

حشراتی که با مغز می‌بینند



تقریباً 80 درصد ادراک ما از محیط، بستگی به حس بینایی دارد، اما بتازگی یک تحقیق، سوالی چالش‌برانگیز را در این مورد به وجود آورده: «نقش مغز در بینایی مهم‌تر است یا نقش چشم؟»

جام جم آنلاین: تقریباً 80 درصد ادراک ما از محیط، بستگی به حس بینایی دارد، اما بتازگی یک تحقیق، سوالی چالش‌برانگیز را در این مورد به وجود آورده: «نقش مغز در بینایی مهم‌تر است یا نقش چشم؟»

یافته‌های اخیر نشان می‌دهد احتمالاً مغز یک نوع حشره میوه‌خوار نقش موثرتری در سیستم بینایی این حشره نسبت به چشم او ایفا می‌کند. بنا بر آخرین مطالعات انجام شده روی این حشره، توانایی مغز در ایجاد تصاویر واحد و پیچیده از اطلاعات نوری دریافت شده بسیار مهم‌تر از تأثیر اندام بینایی یا چشم است. محققان دانشگاه ویرجینیا به این نتیجه رسیده‌اند که مغز لاروهای این نوع حشرات میوه‌خوار با کمک چشم‌های خیلی ابتدایی آنها که تنها 24 گیرنده نوری دارند، تصاویر واضحی از دنیای پیرامونی در اختیار آنها قرار می‌دهد.

لازم به یادآوری است که چشم انسان بیشتر از 125 میلیون گیرنده نوری دارد. نور کافی یا همان ورودی لازم امکان تبدیل داده‌ها به تصویر را برای مغز نسبتاً بزرگ این حشرات فراهم می‌کند. دکتر بری کوندرون، نوروبیولوژیست از دانشگاه ویرجینیا معتقد است این یافته‌ها تصور انسان از دیدن را دگرگون خواهد کرد. نتایج تحقیقات حاکی از آن است که در فرآیند دیدن، داده‌های ورودی به اندازه تجزیه و تحلیل مغز اهمیت ندارند. در این مورد بخصوص، مغز لارو این حشره این قابلیت را دارد که حداقل داده‌های ورودی بصری را تجزیه و تحلیل کند.

آغاز تحقیقات

جمعی از دانشجویان پروفیسور کوندرون در حین انجام یک آزمایش کاملاً متفاوت روی سیستم عصبی این حشرات، متوجه رفتار شگفت‌انگیز آنها شدند. آنها سپس یکسری آزمایشات تجربی را برای تخمین میزان بینایی لاروهای حشرات میوه‌خوار انجام دادند. آزمایشات نشان داد زمانی که یک لارو را ته ظرف مخصوص آزمایشگاهی مهار می‌کنند، سایر لاروها به سمت آن کشیده می‌شوند و به او در آزادی از شرایطی که در آن اسیر شده، کمک می‌کنند.

شواهد حاکی از آن است که ظاهراً سایر لاروها متوجه تقلای لارو زندانی می‌شوند و همین امر است که آنها را به سمت آن لارو جلب می‌کند. محققان تلاش کردند با انجام آزمایشات بیشتر متوجه شوند چگونه این لاروها چنین تحرکی را از طرف لارو به دام افتاده درک می‌کنند. آنها با کمال شگفتی متوجه شدند این لاروهای نسبتاً نابینا قادر به رویت جنب‌وجوش‌های لارو اسیر شده هستند. لاروها با تکان سرهایشان به این سو و آن سو در واقع به نوعی حرکات اطرافشان را اسکن می‌کنند و همین کار در تشخیص شرایط اطراف به آنها کمک می‌کند. دانشمندان پس از انجام آزمایشات گوناگون به این جمع‌بندی رسیدند رفتار لاروها حاکی از آن است که آنها بیشتر از آن که بشنوند یا ارتعاشات را احساس کنند یا حتی بو بکشند، می‌بینند. این نتیجه به دلیل قدرت دید کم و محدود لاروهای حشرات میوه‌خوار بسیار شگفت‌انگیز بود.

نکته: در فرآیند دیدن، داده‌های ورودی چشم به اندازه تجزیه و تحلیل مغز اهمیت ندارند. در این مورد بخصوص ظاهراً مغز لارو حشره میوه‌خوار این قابلیت را دارد که حداقل داده‌های ورودی بصری را تجزیه و تحلیل کند

پروفیسور کوندرون می‌گوید جواب این معما را باید در مغز بزرگ و تا اندازه‌ای پیچیده حشرات میوه‌خوار جستجو کرد. حشرات میوه‌خوار قادرند با آنالیز نقاط نوری، تصاویر مختلف را تا حدودی تشخیص دهند. نحوه دیدن این حشرات شبیه زمانی است که یک ستاره‌شناس خبره می‌خواهد با یک تلسکوپ کوچک و با بهره گرفتن از تکنیک‌های پیشرفته، محدودیت‌های لازم را از سر راه خود بردارد تا بتواند تصویر واضح‌تری از یک ستاره دوردست داشته باشد. پروفیسور کوندرون بر این باور است که بیشتر موجودات زنده می‌توانند تصاویر مفید را با حرکت سریع سرشان به این سو و آن سو اسکن کنند. از طرف دیگر جذب نقاط نوری کافی به مغز آنها این اجازه را می‌دهد که یک تصویر واضح از کل پیرامون خود داشته باشند.

محققان در ادامه آزمایشات تجربی خود با نمایش یک فیلم ویدئویی از یک لارو محبوس، دریافتند لاروهای دیگر کماکان تقلاً می‌کنند تا خودشان را به لارو روی صفحه نمایش برسانند. این رفتار لاروها به دلیل آن که نه ارتعاشی، نه صدا و نه حتی بویی را احساس می‌کنند، این فرضیه را اثبات می‌کند که لاروها با همان قدرت محدود بینایی قادر به تشخیص شرایط هستند. محققان دریافتند اگر سرعت نمایش فیلم را کم کنند، لاروها کمتر جذب لارو صفحه نمایش می‌شوند. جالب اینجاست که لاروها به هیچ‌وجه جلب یک لارو

حقيقي اما مرده نمي‌شوند. حتي لارو زنداني ساير گونه‌هاي حشرات نيز براي آنها جذابيتي ندارد. مساله ديگر كه محققان را در تائيد فرضيه‌شان مصمم‌تر كرد اين بود كه لاروها در تاريخي براي پيدا كردن مسير لارو محبوس دچار مشكل شدند.

آيا اين يافته‌ها براي انسان مصداق دارد؟

پروفسور كوندرون در ادامه افزود كه ظاهراً اين لاروها نسبت به جزئيات محيط بسيار حساس هستند. همين مساله باعث مي‌شود كه آنها يك الگوي مناسب براي درك نقش مغز در ارگانيسم‌هاي زنده قلمداد شوند. البته اين قاعده در مورد انسان‌ها نيز تا حدودي صدق مي‌كند. پروفسور كوندرون يادآور شد كه سر لاروها نقش مهمي در اسكن تصاوير پردازش شده به عهده دارد. همين حرركات ساده سبب مي‌شود كه چند ورودي براي پردازش در مغز تهيه شود. در نهايت مغز از همه اين اطلاعات يك داده واحد بدست خواهد آورد.

رفتار لاروها از اين نظر شبیه کنار هم قرار دادن پيكسل‌ها در يك عكس است يا مثل اين كه شما مجبور به چيدن قطعات يك پازل برايديدن تصوير آن شويد. به عقیده پروفسور كوندرون حتي اشخاصي كه با مشكلات حاد بينايي دست به گريبان هستند نيز تمايل دارند سر خود را كمي اين طرف و آن طرف متمايل كنند. آنها با اين حركت محيط را اسكن مي‌كنند. موضوع وقتي جالب‌تر مي‌شود كه عكس‌العمل خودتان را در يك محيط تاريخ به خاطر بياوريد. پروفسور كوندرون در انتها افزود كه يافته‌هاي اخير بسي فراتر از تفكرات پيشين بيولوژيست‌هاست.

حشرات ميوه‌خوار يك الگوي ايده‌آل براي انجام مطالعات بيشتري روي سلول‌هاي عصب بينايي هستند چرا كه اين حشرات در مجموع تنها 20 هزار سلول عصبي دارند در حالي كه انسان‌ها صد ميليارد ياخته عصبي دارند. حتي شباهت‌هايي نيز ميان نحوه عملكرد ياخته‌هاي عصبي در انسان و حشرات ميوه‌خوار وجود دارد. پروفسور كوندرون معتقد است محققان در مدت يك سال مي‌توانند تمام سيستم عصبي اين حشرات را كدگذاري كنند و اين كار قطعا راه را براي درك بهتر از نحوه عملكرد ياخته‌هاي عصب بينايي در طيف وسيعي از موجودات زنده همچون انسان هموارتر خواهد كرد.

sciencedaily / مترجم: فرناز حيدري