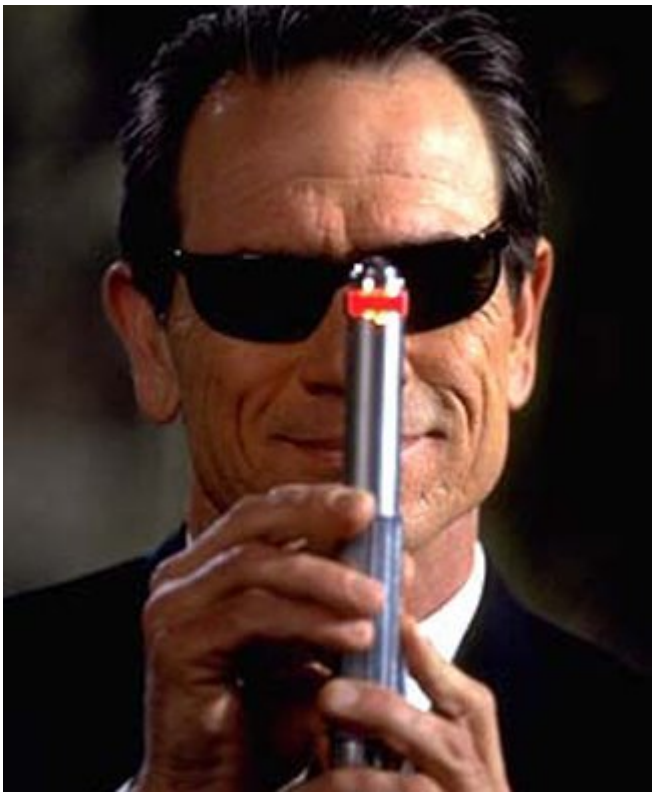
پاک‌سازی حافظه (بخش یکم)

Category: اخبار,علوم,مطالب این وب‌گاه
written by admin | ژانویه 10, 2012



خاطرات قدیم را می‌توان از یادها زدود. می‌توان حافظه را از یادگارهای نشسته در آن به‌دلخواه پاک‌سازی کرد. برای این کار کافی است در هنگام یادآوری هر خاطره، داروهای بایسته را درست در لحظهٔ مناسب به‌کار ببریم ... نتیجه، حیرت‌آور خواهد بود.

از: ر. داگلاس فیلدز

متن فارسی از: فرزین آقازاده

داستان‌های علمی-تخیلی را باید بیشتر جدی گرفت. نه صرف جذابیتی که دارند که به سبب خلاقیت ذهنی و تخیل سرکشی که در متن آنها نهفته است چراکه به پشتوانهٔ آن آینده را برای ما به تصویر می‌کشند. این آقایان که با عینک‌های دودی خود سرگرم کاری نشان می‌دهند بازیگران یکی از فیلم‌های تخیلی هستند. مأمورمخفی دست چپی وسیله‌ای را به سوی جماعت وحشت‌زدهٔ نیویورکی گرفته تا خاطرهٔ وحشتناک برخورد با آدم‌فضایی‌ها را از ذهن آنها پاک کند. واقعه‌ای که مثلاً لحظاتی پیش اتفاق افتاده است و این چوب جادویی ناگهان می‌درخشد و انگار نه انگار! ... همه چیز مثل اولش می‌شود. آدم‌زمینی‌ها که چند لحظه قبل صحنه‌های وحشت‌انگیزی پیش چشم داشتند، به سرعت برق همه چیز از خاطرشان محو می‌شود. و این صحنه‌ای از فیلم 'مردان سیاه‌پوش' است. این ابزار عجیب و غریب که مأمور دیگر به‌شوخی آن را "ماسماسک براق" می‌نامد کاملاً هم تخیلی نیست زیرا دانشمندان علوم اعصاب به‌راستی می‌دانند که چگونه خاطرات ما را پاک کنند. درمورد خاطرات تازه، با اطمینان چنین ادعایی دارند و در مورد خاطرات کهنه هم دست‌کم از لحاظ نظری مبانی آن را می‌دانند. آنها می‌توانند در بخش‌های تازه‌شکل‌گرفتهٔ حافظهٔ ما هر بخش را که می‌خواهند حذف کنند و بقیه را که از قدیم باقی‌اند و مشکلی در آنها وجود ندارد بر جا بگذارند.

پاک‌سازی خاطرات را به‌کلی می‌توان مقوله‌ای درمانی به‌شمار آورد. بسیاری از مردم از عوارض تجربه‌ها و خاطرات ناگوارشان مدام در رنج و عذاب‌اند و برایشان ناراحتی‌های روانی مزمن ایجاد می‌شود. 45 درصد از میان آنها که قربانی تجاوز به عنف بوده‌اند، و 17 درصد آنانکه از تصادف‌های رانندگی جان سالم به در برده‌اند، و 14 درصد از مجموع کسانی که به‌ناگاه خبر ناگوار از دست دادن عزیزی باعث تکان خوردن و ناراحتی‌شان شده است، دچار فشارهای روانی پس‌آسیبی (یا PTSD) هستند. این آماری است منتشر شده از سوی سازمانی[1] که به‌ویژه با هدف پرداختن به این نوع اختلال روانی تشکیل شده است. این قبیل کسان نمی‌توانند خود را از ترس و وحشتی که مدام به سراغشان می‌آید برهانند. چنین وضعیت آزاردهنده‌ای ایشان را به کام عوارض روانی و اجتماعی مختلف می‌اندازد. گاه افسرده می‌شوند و گاه به مصرف الکل و داروهای مضر رومی‌آورند. و گاه خودکشی پایان سیاهی بر زندگی‌شان رقم می‌زند. از جمله ساده‌ترین تبعاتی که با آن دست و پنجه نرم می‌کنند، خستگی همیشگی، اختلال‌های گوارشی، و دردهای ناشناختهٔ مزمن، از همه رایج‌ترند. خواب و آرام نیز از آنان گرفته می‌شود و کابوس‌های شبانه که مدام تصاویر حادثهٔ تلخ را پیش چشم آنها زنده می‌کند مجال آسایش را از آنها می‌رباید.

در موجی از حوادث دلخراش که چهرهٔ سال‌های اخیر را در ذهن ما با سیاهی و تباهی عجین کرده است، از فروریختن ساختمان‌های معظم تجارت جهانی گرفته تا جنگ و کشتارها در هر گوشه‌ای از دنیا و خونریزی و وحشی‌گری در عراق و سودان و بلایای طبیعی مثل زلزله و سونامی و توفان کاترینا، خیلی‌ها را به این فکر انداخته تا چگونه از درد و رنج بازماندگان سیاه‌بخت این مصائب بکاهند و فشارهای روانی متعاقب آنها را درمان کنند. از سرباز گرفته تا مردم عادی و زن و کودک بی‌گناه. هرچه این فجایع دوام می‌یابد روز به روز بر تعداد قربانیان افزوده می‌شود. تنها کاری که معمولاً برای تسکین دردهای این مردم از دستمان برمی‌آید روان‌درمانی و تجویز آرام‌بخش است وگرنه تا امروز که هیچ روش درمانی کامل و تمام‌عیاری برای این قبیل بیماران نداریم. طبیعی است که بهترین پادزهر ممکن یا به‌راستی نوشداروی رؤیایی برای چنین دردهایی آن است که از ریشه آنها را براندازد. یعنی آنکه این تصورات دهشت‌انگیز را از ذهنها به‌کلی بزداید. و این سخنی از سر خیال‌پروری صرف نیست که مجال بسیار برای عرض اندام در دنیای واقعیات دارد. فراموشی برای ما پدیدهٔ شناخته شده‌ای است. حتی شنیده یا دیده‌ایم که عده‌ای در پی ضربه یا جراحت وارد به سرشان، بخشی از خاطراتشان را از یاد می‌برند. پس این پدیدهٔ فراموشی نباید که چندان هم دست نایافتنی باشد.

فقط یک تجربهٔ هولناک کافی است که وحشت برای همیشه در زوایای مغز کسی نقش ببندد.

این اندیشه‌ای است که دانشمندان در سر می‌پرورانند تا شاید که بتوانند به طرق درمانی، فراموشی خودخواسته و دلخواه پدید بیاورند و این امید از آن هنگام در دلشان پاگرفته است که به‌دقت دانسته‌اند مغز انسان چگونه چیزی را ثبت و ضبط می‌کند و گاه نیز به باد فراموشی می‌سپرد. آنها از خود می‌پرسند که آیا می‌توانیم حافظهٔ کسی را حلاجی کنیم و آنچه در دل دارد را بد و خوب کنیم و بدون آسیب دیدن آنچه لازم و خوب است بدها را از میان ببریم؟

آنچه باید حفظش کنیم کدام است؟

کودکی که در راه مدرسه مجبور است از کنار خانه‌ای بگذرد که سگ‌های تندخویی در آن زندگی می‌کنند، هر روز با هول و هراس راه می‌سپارد؛ سگ‌ها می‌غرّند و با صدای خود دل کودک را می‌لرزانند. حالا یک روز مرد خودخواه صاحبخانه که صبح زود معلوم نیست از دندهٔ راست بلند شده بوده یا دندهٔ چپ، تصمیم می‌گیرد به بچه گوشمالی بدهد! او لای در را باز می‌گذارد تا زمانی که کودک عبور می‌کند سگها بتوانند او را دنبال کنند و کودک غافل هم مثل هر روز به راه می‌افتد. دیری نمی‌کشد که به خانهٔ وحشت نزدیک می‌شود. سر وصدای سگ‌ها بلند می‌شود و کودک از فاصله‌ای نه‌چندان زیاد صورت سگ‌ها را می‌بیند که از لای در با دندان‌های تیز و سفید و کف‌آلود به طرفش یورش می‌برند. پا به فرار می‌گذارد و برای نجات جانش تا جایی که توان دارد می‌دود. قلب کودک انگار که قلب کبوتری، با سرعت تمام می‌تپد و درهمان حال دویدن اشک در چشمانش جمع می‌شود. بالاخره با بر زمین خوردن کودک مرد خشن گویا راضی می‌شود و سگ‌ها را صدا می‌زند. از فردای آن روز کودک دیگر از راهی بسیار طولانی به مدرسه می‌رفت تا پیاده‌روی جلوی خانهٔ مرد حسرت ضربات گام‌های او را هر صبح حس کند.

اکنون سال‌ها از آن ماجرا می‌گذرد و آن کودک بزرگ شده است. او در تمام سال‌های زندگی هراسی بیمارگونه و فرمان‌ناپذیر از سگ‌ها را در وجود خود حس می‌کرده است. و امروز که در همان کوچه پا می‌گذارد با اینکه آن مرد تندخو سال‌هاست که مرده، بازهم ضربان تند قلبش را نمی‌تواند آرام کند.

باید گفت که برای یادگیری جدول‌ضرب تکرار لازم است ولی برخلاف آن گاهی جاگیر شدن ذهنیتی در ذهن ما به بار دوم هم نمی‌کشد. همان بار اول کافی است تا مثلاً در پی یک تکانهٔ روانی، کسی ترسی در جانش و البته در مغزش بنشیند و برای باقی عمر بماند. دلیل آن اما چیست؟

پاسخ را از نگاه یک دانشمند زیست‌شناس یا تکامل‌شناس می‌توان پیدا کرد. آنها فلسفهٔ یادسپاری را در مواجههٔ انسان با آینده می‌بینند. به‌راستی شاید نتوان هیچ منفعتی درجهت حفظ بقای موجود زنده‌ای حاصل کرد از اینکه دستگاه یادسپاری مغزی او، تمام جزءجزء رویدادها و تجربه‌های حسی را ثبت و ضبط کند. هرکس که با انبوه نامه‌های وارد شده به صندوق پستی الکترونیکی خود روبرو بوده باشد، به‌خوبی می‌داند که نباید دنبال فضای بیشتر و یا صندوق

پستی گل و گشادتر بود بلکه بهترین راه برای سروسامان دادن به آن شلوغ‌پلوغی تشخیص و پاک‌کردن نامه‌های بیخود و بی‌مصرف و نگه‌داشتن بقیهٔ آنهاست. کار مغز ما هم بر چنین منطقی استوار است بدین ترتیب که از دل جریان داده‌های مربوط به تجربه‌ها که هردقیقه و هرلحظه به آن وارد می‌شود، به‌سرعت ارزیابی کرده، بخشی را که در آینده مورد نیاز خواهد بود تشخیص می‌دهد، نگاه می‌دارد، و مابقی را چشم می‌پوشد.

هر رویدادی ماهیت خود را به‌سرعت به مغز ما می‌نمایاند که آیا از لحاظ حفظ بقای حیات و یا بقای نسل، سود ویا اهمیتی دارد یا نه؟ و اگر چنین باشد مغز آن را به ذخیرهٔ یادهای پایای خود می‌سپارد. کودک تمثیلی ما نیز هرگز صورت غرّان یک سگ را در زندگی‌اش از یاد نبرده بود. هرآنچه ترس و وحشت را در ما برانگیزد یا هر رویداد شورانگیز و پراحساس، هر موقعیت تازه و غریب، ویا هرچه طعم آن به دهان ما مطبوع یا ناخوشایند بیاید، بسیار محتمل است که درسی از آن برای زندگی آینده در گوشه‌ای از مغز ضبط شود.

اما آنچه ما را به نحوهٔ پاک‌کردن خاطرات رهنمون می‌شود آگاهی از نحوهٔ ثبت آنهاست. وقتی بدانیم که چگونه یک رویداد در مغز ما در قالب رمزها درمی‌آید و جا خوش می‌کند گام نخست را در راه گشودن این گره‌های بسته و پاک‌سازی آنها برداشته‌ایم. باید دانست که خاطرات در درون یاخته‌های عصبی ذخیره نمی‌شود بلکه به‌نحوی که خواهیم دانست در فضای خارج از آنها ثبت می‌شود. چه حافظهٔ بلندمدت، چه کوتاه مدت، برمبنای تغییرات صورت‌پذیرفته در «همایه»ها (یا سیناپس‌ها) عمل می‌کنند. یک همایه درواقع پیوندگاه میان دو زائدهٔ خارج شده از دو یاختهٔ عصبی است که در این نقطه به هم بسیار نزدیک می‌شوند اما نمی‌چسبند. در همینجاست که نقل و انتقال پیام‌ها میان دو یاخته انجام می‌گیرد. از یک سو رشته‌ای با نام «آسه» (یا آکسون) که پیام را از خود ساطع می‌کند و از سوی مقابل رشته‌ای دیگر با نام «دارینه» (یا دِندریت) که پیام‌گیر است. هر همایه معمولاً محل هم‌آمدن سر این دو رشته است. این همایه‌ها ممکن است پیوندی محکم‌تر پیدا کنند و یا از آنچه هستند سست‌تر شوند. حال برای شکل‌گیری و ثبت شدن یاد یک رویداد در مغز، شبکه‌ای از این همایه‌ها تقویت می‌شوند و استحکام می‌یابند. اگر تقویت به‌نحوی پایدار باشد، به‌یادسپاری نیز پایدار وگرنه گذرا خواهد بود. شبکهٔ همایه‌های استحکام‌یافته در طی زمان ممکن است بیشتر تقویت شده، یا به‌عکس سست شده، یا حتی از میان بروند.

اما کار به این سادگی‌ها هم نیست. تلاش برای فرمان راندن بر نظام حافظهٔ مغز شاید ما را به‌غایت دچار سردرگمی کند و به مخمصه‌ای گریزناپذیر بیندازد. وقتی توجه کنیم که هریک از دارینه‌ها را ده تا صدهزار آسه ممکن است در بر بگیرد، به میزان پیچیدگی موضوع پی خواهیم برد. حال تصور کنید که 10 میلیارد[2] یاختهٔ عصبی مغز ما چه تار و پود درهم تنیده و مغشوشی را پیش روی دانشمندان قرار می‌دهد.

در اینجا هم علمای اعصاب موش‌های آزمایشگاهی مظلوم را طعمهٔ پژوهش‌های خود می‌کنند و البته شاید چاره‌ای هم ندارند. آنها برش‌های نازکی از مغز موش‌ها را برمی‌دارند و سعی می‌کنند آن را درون بشقابک‌های آزمایشگاه و به شکل مصنوعی زنده نگه‌دارند تا آنگاه بتوانند شبکه‌های حافظه را در آنها بررسی کنند. کار آنها از این قرار است که به یاخته‌های عصبی موجود در یک چنین برشی تپش‌هایی الکتریکی وارد می‌کنند تا موجب شوند از درون همایه‌های مختلف این لایهٔ مغزی، نشانک‌های بخصوصی رد شده، این همایه‌ها فعال شوند. آنگاه به‌کمک چند الکترود الگوی این فعالیت‌های درون همایه‌ها را برداشت می‌کنند و نتیجه را بر صفحهٔ نمایش یک رایانه به تصویر می‌کشند.

فعال شدن این همایه‌ها درواقع بدین ترتیب است که ابتدا پیام‌رسان[3]های درون‌همایه‌ای (یا همان ناقل‌ها ویا انتقال‌دهنده‌های عصبی)، که مولکول‌های یک مادهٔ شیمیایی آزادشده از آسهٔ یاختهٔ اول می‌باشند، از فاصلهٔ کوچک میانِ همایه گذشته، بر دهانهٔ دریچه‌های پروتئینی دارینهٔ یاختهٔ دوم می‌نشینند و آنگاه واکنشی را موجب می‌شوند. آنها باعث می‌شوند که دریچه‌های پروتئینی مذکور، به جریان‌های کوچکی از یون‌ها اجازهٔ عبور دهند تا بدین ترتیب قدری از ذخیرهٔ الکتریکی یاختهٔ گیرنده تخلیه شود. در همین حین چندین همایهٔ دیگر نیز در اطراف دارینهٔ این یاختهٔ عصبی فعال‌اند و آنها نیز به نحوی همانند موجب واژگونه شدن قطبیدگی غشای یاخته می‌شوند و آنگاه که اختلاف پتانسیل درمجموع به اندازهٔ معینی کاهش یافت و به آستانهٔ مشخصی رسید، یک نوسان ولتاژی ناگهانی در غشای یاختهٔ گیرنده پدیدار می‌شود و بعد از طی پیکر آن در طول آسه‌اش شروع به حرکت می‌کند. اکنون این یاخته نیز به‌نوبهٔ خود و به‌وسیلهٔ موج عصبی ایجادشده، نشانک را به یاختهٔ عصبی بعدی موجود در شبکه منتقل کند و البته همهٔ اینها در کسر بسیار کوچکی از ثانیه روی می‌دهد.

در سال 1973 میلادی دو تن از دانشمندان[4] دانشگاه اُسلو به کشفی نایل شدند. آنها دریافتند که اگر جریان الکتریکی وارده به یاخته‌های مغزی موجود در یک ظرف آزمایشگاهی را به‌نحوی خاص تنظیم کنند، اتفاقات جالبی روی می‌دهد. آنها یک رشته تپش‌های الکتریکی مختصر با بسامد (یا فرکانس) معینی، درحدود 100 هرتز، اعمال می‌کردند. بسامد این نواسانات را می‌بایست در اندازهٔ مناسب تنظیم می‌کردند، آنگاه در نتیجهٔ کار مشاهده می‌کردند که بزرگی نشانک منتقل‌شده در عرض همایه یا درواقع شدت تغییرات پتانسیلی ایجادشده در همایه افزایش یافته است و جالب اینکه دقایقی پس از انجام آزمایش نیز این وضعیت تقویت‌شدگی به قوت خود باقی بود. آنها این پدیده را «تقویت‌شدگی دیرپا»[5] (یا به‌اختصار لاتین LTP) نامیدند. شدت بیشتر فعل‌وانفعالات درون‌همایه‌ای به‌معنای عملکرد کاراتر در پیوند میان دو یاختهٔ عصبی است و این پیوستگی محکم‌تر، به‌عنوان رمزینه‌ای برای یک جزء کوچک از یک خاطره نقش بازی می‌کند.

بسیار جالب است که در چنین حالتی، گاه کارایی بیشتر آن همایه یا پیوند قوی‌تر میان دو یاخته، حتی ساعت‌ها پس از همان یک رشته تکانه‌های الکتریکی متناوب و کوتاه‌مدت، به قوت خود باقی می‌ماند و تنها پس از گذشت زمانی نسبتاً طولانی است که نرم‌نرم شدت نوسانات ولتاژی به همان میزان نخستین خود بازمی‌گردد. حال اگر همان تکانه‌ها با فاصلهٔ 10 دقیقه‌ای و در سه نوبت تکرار شوند، نیرومندی همایه انگار که دیگر ماندگار می‌شود. اکنون می‌توانیم با خود بیندیشیم که چگونه است هرگاه کسی را برای بار نخست می‌بینیم، ممکن است نام او را تنها زمانی کوتاه به یاد داشته باشیم اما تکرار باعث می‌شود

این نام برای مدتی بس طولانی و یا حتی برای باقی عمر در یاد ما بماند. تکرار لازم است تا نام او از یادی کوتاه‌مدت به یادی بلندمدت بدل شود. به خاطر داشته باشید که هرگاه خواستید این واقعیت را بیازمایید، گمان نکنید که سه بار تکرار کردن نام کسی که تازه به شما معرفی شده است مشکل را حل می‌کند. آن‌وقت ممکن است نام او را فراموش کنید و یک فرصت کاری خوب یا شانس باز شدن بخت خود را از دست بدهید! باید بدانید که آن فاصلهٔ زمانی 10 دقیقه‌ای نیز نقشی مهم در پایداری و ماندگاری همایه‌های تقویت‌شده ایفا می‌کند. و بدیهی به‌نظر می‌رسد که اگر محرکی برای یک موجود زنده تکرار شود، به‌عنوان عاملی که ممکن است در تکامل آن موجود نقش داشته باشد برایش اهمیت بیشتری می‌یابد و بیشتر محتمل است که در ذهن او جای‌گیر شود.

خاطرات چگونه شکل می‌گیرند؟

یک خاطره آنگاه ایجاد می‌شود که پیوندها یا همایه‌های میان مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی مغز قوام می‌یابد؛ اگر این نیرومندی گذرا باشد آن خاطره نیز در دقایق و ساعات آینده از یاد محو می‌شود وگرنه، در اثر دوام پیوندهای تحکیم شده، خاطره‌ای بلندمدت در خاطر ما صورت می‌بندد.

مسیر حرکت نشانکها یک پیام ابتدا به‌صورت یک نوسان ولتاژی که آن را پتانسیل فعالیت* (Action Potential) می‌نامند در طول آسهٔ یک یاختهٔ عصبی به حرکت درمی‌آید و آنگاه فاصلهٔ کوچک درون یک همایه را می‌پیماید و به دارینهٔ یاختهٔ بعدی می‌رسد.

* در ترجمهٔ فارسی آن را پتانسیل کنش یا عمل نیز می‌نامند.

گذرگاه باریک: تپش الکتریکی روان در طول آسهٔ یاختهٔ اول، آنگاه که به پایانهٔ آسه می‌رسد، سبب می‌شود که پیام‌رسان‌های عصبی درون‌همایه‌ای، از جایگاه خود در درون محفظه‌هایی واقع در انتهای آسه، راه بیفتند و فضای فاصل بازوهای دو یاخته را طی کرده، به دارینهٔ یاختهٔ دوم برسند و بر دهانهٔ گیرنده‌های آن بنشینند. سپس آنها موجب واکنش می‌شوند و سبب می‌شوند که در غشای دارینه، فرایند واقطبیدگی (دپولاریزاسیون) آغاز شود. این فرایند که آغاز شد می‌گوییم که «آن همایه فعال شده است».

تقویت: آنگاه که یک همایه به‌قدری مختصر اما به‌تناوب و با بسامد زیاد فعال شود، حساسیت آن افزایش می‌یابد و در پاسخ به تحریکات بعدی، نوسانات ولتاژی شدیدتری در آن رخ می‌دهد. این‌چنین، یک همایه موقتاً کارایی بیشتری می‌یابد و مبنای ایجاد یک خاطرهٔ گذرا همین است. اما اگر قرار باشد کارایی افزایش‌یافته و قوت همایه دوام داشته باشد و خاطره‌ای پایدار پدید آید، یاختهٔ پس‌همایه‌ای باید پروتئین‌های خاصی را تولید کند. این پروتئین‌ها ممکن است با ایجاد گیرنده‌های بیشتر و به هر طریق دیگر، بخش پس‌همایه‌ای را نوسازی کنند و درضمن واکنش‌های یاختهٔ پیش‌همایه‌ای را نیز تحت‌تأثیر قرار دهند.

خاطره‌هایی ماندگار برای همیشه

واما یک مسألهٔ بغرنج باقی مانده است. مگر نه اینکه مولکول‌های پروتئین در فرایند تقویت یک همایه مؤثرند و بر ورود و خروج بارهای الکتریکی از یاختهٔ دوم فرمان می‌رانند؟ و مگرنه اینکه پروتئین‌ها در بدن ما مدام در حال تجزیه‌شدن‌اند و پی‌درپی ظرف چند ساعت یا چند روز فروشکسته و جایگزین می‌شوند؟ پس چگونه است که تقویت‌شدگی یک همایه با اینکه برپایهٔ ساختارهای پروتئینی استوار است ممکن است پایدار بماند و تا پایان عمر ماندگار شود؟ پیداست که عامل دیگری نیز در این میان دخیل است. عاملی که در ثبات ساختار جسمانی یک همایهٔ تقویت‌شده می‌کوشد و یا میان یاخته‌های عصبی درگیر همایه‌های تازه پدید می‌آورد.

فرایند گذار از حافظهٔ موقت به حافظهٔ دائم را معمولاً با عنوان «استحکام» (یا Consolidation) می‌نامند. آزمایش‌های متعدد نشان داده‌اند که این فرایند ساعت‌ها به درازا می‌کشد و به طرق مختلف ممکن است پا بگیرد و توسعه یابد یا برعکس متوقف شود. و از پس آن، گاه خاطره‌ای استوار و ماندگار می‌شود تا آنجا که انگار هرگز خیال ترک فضای میان یاخته‌های ظریف مغز را ندارد. از همین جاست که بعضی کسان آن‌چنان ظرایف و دقایق گذشتهٔ خود را در خاطر دارند و به یاد می‌آورند که مایهٔ شگفتی می‌شود. شاید دیده باشید برخی کوهنوردان کهنه‌کار را که چگونه به‌وضوح در برابر دیدگان خود قدم به قدم مسیری را که گاه چندین هزار متر است، متصور می‌شوند و جای هر مخفیگاه آذوقه را دقیقاً به خاطر دارند و حتی هرلحظه آماده‌اند که در گام

بعدی چه حرکتی و چه چم‌وخمی باید به اندام خود بدهند و اینگونه تمام مسیر طولانی را، گویا نقشه‌ای در ذهن خود گسترده‌اند، با اقتدار کامل طی می‌کنند. جالب است بدانید اکثر ما می‌توانیم تا همین حد از حافظهٔ خود انتظار داشته باشیم. اگر در موقعیتی قرار بگیریم که گویا فقط ده ثانیه از زندگی ما باقی است، بدانید که لحظه‌لحظهٔ آن در خاطر ما ثبت خواهد شد؛ و پس از یک تنفس کوتاه ثانیه‌هایی دیگر سرشار از هیجان مرگ و زندگی؛ و با این ضرباهنگ سنگین ساعت‌ها و روزهایی که طی می‌شوند تا شیرینی فتح قله، خود را به کام انسانی سرسخت تسلیم کند. در تمام مسیر، کوهنورد از همه چیز منفک است و توجه او بی ذره‌ای کم‌وکاست به جدال با کوه سرگرم است و وجودش را اضطرار و هیجان رویارویی با تازگی و ناشناختگی بکر در خود گرفته است. و نیروی امواج سرکش احساساتی که به‌اوج‌رسیده، جریان استحکام خاطرات در یاخته‌های عصبی مغز کوهنورد را شدتی بیشتر می‌بخشد و به آن دامن می‌زند.

واما فاتحان قله‌های دانش اعصاب به رمز و راز این پدیده پی برده‌اند. هرمون اِپی‌نفرین (یا همان آدرنالین) در این کار دخیل است. هرمونی که از غدد فوق‌کلیوی ترشح می‌شود. ریزش و ترشح این ماده موجب می‌شود که هرمون‌های تنش و پیام‌رسان‌های عصبی سیل‌آسا به راه بیفتند و این خود موجب می‌شود که بادامک مغز (یا آمیگدالا) فعال شود. بادامک مغز همان است که عهده‌دار عواطف و احساسی چون ترس است. این بخش مغز با بخشهای مختلف دیگری که هرکدام جایگاه ذخیرهٔ نوعی از خاطرات و محفوظات هستند پیوسته است و در این هنگام است که بنای تقویت داده‌های ورودی را می‌گذارد چراکه جریان این داده‌ها با تأثیر و تأثر احساسی و عاطفی همراه‌اند. بر این اساس می‌توان گفت که فرایند استحکام خاطرات با افزایش میزان پیام‌رسان‌های عصبی و هرمون‌های تنش تقویت می‌شود. بر مبنای این دیدگاه داروهایی برای تقویت حافظه ساخته می‌شود. داروی «ریتالین»، البته در کاربردهای غیرمجاز آن، از همین جمله است. این دارو را دراصل برای درمان اختلال کم‌توجهی[6] (و یا کاستی تمرکز) به کار می‌برند. می‌توان تأثیر موقت و اندک کافئین یا نیکُتین، در افزایش هشیاری و ادراک را نیز برهمین اساس توضیح داد. برخی از دانشمندان سعی دارند که با استفاده از برچسب‌های نیکُتین (که معمولاً برای ترک دادن معتادان از آنها استفاده می‌کنند) و یا حتی داروهای قوی‌تر، به شکل‌گیری و استحکام یافتن محفوظات ذهنی مبتلایان آلزایمر، کمک کنند. اما از اینها که بگذریم آیا فکر نمی‌کنید که شاید با همین نوع داروها به جای تقویت بتوانیم جلوی شکل‌گیری خاطرات را بگیریم؟ یعنی شاید بتوانیم کاری کنیم که این مدارهای عصبی در مغز استحکام نیابند و نگذاریم که خاطرهٔ خاصی در ذهن به پایداری برسد.

واما پژوهشگران از قرار معلوم آستین‌ها را بالا زده و مشغول شده‌اند تا شاید جامهٔ رؤیا را از تن این واقعیت به‌درآورند. دو دانشمند[7] در کشور آلمان به این پرداخته‌اند که فرایند استحکام خاطرات را بیازمایند. [ابتدا یک یادآوری کوچک لازم است که بار دیگر دو مفهوم را که تا کنون مرور کردیم یاد کنیم و از به‌هم آمیختن آن دو بپرهیزیم. ما در ابتدا فرایند «تقویت‌شدگی» همایه‌ها را بررسیدیم و نقش آن را به‌عنوان یکی از سازوکارهای نیروی حافظه دانستیم و اینکه در پی نقل و انتقالات پیام‌های درون‌همایه‌ای و بر اثر تحریکات و تپش‌های الکتریکی معینی چگونه انجام می‌شود؛ و پس از آن فرایند «استحکام خاطرات» را مرور کردیم که فرایندی پشتیبان برای شکل‌گیری خاطرات و دوام یافتن آنها محسوب می‌شود و از ارتباط آن با برخی هرمون‌های بدن سخن گفتیم. تقویت‌شدگي همایه‌ها که نوعي شکل‌پذیري آنهاست، خود يكي از مباني و زيربناهاي فرايند استحكام خاطرات به شمار مي‌رود. (م.)]

حالا این دانشمندهای آلمانی برای فهم بیشتر فرایند استحکام، با کارگذاشتن و درون‌کاشت الکترودهایی در اسبک (یا هیپوکامپوس) مغز موش سعی کرده‌اند که فعل‌وانفعالات درون این بخش مغز را ثبت کنند. والبته اسبک را هم که می‌دانیم چه جایگاه مهمی در نیروی حافظه بر عهده دارد. آنها در پی این تحقیق دریافتند که هرگاه موشها را در آزمونی پرتنش بیاورند و آن بیچاره‌ها را با چالشی ادراکی روبرو کنند، همایه‌های موجود در اسبک قوام خواهند یافت و در این قوام دوام بیشتری خواهند داشت. آنچه این موش‌ها از سر می‌گذراندند، جستجو و یافتن راهی بود برای خروج از یک گمراههٔ پیچ‌درپیچ که این کار برای این جانوران به‌راستی تنش‌زاست. درگیری در این آزمون موجب ترشح هرمون‌های تنش در بدن آنها می‌شد. در این آزمایش هنگامی که دانشمندان موجبات بروز پدیدهٔ تقویت‌شدگی دیرپا را در مغز موش‌ها از طریق تحریکات الکتریکی فراهم می‌آوردند، مشاهده می‌کردند که در حال معمولی، نیروی همایه‌ها پس از گذشت زمانی مشخص به سستی می‌گرایید اما با آزمایش در حال اضطراب و تنش‌زدگی، نیرومندی همایه‌ها بیشتر دوام می‌آورد.

در ادامه دانشمندان آلمانی گام‌های بلندتری نیز برداشتند. آنها از داروهایی بهره بردند تا درکار هرمون‌ها و پیام‌رسان‌های عصبیِ دخیل در استحکام‌بخشی به خاطرات اختلال ایجاد کنند و جلوی آن را بگیرند. پس از آن و در مرحله‌ای فراتر دریافتند که هرگاه نیرومندی همایه‌ها و در نتیجه خاطرات، به حالت پایداری رسیده باشد، با وجود این که خاطره به‌حال ماندگار درآمده است اما باز هم می‌توان با دارو اسباب تحلیل رفتن این استحکام را فراهم آورد چراکه می‌توان به‌نحوی جلوی فرایند تولید نوبه‌نوی پروتئین‌های مربوطه در همایه‌ها را سد کرد و آنگاه شاهد اضمحلال آن خاطره بود و این نظری است که دیگر گروه‌های محققان نیز بر آن مهر تأیید زده‌اند.

پایان بخش اول ...

برای خواندن بخش دوم اینجا را فشار دهید.

پی‌نوشت‌ها :

1 – اتحادیهٔ آموزشی مبارزه با اختلال فشارروانی‌پس‌آسیبی (Posttraumatic Stress Disorder Alliance)؛

2 – احتمالاً نویسنده در این آمار تنها به قشر مغز اشاره داشته است، چراکه تخمین زده می‌شود که تنها قشر مغز انسان میان 10 تا 14 میلیارد یاختهٔ

عصبی در خود داشته باشد (م.).

3 – Neurotransmitter؛

4 – «تیم بْلیس» (Tim Bliss) و «تِریه لُمو» (Terje Lomo)؛

5 – Long-Term Potential؛

6 – Attention-Deficit؛

7 – «فُلکِر کُرتس» (Volker Korz) و «یولیـتا یو. فـرِی» (Julietta U. Frey) از مؤسسهٔ پی‌زیست‌شناسی «لایبنیتز» در شهر مَگدِبورگ؛

منبع:

مجلهٔ Scientific American Mind، شمارهٔ ماه دسامبر سال 2005

پیوندهای مرتبط:

این مقاله در شمارهٔ پیاپی ۵۲۷ مجلهٔ دانشمند، به تاریخ شهریورماه ۱۳۸۶ نیز چاپ شده است.