

هفت و نیم درس درباره مغز

تألیف

لیزا فلدمن بارت

ترجمہ

دکتر سحر طاہباز

رستم علی نیا کروٹی



فهرست

مقدمه مترجم.....	۵
یادداشت نویسنده.....	۷
نیم‌درس: مغز شما برای اندیشیدن نیست.....	۹
درس شماره ۱: شما یک مغز دارید (نه سه مغز).....	۱۸
درس شماره ۲: مغز شما یک شبکه است.....	۳۱
درس شماره ۳: مغزهای کوچک، خود را به دنیایشان وصل می‌کنند.....	۴۵
درس شماره ۴: مغز (تقریباً) هر کاری را که انجام می‌دهید پیش‌بینی می‌کند.....	۵۸
درس شماره ۵: مغز شما پنهانی با مغزهای دیگر کار می‌کند.....	۷۳
درس شماره ۶: مغزها بیش از یک نوع ذهن می‌سازند.....	۸۵
درس شماره ۷: مغز ما می‌تواند واقعیت بسازد.....	۹۵
مؤخره.....	۱۰۷
پیوست: علم پشت علم.....	۱۰۹
واژه‌نامه انگلیسی به فارسی.....	۱۴۱
واژه‌نامه فارسی به انگلیسی.....	۱۴۳
درباره نویسنده.....	۱۴۴

نیم‌درس

مغز شما برای اندیشیدن نیست

در روزگاری دور، موجوداتی که فاقد مغز بودند بر زمین فرمانروایی می‌کردند. این یک جمله زیست‌شناختی است نه یک بیانیه سیاسی. یکی از این موجودات آمفیوکسوس بود. اگر تا به حال یکی از آنها را دیده باشید احتمالاً آن را با یک کرم کوچک اشتباه می‌گیرید، تا زمانی که متوجه شکاف‌های آبشش مانند در دو طرف بدن آن شوید. حدود ۵۵۰ میلیون سال پیش، اقیانوس‌ها از آمفیوکسوس‌ها پر شده بودند و آنها زندگی ساده‌ای داشتند. یک آمفیوکسوس به لطف یک سیستم بسیار ابتدایی برای حرکت، می‌توانست خود را در آب به حرکت درآورد. همچنین روشی بسیار ساده برای غذا خوردن داشت: خود را مانند تیغه‌ای از علف در کف دریا نگه می‌داشت و هر جاندار کوچکی را که به‌طور اتفاقی در دهانش شناور می‌شد می‌خورد. مزه و بوی چیزی که می‌خورد مهم نبود چرا که آمفیوکسوس حواسی شبیه حواس شما نداشت. چشم نداشت، فقط چند سلول برای تشخیص تغییرات نور داشت و نمی‌توانست بشنود. سیستم عصبی ناچیز آن شامل توده‌ای کوچک از سلول‌ها بود که یک مغز کامل نبود. می‌توان گفت یک آمفیوکسوس یک معده بود روی یک چوب‌دستی.

آمفیوکسوس‌ها پسرعموهای دور شما هستند. وقتی به یک آمفیوکسوس مدرن نگاه می‌کنید، موجودی را می‌بینید که بسیار شبیه به اجداد باستانی و کوچک خودتان است که در همان دریاها پرسه می‌زد.

آیا می‌توانید یک موجود کرم مانند کوچک، به طول دو اینچ که در یک اقیانوس ماقبل تاریخ این‌سو و آن‌سو می‌رود را تصور کنید و نگاهی اجمالی به سفر تکاملی آدمی داشته باشید؟ سخت است. شما چیزهای زیادی مانند صداها استخوان، انبوه اندام‌های داخلی، اعضای بدن، یک بینی، یک لبخند جذاب، و مهم‌تر از همه، یک مغز

دارید که آمفیوکسوس باستانی نداشت. آمفیوکسوس نیازی به مغز نداشت. سلول‌های حسگر آن به سلول‌های حرکتی متصل بودند، بنابراین بدون پردازش زیاد، به دنیای آبی خود واکنش نشان می‌داد. به هر حال، شما مغز پیچیده و قدرت‌مندی دارید که به رویدادهای ذهنی متفاوتی مانند افکار، هیجانات، خاطرات و رؤیاهای منجر می‌شود - یک زندگی درونی که بسیاری از چیزهای تمایزبخش و معنادار هستی شما را شکل می‌دهد.

چرا مغزی شبیه مغز شما تکامل یافت؟ پاسخ روشن این است: برای فکر کردن. معمول است که فرض کنیم مغزها در نوعی پیشرفت رو به بالا تکامل یافته‌اند؛ برای مثال از حیوانات پایین‌تر به حیوانات بالاتر، تا پیچیده‌ترین و متفکرترین مغز از بین همه آنها یعنی مغز انسان که در رأس قرار دارد. به هر نحو، قدرت اندیشیدن قدرت خارق‌العاده انسان است، درست است؟

خوب، پاسخ روشن اشتباه از آب درآمد. در واقع، این ایده که مغز ما برای اندیشیدن تکامل یافته منشأ بسیاری از تصورات غلط عمیق در مورد طبیعت انسان بوده است. هنگامی که این باور محبوب را رها کنید اولین گام را برای درک اینکه مغز شما واقعاً چگونه کار می‌کند و مهم‌ترین کار آن چیست و در نهایت واقعاً چه نوع موجودی هستید، برداشته‌اید.

آمفیوکسوس‌ها اجداد مستقیم ما نبودند، اما ما یک جد مشترک داشتیم که به احتمال زیاد شبیه آمفیوکسوس‌های امروزی بود.

پانصد میلیون سال پیش، زمانی که آمفیوکسوس‌های کوچک و دیگر موجودات ساده بدون سروصدا به غذا خوردن در کف اقیانوس ادامه می‌دادند، زمین وارد مرحله‌ای شد که دانشمندان آن را دوره کامبرین می‌نامند. در طول این مدت، چیزی جدید و قابل توجه در صحنه تکامل ظاهر شد: شکار. در جایی، به نحوی، موجودی توانست حضور موجود دیگری را حس کند و به صورت عمدی آن را بخورد. حیوانات قبلاً همدیگر را می‌بلعیدند، اما حالا غذا خوردن هدف‌مندتر شده بود. شکار نیازی به مغز نداشت، اما گام بزرگی به سوی توسعه آن بود.

ظهور شکارچیان در دوره کامبرین، سیاره را به مکانی خطرناک و رقابت‌جویانه‌تر

تبدیل کرد. شکارچی و شکار هر دو برای درک بیشتر دنیای اطراف خود تکامل یافته‌اند. هر دو سیستم‌های حسی پیچیده‌تری را در خود گسترش دادند. آمفیوکسوس‌ها می‌توانستند نور را از تاریکی تشخیص دهند، اما موجودات جدیدتر واقعاً می‌توانستند ببینند. آمفیوکسوس‌ها حس پوستی ساده‌ای داشتند، اما موجودات جدیدتر حس کامل تری از حرکات بدن خود در آب و حس لامسه بیشتری داشتند که به آنها امکان می‌داد اشیا را با ارتعاش تشخیص دهند. کوسه‌های امروزی هنوز از این نوع حس لامسه برای یافتن شکار استفاده می‌کنند.

با تکامل حواس پیشرفته‌تر، اساسی‌ترین سؤال هستی نمایان شد: آیا آن لکه در دوردست برای خوردن خوب است یا مرا خواهد خورد؟ موجوداتی که بهتر می‌توانستند محیط اطراف خود را حس کنند، بیشتر زنده می‌ماندند و رشد می‌کردند. آمفیوکسوس ممکن است استاد محیط خود بوده باشد، اما نمی‌توانست حس کند که محیطی دارد. این حیوانات جدید می‌توانستند.

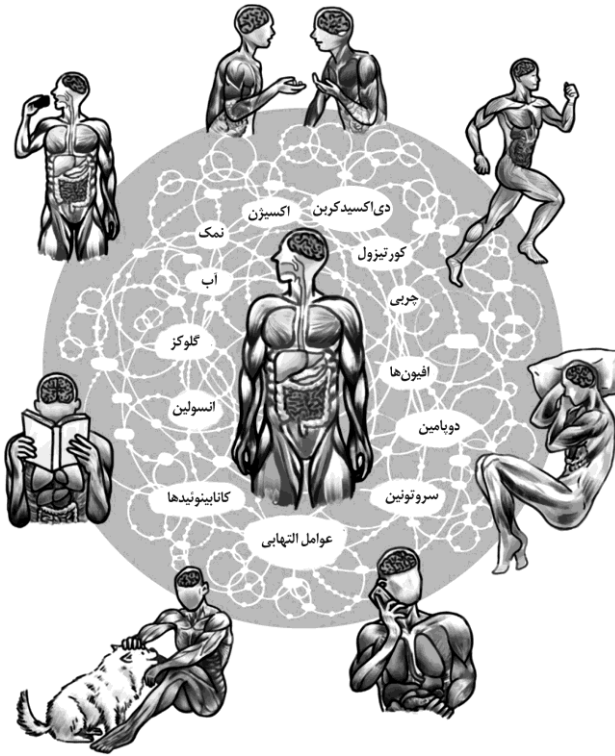
شکارچی و شکار هر دو از توانایی جدیدی بهره‌مند شدند: انواع پیچیده‌تر حرکت. برای آمفیوکسوس که اعصاب حسی و حرکتی آن به هم تنیده شده بود، حرکت بسیار مهم بود. هرگاه جریان غذایی ته می‌کشید در جهتی گرم‌وار می‌لولید تا جای خود را در نقطه‌ای دیگر ثابت کند. هر سایه‌ای بدنش را وادار به دور شدن می‌کرد. با این حال، در دنیای جدید شکارگری، صید و صیاد هم‌زمان و به‌طور یکسان در راستای تکامل سیستم‌های توان‌مندتر برای حرکت یا سیستم‌های حرکتی، گام برداشتند تا با سرعت و مهارت بیشتری به جلو بروند. این جانوران جدیدتر به روش‌هایی که با محیط‌شان تناسب دارد می‌توانند به‌طور عمودی به سوی چیزهایی مانند غذا بچرخند، شیرجه بزنند و به‌سرعت حرکت و از چیزهای تهدیدآمیز دوری کنند.

زمانی موجودات می‌توانستند از فاصله دور احساس کنند و حرکات پیچیده‌تری انجام دهند، تکامل به نفع آنها می‌بود که این وظایف را به‌نحو احسن انجام می‌دادند. اگر در پی غذا آهسته حرکت می‌کردند، موجودات دیگر که سرعت بیشتری داشتند زودتر به غذا می‌رسیدند و ابتدا شروع به خوردن غذا می‌کردند. اگر آنها با فرار از یک تهدید بالقوه که هیچ‌وقت حادث نمی‌شد، انرژی را می‌سوزاندند، منابعی را که ممکن

بود بعداً به آن نیاز داشته باشند هدر می‌دادند. کارآیی انرژی کلید بقا بود. می‌توانید کارآیی انرژی را مانند بودجه در نظر بگیرید. بودجه مالی، پول را همان‌طور که به دست می‌آید و خرج می‌شود ردیابی می‌کند. بودجه بدن شما به‌طور مشابه منابعی مانند آب، نمک و گلوکز را با افزایش و از دست دادن آنها دنبال می‌کند. هر اقدامی که منابعی مانند شنا یا دویدن را صرف می‌کند، مانند برداشت از حساب شما است. اقداماتی که منابع شما را دوباره پر می‌کنند، مانند خوردن و خوابیدن، مانند سپرده هستند. این یک توضیح ساده است، اما این ایده کلیدی را دربرمی‌گیرد که اداره یک بدن به منابع زیستی نیاز دارد. هر اقدامی که انجام می‌دهید (یا انجام نمی‌دهید) یک انتخاب اقتصادی است، مغزتان حدس می‌زند چه زمانی منابع را خرج و چه زمانی آنها را ذخیره کند.

بهترین راه برای حفظ بودجه مالی، همان‌طور که ممکن است از تجربه شخصی خود دریافته باشید، اجتناب از غافلگیر شدن است: پیش‌بینی نیازهای مالی خود قبل از بروز آنها و اطمینان از این که منابع لازم را برای برآورده کردن آنها دارید. همین امر در مورد بودجه بدنی نیز مصداق دارد. زمانی که یک شکارچی گرسنه در نزدیکی موجودات کوچک کامبرین بود آنها برای زنده ماندن به روشی کم‌مصرف نیاز داشتند. آیا آنها باید منتظر بمانند تا جانور درنده حرکت خود را انجام دهد و سپس با انجماد یا پنهان شدن واکنش نشان دهند؟ یا باید حمله ناگهانی را پیش‌بینی کنند و بدن خود را از قبل برای فرار آماده کنند؟

وقتی نوبت به بودجه‌بندی بدن رسید، پیش‌بینی بر واکنش چیره می‌شود. موجودی که قبل از مواجهه با شکارچی حرکت خود را آماده کرده بود، بیشتر از موجودی که منتظر یورش شکارچی می‌ماند احتمال داشت که فردا هم همچنان وجود داشته باشد. موجوداتی که بیشتر اوقات به درستی پیش‌بینی می‌کردند یا اشتباهات غیرکشنده‌ای مرتکب می‌شدند و از آنها درس می‌گرفتند، خوب عمل کردند. آن‌هایی که اغلب ضعیف پیش‌بینی می‌کردند، تهدیدات را نادیده می‌گرفتند، یا تهدیدهایی که هرگز محقق نشدند را جدی قلمداد می‌کردند، چندان خوب عمل نکردند. آن‌ها محیط خود را کمتر کاوش می‌کردند، کمتر به جست‌وجو می‌پرداختند و احتمال کمتری برای تولیدمثل داشتند.



مغز شما بودجه‌ای برای بدن‌تان در نظر می‌گیرد که آب، نمک، گلوکز و بسیاری از منابع زیستی دیگر را در درون‌تان تنظیم می‌کند. دانشمندان فرآیند بودجه‌بندی را *آلوستاز* می‌نامند.

نام علمی بودجه‌بندی بدن *آلوستاز* است که به معنای پیش‌بینی خودکار و آماده‌سازی برای برآوردن نیازهای بدن *قبل از ظهور* است. همان‌طور که موجودات کامبرین منابعی را در طول روز با حس کردن و حرکت به دست می‌آوردند و مصرف می‌کردند، آلوستاز سیستم‌های بدن آنها را در بیشتر مواقع در تعادل نگه می‌داشت. برداشت‌ها خوب بود، تا زمانی که منابع مصرف‌شده را به‌موقع تجدید می‌کردند. چگونه حیوانات می‌توانند نیازهای آینده بدن خود را پیش‌بینی کنند؟ بهترین منبع اطلاعات از گذشته آن‌ها می‌آید، از اقداماتی که در زمان‌های دیگر در شرایط مشابه انجام

داده‌اند. اگر یک عمل در گذشته مزایایی مانند یک فرار موفق یا یک غذای خوشمزه به همراه داشته باشد، احتمالاً آن عمل را تکرار خواهند کرد. انواع حیوانات، از جمله انسان‌ها، به نوعی تجربیات گذشته را تداعی می‌کنند تا بدن خود را برای عمل آماده کنند. پیش‌بینی چنان قابلیت مفیدی است که حتی موجودات تک‌سلولی نیز اقدامات خود را پیش‌بینی می‌کنند. دانشمندان هنوز نمی‌دانند که آنها چگونه این کار را انجام می‌دهند.

بنابراین تصور کنید یک موجود کوچک کامبرین در جریان آب معلق است. جلوتر شیئی را حس می‌کند که ممکن است خوشمزه باشد. حالا چه باید کرد؟ می‌تواند حرکت کند اما آیا باید این کار را انجام دهد؟ به هر حال، حرکت از بودجه انرژی می‌گیرد. از نظر اقتصادی، جنبش باید ارزش تلاش را داشته باشد. بر اساس تجربیات گذشته، آماده کردن بدن برای عمل یک پیش‌بینی است. روشن‌تر بگویم منظور من یک تصمیم آگاهانه و متفکرانه نیست که جوانب مثبت و منفی را بسنجد. می‌گویم که چیزی باید در درون یک موجود اتفاق بیفتد تا مجموعه‌ای از حرکات را پیش‌بینی و راه‌اندازی کند و نه مجموعه‌ای دیگر را. این چیز تعیین ارزش را نشان می‌دهد. ارزش هر حرکتی به‌طور تنگاتنگی با بودجه‌بندی بدن توسط آلوستاز مرتبط است.

در همین حال، حیوانات باستانی به تکامل بدن‌های بزرگ‌تر و پیچیده‌تر ادامه دادند. این بدان معنا است که درون بدن پیچیده‌تر شده است. آمفیوکسوس، معده کوچک روی چوب دستی، تقریباً هیچ سیستم بدنی برای تنظیم نداشت. تعداد انگشت شماری سلول برای ایستادن بدنش در آب و هضم غذا در روده اولیه اش کافی بود. با این حال، حیوانات جدیدتر سیستم‌های داخلی پیچیده‌تری مانند سیستم قلبی-عروقی با قلبی که خون را پمپاژ می‌کند، سیستم تنفسی که اکسیژن می‌گیرد و دی‌اکسیدکربن را بیرون می‌دهد و سیستم ایمنی سازگاری که با عفونت مبارزه می‌کند توسعه دادند. سیستم‌هایی مانند اینها، بودجه‌بندی بدن را بسیار چالش‌برانگیزتر می‌کردند و بیشتر شبیه به بخش حسابداری یک شرکت بزرگ بودند تا یک حساب بانکی واحد. این بدن‌های پیچیده به چیزی بیش از تعداد انگشت شماری سلول نیاز داشتند تا اطمینان حاصل کنند که آب و خون و نمک و اکسیژن و گلوکز و کورتیزول و هورمون‌های جنسی و ده‌ها منبع دیگر به‌خوبی تنظیم شده‌اند تا بدن به‌طور مؤثر کار کند. آن‌ها به یک مرکز فرماندهی

نیاز داشتند: یک مغز.

و بنابراین، همان‌طور که در حیوانات به تدریج بدن‌های بزرگ‌تر با سیستم‌های بیشتر تکامل پیدا کردند، تعداد انگشت‌شماری از سلول‌های بودجه‌بندی بدن آنها نیز، تکامل یافتند تا به مغزهایی با پیچیدگی بیشتر تبدیل شوند. اگر چند صد میلیون سال به سرعت جلو برویم زمین اکنون مملو از مغزهای پیچیده از همه نوع، از جمله مغز شماس: مغزی که به‌طور مؤثر بر بیش از ششصد ماهیچه در حال حرکت نظارت می‌کند، ده‌ها هورمون مختلف را متعادل می‌کند، دو هزار گالن خون در روز پمپاژ می‌کند، انرژی میلیاردها سلول مغز را تنظیم می‌کند، غذا را هضم می‌کند، مواد زائد را دفع می‌کند، و با بیماری مبارزه می‌کند، همه این بده‌بستان‌ها را بی‌وقفه به مدت هفتاد و دو سال، انجام می‌دهد. بودجه بدن شما مانند هزاران حساب مالی در یک شرکت غول‌پیکر و چندملیتی است و شما مغزی دارید که از عهده این کار بر می‌آید. و تمام بودجه‌بندی بدنتان در دنیای بسیار پیچیده‌ای اتفاق می‌افتد که توسط مغزهای دیگر، که شما آن را با آنها به اشتراک می‌گذارید، چالش‌برانگیزتر شده است.

پس اگر به سؤال اولیه خود بازگردیم: چرا مغزی شبیه مغز شما تکامل یافته است؟ این سؤال قابل پاسخ دادن نیست زیرا تکامل بر مبنای هدف عمل نمی‌کند، «چرا» وجود ندارد اما می‌توانیم بگوییم مهم‌ترین کار مغز شما چیست. کار مغز شما عقلانیت، هیجان، تخیل، خلاقیت یا همدلی نیست. مهم‌ترین وظیفه مغز شما کنترل بدن، مدیریت آلوستاز، با پیش‌بینی نیازهای انرژی قبل از ظهور آنها است تا بتوانید به‌طور مؤثر حرکات ارزش‌مندی انجام دهید و زنده بمانید. مغز شما دائماً انرژی‌تان را به امید کسب بازدهی خوب سرمایه‌گذاری می‌کند، مانند غذا، سرپناه، محبت یا محافظت جسمی، بنابراین می‌توانید حیاتی‌ترین وظیفه طبیعت را انجام دهید: انتقال ژن‌های خود به نسل بعدی.

در یک جمع‌بندی مهم‌ترین کار مغز شما فکر کردن نیست. مغز در حال پیش‌بردن یک بدن گرم‌گونه کوچک است که بسیار بسیار پیچیده شده است.

البته مغز شما می‌اندیشد، احساس می‌کند، تصور می‌کند و صدها تجربه دیگر خلق می‌کند، برای مثال به شما اجازه می‌دهد این کتاب را بخوانید و بفهمید. اما همه این

ظرفیت های ذهنی پیامدهای یک مأموریت مرکزی برای زنده نگه داشتن شما با مدیریت بودجه بدنتان هستند. هر چیزی که مغزتان خلق می کند، از خاطرات گرفته تا توهم، از خلسه تا شرم، بخشی از این مأموریت است. گاهی اوقات مغزتان برای کوتاه مدت بودجه می بندد، مانند زمانی که قهوه می نوشید که تا دیروقت بیدار بمانید و پروژه ای را به پایان برسانید، با علم به اینکه انرژی ای قرض می گیرید که فردا آن را پرداخت خواهید کرد. زمان های دیگر مغز شما برای بلندمدت بودجه می گذارد، مانند زمانی که سال ها صرف یادگیری یک مهارت دشوار مانند ریاضی یا نجاری می کنید که نیاز به سرمایه گذاری پایدار دارد اما در نهایت به شما کمک می کند زنده بمانید و شکوفا شوید.

من و شما هر فکر، هر احساس شادی یا خشم یا وحشت، هر آغوشی که می دهیم یا می گیریم، هر محبتی که می کنیم و هر توهینی را که به عنوان سپرده یا برداشت در بودجه های متابولیک خود حمل می کنیم تجربه نمی کنیم، اما در درون این چیزی است که رخ می دهد. این ایده کلید درک نحوه عملکرد مغز و به نوبه خود، چگونگی سالم ماندن و زندگی طولانی تر و معنادارتر است.

این داستان کوچک تکاملی آغاز داستانی طولانی تر در مورد مغز شما و سایر مغزهای اطرافتان است. در هفت درس کوتاه بعدی، سفری خواهیم داشت به یافته های علمی قابل توجه در علوم اعصاب، روانشناسی و انسان شناسی که درک ما را از آنچه در داخل جمجمه تان اتفاق می افتد متحول کرده است. خواهید آموخت چه چیزی مغز انسان را در قلمروی حیوانات پر از مغزهای شگفت انگیز، متمایز می کند. شما کشف خواهید کرد که چگونه مغز نوزاد به تدریج به مغز بالغ تبدیل می شود و متوجه خواهید شد که چگونه انواع مختلف ذهن انسان می توانند از یک ساختار مغزی منفرد ایجاد شوند. ما حتی به پرسش واقعیت نیز خواهیم پرداخت: چه چیزی به ما قدرت ابداع آداب، قوانین و تمدن ها را می دهد؟ در طول مسیر، بودجه بندی و پیش بینی بدن و نقش اصلی آنها در ایجاد اقدامات و تجربیات تان را دوباره بررسی خواهیم کرد. همچنین ارتباطات قدرت مند بین مغز، بدن و سایر مغزهای درون بدن انسان را کشف خواهیم کرد. امیدوارم شما نیز مانند من تا پایان این کتاب از دانستن این موضوع که کلاه متفکر شما به درد چیزی فراتر از اندیشیدن می خورد لذت ببرید.

درس شماره

۱

شما یک مغز دارید (نه سه مغز)

دو هزار سال پیش در یونان باستان، فیلسوفی به نام افلاطون نبردی را روایت کرد: نه نبردی میان شهرها یا ملت‌ها، بلکه نبردی در درون هر انسان. طبق نوشته‌های افلاطون در ذهن انسانی شما نبردی پایان‌ناپذیر برای کنترل رفتارتان میان سه نیروی درونی جریان دارد. یک نیرو شامل غرایز اساسی بقا، مانند گرسنگی و میل جنسی است. نیروی دوم شامل هیجان‌تان مانند خوشی، خشم و ترس است. افلاطون نوشت غرایز و هیجان‌تان شما همچون حیواناتی هستند که می‌توانند رفتارتان را به جهت‌های متفاوت و شاید نادرست هدایت کنند. برای خنثی کردن این آشفتگی سومین نیروی درونی یعنی تفکر منطقی را در اختیار دارید که هر دو حیوان را مهار و شما را به مسیری متمدنانه‌تر و درست‌تر هدایت می‌کند.

حکایت اخلاقی متقاعدکننده افلاطون از کشمکش درونی یکی از ارزش‌مندترین روایت‌ها در تمدن غرب است. کدام‌یک از ما هرگز کشمکش درونی میان تمایل و تعقل را احساس نکرده است؟

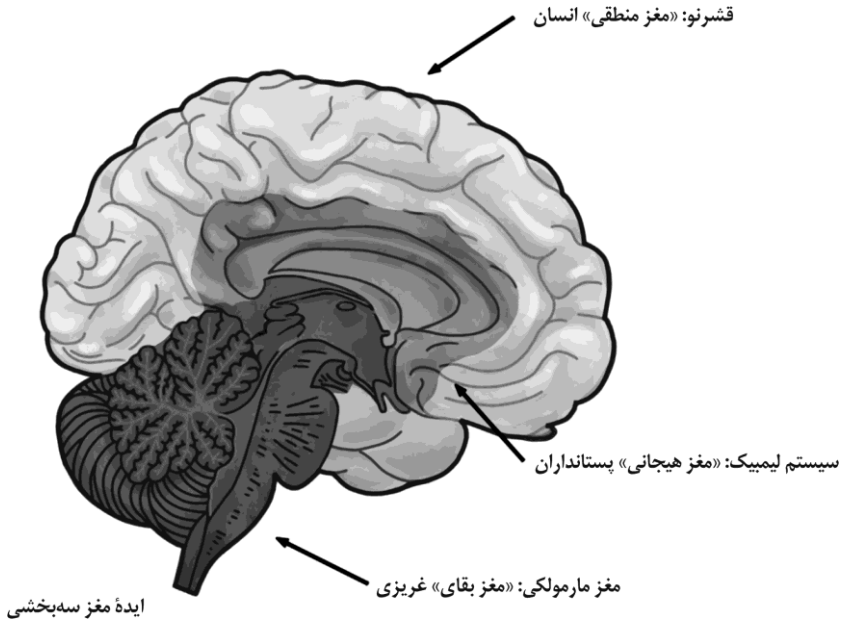
شاید تعجب‌آور نباشد که دانشمندان بعدها در تلاش برای تبیین چگونگی تکامل مغز انسان، نبرد افلاطون را به مغز ربط دادند. طبق گفته‌های آنها روزگاری ما مارمولک بودیم. سیصد میلیون سال پیش، این مغز خزنده برای نیازهای اولیه مانند تغذیه، جنگ و جفت‌گیری سیم‌کشی شده بود. حدود صد میلیون سال بعد، مغز بخش جدیدی را ایجاد کرد که به ما هیجان‌تان را داد؛ سپس ما پستاندار شدیم. در نهایت، مغز یک بخش منطقی برای نظم‌بخشی جانوران درونی‌مان ایجاد کرد. ما انسان شدیم و پس از آن

همواره منطقی زندگی کردیم.

طبق این حکایت، تکامل مغز انسان با سه لایه به اتمام رسید - یکی برای بقا، یکی برای هیجان، و دیگری برای تفکر - آرایشی که به عنوان مغز سه بخشی شناخته می شود. گفته می شود عمیق ترین لایه، یعنی مغز مارمولکی که از خزندگان باستانی به ارث برده ایم، غرایز بقای ما را در خود جای داده است. لایه میانی که سیستم لیمبیک نامیده می شود، در ظاهر حاوی بخش های باستانی برای هیجانات است که ما از پستانداران ماقبل تاریخ به ارث برده ایم. (گفته می شود بیرونی ترین لایه، بخشی از قشر مغز، منحصراً متعلق به انسان و منبع تفکر منطقی است؛ این لایه تحت عنوان نئوکورتکس («قشر نو») شناخته می شود. ظاهراً یک قسمت از نئوکورتکس به نام قشر پیش پیشانی مغز هیجانی و مارمولکی شما را تنظیم می کند تا خود غیرمنطقی و حیوانی تان را تحت کنترل درآورد. طرفداران مغز سه بخشی خاطرنشان می کنند که انسان ها قشر مغز بسیار بزرگی دارند که آن را به عنوان دلیلی بر ماهیت کاملاً منطقی ما می دانند.

شاید متوجه شده باشید که من دو توصیف متفاوت از تکامل مغز انسان ارائه کرده ام. در نیم درس قبلی نوشتم که سیستم های حسی و حرکتی پیچیده تری در مغز تکامل یافتند و در عین حال منابع انرژی را به بدن بیش از پیش پیچیده اختصاص دادند. اما حکایت مغز سه بخشی می گوید که مغز در لایه هایی تکامل یافته است که به عقلانیت اجازه سلطه بر تمایلات و احساسات حیوانی ما را می دهد. چگونه می توانیم این دو دیدگاه علمی را با هم آشتی دهیم؟

خوشبختانه ما مجبور نیستیم آن ها را با هم آشتی دهیم زیرا یکی از آنها اشتباه می کند. ایده مغز سه بخشی یکی از موفق ترین و گسترده ترین خطاها در تمام علوم است. مطمئناً این یک داستان متقاعدکننده است و گاهی احساس ما را در زندگی روزمره تسخیر می کند. برای مثال، وقتی گیرنده های چشایی شما با یک تکه کیک شکلاتی مخملی تحریک می شوند اما به خاطر اینکه تازه صبحانه خورده اید آن را رد می کنید، به راحتی می توان باور کرد که مارمولک درونی تکانشی و سیستم لیمبیک هیجانی تان شما را به سمت کیک سوق داده و نئوکورتکس منطقی شما در این نبرد



تن به تن پشت حریف را به خاک مالیده است. اما مغز انسان به این شکل کار نمی‌کند. رفتار بد از جانوران باستانی و لجام گسیخته درونی ناشی نمی‌شود. رفتار خوب نتیجه عقلانیت نیست و عقلانیت و هیجان در جنگ نیستند... آن‌ها حتی در بخش‌های جداگانه مغز زندگی نمی‌کنند. چندین دانشمند در طی سال‌ها مغز سه‌لایه را مطرح کرده‌اند و در اواسط قرن بیستم توسط پزشکی به نام پل مک‌لین به رسمیت شناخته شد. او مغزی را تصور کرد که ساختاری شبیه نبرد افلاطون داشت و فرضیه خود را با استفاده از بهترین فن‌آوری موجود در آن زمان تأیید کرد: واریسی بصری. این به معنای نگاه کردن به مغز مارمولک‌ها و پستانداران مرده مختلف، از جمله انسان، از طریق میکروسکوپ و شناسایی شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها از طریق بینایی صرف بود. مک‌لین تشخیص داد که مغز انسان مجموعه‌ای از بخش‌های جدید دارد که مغز سایر پستانداران فاقد آن است و او آن را نوکورتکس نامید. او همچنین به این نتیجه رسید که مغز پستانداران

دارای مجموعه‌ای از بخش‌هایی است که مغز خزندگان فاقد آن است، که آن را «سیستم لیمبیک» نامید. و بفرمایید! داستان منشأ بشریت به دنیا آمد.

داستان مغز سه‌بخشی مک‌لین در بخش‌های خاصی از جامعه علمی مورد توجه قرار گرفت. گمانه‌زنی‌های او ساده، ظریف و ظاهراً مطابق با ایده‌های چارلز داروین در مورد تکامل شناخت انسان بود. داروین در کتاب خود به نام *هبوط انسان* اظهار داشت که ذهن انسان همراه با بدن تکامل یافته است و بنابراین هر یک از ما جانور درونی باستانی‌ای را در خود جای داده‌ایم که از طریق تفکر منطقی رامش می‌کنیم.

کارل ساگان، ستاره‌شناس، ایده مغز سه‌بخشی را در سال ۱۹۷۷ در کتاب خود به نام *ازدهای باغ بهشت* که برنده جایزه پولیتزر شد، به عموم مردم معرفی کرد. امروزه عباراتی مانند *مغز مارمولکی* و *سیستم لیمبیک* در کتاب‌های علمی که برای مردم عادی نوشته می‌شوند، مقالات روزنامه‌ها و مجلات به‌وفور مورد استفاده قرار می‌گیرند. در حین نوشتن این درس، در سوپرمارکت محله با ویژه‌نامه *هاروارد بیزینس ریویو* مواجه شدم، که توضیح می‌داد چگونه «مغز مارمولکی مشتری خود را برای فروش تحریک کنید». علاوه بر آن شماره ویژه‌ای از *نشنال جئوگرافیک* منتشر شد که مناطق مغزی سازنده «مغز هیجانی» را فهرست می‌کرد.

چیزی که کمتر درباره آن می‌دانیم این است که *ازدهای باغ بهشت* زمانی ظاهر شد که متخصصان تکامل مغز شواهد مستحکمی مبنی بر نادرست بودن داستان مغز سه‌بخشی داشتند: شواهدی که در آرایش مولکولی سلول‌های مغز به نام نورون‌ها، از چشم غیرمسلح پنهان شده بودند. در دهه ۱۹۹۰ کارشناسان ایده مغز سه‌لایه را کاملاً رد کردند. زیرا صرفاً هنگامی که آنها نورون‌ها را با ابزارهای پیچیده‌تر مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دادند دیده نمی‌شد.

در زمان مک‌لین، دانشمندان مغز یک حیوان را با تزریق رنگ به آن، برش دادن آن مانند کاغذ نازک مخصوص گوشت در اغذیه‌فروشی‌ها و نگاه کردن به برش‌های رنگ‌آمیزی‌شده از طریق میکروسکوپ، با دیگری مقایسه می‌کردند. دانشمندان علوم اعصاب که امروزه تکامل مغز را مطالعه می‌کنند هنوز این کار را انجام می‌دهند، اما از روش‌های جدیدتری نیز استفاده می‌کنند که به آنها اجازه می‌دهد به درون نورون‌ها