

برای دانلود مستند این کتاب با زیرنویس فارسی و یا عکس‌های رنگی داخل کتاب به لینک زیر مراجعه کرده و یا بارکد را اسکن کنید:

مغز: داستان شما / مجموعه قلمرو علم / <http://www.mazyarpub.ir/>



مغز: داستان شما

# مغز: داستان شما

دیوید ایگلمن

ترجمه‌ی

دکتر محمد اسماعیل فلزی

انتشارات ماریار

## فهرست مطالب

---

فصل ۱	من کیستم؟	۹
فصل ۲	واقعیت چیست؟	۳۹
فصل ۳	فرمانده کیست؟	۶۹
فصل ۴	چگونه تصمیم می گیریم؟	۹۷
فصل ۵	آیا من به شما نیاز دارم؟	۱۲۹
فصل ۶	ما به چه کسی تبدیل خواهیم شد؟	۱۵۵
فرهنگ اصطلاحات		۱۹۷
برای مطالعه بیشتر		۲۰۱

از آنجا که دانش بررسی و شناخت مغز انسان به سرعت در حال تحول است کمتر کسی به خود زحمت می‌دهد لختی بایستد و به گستره آن بنگرد و با زبانی صریح و روشن به شرح دستاوردهای آن برای موجود زنده بپردازد. هدف این کتاب انجام چنین کاری است.

دانش بررسی و شناخت مغز دارای اهمیت زیادی است. این ماده عجیب که در درون جمجمه ما قرار دارد دارای توان محاسبه بسیار بالا و نوعی ماشین ادراکی است که به کمک آن به سیر در جهان می‌پردازیم. این ماده همان چیزی است که تصمیم‌های ما از آن برمی‌خیزند و تخیل ما با آن جان می‌گیرد. زندگی ما در خواب و بیداری از کنش سریع و بی‌وقفه میلیاردها سلول آن پدید می‌آید. فهم بهتر مغز سبب می‌شود بهتر دریابیم چگونه می‌توانیم در روابط شخصی خود واقعی‌تر باشیم و رعایت چه نکاتی در زندگی اجتماعی ضروری‌تر است و اینکه چگونه مبارزه کنیم، چگونه عشق بورزیم، چه چیزی را درست بدانیم، چگونه تحصیل کنیم، چگونه خط مشی اجتماعی بهتری را دنبال کنیم و چگونه به طراحی جسم خود در سده‌های آینده بپردازیم. در مدارهای کوچک میکروسکوپی مغز، داستان آینده گونه انسان حک شده است.

با توجه به اهمیت مغز در زندگی انسان همیشه در حیرت بودم از اینکه چرا در جامعه کمتر از آن صحبت به میان می‌آید و در عوض ترجیح می‌دهند فضا را از سخنان بیهوده افراد عامه‌پسند و مسابقه‌های تلویزیونی پر کنند. اما الان فکر می‌کنم این بی‌توجهی به مغز به جای آنکه نوعی نارسایی باشد یک علامت است: ما به اندازه‌ای در دام واقعیت اسیریم که حتی از اسارت خود بی‌خبریم. در وهله نخست این گونه به نظر می‌رسد که موضوعی برای صحبت در این زمینه وجود ندارد. و

اینکه در دنیای خارج رنگ هست یا اینکه حافظه ما شبیه یک دوربین ویدئویی است و دلایل واقعی عقاید خود را می‌دانیم، برای ما جزء نکات بدیهی هستند. در این کتاب سعی می‌کنم همه فرض‌ها و تصورهایی را که داریم زیر ذره‌بین بگذارم. من از شیوه معمول نوشتن کتاب‌های درسی دوری کردم تا بتوانم به سطوح عمیق‌تری از تحقیق دست پیدا کنم و روشن کنم که: چگونه تصمیم می‌گیریم و چگونه واقعیت را درک می‌کنیم، ما کیستیم و زندگی ما چگونه پیش می‌رود، چرا به دیگران نیاز داریم و به عنوان گونه‌ای که تازه دارد سررشته امور و فعالیت‌های خود را به دست می‌گیرد، داریم به کجا می‌رویم؟ در این مسیر می‌کوشم تا بین نوشته‌های دانشگاهی و زندگی عملی پلی بزنم. بنابراین رویکرد من به این موضوع با شیوه‌ای که در نگارش مقاله‌های خاص مجله‌های دانشگاهی حتی سایر کتاب‌هایی که در زمینه علوم اعصاب نوشته‌ام، فرق می‌کند. مخاطب‌های من در این کتاب گروه دیگری هستند. برای خواندن این کتاب نیازی به داشتن اطلاعات تخصصی نیست. تنها کنجکاوی و تمایل برای شناخت خویشتن و خودکاوی برای مطالعه آن بس است.

پس آماده باشید تا با شنیدن صدای سوت شروع مسابقه به میدان کیهان درون خود گام بگذارید و در فضای بی‌نهایت متراکم میلیاردها سلول مغزی و تریلیون‌ها سلول ارتباطی میان آن‌ها غوطه‌ور شوید. امیدوارم بتوانید با دقت به این جهان بنگرید و در آن چیزی را که در گذشته نمی‌دیدید، بباید: شما.

– دیوید ایگلمن

---

## فصل ۱

---

### من کیستم؟

---

تمام کارهایی که در زندگی انجام می‌دهیم، از یک گفتگوی ساده گرفته تا فعالیت‌های فرهنگی، در مقیاس گسترده بیانگر ویژگی‌های مغز ما هستند. از دیدگاه عصبی اینکه ما کیستیم وابسته به آن است که در کجا حضور داریم. مغز ما مدام در تناسب با موقعیتی که در آن هستیم تغییر می‌کند و مدارهای الکتریکی آن به طور پیوسته در حال شکل‌گیری هستند و چون تجربه‌های زندگی هر فرد بی‌همتا هستند پس الگوهای موجود در شبکه‌های عصبی نیز بسیار متنوعند. این الگوها به طور مدام زندگی ما را متحول می‌کنند و بنابراین هویت ما نیز موضوعی دستخوش حرکت و تغییر مداوم است و این داستان پایانی ندارد.

اگرچه مطالعه علوم اعصاب کار هر روز من است، با این همه هر بار که مغز انسانی را در دستم می‌گیرم لرزه بر اندامم می‌افتد. با در نظر گرفتن اینکه مغز یک انسان بالغ حدود سه پوند (۱۳۵۹ گرم) وزن دارد، قوام ژله‌ای کم و بیش سفت و سطح چروکیده‌اش که دارای منظره دره‌هایی عمیق در زمینه‌ای آماسیده است، نکته شگفت‌آور وضع ظاهری خاص آن است: آدم مشکل می‌تواند باور کند که این توده به ظاهر بی‌اهمیت می‌تواند چنان فرآیندهای ذهنی پیچیده‌ای را بیافریند.

خاستگاه همه افکار و رؤیاهای ما، خاطرات و تجربه‌های ما این ماده عصبی شگفت‌آور است. اینکه ما کیستیم، وابسته به الگوهای شلیک الکتروشیمیایی پیچیده آن است. وقتی این کنش متوقف شود کار ما نیز به پایان می‌رسد. وقتی به دلیل آسیب سلول‌های عصبی یا مصرف مواد و دارو کنش این سلول‌ها تغییر کند منش ما نیز بی‌درنگ عوض می‌شود. برخلاف سایر بخش‌های بدن، در مورد مغز اگر بخش کوچکی از آن نیز آسیب ببیند شخصیت فرد به طور بارزی دگرگون می‌شود. برای درک این نکته اجازه بدهید از همان ابتدای زندگی شروع کنیم.



یک زندگی کامل با همه گستره بی‌پایان دردها و خوشی‌های آن در این ۱۳۵۹ گرم جای می‌گیرد.

### مغز در هنگام تولد ناقص است

انسان‌ها در بدو تولد بسیار ناتوان هستند. تا یکسال نمی‌توانند راه بروند. یکی دو سال می‌گذرد تا بتوانند افکار خود را به شکل کامل بیان کنند و تا سال‌های طولانی قادر به دفاع از خود نیستند و برای بقا به دیگران وابسته‌اند. اگر انسان را با بسیاری از پستانداران دیگر مقایسه کنیم می‌بینیم مثلاً دلفین‌ها از همان بدو تولد می‌توانند شنا کنند، زرافه‌ها می‌توانند ظرف چند ساعت پس از تولد سرپا بایستند و یک بچه گورخر ۴۵ دقیقه بعد از تولد می‌تواند بدود. در قلمروی جانوری، خویشاوندان مان از ما بسی مستقل‌ترند.

این توانایی امتیاز بزرگی برای سایر گونه‌هاست – اما بیانگر وجود نوعی محدودیت نیز هست. توله‌های سایر جانوران به این دلیل سریع رشد می‌کنند که مغز آن‌ها برای انجام برنامه‌های عمدتاً معمول و پیش‌پا افتاده ساخته شده. اما این گونه سیر رشد با دستیابی به انعطاف مغایر است. فرض کنید کردگدن بخت برگشته‌ای را در منطقه قطبی یا قله هیمالیا یا وسط منطقه شهری توکیو رها کنند. در این گونه موارد او هیچ توانی برای سازگاری نخواهد داشت و به همین دلیل است که در این گونه نواحی هیچ کرگدنی وجود ندارد. راهبرد تولد با مغزی از پیش برنامه‌ریزی شده، تنها در قلمرو خاصی از اکوسیستم می‌تواند جوابگو باشد – اما اگر چنین حیوانی را از آشیان زیستی‌اش خارج کنیم، برای بقا بخت ناچیزی دارد.

برعکس انسان‌ها قادرند در محیط‌های مختلف از توندراهای یخ بسته تا قله‌های بلند کوه‌ها و مناطق شلوغ شهری زندگی کنند. چرا که مغز انسان در بدو تولد تا حدود زیادی ناقص است. در مغز انسان به جای آنکه همه چیز از قبل برنامه‌ریزی شده باشد، این امکان وجود دارد که براساس تجربه‌های زندگی شکل گیرد. اما این ویژگی سبب می‌شود مغز نارس کودک در همان حال که دارد با محیط‌های مختلف سازگاری می‌یابد، به دوره‌های طولانی «درماندگی» نیز گرفتار شود. این حالت رشد مغز «مداربندی تدریجی و زنده» *livewiring* نام دارد.

### **تراش و پرداخت مغز در دوره کودکی: بیرون کشیدن مجسمه نهان در دل سنگ مرمر**

راز انعطاف مغز افراد کم سن و سال چیست؟ این نکته مربوط به افزایش تعداد سلول‌ها نیست. در واقع تعداد سلول‌های مغز کودک و افراد بالغ یکسان است. راز این نکته چگونگی ارتباط سلول‌های مغز با یکدیگر است.

در هنگام تولد نورون‌های مغز کودک پراکنده و بدون ارتباط هستند و در دو سال نخست زندگی با دریافت داده‌های حسی با سرعت زیاد با هم مربوط می‌شوند. تقریباً در هر ثانیه دو میلیون ارتباط جدید یا سیناپس بین سلول‌های مغز کودک به وجود می‌آید. در سن دو سالگی مغز کودک دارای بیش از یکصد تریلیون سیناپس است که این میزان دو برابر سیناپس‌های موجود بین سلول‌های مغزی یک فرد بالغ می‌باشد.

وقتی مداربندی به اوج رسید و سلول‌های مغز دارای ارتباط‌هایی بسیار بیش از نیازهای خود شدند، علاوه بر تداوم ایجاد ارتباط‌های جدید راهبرد «هرس»<sup>۱</sup> یا شاخه‌زنی برای حذف ارتباط‌های غیرضروری فعال می‌شود. به این ترتیب تا زمان رسیدن به سن بلوغ حدود ۵۰٪ از سیناپس‌های ما از بین می‌روند.

کدام سیناپس می‌ماند و کدامیک از بین می‌رود؟ وقتی سیناپسی در مداری نقش فعال ایفا کند تقویت می‌شود. برعکس سیناپسی که مفید نباشد ضعیف شده و سرانجام حذف می‌شود. درست مانند مسیرهایی که به دلیل حرکت عابران در جنگل ایجاد می‌شوند. وقتی از یک مسیر تا مدت‌ها استفاده نشود، آن مسیر محو می‌شود. به یک معنی، تبدیل شدن ما به شخصی که اینک هستیم با تجلی امکان‌هایی که



در گذشته داشتیم، انجام می‌گیرد. ما نه به دلیل رشد برخی از جنبه‌های مغز خود، بلکه به دلیل حذف برخی از جنبه‌های آن به هویت خود دست می‌یابیم. طی دوران کودکی شرایط محیطی سبب پرداخت مغز ما می‌شوند و با تکیه بر

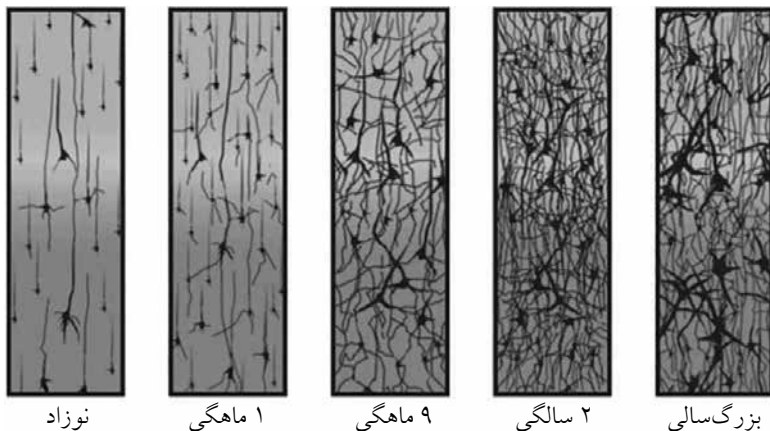
### مداربندی زنده



بسیاری از جانوران از نظر ژنتیک در مورد برخی از رفتارها و غریزه‌ها دارای مداربندی یا برنامه‌ریزی قبلی و از پیش موجود هستند. ژن‌ها، ساختار بدن و مغز، آن‌ها را به گونه‌ای هدایت می‌کنند که منجر به هویت و چگونگی رفتار آن‌ها را در آینده می‌شود. رفلکس فرار مگس به هنگام عبور یک سایه، غریزه از پیش برنامه‌ریزی شده یک سینه سرخ برای پرواز به سمت جنوب در زمستان، تمایل خرس‌ها به زمستان خوابی و تمایل سگ‌ها به حمایت از صاحبان خود همگی مثال‌هایی از غریزه‌ها و رفتارهای از پیش مداربندی شده‌اند. این گونه مداربندی به این جانوران امکان می‌دهد که از بدو تولد بتوانند مانند پدر و مادر خود حرکت کنند و حتی در مواردی بتوانند به تنهایی غذا بخورند و به طور مستقل زندگی کنند.

در انسان‌ها وضع تا حدودی متفاوت است. مغز انسان از بد تولد دارای مداربندی ژنتیکی است (برای مثال، در مورد گریه کردن، نفس کشیدن، مکیدن، توجه کردن به چهره افراد و استعداد یادگیری زبان بومی). اما در مقایسه با سایر جانوران مغز انسان در بدو تولد بسیار ناقص است. چگونگی مداربندی دقیق مغز آدمی از پیش تعیین نشده، بلکه ژن‌ها راهنمایی‌های کلی برای ساخت الگوهای شبکه‌های عصبی ارائه می‌دهند و تجربه‌های زندگی فرد باقی کار مداربندی را ترتیب و تنظیم می‌بخشد و سبب می‌شوند که شبکه‌های عصبی بتوانند با جزئیات موجود سازگار شوند. استعداد مغز انسان برای شکل‌گیری متناسب با جهان، گونه ما را قادر ساخته تا با اکوسیستم‌های گوناگون موجود کنار بیاید و بتواند حتی به فضای منظومه شمسی سفر کند.

انبوه امکان‌های موجود مغز ما را متناسب با شرایط سازماندهی می‌کنند. با گذشت زمان، سلول‌های مغز دارای ارتباط‌هایی از نظر عددی کمتر لیکن از نظر کیفی نیرومندتر می‌شوند.



در مغز نوزاد نورون‌ها با هم ارتباط نسبتاً کمی دارند. در دو سه سال اول زندگی نورون‌ها دارای شاخه‌های فراوانی می‌شوند و از طریق آن‌ها با هم ارتباط پیدا می‌کنند. سپس ارتباط‌های اضافی حذف می‌شوند و ارتباط‌های معدودتر اما قوی‌تر تا بزرگسالی باقی می‌مانند.

به عنوان مثال زبانی که در کودکی با آن سروکار داریم (مثلاً انگلیسی در قیاس با ژاپنی) سبب رشد توانایی‌های ما برای شنیدن صداهای خاصی در زبان مادری می‌شود و در برابر توانایی ما برای درک و شنیدن صداهایی که مربوط به زبان‌های دیگرند کم می‌شود. یعنی در ابتدا هم کودکی که در ژاپن به دنیا آمده و هم کودکی که در آمریکا متولد شده می‌توانند به صداهای موجود در هر دو زبان پاسخ دهند. اما با گذشت زمان مثلاً کودک ژاپنی توانایی تشخیص صدای اِر را از اِل (دو صدایی که در ژاپنی از هم جدا نیستند) را از دست می‌دهد. یعنی آدم‌ها در قالب دنیایی که در آن زاده می‌شوند، شکل می‌گیرند.

## قمار طبیعت

در کودکی ارتباط بین سلول‌های عصبی مغز متناسب با نیازهای محیط رشد، سازمان می‌یابد. این نوعی راهبرد هوشمندانه برای سازگاری مغز با محیط است که خطرهایی نیز به همراه دارد.

اگر مغز در حال رشد در محیط مناسبی قرار نگیرد - محیطی که کودک در آن از تغذیه و محبت کافی برخوردار باشد - مغز به منظور دست‌یابی به رشد طبیعی به تکاپو می‌افتد. خانواده یسنن اهل ویسکانسین دچار چنین حالتی شدند. کارول و بیل یسنن، سه فرزند چهارساله به نام‌های تام، جان و ویکتوریا را به فرزندگی پذیرفتند. این سه بچه یتیم تا زمان پذیرفته شدن به فرزندخواندگی در یکی از یتیم‌خانه‌های دولتی رومانی شرایط بدی را از سر گذرانده بودند و این مسئله برای رشد مغزی آن‌ها پیامدهای بدی دربر داشت.

وقتی یسنن‌ها این کودکان را به فرزندگی قبول کردند و داشتند با تاکسی از رومانی خارج می‌شدند، کارول از راننده تاکسی خواست تا حرف‌های بچه‌ها را برایش ترجمه کند. راننده گفت آن‌ها دارند چرت و پرت می‌گویند. زبانی که بچه‌ها به آن تکلم می‌کردند زبان شناخته شده‌ای نبود. بچه‌ها که از روابط اجتماعی محروم بودند برای خودشان زبان مادری عجیب و غریبی را ساخته بودند. این بچه‌ها حتی حالا که بزرگ شده‌اند. در زمینه یادگیری مشکلات زیادی دارند که برخاسته از محرومیت‌های دوران کودکی آن‌هاست.

تام، جان و ویکتوریا از دوران کودکی خود مطالب زیادی به خاطر ندارند. اما دکتر چارلز نلسون، استاد طب اطفال بیمارستان کودکان بوستون با وضع و حال موسسه‌های نگهداری از کودکان به خوبی آشناست. او اولین بار در سال ۱۹۹۹ از این موسسه‌ها دیدن کرد و از بررسی شرایط آن‌ها وحشت‌زده شد. در آنجا بچه‌های کوچک را در تخت‌های نرده‌دار و بدون هیچ‌گونه توجه و تحریک حسی نگهداری می‌کردند. به ازای هر ۱۵ کودک یک نفر مراقب وجود داشت و به آن‌ها یاد داده بودند هیچ‌وقت بچه‌ها را بغل نکنند. آن‌ها حتی در مواقعی که بچه‌ها گریه می‌کردند از ابراز محبت خودداری می‌کردند. نگرانی موسسه‌ها این بود که ابراز محبت می‌توانست منجر به ایجاد تقاضا برای دریافت بیشتر محبت شود و برآوردن این تقاضا با توجه به کم بودن تعداد کارکنان امکان‌پذیر نبود. در چنان محیطی همه چیز تابع مقررات بود. کودکان را برای انجام دفع در ردیفی روی لگن‌های پلاستیکی می‌نشاندند. موهای آن‌ها را برکنار از جنسیتی که داشتند به یک شیوه کوتاه می‌کردند. لباس و تغذیه آن‌ها شبیه هم بود. همه امور به گونه‌ای خودکار و ماشینی انجام می‌شد.

کودکانی که کسی به گریستن آن‌ها توجه نمی‌کرد به تدریج یاد گرفتند

که گریه نکنند. در آنجا کسی بچه‌ها را در آغوش نمی‌گرفت و با آن‌ها بازی نمی‌کرد. البته نیازهای پایه‌ای آن‌ها مانند لباس و نظافت برآورده می‌شد. اما آن‌ها از مراقبت عاطفی، حمایت روحی و هرگونه تحریک حسی محروم بودند. بنابراین کودکان دچار حالتی موسوم به «دوستی نامتمایز» می‌شدند. نلسون شرح می‌دهد «وقتی وارد اتاقی می‌شدم، بچه‌هایی که پیش از آن هرگز مرا ندیده بودند – بچه‌ها دورم می‌چرخیدند و به بغلم می‌پريدند و روی زانوهایم می‌نشستند یا دست‌هایم را می‌گرفتند و هرجا که می‌رفتم با من می‌آمدند.» این نوع دوستی سرسری شاید در وهله نخست دل‌پذیر باشد، اما در اصل نوعی راهبرد انطباقی یا سازگارانه برای کودکان محروم است که با مشکلات مربوط به دلبستگی درازمدت ارتباط نزدیک دارد. این حالت یکی از وجوه مشخص رفتار کودکانی است که در مؤسسه‌ها بار می‌آیند.

نلسون که از دیدن چنان شرایطی یکه خورده بود «برنامه میانجی‌گری سریع بخارست» را پایه‌ریزی کرد. در این برنامه آن‌ها ۱۳۶ کودک ۶ ماهه الی سه ساله را که از بدو تولد در این‌گونه مؤسسه‌ها زندگی می‌کردند مورد بررسی قرار دادند. نخست روشن شد که این کودکان در مقایسه با سایر کودکان که از ضریب هوشی متوسط ۱۰۰ برخوردار بودند، دارای ضریب هوشی ۶۰ الی ۷۰ هستند. نشانه‌هایی از نارسایی رشد مغزی در این کودکان وجود داشت و رشد زبانی آن‌ها دچار تأخیر بود. وقتی نلسون از آن‌ها نوار مغزی تهیه کرد تا فعالیت الکتریک مغز آن‌ها را بررسی کند متوجه شد که فعالیت سلول‌های مغزی آن‌ها تا حد زیادی کاهش یافته است.

چنانچه محیطی دارای مراقبت عاطفی و تحریک‌شناختی کافی نباشد، خط سیر رشد طبیعی مغز انسان مختل خواهد شد.

مطالعه نلسون به طریقی مثبت روی دیگر سکه را نیز نشان داد. اینکه اگر کودکان گرفتار در این وضعیت به محیط مطلوبی از نظر عاطفی و امنیتی منتقل شوند، امکان بهبود مغز تا حد زیادی وجود دارد. کودکانی که قبل از دوسالگی تحت سرپرستی خانواده‌های دیگر قرار می‌گرفتند اغلب وضع‌شان بهتر می‌شد. بعد از دو سالگی نیز پیشرفت زیادی برای آن‌ها به وجود می‌آمد، لیکن بسته به سن فرد درجاتی از مشکلات رشد در آن‌ها باقی می‌ماند.