



یادسپاری
و
یادآوری

یادسپاری و یادآوری

علمِ یادسپاری و هنرِ یادآوری

لیسا جنووا

ترجمہی

مہدی ملکی و محمد عنایتی راد

زمتائات ماریار

| | |
|---------------------|--|
| سرشناسه | : جنووا، لیزا Genova, Lisa |
| عنوان و نام پدیدآور | : یادسپاری و یادآوری: علم یادسپاری و هنر یادآوری/ لیزا جنووا ؛ ترجمه‌ی مهدی ملکی، محمد عنایتی‌راد. |
| مشخصات نشر | : تهران: مازیار، ۱۴۰۲. |
| مشخصات ظاهری | : ۲۰۰ ص - ۱۴/۵×۲۱/۵ س.م. |
| فروست | : قلمرو علم |
| شابک | : ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۶۱-۳۸-۳ |
| وضعیت فهرست‌نویسی | : فیبا |
| یادداشت | : عنوان اصلی: Remember : the science of memory and the art of forgetting, 2021. |
| عنوان دیگر | : به یاد آوردن : علم حافظه و هنر فراموشی. |
| موضوع | : آلزایمر Alzheimer's disease |
| موضوع | : حافظه -- جنبه‌های روان‌شناسی Memory -- Psychological aspects |
| شناسه افزوده | : ملکی، مهدی، ۱۳۵۹-، مترجم و عنایتی‌راد، محمد، ۱۳۷۲-، مترجم |
| رده‌بندی کنگره | : BF۲۸۵ |
| رده‌بندی دیویی | : ۱۵۳/۱۴ |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۹۲۲۴۴۱۵ |

mazyarpub@yahoo.com

انتشارات مازیار

ثبت علامت تجاری: ۳۵۳۴۲۴

مقابل دانشگاه تهران، ساختمان ۱۲۹۶ (ظروفچی) طبقه اول، واحد ۴، تلفن ۶۶۴۶۲۴۲۱

یادسپاری و یادآوری علم یادسپاری و هنر یادآوری لیسا جنووا

ترجمه‌ی مهدی ملکی و محمد عنایتی‌راد

ویراستار م. ک

صفحه‌آرایی مروا ک.

چاپ اول ۱۴۰۲

شمارگان ۵۵۰

لیتوگرافی سحر، چاپ و صحافی طیف‌نگار

شابک ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۶۱-۳۸-۳

مواد اولیه این کتاب به صورت آزاد تهیه شده است.

| برای خرید اینترنتی و اطلاعات بیشتر |

www.mazyarpub.ir

فهرست مطالب

مقدمه ۷

بخش اول

چگونه به یاد می آوریم؟

۱. مبانیِ خاطره‌سازی ۱۷
۲. توجه کن ۲۷
۳. در لحظه ۳۷
۴. حافظه‌ی عضلانی ۴۷
۵. ویکی‌پدیای مغز شما ۵۷
۶. آنچه که رخ داد ۶۷

بخش دوم

چرا فراموش می‌کنیم؟

۷. خاطرات شما (از آنچه که رخ داده) خطاست ۸۵
۸. نوک زبان ۹۹
۹. فراموش نکنید که به یاد داشته باشید ۱۰۹
۱۰. این نیز بگذرد ۱۱۹
۱۱. عُمراً ۱۲۷
۱۲. پیری طبیعی ۱۳۵
۱۳. آلزایمر ۱۴۲

بخش سوم

پیشرفت یا پسرفت

۱۴. آن را در همان شرایط محیطی اش قرار دهید ۱۵۳
۱۵. تحت فشار ۱۵۹
۱۶. خوابیدن ۱۶۷
۱۷. پیشگیری از آلزایمر ۱۷۵
۱۸. پارادوکس حافظه ۱۸۳
- ضمیمه: در کل، چه کارهایی می توان برایش انجام داد ۱۸۹

مقدمه

یک سکه‌ی یک پنی را در ذهن تان تجسم کنید. از آنجایی که احتمالاً صدها بار، یا نه، هزاران بار طی سال‌ها با آن مواجه شده‌اید، نباید در به خاطر آوردن شکل ظاهری آن مشکلی داشته باشید. شما این تصویر را به خاطر سپرده‌اید. آیا واقعاً چنین است و شما این تصویر را به خاطر سپرده‌اید؟ عکس کدام رئیس‌جمهور روی سکه نقش بسته است؟ عکس در چه جهتی است؟ آیا مطمئن هستید؟ تاریخ در کجا حک شده است؟ کلمه‌های «آزادی» و «ما به خدا ایمان داریم» چه طور؟ چه تصویری در پشت سکه قرار گرفته است؟ آیا اکنون می‌توانید اطلاعات دو طرف سکه را با جزئیات کامل به خاطر بیاورید؟ چگونه ممکن است که هم سکه‌ی یک پنی در خاطرتان باشد و هم مقدار کمی از آن را بتوانید بازیابی کنید؟ آیا حافظه‌تان به مشکلی خورده است؟

نه؛ چنین نیست. دقیقاً همان کاری را دارد انجام می‌دهد که باید بدهد. مغز شما شگفت‌انگیز است. هر روز، معجزات بیشماری را انجام می‌دهد — می‌بیند، می‌شنود، می‌چشد، می‌بوید، و لمس می‌کند. مغزتان همچنین درد، لذت، دما، اضطراب، و طیف وسیعی از احساسات را درک می‌کند. کارها را برنامه‌ریزی می‌کند و مشکلات را حل می‌کند. موقعیت مکانی شما را می‌داند و از این رو، به دیوار برخورد نمی‌کنید و یا موقع عبور از خیابان با برخورد به جدول به زمین نمی‌خورید. زبان را متوجه می‌شود و تولید می‌کند. میل شما به شکلات و سکس، توانایی شما برای همدلی با شادی و رنج دیگران، و آگاهی به وجود خودتان، به واسطه‌ی آن پدید می‌آیند. و در کنار همه‌ی این‌ها، می‌تواند به خاطر بسپارد. از میان همه‌ی معجزات پیچیده و شگفت‌انگیزی که مغز شما انجام می‌دهد، حافظه، پادشاه است.

شما برای یادگیری هر چیزی به حافظه نیاز دارید. بدون آن، اطلاعات و تجربیات نمی‌توانند ذخیره شوند. افراد جدید، غریبه باقی خواهند ماند. جمله‌ای

که در حال گفتن آن هستید تا به انتها برسد، جمله‌ی قبلی‌تان از خاطرتان رفته است. برای این که یادتان بماند که امروز با مادرتان تماس بگیرید و قبل از این که امشب به رخت‌خواب بروید قرص قلب‌تان را بخورید، به حافظه وابسته هستید. برای اینکه لباس بپوشید، دندان‌های‌تان را مسواک بزنید، این واژگان را بخوانید، تنیس بازی کنید، و خودروی‌تان را برانید، به حافظه نیاز دارید. شما از لحظه‌ای که از خواب برمی‌خیزید تا لحظه‌ای که به خواب می‌روید، از حافظه‌تان استفاده می‌کنید، و حتی پس از آن، فرایندهای حافظه‌ی شما هم‌چنان مشغول به کار هستند.

حقایق و لحظات مهم زندگی شما، در کنار هم، سرگذشت و هویت زندگی شما را ایجاد می‌کنند. حافظه، به شما اجازه می‌دهد که احساس این که چه کسی هستید و چه کسی بودید را داشته باشید. اگر در زندگی‌تان شاهد این بوده باشید که فردی به دلیل ابتلا به آلزایمر، تاریخچه‌ی زندگی شخصی خود را از دست داده، به خوبی می‌دانید که حافظه، چه نقش ضروری‌ای در تجربه‌ی انسان بودن ایفا می‌کند.

اما علی‌رغم حضور معجزه‌آسا، ضروری، و فراگیری که حافظه در زندگی ما دارد، عاری از نقص نیست. مغز ما برای این طراحی نشده است که نام افراد یا کارهایی که بعداً باید انجام شود را به خاطر بسپارد، یا این که هر آن‌چیزی را که با آن مواجه می‌شویم فهرست کند. این نقص‌ها، بخشی از تنظیمات کارخانه‌ی ما هستند. حتی در باهوش‌ترین افراد، حافظه خطاپذیر است. مردی که به خاطر از حفظ بودن بیش از صد هزار رقم از عدد پی مشهور است نیز می‌تواند تولد همسرش یا دلیل ورودش به سالن پذیرایی را فراموش کند.

در حقیقت، اغلب ما بیشتر چیزهایی را که امروز تجربه می‌کنیم، تا فردا فراموش خواهیم کرد. علاوه بر این، ما حقیقتاً بخش زیادی از زندگی خودمان را نیز به خاطر نمی‌آوریم. چند روز از سال گذشته را به صورت کامل و با جزئیات دقیق می‌توانید به خاطر بیاورید؟ اغلب افراد به صورت میانگین تنها می‌توانند هشت تا ده روز را به خاطر بیاورند. این میزان، حتی ۳ درصد از آنچه که شما در یک سال اخیر تجربه کردید را هم شامل نمی‌شود. شما از پنج سال گذشته حتی از این میزان هم کمتر به خاطر دارید.

و بسیاری از چیزهایی که به خاطر می‌آوریم، ناقص و غیردقیق است. خاطرات ما از آنچه که رخ داده، به ویژه در برابر حذف و ویرایش ناخواسته آسیب‌پذیر است. آیا به خاطر می‌آورید که کجا بودید، با چه کسی بودید، و چه کار می‌کردید، هنگامی که رئیس جمهور کندی کشته شد، یا هنگامی که شاتل فضایی چلنجر منفجر شد، یا زمانی که برج‌های دوقلو در یازده سپتامبر سال ۲۰۰۱ فروپاشید؟ این خاطرات برای رویدادهای تکان‌دهنده و احساسی آنچنانند که حتا سال‌ها بعد نیز این احساس را داریم که آن‌ها را به وضوح به یاد می‌آوریم و به وضوح به یاد می‌آیند. اما اگر خاطرات آن روز را تا کنون مرور کرده‌اید و یا خبر و گزارشی درباره‌ی آن خوانده‌اید و یا دیده‌اید، پس با اطمینان خاطر شرط می‌بندم، که حافظه شما با جزئیات بسیار، مملو از چیزهایی است که هرگز واقعا تجربه نکرده‌اید.

مغز شما چه چیزهایی را، فارغ از میزان دقت و جزئیات، به یاد می‌آورد؟

اولین بوسه‌تان

پاسخ ۶×۶

چگونه بند کفش‌تان را ببندید

روزی که پسرتان به دنیا آمد

روزی که مادر بزرگ‌تان از دنیا رفت

رنگ‌های رنگین‌کمان

آدرس‌تان

چگونه دوچرخه سواری کنیم

مغز شما به احتمال زیاد چه چیزهایی را فراموش می‌کند؟

دهمین بوسه‌تان

آنچه که چهارشنبه گذشته شام خوردید

جایی که گوشی‌تان را گذاشتید

نام معلم پنجم‌تان

نام زنی که پنج دقیقه قبل ملاقات کردید

جبر

بیرون گذاشتن زباله

رمز وای فای

چرا اولین بوسه‌ی خود را به یاد می‌آوریم، اما دهمین بوسه‌ی خود را نه؟ چه چیزی تعیین می‌کند که چه چیزی را به خاطر بسپاریم و چه چیزی را فراموش کنیم؟ حافظه، عملکردی کاملاً اقتصادی دارد. به طور خلاصه، مغز ما برای به خاطر سپردن آنچه که معنادار باشد، تکامل یافته است. مغز ما هر آن چیزی که معنادار نباشد را فراموش می‌کند. حقیقت این است که بخش زیادی از زندگی ما عادی، روزمره، و بی‌اهمیت است. ما دوش می‌گیریم، دندان‌هایمان را مسواک می‌زنیم، قهوه می‌نوشیم، به محل کارمان می‌رویم، کارمان را انجام می‌دهیم، ناهار می‌خوریم، به خانه می‌رویم، شام می‌خوریم، تلویزیون تماشا می‌کنیم، زمان زیادی را در شبکه‌های اجتماعی سپری می‌کنیم، و به تخت خواب می‌رویم. و روز از نو. ما نمی‌توانیم چیزی در مورد لباس‌های شسته شده در هفته‌ی قبل به یاد بیاوریم. و این طبیعی است. اغلب اوقات، فراموش کردن، در واقع مشکلی نیست که نیاز به حل کردن داشته باشد.

احتمالاً همه‌ی ما موافقیم که فراموش کردن بوسه‌ی دهم خود، لباس‌های شسته شده هفته‌ی گذشته، چیزی که چهارشنبه‌ی گذشته برای ناهار خوردیم، و اینکه روی سکه یک پنی چه چیزهای نقش بسته، چندان حائز اهمیت نیست. این لحظات و جزئیات اهمیت خاصی ندارند. با این حال، مغز ما گاهی چیزهایی که به آنها اهمیت می‌دهیم را هم فراموش می‌کند. من خیلی دوست دارم یادمان بماند که باید کتاب به تأخیر افتاده‌ی دخترم را به کتابخانه برگردانم، یادمان بماند که چرا به آشپزخانه آمده‌ام، و یادمان بماند که عینکم را کجا گذاشته‌ام. این چیزها برای من مهم هستند. در اغلب این موارد، فراموشی ما به این خاطر نیست که این فراموش کردن برای مغز ما مفید است، بلکه به این دلیل است که ما ورودی‌های مورد نیاز برای پشتیبانی از ایجاد و بازیابی حافظه را برای مغزمان مهیا نکرده‌ایم. این ناکامی‌های پیش‌پافتاده‌ی حافظه، نتایج طبیعی طراحی مغز ماست. اما ما به ندرت درباره‌ی آن اینگونه می‌اندیشیم، به این دلیل که اغلب ما با نحوه‌ی کار با حافظه‌هایمان آشنا نیستیم. اگر فرایند کار حافظه را بفهمیم، بیشتر به یاد می‌آوریم و کمتر فراموش می‌کنیم.

چیزهایی که فراموش می‌کنیم، اغلب، آن احتمال‌هایی که معمولاً به ذهن‌مان می‌رسند، که مثلاً نکند این، یک ضعف شخصیت باشد، یا نشانه‌ی بیماری باشد، یا چیزی باشد که بخواهیم به خاطرش به دل‌مان ترس راه بدهیم، نیستند. هر بار که چیزی را فراموش می‌کنیم که فکر می‌کنیم باید به یادمان می‌ماند و اگر جوان‌تر بودیم به یادمان می‌آمد، احساس خجالت، نگرانی یا ترس می‌کنیم. ما مصرانه بر این باور هستیم که حافظه با افزایش سن ضعیف می‌شود، به ما خیانت می‌کند و در نهایت ما را ترک می‌کند.

به عنوان یک عصب‌شناس و نویسنده‌ی کتاب هنوز آیس، بیش از یک دهه است که با مخاطبین در سرتاسر جهان درباره‌ی بیماری آلزایمر و حافظه صحبت می‌کنم. بدون استثناء، پس از هر سخنرانی، مردم منتظر فرصتی هستند تا در لابی یا گوشه‌ی محل استراحت، برای بیان نگرانی‌های خود در مورد حافظه و فراموشی با من صحبت کنند. بسیاری از آن‌ها والدین، پدربزرگ و مادربزرگ و یا همسری دارند که زوال عقل داشته و یا دارد. آن‌ها شاهد ویرانی و دردِ سینه‌سوزی بوده‌اند که ناشی از نابودی و از دست دادن عمیق حافظه بوده است. وقتی این افراد نمی‌توانند رمز عبورِ تلفیکس، یا نام آن فیلم با بازی تینا فی را به یاد بیاورند، نگران می‌شوند که این ناکامی‌ها، ممکن است نشانه‌های اولیه‌ای از تسلیم شدن در برابر این بیماری اجتناب‌ناپذیر باشد.

ترس ما از فراموشی صرفاً مربوط به ترس از پیری یا آلزایمر نیست. این ترس در مورد از دست دادن هر یک قابلیت‌های حافظه‌ی ما نیز هست. از آنجا که حافظه، تا این اندازه در عملکرد و هویت ما نقش محوری دارد، اگر شما شروع به فراموشی کنید، اگر شما شروع به فراموش کردن کلمات و گم کردن کلیدها و عینک و تلفن‌تان کنید، ترسی که وجود دارد این است: ممکن است خودم را گم کنم. این وحشت، وحشتی منطقی است.

بسیاری از ما فراموشی را به عنوان دشمن مهلک خود تصور می‌کنیم، اما همیشه هم این طور نیست که حکم مانعی را داشته باشد که لازم است تا از سر راه برداشته شود. یادآوری موثر، اغلب نیازمند فراموشی است. و صرف این که حافظه، گاهی اوقات دچار خطا می‌شود، اصلاً به این معنا نیست که از کار افتاده است. مسلماً، فراموش کردن ناامیدکننده است، اما بخشی طبیعی از

وجود انسان است. با درک نحوه‌ی عملکرد حافظه می‌توانیم با این گاف‌های ناخوشایند کنار بیاییم. همچنین می‌توانیم یاد بگیریم که با حذف یا دورزدن هوشمندانه‌ی اشتباهات رایج و فرضیات بد، از بسیاری از موارد وقوع فراموشی جلوگیری کنیم.

وقتی برای مردم توضیح می‌دهم که چرا چیزهایی مثل اسم‌ها، محل پارک ماشین‌شان، و یا این را که آیا ویتامینی را که باید امروز مصرف می‌کردند، مصرف کرده‌اند، فراموش می‌کنند. وقتی توضیح می‌دهم که حافظه چگونه ایجاد و بازیابی می‌شود و چرا ما فراموش می‌کنیم — که نه به دلیل آسیب‌شناسی بیماری، بلکه به دلیل نحوه‌ی تکامل مغزمان است — آن‌ها با صدای بلند نفسی راحت می‌کشند. آن‌ها آسوده‌خاطر و قدردان به نظر می‌رسند و این تغییر حالت، ناشی از آن اطلاعات است. آن‌ها در حالی که دیگر ترس ندارند و با حافظه‌شان رابطه‌ی جدید برقرار کرده‌اند، از من خداحافظی می‌کنند و می‌روند. آن‌ها انرژی گرفته‌اند. زمانی که حافظه را درک کنیم و با نحوه‌ی عملکرد و نقاط قوت باورنکردنی و نقاط ضعف آزاردهنده، آسیب‌پذیری‌های طبیعی و قدرت‌های ماورایی بالقوه‌ی آن، آشنا شویم، می‌توانیم هم به میزان قابل توجهی، توانایی خود را در به خاطر سپردن بهبود ببخشیم و هم زمانی که به ناچار فراموش می‌کنیم، کمتر نگران شویم. می‌توانیم از حافظه‌ی خود انتظارات صحیحی داشته باشیم و رابطه‌ی بهتری با آن برقرار کنیم. ما دیگر نباید از آن بترسیم. و این امر می‌تواند منجر به تغییر زندگی شود.

درحالی که حافظه پادشاه است، اما کمی هم کودن است. دلیلی وجود دارد که شما متن همه‌ی آهنگ‌های بیتلز را به خاطر می‌آورید اما بیشتر زندگی خود را فراموش می‌کنید یا این که تک‌گویی‌های هملت که در کلاس دهم آموخته‌اید را به خاطر می‌آورید، اما سفارش خرید همسران را که همین پنج دقیقه پیش به شما گفت را فراموش می‌کنید. ما، هم می‌توانیم به یاد بیاوریم که یک سکه‌ی یک پنی چه شکلی است و هم آن را از یاد می‌بریم. به خاطر سپردن مثل فراموش کردن، هر کاری را که انجام می‌دهیم تسهیل می‌کند.

در این کتاب یاد خواهید گرفت که خاطرات چگونه ساخته می‌شوند و ما چگونه آن‌ها را بازیابی می‌کنیم. همه‌ی خاطرات، یکسان خلق نمی‌شوند.

خاطرات انواع مختلفی دارند — خاطرات مربوط به لحظه‌ی کنونی، خاطرات مربوط به نحوه‌ی انجام کارها، خاطرات مربوط به برای چیزهایی که می‌دانید، خاطرات مربوط به آنچه که اتفاق افتاده است، خاطرات مربوط به آنچه که بعداً قصد انجامش را دارید — و هر خاطره، به روش متمایزی در مغز شما پردازش و ساماندهی می‌شود. برخی خاطرات به گونه‌ای ساخته می‌شوند تا فقط برای چند ثانیه وجود داشته باشند (یک رمز عبور موقت)، در حالی که برخی دیگر می‌توانند در تمام طول عمر باقی بمانند (روز ازدواج‌تان). ایجاد برخی آسان‌تر است (فهرست کارهایی که باید انجام دهید)، برخی دیگر به آسانی بازیابی می‌شوند (ظاهر دخترتان چگونه است)، و برخی دیگر به احتمال زیاد فراموش می‌شوند (رفتن به سر کار و برگشتن از آن در پنجشنبه‌ی گذشته). شما می‌توانید به دقت بالا و قابل اعتماد بودن بعضی از انواع خاطره‌ها اعتماد و اتکا کنید (نحوه‌ی رانندگی با خودرو). برخی دیگر به میزان کمتری از دقت نیازمند هستند (هرآنچه که اتفاق افتاده است).

خواهید آموخت که توجه برای ایجاد هر خاطره‌ای، ضروری است. اگر به محل پارک خودرویتان در پارکینگ فروشگاه، توجه نکنید، بعداً برای پیدا کردنش با مشکل مواجه خواهید شد، اما نه به خاطر این که جای پارک خودرو را فراموش کرده‌اید. شما چیزی را فراموش نکرده‌اید. بدون توجه کردن، شما اصلاً همان ابتدا هم خاطره‌ای را در مورد محل پارک خودروی‌تان، تشکیل نداده‌اید.

یاد خواهید گرفت که خاطرات فراموش شده به صورت موقت غیر قابل دسترس هستند، و منتظرند تا با یک نشانه‌ی مناسب در دسترس قرار گیرند (شما حتی یک کلمه هم از متن یک آهنگ را به یاد نمی‌آورید، اما به محض اینکه فردی دیگر، ابتدای آهنگ را بخواند، شما تا انتهای آهنگ را به یاد می‌آورید)، یا کلاً برای همیشه پاک شده‌اند (بدون توجه به این که چه میزان جزئیات به اشتراک گذاشته شده، شما هیچ چیزی از جنگ پلویونزی را به خاطر نمی‌آورید). شما متوجه تمایز بسیار واضح بین فراموشی معمولی (نمی‌توانید به یاد آورید که جیب خود را کجا پارک کرده‌اید) و فراموشی به دلیل بیماری آلزایمر (شما یادتان نمی‌آید که یک جیب داشته باشید) خواهید شد. خواهید دید که چگونه حافظه، عمیقاً تحت تأثیر معنا، احساس، خواب، اضطراب، و

بافت زمینه‌ای قرار می‌گیرد. و به همین دلیل کارهای زیادی وجود دارد که می‌توانید انجام دهید تا بر آنچه که مغزتان به خاطر می‌آورد یا فراموش می‌کند تأثیر بگذارید.

حافظه، مجموعه‌ای است از آنچه که به یاد می‌آوریم و فراموش می‌کنیم، و علم و هنری برای هر دو وجود دارد. آیا تا فردا آنچه را که امروز تجربه می‌کنید و یاد می‌گیرید، فراموش خواهید کرد، یا دهه‌ها بعد، جزئیات و درس‌های امروز را به خاطر خواهید آورد؟ در هر صورت، حافظه‌ی شما به طرز معجزه‌آسایی قدرتمند است، به شدت خطاپذیر است و کار خودش را انجام می‌دهد.

بخش اول

چگونه به یاد می آوریم؟

مبانی خاطر‌سازی

وقتی که آکیرا هاراگوچی، مهندس بازنشسته‌ی ژاپنی، شصت‌ونُه ساله شد — سنی که خیلی از ما آن را با سیر نزولی کارایی حافظه مرتبط می‌دانیم — توانست عدد پی را، که عددی غیر تکراری، نامحدود، و بدون الگو است، تا ۱۱۱,۷۰۰ رقم حفظ کند. عدد پی عبارت است از۳/۱۴۱۵۹ که ۱۱۱,۶۹۵ رقم دیگرش پس از اعشار می‌آید. از حفظ! اگر به نظرتان این قضیه، هوش از سر آدم می‌برد، من هم با شما موافقم. حتماً فکر می‌کنید که هاراگوچی در کودکی، اُعجوبه بوده است. یا شاید نابغه‌ی ریاضی یا یک دانشمند باشد. او هیچ یک از این‌ها نیست. او فردی معمولی با مغزی سالم و پایه‌سن گذاشته است که این امر ممکن است حتا بیشتر از این هم هوش از سر آدم ببرد — مغز شما هم توانایی به خاطر سپردن ۱۱۱,۷۰۰ رقم از عدد پی را داراست.

ما می‌توانیم هر چیزی را یاد بگیریم و به خاطر بسپاریم — صدای منحصر به فرد کودک‌تان، چهره‌ی یک دوست جدید، جایی که خودریتان را پارک کردید، آن زمانی که چهار ساله بودید و خودتان به فروشگاه رفتید تا خامه‌ی ترش بخرید، متن آخرین آهنگ خواننده‌ی مورد علاقه‌یتان. یک فرد بزرگسال، به صورت میانگین، صدا، املا، و معنای ۲۰,۰۰۰ تا ۱۰۰,۰۰۰ کلمه را از بر است. استادان شطرنج، چیزی حدود ۱۰۰,۰۰۰ حرکت ممکن را از بر هستند. پیانونوازان کنسرت که توانایی نواختن قطعه‌ی سوم راخمانینوف را دارند، تقریباً ۳۰,۰۰۰ نت را از حفظ هستند و همین افراد برای نواختن باخ، چاپین و یا شومان نیازی به برگه‌های نت موسیقی ندارند.

حافظه ما توانایی نگهداری و انباشت اطلاعاتی را که بسیار معنادار باشند یا بی‌معنا، ساده باشند یا پیچیده، داراست و ظاهراً ظرفیت‌اش هم بی‌پایان است. ما می‌توانیم از آن بخواهیم که هر چیزی را به خاطر بسپارد و در شرایط مناسب نیز به خاطر خواهد سپرد. حافظه چگونه می‌تواند همه‌ی این امور را انجام دهد؟

اصلاً از منظر عصب‌شناختی یک خاطره چیست؟ یک خاطره چگونه ایجاد می‌شود؟ خاطرات کجا انباشته می‌شوند؟ و ما چگونه آن‌ها را بازیابی می‌کنیم؟ ساخت یک خاطره، در واقع مغز شما را تغییر می‌دهد. هر خاطره‌ای که دارید، نتیجه‌ی تغییر فیزیکی ماندگار در مغز شماست که به عنوان عکس‌العمل نسبت به آنچه که تجربه کرده‌اید، اتفاق می‌افتد. وضعیت شما از آن حالت که چیزی را نمی‌دانستید، به این حالت که چیزی را می‌دانید، از آن حالت که امروز را هرگز پیش از این تجربه نکرده بودید، به این حالت که امروز را تجربه کرده و زیسته‌اید، تغییر کرده است. اگر قرار باشد فردا بتوانید آنچه را که امروز رخ داده به خاطر بیاورید، این، یعنی مغز شما باید تغییر کند.

اما مغز چگونه تغییر می‌کند؟ ابتدا، عناصر حسی، عناصر عاطفی، و عناصر مربوط به واقعیت خارجی آنچه که تجربه می‌کنید، از طریق درگاه‌های حواس تان ادراک می‌شوند. شما می‌بینید، می‌شنوید، می‌بوید، می‌چشید و لمس می‌کنید. فرض کنید که الان، عصر اولین روز تابستان است و شما در ساحل مورد علاقه‌تان همراه با بهترین دوستان تان و خانواده‌هایشان هستید. چیزهای زیادی می‌بینید، از آن جمله، کودکان تان را می‌بینید که در ساحل دارند فوتبال بازی می‌کنند و یک غروب تماشایی را می‌بینید که در آسمان می‌درخشد. آهنگی خاطره‌انگیز را می‌شنوید که از اسپیکر قابل حمل نزدیکتان پخش می‌شود. دخترتان زاری‌کنان به سوی شما می‌دود و به مچ پای صورتی روشن‌اش اشاره می‌کند. یک عروس دریایی، همین حالا، او را نیش زده است. خوش‌بختانه، دوست‌تان ظرف کوچکی حاوی مواد نرم‌کننده‌ی گوشت برای چنین مواقعی با خود دارد. خمیری از نرم‌کننده درست می‌کنید و آن را روی زخم پای دخترتان می‌مالید و با این کار تقریباً به صورت آنی درد دخترتان تسکین می‌یابد (این راهکار، واقعا جواب می‌دهد) هوای مملو از رایحه‌ی نمکین اقیانوس و بوی دود آتش‌بازی را می‌توانید استشاق کنید. چپس و نوشابه و میگوی پفکی و شیرینی‌های خوشگل را می‌چشید. احساس شادی می‌کنید.

دیدن فوتبال‌بازی کردن فرزندان تان هیچ ارتباطی با آن آهنگ خاطره‌انگیز یا عروس دریایی یا چشیدن طعم میگو ندارد، مگر این که این تجربیات زودگذر جداازهم، به هم مرتبط شوند. برای این که این تجربیات جدا جدا، به یک خاطره

تبدیل شوند که بعدها بتوانید آن را به یاد بیاورید — اون اولین شبِ تابستون رُو یادت می‌آد، که داشتیم صدف می‌خوردیم و اون آهنگِ خاطره‌انگیز رُو گوش می‌کردیم و همون موقع، بچه‌ها توی ساحل داشتن فوتبال بازی می‌کردن و یه عروس دریایی پای سوزی کوچولو رُو نیش زده بود؟ — همه‌ی فعالیت‌های نورونی بی‌ارتباط به هم قبلی، به یک الگوی به هم متصل از فعالیت‌های نورونی تبدیل می‌شوند. این الگو، از آن پس، از طریقِ تغییراتِ ساختاری ایجاد شده میان آن نوروها پابرجا می‌ماند. این تغییر پایدار در معماریِ عصبی و اتصالِ عصبی را می‌توان بعدها از طریقِ فعال کردنِ این مدارِ نورونی که اکنون دیگر اتصالاتش شکل گرفته‌اند و برقرار شده‌اند، دوباره تجربه کرد — یعنی به خاطر آورد. حافظه، این است.

شکل‌گیری و ایجاد یک حافظه در چهار گام اصلی رخ می‌دهد: رمز‌گذاری. مغز شما منظره‌ها، صداها، اطلاعات، احساس، و معنای آنچه را که ادراک کرده‌اید و به آن توجه کرده‌اید، ضبط می‌کند و به زبانِ نورونی ترجمه می‌کند. تحکیم. مغز شما مجموعه‌ای از فعالیت‌های نورونی را که قبلاً نامرتب بوده‌اند، به هم وصل می‌کند تا به یک الگوی واحد از اتصالاتِ به هم مرتبط، تبدیل شوند. ذخیره‌سازی. این الگوی فعالیت از طریقِ تغییراتِ شیمیایی و ساختاری ماندگاری که مابین آن نوروها ایجاد می‌شود، در طول زمان حفظ می‌شود. بازیابی. شما اکنون می‌توانید از طریقِ فعال کردنِ این اتصالاتِ به هم مرتبط، آنچه را که یاد گرفته‌اید و تجربه کرده‌اید دوباره مرور کنید، به یاد بیاورید، بدانید، و درک کنید.

همه‌ی این چهار گام باید اجرایی شوند تا حافظه‌ی بلندمدتی ساخته شود که بتوانید آن را آگاهانه به یاد بیاورید. باید داده‌ها را درون مغزتان قرار دهید؛ باید داده‌ها را در هم بتنیید؛ باید آن اطلاعاتِ درهم‌تنیده شده را از طریقِ تغییراتی پایدار در مغزتان ذخیره کنید. و بعد، باید به این اطلاعات درهم‌تنیده شده هر زمان که خواستید، دسترسی داشته باشید.

چگونه مجموعه‌ای از فعالیت‌های عصبی‌ای که قبلاً با هم بی‌ارتباط بوده‌اند، به هم متصل می‌شوند تا به شبکه‌ی عصبی به هم مرتبطی تبدیل شوند که ما آن را به عنوان خاطره‌ای واحد تجربه کنیم؟ به طور کامل مطمئن نیستیم که این امر چگونه رخ می‌دهد، اما درباره‌ی این که این امر شگفت‌انگیز در کجا اتفاق می‌افتد، چیزهای زیادی می‌دانیم. اطلاعات موجود در یک تجربه که به وسیله‌ی

مغز شما جمع‌آوری شده‌اند — ادراکاتِ حسیِ آن، زبانِ آن، اشخاصِ حاضر در آن، اشیاءِ موجود در آن، مکانِ آن، زمانِ آن، و دلیلِ آن — به وسیله‌ی بخشی از مغز شما که هیپوکامپ نامیده می‌شود، به هم مرتبط شده‌اند.

هیپوکامپ، ساختاری به شکل اسبِ آبی است که در عمقِ بخشِ میانیِ مغز شما قرار گرفته و برای تحکیمِ حافظه، ضروری است. این به چه معناست؟ به این معنا که هیپوکامپ، خاطراتِ شما را به هم ربط می‌دهد. گویی، تاروپود حافظه‌ی شما را به هم می‌بافد. چه اتفاقی افتاد؟ کی و کجا آن اتفاق افتاد؟ معنای آن چیست؟ حس من نسبت به آن چه بود؟ هیپوکامپ، همه‌ی این تکه‌ی اطلاعات جدا جدا را که از بخش‌های مختلف مغز هستند به یکدیگر مرتبط می‌کند، به نوعی آن‌ها را به هم می‌بافد تا یک واحدِ داده‌ی به‌هم‌مرتبطِ قابلِ بازیابی را ایجاد کند، شبکه‌ی عصبی‌ای که وقتی تحریک می‌شود به عنوان خاطره تجربه می‌گردد.

پس هیپوکامپ شما برای شکل‌دهی به هر خاطره‌ی جدیدی که بعدها بتوانید آن را آگاهانه بازیابی کنید ضروری است. اگر هیپوکامپ شما آسیب ببیند، توانایی شما در ساختن خاطره‌ی جدید آسیب خواهد دید. بیماری آلزایمر آسیب خود را از هیپوکامپ آغاز می‌کند. در نتیجه، اولین نشانه‌های این بیماری معمولاً فراموشی چیزی است که همان روز اتفاق افتاده یا چیزی که چند دقیقه قبل، کسی گفته یا تکرار دوباره و چندباره‌ی یک داستان یا یک سؤال است. افراد مبتلا به آلزایمر، با داشتن هیپوکامپی که آسیب دیده است، در ایجاد خاطرات جدید مشکل دارند.

علاوه بر این، تحکیم، که هیپوکامپ واسطه انجام آن است، فرایندی وابسته به زمان است که می‌تواند مختل شود. شکل‌گیری حافظه‌ای که بتوان آن را فردا، هفته‌ی بعد، یا بیست سال دیگر بازیابی کرد، نیازمند سلسله‌ای از رخداد‌های مولکولی است که این رخدادها، زمان می‌برد تا به وقوع بپیوندند. در طول این زمان، اگر چیزی با پردازش یک خاطره که در هیپوکامپ در حال شکل‌گیری است تداخل پیدا کند، آن خاطره می‌تواند ضعیف شود و چه بسا از بین برود. فرض کنید که بوکسور هستید، یا یک بازیکن راگبی، یا یک بازیکن فوتبال، و ضربه‌ای به سرتان وارد می‌شود. اگر من بلافاصله پس از دریافت ضربه با شما گفتگو کنم، شما خواهید توانست به من درباره‌ی ضربه، مسابقه، و جزئیات