

مقدمه

روزی که به وجود آمدید، سلولی شبیه بچه قورباغه لبه‌های تیره‌ی یک تخمک را پیدا کرد و وارد آن شد. تخمک بارور شده که دیگر تبدیل به جنین شده بود، از وسط جمع شد و به دو قسمت تقسیم شد. دو سلول چهار تا شدند و چهار سلول هشت تا و تقسیم همین‌طور ادامه پیدا کرد تا آنکه اتفاق عجیبی افتاد؛ هر کدام از سلول‌ها به جای آنکه شبیه سلول دیگر باقی بمانند، نقش متفاوتی پیدا کرد.

بعضی از سلول‌ها به سطح رفتند و به پوست تبدیل شدند. بعضی دیگر شروع کردند به تولید هورمون‌هایی که مسئول خواب‌آلودگی، گرسنگی یا عصبانیت شما هستند. برخی هم به سلول‌های ماهیچه‌هایی تبدیل شدند که کارشان حرکت دادن استخوان‌های اسکلت در حال رشد شماست.

همین بدنی که مشخصه شماست، همین بدنی که از شما می‌سازد، از جنینی که به شکل لایه‌ای از سلول بوده، به وجود آمده است که اندازه‌اش از نوک مداد هم کوچک‌تر است. در چند روز اول رشد جنین، این لایه سلول پیچ می‌خورد و به شکل لوله بلندی در می‌آید. یک سر آن کشیده می‌شود تا طناب نخاعی شما را به وجود آورد و سر دیگر آن به مغزی تبدیل می‌شود که الان با کمکش می‌توانید این جملات را بخوانید. درست بالای چشم‌هایتان، نورون‌هایی به وجود آمده‌اند که در کنترل تکانه‌ها به شما کمک می‌کنند. نورون‌های اطراف مغز شما یاد گرفته‌اند که زبان و موسیقی را تفسیر کنند. نورون‌های روی سر شما مختص حساب و کتاب و قضاوت هستند. زیر آن‌ها، مجموعه‌ای از نورون‌ها هستند که اطلاعات بصری ارسال شده از پشت کره چشم‌تان را مرتب می‌کنند. شگفتا! شما صاحب پیچیده‌ترین دستگاه شناخته شده برای بشر شدید. مغز شما بیش از هشتاد و شش میلیارد نورون دارد، بیشتر از نورون‌های مغز هر حیوانی روی زمین.^(۱) اندازه مغز انسان از مغز پستانداران نخستین دیگر بزرگ‌تر است و در مقایسه با پیشرفته‌ترین گوشی‌های هوشمند جهان اطلاعات بیشتری را ذخیره می‌کند. بخش‌های گوناگون مغز ما آن قدر پیچیده‌اند که رشد کامل آن‌ها تا بیست و چهار پنج سالگی طول می‌کشد.

با این حال مغز ما یک نقطه ضعف دارد. همان مولکول‌هایی که مغز ما را به کار می‌اندازند، می‌توانند بر شخصیت ما غلبه کنند و توانایی تفکر را از ما بگیرند. این مولکول‌ها که میلیاردها برابر کوچک‌تر از مغز ما هستند می‌توانند بر خلق و خو، خاطرات و رابطه ما با واقعیت چیره شوند. هزاران سال، داستان‌هایی که موضوعشان جنگ‌های چریکی است ما را مجذوب خودشان کرده‌اند، غافل از اینکه جنگ‌های مشابهی هر روز درون مغز ما در حال وقوع هستند. ما تا ابد در لبه پرتگاه مشغول مبارزه با مولکول‌هایی هستیم که می‌توانند ذهن ما را نابود کنند.

مولکول شاید در ظاهر واژه دشواری به نظر برسد، اما در واقع معنای ساده‌ای دارد: هر مولکول از گروهی از اتم‌های متصل به یکدیگر تشکیل می‌شود. احتمالاً می‌دانید اکسیژن، کربن و هیدروژن اتم هستند. وقتی اتم‌ها به هم متصل می‌شوند، ساختاری به اسم مولکول را به وجود می‌آورند.

مولکول آب از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده است، به همین دلیل نام اختصاری آن H_2O است. تیامین مولکول دیگری است که در این کتاب درباره اهمیت آن حرف خواهیم زد، اتم‌های تشکیل دهنده این مولکول نیز هیدروژن و اکسیژن هستند، اما در آن اتم‌های کربن و نیتروژن هم وجود دارد. دنوکسی‌ریبونوکلیک اسید (دی‌ان‌ای) مولکولی عظیم و رشته‌ای است که از همان اتم‌های تیامین به اضافه فسفر ساخته شده است.

این مولکول‌ها به قدری کوچک‌اند که با میکروسکوپ‌های معمولی دیده نمی‌شوند. هر فنجان آب حاوی یک سبتیلیون مولکول آب است؛ یعنی بیش از یک تریلیون برابر جمعیت جهان! تعداد مولکول‌های موجود در یک دانه شن از تعداد حشرات کل دنیا بیشتر است. حتی دی‌ان‌ای، که بزرگ‌ترین مولکول بدن انسان است، به قدری کوچک است که دانشمندان فقط با میکروسکوپ‌های پیشرفته می‌توانند ساختار آن را مشاهده کنند و تازه همین را هم در سال ۲۰۱۲ کشف کردند.^(۲)

اما کوچک بودن این مولکول‌ها هیچ ربطی به قدرت آن‌ها در غلبه بر ذهن ندارد. این کتاب قرار است درباره مولکول‌های شروری با شما صحبت کند که میلیون‌ها برابر کوچک‌تر از مغز هستند، اما در بودن عملکرد مغز بسیار زیرک‌اند. دانشمندان کتاب‌های بسیاری درباره هرکدام از این مولکول‌ها نوشته‌اند، اما من دوست دارم خودمانی‌تر درباره

آن‌ها حرف بزنم. برای همین اسم‌هایشان را مولکول‌های جهش‌یافته، شورشی، مهاجم و فراری می‌گذارم.

مولکول‌های جهش‌یافته حاصل تغییر توالی دی‌ان‌ای هستند. اگر دی‌ان‌ای را شبیه کد کامپیوتری سه‌بعدی غول‌پیکری فرض کنیم، جهش‌یافته‌ها شبیه اشتباهات تایپی کوچکی هستند که باعث خودتخریبی برنامه می‌شوند. همان‌طور که در فصل‌های ابتدایی این کتاب می‌خوانیم، جهش‌یافته‌ها می‌توانند نسل به نسل موجب بیماری‌های شناختی مرگباری شوند و البته این جمله‌ای است که به لطف اکتشافات بزرگ و شگفت‌انگیز در زمینه عصب‌شناسی به زودی تغییرش خواهیم داد.

شورشی‌ها همان پروتئین‌های نابجا هستند. در شرایط عادی، پروتئین‌ها مولکول‌های بسیار بااستعدادی هستند که فرمان‌های دی‌ان‌ای ما را اجرا می‌کنند. اگر برگردیم به مثالی که درباره شباهت دی‌ان‌ای و کدهای کامپیوتری زدیم، پروتئین‌ها مثل آدم‌ها و زیرساخت‌هایی هستند که این کدها را در زندگی واقعی به کار می‌گیرند؛ درست مثل راهبران قطار که قطار را بر اساس جدول زمانی تعیین‌شده طبق یک الگوریتم می‌رانند. اما همین پروتئین‌ها ممکن است علیه ما شورش کنند، مغز ما را هدف بگیرند و با سرعتی باورنکردنی نابودش کنند. این پروتئین‌های سرکش می‌توانند کاری کنند که دچار توهم شویم، از کوره دربرویم و در نهایت لرزان‌لرزان به زوال عقل دچار شویم. در بخش دوم این کتاب بیشتر با این پدیده‌ها آشنا می‌شویم.

در نهایت، مولکول‌های به اصطلاح کوچکی وجود دارند که بسیار ریزتر از دی‌ان‌ای و پروتئین‌ها هستند. این مولکول‌ها ممکن است وقتی نیازی به آن‌ها نداریم، به مغز ما هجوم بیاورند یا برعکس وقتی به آن‌ها نیاز داریم، از مغز ما فرار کنند. اگر برگردیم به مثال قطار، می‌توانیم این مولکول‌های بسیار ریز را به موانعی تشبیه کنیم که روی ریل قطار قرار می‌گیرند (مهاجم) یا آن‌ها را به سوختی تشبیه کنیم که قطار بدون آن‌ها اصلاً نمی‌تواند حرکت کند (فراری). در فصول آخر این کتاب خواهید دید که این مهاجم‌ها و فراری‌های کوچک می‌توانند خشم و عصبانیت شدید را در ما ایجاد کنند، از ما آدم‌هایی بسازند که همیشه دروغ می‌گویند و به تدریج ما را دچار گیجی پنهان و چشمگیری کنند. افراد و اتفاقات پیچیده‌ای که در صفحات بعد قرار است درباره‌شان صحبت کنیم

صرفاً بیانگر عجایب علمی نیستند. در واقع ماجراهایی که در این کتاب آمده مبانی هیجان‌انگیزترین پیشرفت‌های عصب‌شناسی شناختی حال حاضر را نشان می‌دهند. ما با شناخت مولکول‌هایی که کنترل مغز را در اختیار می‌گیرند می‌توانیم بفهمیم که آلزایمر و سایر بیماری‌های شایع مغزی را در آینده چگونه درمان خواهیم کرد.

طی بیست و پنج سال گذشته، شاهد انقلابی در درمان سرطان بوده‌ایم. محققان به علل مولکولی بیماری‌های سرطانی پی برده‌اند و درمان‌های مولکولی آن‌ها را کشف کرده‌اند. عصب‌شناسی مولکولی نیز در حال طی مسیر مشابهی است و می‌تواند بیماری‌های شناختی شایعی را درمان کند که مغز ما را گرفتار می‌کنند. محققانی که توانسته‌اند گره از راز مشکلاتی که در صفحات بعد می‌خوانید، باز کنند زمینه را فراهم کرده‌اند تا عصب‌شناسی نیز بتواند مثل سرطان‌شناسی مسیر پیشرفت را طی کند. محققان و پزشکانی که با وجود نامایمات و انتقادات همه عمر خود را وقف مهارت خود کرده‌اند، علم عصب‌شناسی شناختی را به جایی که امروز در آن ایستاده‌ایم، یعنی به آستانه پیشرفت مولکولی، رسانده‌اند.

رابطه عاشقانه من با مولکول‌ها از کالج شروع شد، همان روزهایی که با بیبت‌ها و لوله‌های آزمایش سروکله می‌زدم تا یاد بگیرم باکتری‌ها چگونه پوسته‌های زره‌مانند را به هم می‌چسبانند تا از آن‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها محافظت کند. من در آزمایشگاهی بسیار شلوغ و پرسروصدا کار می‌کردم که میزهای سیاهی را ردیف‌به‌ردیف وسط آن چیده بودند. هر دانشجو میزی چوبی داشت که روی آن پر بود از کتاب و کاغذ و فنجان‌های تجزیه‌پذیر قهوه. عکس‌های خانوادگی سنجاق‌شده به تابلوهای یونولیتی افراد را یاد دنیای بیرون از آزمایشگاه می‌انداخت.

تیم ما با حس شگفتی از همین ذرات ریز پابرجا بود. در انتهای اتاق خانم شوخ‌طبعی می‌نشست که اهل کوئینز نیویورک بود، او کشف کرد که چگونه بعضی از مولکول‌های خاص به باکتری‌ها کمک می‌کنند تا بدون انفجار به دو بخش تقسیم شوند.^(۳) در گوشه‌ای دیگر، خانمی خجالتی و پیگیر توانست کمپلکس مولکولی‌ای را داخل یک لوله آزمایش بازآفرینی کند.^(۴) پدر جوانی که چند میز آن‌طرف‌تر می‌نشست و اهل سنگاپور

بود، متوجه شد چگونه باکتری‌ها مولکولی را می‌سازند که آن‌ها را در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم‌تر می‌کند.^(۵)

بعد وارد دانشکده پزشکی شدم و در رشته عصب‌شناسی ادامه تحصیل دادم و در نهایت متخصص دمانس یا زوال عقل شدم. وقتی می‌دیدم چطور آلزایمر و سایر بیماری‌های مرتبط با زوال عقل می‌توانند شخصیت افراد را تغییر دهند، هم می‌ترسیدم و هم حیرت می‌کردم. در حال حاضر بیشتر وقتم صرف مراقبت از بیمارانی می‌شود که آهسته‌آهسته از دست می‌روند و از همسران، بچه‌ها و گاهی والدین نگران‌شان کاری بر نمی‌آید. با بیمارهایی سروکار دارم که آدم‌ها یا حیوان‌هایی را می‌بینند که وجود خارجی ندارند. نیمه‌شب از خواب بیدار می‌شوند و از همسرشان می‌پرسند: «چرا آن آدم لبه تخت ما نشسته؟» یا «چرا آن خرگوش به تو زلز زده؟» با زوج‌هایی مصاحبه می‌کنم که طی چند دهه زندگی مشترک به یکدیگر علاقه‌مند و وفادار بوده‌اند، اما به دلیل زوال عقل به سمت روابط فرازناتشویی و برهنگی در ملأعام کشیده شده‌اند. از بسیاری جهات، من در جاده‌ای که به نیستی و نابودی ختم می‌شود، نقش راهنما را برایشان دارم.

درست مثل کشتی‌ای که به آرامی دارد غرق می‌شود، لحظاتی وجود دارد که بیماران به سطح آب می‌آیند و به زندگی‌ای که آرزویش را دارند، نگاهی می‌اندازند. یکی از پرستارها از شادی گذرای بیمارش هنگام شنیدن خبر تولد نوه‌اش می‌گفت؛ هرچند لحظاتی بعد فراموش کرد که اصلاً آن بچه با او نسبتی دارد؛ یا فردی تعریف می‌کرد که شریکش یک‌دفعه به پرستاری مهربان و همدل برای او تبدیل شده است، یعنی نقش آن‌ها به طور غیرمنتظره‌ای جابه‌جا شده و کسی که پرستار است برای مدت کوتاهی به فردی تبدیل شده که خود نیاز به پرستاری دارد. ولی در نهایت، بسیاری از بیماران من از دست می‌روند. به همین سادگی. آن‌ها در برابر آلزایمر و سایر بیماری‌های شناختی کم می‌آورند؛ بیماری‌هایی که علت آن‌ها مولکول‌های مرگباری هستند که هنوز نمی‌دانیم چگونه باید شکستشان دهیم.

من هر روز در دنیای واقعی با بیمارانی سروکار دارم که دارند قوه تعقلشان را از دست می‌دهند، اما هنوز هم تک‌تک مولکول‌ها، درست به اندازه زمانی که در آزمایشگاه علوم پایه تحقیق می‌کردم، برایم اهمیت دارند. بیماری بیشتر مراجعان من به این دلیل

لاعلاج است که ما درمان مولکولی برای آن نداریم. در زمینه بیماری‌های شناختی شایع هنوز راه درازی در پیش داریم تا به پای پیشرفت‌های متخصصان سرطان در بیست و پنج سال گذشته برسیم.

این کتاب سرگذشت بیماری‌رانی را بیان می‌کند که مولکول‌های جهش‌یافته، شرور، مهاجم و فراری زندگی‌شان را دگرگون کرده‌اند. این کتاب پیروزی‌ها و شکست‌های دانشمندان و پزشکانی را به تصویر می‌کشد که زندگی حرفه‌ای‌شان را فدای کشف اسرار مولکول‌هایی کرده‌اند که کنترل مغز را در اختیار می‌گیرند. این‌ها روایاتی حاکی از ویرانی است، حاکی از تغییرات وحشتناک شخصیت، از دست دادن حافظه و مرگ و درد و رنج بیماران. روایاتی که نشان می‌دهند عصب‌شناسان چه چیزهایی می‌دانند و شخصیت‌های این داستان‌ها از نزدیک چه چیزهایی را لمس کرده‌اند: هرکدام از ما فقط یک مولکول تا دیوانگی فاصله داریم.

