

چرا نمی‌توانید خود را قلقلک بدهید؟

از کتاب «جهان پرشکوه»

اد یانگ

ترجمه: دکتر محمدحسن هدایتی امامی

متخصص داخلی - غدد

۹ خرداد ۱۴۰۵

برخی حواس نیز رو به درون دارند و حیوان را از وضعیت بدنش باخبر می‌کنند. یکی حس عمقی (Proprioception) است که مربوط به آگاهی از وضعیت و حرکت اعضای بدن است، و دیگری حس تعادل (Equilibrioception) است. این حواس داخلی به ندرت موضوع بحث قرار می‌گیرند. ارسطو آن‌ها را از تقسیم‌بندی پنج‌حسی‌اش جا انداخت و من نیز در این کتاب میان اومولت‌های طبیعت (جهان ادراکی جانوران)، عمدتاً نادیده‌شان گرفتم. اما دلیلش این نیست که بی‌اهمیت‌اند. برعکس، آن‌قدر مهم‌اند که آن‌ها را بدیهی فرض می‌کنیم.

ما می‌توانیم بدون بینایی یا شنوایی هم زندگی کنیم، اما حواس داخلی جایگزین ندارند، امکان نادیده گرفتن‌شان وجود ندارد. این حس - ها با آگاه کردن حیوانات از وضعیت خودشان، به آن‌ها کمک می‌کنند تا

معنای باقی جهان را بفهمند. و اهمیتشان از این جهت بیشتر می شود که بدن حیوانات کاری را انجام می دهد که خانه های استعاره ایِ اوکسکول انجام نمی دهند: بدن ها حرکت می کنند.

وقتی حیوانات حرکت می کنند، اندام های حسی آن ها دو نوع اطلاعات فراهم می کنند. یکی اگزآفرنس (Exafference) است؛ یعنی سیگنال هایی که بر اثر اتفاقاتی که در دنیای بیرون رخ می دهد ایجاد می شوند. دیگری ری آفرنس (Reafference) است؛ یعنی سیگنال هایی که در نتیجه ی اعمال و حرکات خود حیوان تولید می شوند. من هنوز هم گاهی در به خاطر سپردن تفاوت این دو دچار مشکل می شوم. اگر شما هم چنین مشکلی را دارید، می توانید آن ها را به شکل «تولید شده توسط دیگران» و «تولید شده توسط خود» در نظر بگیرید. از پشت میز می توانم شاخه های درختی را ببینم که در باد تکان می خورند. این اگزآفرنس است؛ یعنی چیزی که به وسیله ی عامل بیرونی ایجاد شده است. اما برای دیدن آن شاخه ها، مجبور شدم به سمت چپ نگاه کنم. حرکتی ناگهانی که باعث شد الگوهای از نور روی شبکه های چشمم جابه جا شوند. این ری آفرنس است؛ یعنی چیزی که به وسیله ی خود من تولید شده است. هر حیوانی، برای هر یک از حواس خود، باید بتواند بین این دو نوع سیگنال تمایز قائل شود. اما مشکل اینجاست: از دیدگاه اندام های حسی، این دو نوع سیگنال کاملاً یکسان به نظر می رسند.

یک کرم خاکی ساده را در نظر بگیرید. وقتی در خاک نقب می‌زند، گیرنده‌های لمسی سرش فشار را ثبت می‌کنند. اما اگر شما سر کرم را فشار دهید، همان گیرنده‌ها همان نوع فشار را ثبت می‌کنند. پس کرم چطور تشخیص می‌دهد که این احساس ناشی از حرکت خودش بوده (ری‌آفرنس) یا کنش دیگری (اگر آفرنس)؟ چطور می‌فهمد «در حال لمس کردن» چیزی است یا «در حال لمس شدن»؟ به همین ترتیب، اگر خط جانبی یک ماهی، جریان آب را حس کند، آیا چون چیزی به‌سویش می‌آید، چنین حسی دارد یا چون خودش در حال شنا کردن است، این حس پیدا شده است؟ اگر حرکت می‌بینید، آیا به این دلیل است که چیزی در اطراف شما حرکت کرده است یا به این خاطر است که چشمان خود شما حرکت کرده‌اند؟ اگر یک حیوان نتواند سیگنال‌های «تولید شده توسط دیگران» را از سیگنال‌های «تولید شده توسط خود» تمیز دهد، اوم‌ولت او تبدیل به آشفته‌بازاری غیرقابل فهم خواهد شد.

این مسئله آن‌قدر بنیادی است که موجودات بسیار متفاوت، آن را به شیوه‌ای یکسان حل کرده‌اند. [۴] وقتی یک حیوان تصمیم می‌گیرد حرکت کند، دستگاه عصبی‌اش یک فرمان حرکتی صادر می‌کند؛ که مجموعه‌ای از سیگنال‌های عصبی است که به عضلات می‌گویند چه کاری انجام دهند. اما در مسیر رسیدن به عضلات، از این فرمان یک نسخه‌ی دوم هم ساخته می‌شود. این نسخه به سامانه‌های حسی فرستاده می‌شود تا پیامدهای حرکت موردنظر را شبیه‌سازی کنند. در نتیجه، وقتی

حرکت واقعاً رخ می‌دهد، حواس پیشاپیش سیگنال‌های تولید خودی را که قرار است تجربه کنند، پیش‌بینی کرده‌اند. با مقایسه‌ی این پیش‌بینی با آنچه واقعاً رخ می‌دهد، می‌توانند تشخیص دهند کدام سیگنال‌ها واقعاً از جهان بیرون می‌آیند و برای همان‌ها واکنش مناسب نشان دهند. [۵] تمام این‌ها ناخودآگاه رخ می‌دهد، و هرچند با درک بی‌واسطه و طبیعی ما از جهان همخوان نیست، برای تجربه‌ی ما از جهان نقشی حیاتی دارد. اطلاعاتی که حواس دریافت می‌کنند همیشه ترکیبی از سیگنال‌های «تولید شده توسط خود» و سیگنال‌های «تولید شده توسط دیگران» است، و حیوانات می‌توانند این دو را از هم تمیز دهند، زیرا دستگاه عصبی‌شان دائماً نوع اول را شبیه‌سازی می‌کند.

فیلسوفان و دانشمندان قرن‌ها درباره‌ی این فرایند اندیشیده‌اند. در سال ۱۶۱۳، فیزیکدان بلژیکی François d'Aguilon نوشت: «قوه‌ای درونی در روح، حرکت چشم را درک می‌کند.» در سال ۱۸۱۱، پزشک آلمانی Johann Georg Steinbuch درباره‌ی مفهومی به نام Bewegideen نوشت که به معنای «ایده‌های حرکت» است؛ یعنی سیگنال‌هایی در مغز که حرکت‌ها را کنترل می‌کنند و با اطلاعات حسی تعامل دارند. در ۱۸۵۴، پزشک آلمانی دیگری، Hermann von Helmholtz این مفهوم را Willensanstrengung یا «کوشش اراده» نامید. از سال ۱۹۵۰ به بعد، این فرمان‌های حرکتیِ دوگانه را «رونوشت‌های وبران» (Efference copies) یا «تخلیه‌های همبسته» (Corollary discharges) نامیده‌اند. من

اصطلاح دوم را ترجیح می‌دهم. [۶] میان این اصطلاح‌ها تفاوت‌های ظریفی وجود دارد، اما ایده‌ی اصلی یکی است: هرگاه حیوانی حرکت می‌کند، به‌طور ناخودآگاه نسخه‌ای آینه‌وار از اراده‌ی خود می‌سازد و از آن برای پیش‌بینی پیامدهای حسی کنش‌هایش استفاده می‌کند. با هر عمل، حواس از پیش باخبر می‌شوند که چه چیزی در راه است و می‌توانند خود را بر همان اساس آماده کنند.

دانشمندان با مطالعه‌ی فیل‌ماهی‌ها، اطلاعات زیادی درباره‌ی تخلیه‌های همبسته به‌دست آورده‌اند؛ این ماهی‌ها از این سازوکار برای هماهنگ‌سازی حس الکتریکی خود استفاده می‌کنند. همان‌طور که در فصل دهم دیدیم، آن‌ها سه نوع مختلف گیرنده‌ی الکتریکی دارند: یک نوع که پالس‌های الکتریکی خودِ ماهی را تشخیص می‌دهد. نوع دوم که سیگنال‌های ارتباطی سایر فیل‌ماهی‌ها را شناسائی می‌کند. و نوع سوم که میدان‌های الکتریکی ضعیف‌تری را که طعمه‌های احتمالی تولید می‌کنند تشخیص می‌دهد. [۷] نوع دوم و سوم فقط زمانی می‌توانند درست عمل کنند که پالس‌های الکتریکی خودِ ماهی را نادیده بگیرند. این کار را با کمک «تخلیه‌های همبسته» انجام می‌دهند. هر بار که اندام الکتریکی ماهی تخلیه می‌کند، یک تخلیه‌ی همبسته هم تولید می‌شود که بخش‌های مغز مرتبط با نوع دوم و سوم گیرنده‌ها را از پیش «آماده» می‌کند تا پالس‌های خود ماهی را نادیده بگیرند. به این ترتیب، فیل‌ماهی می‌تواند تشخیص دهد کدام سیگنال‌ها به‌طور منفعل توسط طعمه‌های احتمالی تولید شده-

اند، کدام سیگنال‌ها به طور فعال توسط سایر ماهی‌های الکتریکی ایجاد شده‌اند، و کدام سیگنال‌ها را خودش به طور فعال تولید کرده است.

ماهی‌های الکتریکی موجوداتی استثنایی‌اند، اما به گفته بروس کارلسون «تقریباً همه‌ی حیوانات سازوکاری کم‌وبیش شبیه به این دارند.» «تخلیه‌های همبسته» توضیح می‌دهند که چرا نمی‌توانید خودتان را قلقلک دهید: شما به‌طور خودکار حسی را که انگشتان در حال حرکتتان ایجاد می‌کنند پیش‌بینی می‌کنید، و همین پیش‌بینی باعث می‌شود احساس واقعی‌ای ایجاد شده خنثی شود. همچنین توضیح می‌دهند که چرا با وجود اینکه چشم‌هایتان دائماً در حال حرکت و جهش هستند، تصویر جهان برایتان ثابت به نظر می‌رسد. [۸] به همین دلیل است که جیرجیرک‌هایی که صدا تولید می‌کنند می‌توانند صدای جیرجیر خودشان را نادیده بگیرند. و همین سازوکار باعث می‌شود ماهی‌ها بتوانند جریان‌های آبی را که ماهی‌های دیگر ایجاد می‌کنند حس کنند، بدون اینکه با جریان‌هایی که خودشان هنگام شنا کردن می‌سازند اشتباه بگیرند، و به همین دلیل است که کرم‌های خاکی می‌توانند به جلو بخزند بی‌آنکه تماس‌هایی را که از حرکت خودشان ایجاد می‌شود با محرک خارجی اشتباه بگیرند و به‌طور بازتابی عقب بکشند. [۹]

این توانایی‌ها آن‌قدر بنیادی و عمیق‌اند که اصلاً به چشم ما «توانایی ویژه» نمی‌آیند. برای ما کاملاً بدیهی به نظر می‌رسد که صاحب بدن خود هستیم، در درون این جهان زندگی می‌کنیم، و می‌توانیم میان

این دو تفاوت بگذاریم. اما چنین چیزی از پیش تضمین شده نیست. تشخیص دادن «خود» از «دیگری» مسئله‌ای ساده و خودبه‌خود نیست؛ بلکه مشکلی دشوار است که دستگاه عصبی باید آن را حل کند. مایکل هندریکس، عصب‌شناس، به من گفت: «بخش بزرگی از آنچه ما "حس‌مندی" یا Sentience می‌نامیم همین است. شاید حتی دلیل وجود چنین حسی در موجودات زنده همین باشد: اینکه مغز بتواند تجربه‌های ادراکی را مرتب کند و تشخیص دهد کدام یک حاصل اعمال خود ما هستند و کدام از جهان بیرون سرچشمه می‌گیرند.»

آن فرایند مرتب‌سازی لزوماً به «آگاهی» یا توانایی‌های ذهنی پیشرفته نیاز ندارد. هندریکس می‌گوید: «این چیزی تجملی یا قابلیت‌ی نیست که دیرتر در روند تکامل پدید آمده باشد.» این توانایی هم در دستگاه عصبی موجوداتی با چندصد نورون دیده می‌شود و هم در موجوداتی با ده‌ها میلیارد نورون. این یکی از شرط‌های بنیادی زندگی حیوانی است؛ چیزی که از ساده‌ترین اعمال حس کردن و حرکت کردن سرچشمه می‌گیرد. حیوانات نمی‌توانند آنچه را در اطرافشان هست بفهمند، مگر آنکه پیش از آن تا حدی بفهمند خودشان چه می‌کنند. این یعنی «اوم‌ولت»، یا جهان ادراکی هر حیوان، فقط محصول اندام‌های حسی خودش نیست، بلکه حاصل همکاری سراسر دستگاه عصبی اوست. اگر اندام‌های حسی به‌تنهایی عمل می‌کردند، هیچ چیز معنایی پیدا نمی‌کرد. ما در سراسر این کتاب حواس را به‌صورت بخش‌هایی جداگانه

بررسی کرده‌ایم. اما برای اینکه واقعاً آن‌ها را بفهمیم، باید آن‌ها را اجزای یک کل یکپارچه در نظر بگیریم.

جهان پُرشکوه



ادِ یانگ

ترجمه: محمدحسن هدایتی آمامی

اردیبهشت ماه ۱۴۰۵

این کتاب ترجمه شده و به ناشر داده شده است.

۹ خرداد ۱۴۰۵

WWW.hedayatiomami.com

t.me/MHAN_Endocrine