

مغز: پردازشگری شگرف

آفرینش همه تنبیه خداوند دل است...

شاید پیچیده‌ترین پدیده‌ای که هم‌چنان خود را از دستبرد شناسایی انسان دور نگه داشته، مغز انسان است. وزن مغز انسان بالغ - با کمی تفاوت میان زن و مرد - حدود یک و نیم کیلوگرم است. چندین میلیارد نورون (سلول عصبی) با میلیاردها پیوند داخلی با هم در ارتباط هستند که از بطن پیوندها، توانایی‌های فوق‌العاده‌ی ما پدید می‌آید: ادراک، یادگیری، حافظه، تعقل، زبان، آگاهی و خودآگاهی. البته این قابلیت‌ها تماماً مادی نیستند و صرفاً برپایه‌ی کنش و واکنش‌های



جسمانی نمی‌توان تمام ماهیت ادراک یا آگاهی را توضیح داد. اما بی‌هیچ تردیدی، مغز انسان به عنوان یک ابزار توانا در آگاهی دخالت دارد. دلیل آن واضح است. کوچک‌ترین تغییری در مغز موجب تغییراتی در آگاهی می‌شود. مثلاً داروهایی که بر کارکرد مغز اثر می‌گذارند، بر تجربه‌های ذهن نیز اثر می‌کنند. برانگیختگی بخش‌هایی از مغز سبب ایجاد تجربیاتی چون توهم و واکنش‌های هیجانی یا عاطفی می‌شود. البته نحوه‌ی تأثیرگذاری مغز بر فرایند آگاهی و ادراک - با وجود پیشرفت‌های چشم‌گیر - هم‌چنان رازی سر به مهر است.

مغز به عنوان یک سیستم پردازشگر

معمولاً مغز انسان را رایانه یا سیستم پردازشگر مرکزی (CPU) برای آدمی می‌دانند. این مقایسه اصلاً درست نیست، گرچه خیلی شایع شده است. میزان شباهت مغز با یک رایانه، چه از لحاظ ساختار و چه از لحاظ عملکرد، خیلی ناچیز است. درست‌تر آن است که (CPU) را مغز رایانه بدانیم نه برعکس. مغز انسان در حدود ۱۰ میلیارد سلول دارد. هر سلول مغز، «نورون» نامیده می‌شود. به‌طور متوسط هر نورون با سایر نورون‌ها حدود ۱۰ هزار اتصال دارد. هر اتصال یک «سیناپس» نامیده می‌شود. از لحاظ فیزیولوژی، فرایند ادراک و یادگیری در این اتصالات سیناپسی شکل می‌گیرد. شبکه‌ی نورون‌ها، یک سیستم پردازش موازی هستند. این امر برخلاف رایانه‌ی معمولی است که در آن، هر پردازشگر

دنباله‌ای از دستورالعمل‌ها را به‌طور متوالی اجرا می‌کند. توجه کنید، الان که این متن را می‌خوانید، هم به صفحه‌ی کاغذ نگاه می‌کنید و هم معانی نوشته را می‌فهمید. به‌علاوه، ممکن است با بعضی مطالب این متن موافق نباشید. احتمال دارد هم‌زمان صدای یک موسیقی را نیز از رادیو بشنوید. کمی هم احساس گرمی کنید یا کمی احساس دندان درد داشته باشید. همه‌ی این احساسات بطور هم‌زمان و موازی در مغز شما تفسیر و تحلیل می‌شوند. هم‌چنین، معمولاً - اگرچه نه همیشه - به این فرایندها آگاهی دارید. یعنی «خود» را محور و وحدت بخش همه‌ی دریافت‌ها می‌یابید. پس شما برخلاف یک رایانه، علاوه بر «آگاهی» دارای «خودآگاهی» هم هستید. و این خودآگاهی سری‌عظیم است.

مغز نه تنها بسیار پیچیده است، بلکه از نظر ساختاری نیز با رایانه بسیار متفاوت است



از لحاظ سرعت انجام اعمال، حداکثر سرعت عمل نوروها ۱۰۰ هرتز است؛ یعنی ۱۰۰ عمل در ثانیه. در حالی که CPU های پیشرفته‌ی کنونی ۱۰۰ها میلیون دستورات عمل را در ثانیه اجرا می‌کنند. با وجود آن که سیستم اعصاب به کندی عمل می‌کند، ولی به دلیل پردازش موازی و غیرمتمرکز، قابلیت‌های بسیار متنوعی از خود نشان می‌دهد. در جدول زیر بعضی ویژگی‌های مغز و رایانه با هم مقایسه شده‌اند.



اجزاء پردازشگر	اندازه‌ی اجزاء	انرژی مصرفی	سرعت پردازش	روش محاسبه	تحمل خطا	یادگیری
مغز	۱۰ ^{۱۴} سیناپس	۳۰ وات	۱۰۰ هرتز	موازی و توزیع شده	بلی	بلی
رایانه	۱۰ ^۸ ترانزیستور	۳۰ وات (cpu)	۱۰ ^۹ هرتز	سری و متمرکز	خیر	خیر

پیچیدگی مغز

هر منطقه‌ای از مغز، ظاهراً به نوع ویژه‌ای از عملکرد اختصاص دارد؛ مانند شناسایی رنگ‌ها، تصاویر بصری، تولید لحن در گفتار، یا به خاطر آوردن نام اشیا. این را از آن رو می‌دانیم که وقتی مناطق ویژه‌ای در مغز در اثر تصادف یا سکتته‌ی مغزی آسیب ببینند، عملکردهای مربوط به آن نیز دچار اختلال می‌شوند. مثلاً آسیب‌دیدگی مناطق ۴۴ و ۴۵ در سمت چپ لب پیشانی که روی هم «منطقه‌ی بروکا» نامیده می‌شود، غالباً این امکان را از شخص سلب می‌کند که جمله‌هایی از نظر دستوری صحیح به زبان آورد. آسیب‌دیدگی مناطق دیگر، به ناتوانی در به خاطر آوردن نام‌های اشیای آشنا و یا بازشناختن چهره‌های آشنا منجر می‌شود. به نظر می‌رسد که قابلیت‌های زبانی، مثل گفتار و فهم کلمات و عبارات، در سمت چپ مغز پردازش می‌شوند، در حالی که بازشناختن فضایی، مثلاً توانایی فهم یک نقشه،

در سمت راست انجام می‌گیرد. اما زیر میکروسکوپ الگوهای بافت‌های نیمه‌ی چپ و نیمه‌ی راست مغز عین یکدیگر به نظر می‌رسند. اگرهم تمایزی در کار باشد، آن قدر ظریف است که تشخیص آن ممکن نیست. مغز نه تنها بسیار پیچیده است، بلکه از نظر ساختاری نیز با رایانه بسیار متفاوت است. در یک سیستم پیچیده مانند رایانه، اختلال در یک جزء سخت‌افزاری یا نرم‌افزاری کل سیستم را از کار می‌اندازد. اگر حتی یک دستورالعمل در یک برنامه‌ی رایانه‌ای اشکال نحوی^(۱) داشته باشد، اصلاً برنامه کار نمی‌کند. اگر حتی یک ترانزیستور در رایانه بسوزد، کل عملکرد آن دچار اختلال می‌شود. لیکن بسیار کم احتمال دارد که مغز انسان به صورت فاجعه‌باری از کار بیفتد. تمایز ضریب اطمینان مغز انسان با رایانه اختلاف بین روند تکامل طبیعی و تولیدات مهندسی را نشان می‌دهد. مغز غالباً فکرهای بد یا اطلاعات نادرست و حتی عملکردهای

بد اجزای خود را تحمل می‌کند، بدون این که از کار باز ماند، نورون‌های مغز دائماً می‌میرند و هرگز جای‌گزین نمی‌شوند، اما اگر آسیبی جدی در کار نباشد، مغز می‌تواند خود را از نو سازگار و آسیب‌ها را جبران کند. بسیار کم پیش می‌آید که آدمی به یکباره از کار بیفتد. «فَتَبَارَكُ اللهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ!» یکی از تفاوت‌های ظاهری مغز انسان با سایر حیوانات، بزرگی مغز انسان است. البته منظور اندازه‌ی مطلق مغز انسان نیست. حیوانات بزرگ جثه، طبعاً مغزی بزرگ‌تر از مثلاً موش یا گربه دارند. مهم نسبتی است که بین اندازه‌ی مغز و اندازه‌ی کلی بدن وجود دارد. نسبت اندازه‌ی فیزیکی مغز ما به بدنمان، پنج برابر بزرگ‌تر از مقدار معمولی همین نسبت در سایر پستانداران است. گرچه وزن مغز کم‌تر از دو درصد وزن یک انسان بزرگسال است، ولی بیش‌از ۲۰ درصد انرژی دریافتی انسان در مغز به مصرف می‌رسد.

In God We Trust

Hidden Dialogue

During the days I was getting ready to go to school, all I was thinking, was about those children who can't go to school, not voluntarily but obligatorily. "What can Palestinian children do when they are told not to go to school? Is there any new educational year in their country? Do they have any suitable classes? What's their teachers' nationality? Israelis or Palestinian? What would I do if I were in their place? I would resist or fail? I would study at all? ", I often thought.



All these hidden conversation annoyed me. I was put between two things: Living in a calm country, without thinking about other war-stricken students around the whole world? Or thinking about how we can defend their rights and being concerned for them?

"There are two days in the world: one is for you and one is against you.", this beautiful sentence had a great effect on me just when I was thinking on Palestinian students.



I spoke it aloud internally: "one is for me and one is against me? Is it possible for me to see such a day as Palestinians do? Don't I think that there may be a day that comes against me?"



I always put myself of instead others and have many hidden dialogues with myself, how about you?



Do you have hidden dialogues with yourselves, if any write us one of them and win a prize!!!



If it is possible for you translate *the Italic Sentence* into Persian and tell us whose sentence it is. We will give some prizes to the correct answers!