 217  
   trí tuệ nhân tạo 37, 163  
**188-189**  
 trình tự 209  
 trọng lực 84  
 trọng lượng  
   của não 10  
   rối loạn ăn uống 214

trung khu ngôn ngữ 77, 136  
 trung khu tưởng thưởng **39**, **112-13**, 123, 186, 209, 212  
 trứng phạt **39**  
 túi chứa 19, 113, 136  
 túi phình 199  
 tuổi sống 12, 13, 17, 28, 29, 36, 87  
   các rối loạn 202, 203  
   vận động 97, **98-99**, 101  
 tuổi sống-tiểu não 37  
 tuyến 93  
 tuyến cận giáp 93  
 tuyến giáp 93  
 tuyến nội tiết 93  
 tuyến thượng thận 93  
 tuyến tụy 93, 200  
 tuyến tụy 93, 94  
 tuyến ức 93  
 tuyến yên 34, **35**, 92, 93, 95, 114, 200, 208  
 tư duy phân tích 152  
 tư thế 37, 118, **119**  
 tử não đồ (MEG) **43**, 186  
 tử trường (của não) 40-41, 42-43, 186, 190, 191  
 tử vụng 51, 124-25, 131  
 tự hại 217  
 tự hình dung 208  
 tự kiểm soát 46, 61, 171, 209, 212  
 tự mô tả 179  
 tự nhận thức về vị trí cơ thể 84  
 tự sát 206  
 tự ti 214  
 tự ý thức 47, 125  
 tương tác xã hội 52, 117, 118, 217  
 tương tượng 10

## U-U-V

ung thư  
   chụp cộng hưởng từ 40  
   khối u não **200**  
 ức chế 48  
 vasopressin 11  
 vận chuyển cạnh tế bào 18  
 vận chuyển xuất bào 19  
 vận động chủ động 12, 84, 98  
 vận động vô thức **100-11**  
 vi biểu cảm **116**  
 virus 198  
 vi khuẩn 198  
 vi nhưng mao 80  
 vi xử lý 184  
 vị giác 65, 79, **80-81**  
 vị trí, cảm giác về 84, 85  
 viêm 198  
 viêm màng não **198**  
 viêm não **198**



viêm xoang 198  
viết 127, **130-3**, 215  
vitamin và khoáng chất 55, 61  
vỏ não 28, 29, **30-31**, 38, 39, 49  
các nếp và các rãnh (não)  
30, 45  
cấy ghép thần kinh 193  
theo dõi 42-43  
và cảm giác đau 196  
và ký ức 138, 139, 140, 144,  
145, 191, 200  
và nguy hiểm 108  
vùng cảm giác **64-65**  
vỏ não cảm giác 107  
vỏ não cảm giác thân thể 31,  
65, 81, 82, **83**, 87, 178, 183, 184  
vỏ não đại 121, 134, 178, 209  
vỏ não đại sau 123  
vỏ não khứu giác 65, 78  
vỏ não phía dưới 69  
vỏ não thị giác liên kết 31  
vỏ não thính giác 65, 74, 76,  
127, 136  
vỏ não thính giác thứ cấp 76  
vỏ não trán 46, 117, 171, 212  
các trung tâm khối cảm 112  
và các giác quan 81, 87  
và cảm xúc 110, 111  
và vận động 96, 97, 209  
vỏ não trán-ổ mắt 30, 78, 81,  
118, 209  
vỏ não trán-ổ mắt trước 123  
vỏ não trước trán 45, 47, 102,

173, 174, 178  
và cảm xúc 107, 114, 121, 167  
và trí nhớ/ký ức 145, 167  
vỏ não trước trán vùng lưng  
bên 122  
vỏ não vận động 47, 77, 178, 184  
các rối loạn não 203, 204  
cảm giác bản thể 65, 85  
và cảm xúc 110, 111, 117, 119  
và chuyển động 96, 98,  
101, 103  
và ngôn ngữ 126, 128  
vỏ não vùng đỉnh 121, 173, 178  
và sự vận động 96, 97, 98,  
100, 103, 111  
và trí thông minh 150  
vòi tai (vòi Eustache) 74  
vòng điều hòa 35, **91**  
vòng ký ức, điện tử **189**  
vòng hệ viền 33  
vòng trước trán 33  
vòng vận động 33  
vòng Willis 19  
võng mạc 66, 67, 68  
vỏ thức **168-169**, 197, **206**  
vũ khí hóa học **23**  
vùng Broca 31, 102, 119, 126, 127  
vùng Brodmann 31  
vùng bụng trong của vỏ não  
trước trán 122, 158  
vùng hạ đồi 32, **34-35**, 38, 39,  
59, 187  
đói và khát 94, 95

giới tính và tình yêu 114, 115  
hệ thống điều hòa 90, 91  
hệ thống thần kinh-nội  
tiết **92-93**  
và các rối loạn não 196,  
205, 207  
và cảm xúc 107  
vùng mắt trước trung não 112, 186  
vùng mù 69  
vùng ngôn ngữ **126-27**, 130  
vùng nhận dạng khuôn mặt  
44, 68  
vùng phân bố của chất xám  
186  
vùng thái dương-chẩm 131  
vùng thái dương-đỉnh 131  
vùng thị giác 64, **68-71**, 77, 96,  
100, 101, 131, 136, 173, 183  
vùng thính giác 119, 183  
vùng thính giác sơ cấp 75, 76  
vùng tiền vận động 96, 97, 102,  
103  
vùng trên đồi **34**  
vùng vận động nguyên thủy  
97, 98  
vùng vận động phụ 96, 97  
vùng vị giác sơ cấp 65  
vùng vị giác thứ cấp 65  
vùng vỏ não thính giác cấp ba  
vùng vỏ não tiền vận động 31  
vùng Wernicke 31, 119, 126, 127, 129  
vùng về 47, 201, 215, 216

## W-X-Y

World Wide Web (Mạng lưới  
toàn cầu) **192-93**  
xâm lấn 38  
xoang não 18  
xuất bào tích cực 19  
xuất huyết (tụ máu) dưới màng  
cứng 199  
xuất huyết dưới nhện 199  
xuất huyết trong não 199  
xúc giác 64, **82-83**  
xung động 39, 46, 48, 184,  
190, 191  
xử lý thông tin 215  
xương  
cơ bám xương 98  
hộp sọ 16  
tại 74-75  
xương bàn đạp 75  
xương hàm dưới 16  
xương nhỏ 74  
xương sọ **16**  
ý chí tự do **168**  
ý nghĩ không mong muốn 169  
ý thức 10, 29, 30, 35, **162-63**, 164  
cảm xúc có ý thức **110-11**  
mức **169**  
nằm tại **162-63**  
thay đổi trạng thái **170-71**  
yêu cầu **163**  
yếu tố trí thông minh tổng quát  
153

## Lời cảm ơn

DK xin cảm ơn những người sau đây đã giúp đỡ trong việc hoàn thành cuốn sách này: Janet Mohun và Claire Gell đã giúp lên kế hoạch nội dung; Helen Peters đã giúp biên soạn chỉ mục; Joy Evatt đã giúp biên tập bản in thử; và Katy Smith đã giúp hỗ trợ thiết kế.

Phụ trách thiết kế chế bản điện tử: Harish Aggarwal

Điều phối nội dung bìa: Priyanka Sharma

Quản lý biên tập bìa: Saloni Singh

Nhà xuất bản xin cảm ơn những cá nhân và đơn vị sau đây đã cho phép sử dụng hoặc điều chỉnh các biểu đồ và hình ảnh về não bộ: (Ký hiệu: a-trên; b-dưới; c-giữa; f-góc xa; l-trái; r-phải; t-trên)

**46** Dữ liệu lấy từ American Academy of Sleep Medicine: (bl). **50 PNAS**: Dựa trên Hình 1 lấy từ "A snapshot of the age distribution of psychological well-being in the United States", Arthur A. Stone et al., Proceedings of the National Academy of Sciences Jun 2010, 107 (22) 9985-9990; DOI: 10.1073/ pnas.1003744107 (bl). **51 APA**: (Không bao gồm chú giải): Dựa trên Hình 2 - Longitudinal estimates of age changes in factor scores on six primary mental abilities at the; latent construct level. Từ "The Course of Adult Intellectual Development" bởi K. W. Schaie 1994, American Psychologist, 49, pp. 304-313 © 1994 by the American Psychological Association (br). **59 PNAS**: Dựa trên Hình 2A từ "Sex differences in structural connectome", Madhura Ingalkhalikar et al., Proceedings of the National Academy of Sciences Jan 2014, 111 (2) 823-828; DOI: 10.1073/ pnas.1316909110 (crb). **103 PLoS Biology**: Dựa trên Hình 4 từ "Grasping the Intentions of Others with One's Own Mirror Neuron System", Iacoboni M, Molnar-Szakacs I, Gallese V, Buccino G, Mazziotta JC, Rizzolatti G, Feb 2005 PLoS Biol 3 (3): e79. doi:10.1371 / journal.pbio.0030079 (crb). **155 PLoS ONE**: Dựa trên Hình 3A từ "Neural Substrates of Interactive Musical Improvisation: An fMRI Study of 'Trading Fours' in Jazz", Gabriel F. Donnay, Summer K. Rankin, Monica Lopez-Gonzalez, Patpong Jiradejvong, Charles J. Limb, Feb 2014 PLoS ONE 9(2): e88665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088665> (bc).

Để biết thêm thông tin, vui lòng truy cập:

[www.dkimages.com](http://www.dkimages.com)