فصلنامه
مغز و شناخت
شماره ۲۸، زمستان ۱۴۰۲
خبرنامه ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی

زنان در علوم اعصاب
به مناسبت روز جهانی زنان در علم

سرطان و شناخت
ابتلا به سرطان چه پیامدهایی برای عملکرد شناختی ما دارد؟

اعلام نتایج مرحله اول دهمین دوره از مسابقات دانش آموزی دانش مغز

گفتگو با دکتر محمد تقی جغتایی مشاور عالی ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی

واقعیت مجازی و واقعیت افزوده درخدمت جراحان مغز و اعصاب

سلول های عصبی در آزمایشگاه بازی پونگ را یاد گرفته اند!

مغز و شناخت

شماره ۲۸، زمستان ۱۴۰۲

فصلنامه علمی، آموزشی، خبری

بسم الله الرحمن الرحیم

صاحب امتیاز:

ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی

همکاران این شماره:

آقای دکتر رضا پناهی، آقای دکتر محمدتقی جغتایی، یاسمن موذن صفائی، سینا توکلی

گرافیست و صفحه‌آرا: امیر شریف

گفتگو با دکتر محمدتقی جغتایی، مشاور عالی ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی ۲

به مناسبت روز جهانی زنان در علم - زنان در علوم اعصاب ۴

معرفی برنامه بازنگری در تفکر: سایر جانوران را چقدر هوشمند می‌دانید؟ ۸

سلول های عصبی در آزمایشگاه بازی پونگ را یاد گرفته اند! ۱۰

واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در خدمت جراحان مغز و اعصاب ۱۲

گرامی داشت پروفسور فرشته معتمدی ۱۴

الکترودهای نورالینک حرکت نشانگر کامپیوتر با ذهن را ممکن کرده‌اند! ۱۵

راهکارهایی برای ارائه بهتر در حضور افراد مبتلا به اوتیسم ۱۸

معرفی مستند مغز آسیب دیده زیبای من ۲۱

معرفی ۴ پادکست برای شناخت دنیای علوم اعصاب و شناختی ۲۲

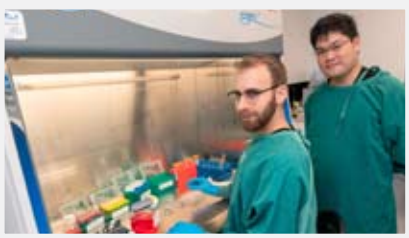
سرطان و شناخت - ابتلا به سرطان چه پیامدهایی برای عملکرد شناختی ما دارد؟ ۲۴

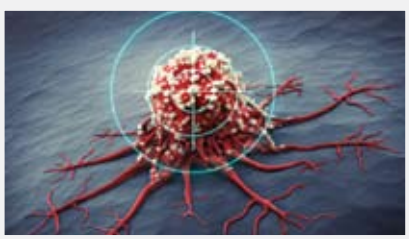
اخبار داخلی ۲۸

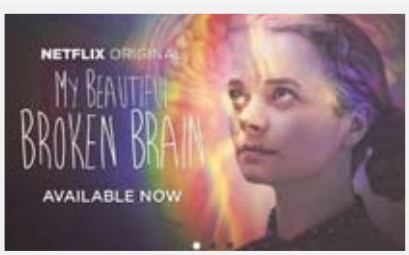
اعلام نتایج مرحله اول مسابقه دانش اموزی دانش مغز

حمایت از همکاری های بین المللی پژوهشگران علوم اعصاب و شناختی

طراحی و ساخت دستگاه تحریک سلول عصبی توسط دانشمندان ایرانی







نشانی ستاد: خیابان ولی عصر (عج)، بالاتر از چهارراه نیایش، خیابان استاد دریابندری (ارمغان غربی)، پلاک ۳ (ساختمان سابق شورای عالی ایرانیان خارج از کشور)، طبقه سوم

پایگاه اینترنتی: www.cogc.ir پست الکترونیکی: info@cogc.ir کدپستی: ۱۹۶۷۸۷۵۳۱۹ نمابر: ۸۸۱۹۴۹۵۴ تلفن گویا: ۱،۲-۲۲۶۶۰۷۷۰-۰۲۱

ارتباط با ما

مصاحبه

مروری بر هفته آگاهی از مغز

گفتگو با دکتر محمدتقی جغتایی، مشاور عالی ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی در حوزه آموزش

ایده برگزاری هفته آگاهی از مغز از کجا شکل گرفت؟

تا نیمه دوم قرن بیستم، دانش بشر در مورد کارکردهای مغز در مقایسه با سایر اندام‌های بدن، بسیار محدود بود. این مسئله از پیچیدگی مطالعات مغز نشأت می‌گرفت. مطالعه کارکردهای مغز از آنجایی که با رفتار و کردار و فعالیت‌های شناختی انسان پیوند داشت، با متدهای موجود، قابل اندازه گیری نبود. از نیمه دوم قرن بیستم، بشر توانست ساختارهای مغز را دقیق‌تر مطالعه کند. این امکان به چند دلیل در این برهه تاریخی فراهم شد. در واقع در این بازه، علوم مختلف به کمک حوزه مطالعات مغز آمدند. اولین حوزه IT و هوش مصنوعی بود. پس از آن، پیشرفت‌های هیستوشیمی بسیار تاثیرگذار بود. این امر میسر شد که به راحتی نورون و اجزایش مورد مطالعه قرار بگیرند. از همه مهم‌تر، تغییرات حوزه نقشه برداری مغز بود. قبلاً ابزارهای رادیولوژی صرفاً ساختار مغز را بررسی می‌کردند. پس از آن تاریخ، ابزارهایی مانند fMRI و PET scan در دسترس بشر قرار گرفت و مطالعه کارکرد مغز را ممکن کرد. این ابزارها روزبه‌روز در حال پیشرفته شدن هستند. در حال حاضر موفق شده‌ایم به fMRI با قدرت ۹ و ۱۱ تسلا دست پیدا کنیم. خوشبختانه در ایران هم این فناوری را در اختیار داریم. البته دستگاه موجود در ایران قدرت ۳ تسلا دارد. امروزه به راحتی می‌توان مطالعه کرد کدام نواحی مغز من در حال صحبت، تصمیم گیری، درک شنوایی و... درگیر است. حوزه کمک کننده دیگر، الکتروفیزیولوژی است. این حوزه هم اجازه داد تا غشا نورون را تحریک کنیم و تغییرات رفتار آن را ببینیم. تحریک مغزی، آخرین نوآوری است که دانش مغز را متحول کرده است. فناوری‌های تحریک مغزی به دو گروه تقسیم می‌شوند: تحریکات سطحی مغز و

خبرنامه ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی

تحریک مغزی را فراهم می کنند. به کمک این ابزارها مثلاً می توانیم نواحی حرکتی را تحریک کنیم و سپس حرکات بدن فرد را مورد مطالعه قرار دهیم. تحریکات عمقی مغز نیز در پژوهش های اهمیت ویژه دارد. البته این روش ها در مطالعات انسانی ملاحظات اخلاقی قابل توجهی دارند و صرفاً در بیماران نیازمند تحریک عمقی قابل استفاده هستند. این مجموعه در کنار هم امکان تحول دانش مغز را فراهم کرده و فرصت داده علاوه بر ساختار مغز، کارکرد آن را نیز مورد مطالعه قرار دهیم. در این سال ها دانش بشر از مغزش بیشتر شد. به همین دلیل است که دهه ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ را دهه مغز نام گذاری کردند. در این بازه و بعد از آن، تمرکز مراکز آموزشی و پژوهشی از جمله دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی بر مغز معطوف بود. پس از سال ۲۰۰۰، برنامه‌هایی در سطح ملی برای مطالعه بیشتر مغز تصویب شد. از جمله Brain initiative در آمریکا، Human Brain Project در اروپا، Japanese Brain Project در ژاپن، Korean Brain Project در کره جنوبی، Turkish Brain Project در ترکیه. به همین ترتیب کشورهای مختلف پروژه‌های ملی خود را آغاز کردند. در ایران هم در نقشه جامع علمی کشور، مطالعات مغز و شناخت جز اولویت‌های بند الف در نظر گرفته شده‌است. به دنبال همین اولویت بندی ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی شکل گرفته و حوزه شناختی مورد توجه سیاست گذاران در سطح کلان قرار می گیرد. این برنامه‌های ملی، فرصتی برای توجه بیشتر دولت مردان به این حوزه و جذب سرمایه‌های خصوصی و دولتی شد. در این مرحله بود که احساس شد میان دانش در دست بشر و آگاهی عمومی از مغز فاصله وجود دارد. با توجه به اهمیت این آگاهی از جنبه‌ی سلامتی، برنامه‌های بین المللی مطرح شد تا مغز و کارکردهایش را برای عموم مردم بیشتر اطلاع‌رسانی کند. هفته آگاهی از مغز، محصول چنین رویکردی است که هرساله توسط سازمان‌های مردم نهاد و با حمایت دولت‌ها برگزار می‌شود. در این هفته، هدف این است تا دانش تخصصی که توسط دانشمندان تولید و منتشر شده، برای آگاهی و آموزش عمومی مردم گسترش پیدا کند. خوشبختانه در ایران هم سالانه به همت ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی، این هفته را در سطح ملی، منطقه‌ای و استانی برگزار می کنیم. نکته مثبت این است که این برنامه‌ها حکومت محور و دولت محور نیستند. بلکه در همه جای دنیا، از جمله در ایران، دولت سیاست گذاری و حمایت‌های کلی را برعهده دارد. برای همین است که بدون اینکه ستاد یک برنامه رسمی جامع در کل کشور تصویب کند، اجازه می دهد تا انجمن‌های صنفی و علمی، دانشگاه‌ها، سازمان‌های مردم نهاد، شهرداری‌ها و سایر گروه‌های فعال به طور مستقل به آگاهی بخشی بپردازند.

مخاطبان اصلی هفته آگاهی از مغز چه کسانی هستند؟

ابتدا لازم است ببینیم چه ابزارهایی برای آگاهی بخشی در اختیار ما قرار دارد. یک ابزار شناخته شده رسانه‌های صوتی و تصویری مانند رادیو و تلویزیون است. از این رسانه‌ها در طول سال هم برنامه‌های تخصصی مرتبط پخش می‌شود. با این تفاوت که در این ایام تعداد این برنامه‌ها افزایش می‌یابد. ابزار دوم، نشست‌ها هستند. هم نشست‌های حضوری و هم نشست‌های مجازی. خوشبختانه در مورد دوم محدودیتی بابت تعداد مخاطبان نیست و نسخه‌های ضبط شده بعداً در اختیار سایر علاقمندان نیز قرار می گیرد. پادکست، ویدیو و به طور کلی محتوای ضبط شده ابزار سوم است. بنابراین به کمک این ابزارها تقریباً تمام آحاد جامعه هدف این آگاهی بخشی قرار خواهند گرفت.

در سطح بین المللی، بر اطلاع رسانی دو گروه سنی تمرکز بیشتری وجود دارد. گروه اول کودکان و نوجوانان هستند. در سال های اول زندگی، مغز در حال شکل گیری است. بنابراین آگاهی رسانی به این قشر به معنای استفاده از فرصت زمانی ارزشمندی است که برای پرورش ظرفیت مغز در اختیار داریم. تلاش ما این است تا راه حل هایی پیدا کنیم که رشد مغز را در این دوره به حداکثر برسانیم. جنبه‌های شناختی، حرکتی، هیجانی و عاطفی مغز کودک باید تا جای ممکن بهترین شرایط رشدی را داشته باشد. بخش زیادی از رشد مغز در دوران بارداری است. وزن مغز در زمان زایمان حدود ۴۰۰ گرم است. در حالی که وزن کل بدن به حدود ۳۰۰۰ گرم می‌رسد. این وزن تا سه سالگی، در ۱۰۰۰ روز اول زندگی، به حدود ۱۱۰۰ می‌رسد و پس از آن تغییر اندازه مغز در حدود ۳۰۰ گرم خواهد بود. اگر به نسبت وزن مغز به وزن کل بدن دقت کنیم؛ متوجه می‌شویم این زمان برای رشد مغز بسیار حائز اهمیت است. شکل گیری سالم مدارهای مغزی در این دوره، با شکوفایی فرد در سال های بعدی زندگی‌اش برابری می کند. به طور مثال رشد اصولی مدار مهار و کنترل، به این معنی است که فرد سال های آینده توانایی نه گفتن خواهد داشت. از طرف دیگر، این آگاهی بخشی‌ها، به شناسایی و مداخله به‌هنگام اختلال‌ها کمک می کند. گروه هدف دوم نیز سالمندان هستند.

> بخش زیادی از رشد مغز در دوران بارداری است. وزن مغز در زمان زایمان حدود ۴۰۰ گرم است. در حالی که وزن کل بدن به حدود ۳۰۰۰ گرم می‌رسد. این وزن تا سه سالگی، در ۱۰۰۰ روز اول زندگی، به حدود ۱۱۰۰ می‌رسد و پس از آن تغییر اندازه مغز در حدود ۳۰۰ گرم خواهد بود

پرداختن به چه موضوعاتی در هفته آگاهی از مغز اولویت دارد؟

در این هفته بهتر است عواملی که شکوفایی مغز در گرو آن‌ها است اولویت قرار دهیم. به طور مثال در این چند سال بر اهمیت تغذیه تاکید فراوانی شده است و محتواهای تولید شده در پادکست‌ها، بروشورها و صدا و سیما در دسترس است. مواردی مانند اهمیت ریزمغذی‌ها در تغذیه نوزاد. سی درصد برون ده قلب کودک به مغز می‌رود. پس حضور مواد کافی در این حجم خون اهمیت به سزایی در رشد مغز دارد. فاکتور دوم فعالیت است. فعالیت به معنی درگیری با محیط برای شکل گیری سیستم عصبی براساس قوانین انعطاف پذیری مغز. برای مثال اهمیت لمس مادر، شیطنت و تجربه دنیای اطراف توسط کودک و محدود نشدن او. مثلاً اینکه با پابرهنه راه رفتن روی زمین، فرصتی به مغز داده شود تا پاهای کودک را شناسایی کند. سومین فاکتور، محیط اجتماعی است. در این هفته می توانیم بیشتر به این مسئله بپردازیم که خانواده، فامیل و تمام معاشران کودک، در مسیر رشد مغز او تاثیرگذار خواهند بود. ما به اشتباه تصور می کنیم که انسان در سنین کم بسیاری از چیزها را نمی‌فهمد. در حالی که بالعکس، نوزاد بدون هیچ اراده‌ای تمام ورودی محیط را دریافت می کند. همین ورودی‌ها بعدها بر شخصیت او تاثیرگذار خواهد بود.

برندا میلنر در جشن تولد ۱۰۰ سالگی اش در موسسه نورولوژی مونترل

پرونده ویژه

به مناسبت روز جهانی زنان در علم

زنان در علوم اعصاب

نزدیک به نیمی از فارغ‌التحصیلان رشته‌های مرتبط با علوم اعصاب و شناختی، زنان هستند. اما متاسفانه این نسبت معمولاً با پیشرفت آن‌ها در مسیر حرفه‌ای کاهش می‌یابد. آمار و ارقام نشان می‌دهد مسئولیت‌های آن‌ها و فرصت‌هایشان برای جلب تأمین مالی پژوهش نیز معمولاً پایین‌تر از مردان است. مانند اکثر رشته‌ها و حرفه‌های علمی، حضور کمرنگ‌تر زنان در نقش‌های سطح بالاتر، ریشه‌های تاریخی، اجتماعی و فرهنگی دارد.

یکی از دلایل محدودیت پیشرفت زنان در این عرصه؛ فراموشی زنان پیشرو در قرن گذشته است. نادیده گرفتن گام‌های ارزشمند زنانی که پیش از ما زیسته‌اند؛ یعنی الگوهایی برای هویت‌بخشی به نسل بعد را از دست داده‌ایم. ماریا ماناسینا، سیسلی وُگت و آگوستا دجرین کلامپکه سه نفر از این زنان پیش‌گام ولی فراموش شده هستند.

سوگیری‌های جنسیتی خودآگاه یا ناخودآگاه در فرایندهای ارزیابی و استخدام نیز در این نابرابری سهیم است. خوشبختانه با اقدامات فرهنگی انجام شده، شاهد کاهش این سوگیری‌ها هستیم اما تا رسیدن به نتیجه‌ی دلخواه همچنان تلاش زیادی لازم داریم.

مانند سایر حوزه‌های علمی، در نیمه تاریک علوم اعصاب و شناختی نیز زنان زیادی را می‌یابید که به دلایل متعدد از ادامه تحصیل بازمانده‌اند. تلاش‌های این افراد در مسیر تکامل علم در حد ارجاعی در منابع کتاب‌ها و مقالات باقی مانده است. گویی اصلاً نبوده‌اند یا تعداد انگشت شماری از آن‌ها میان وظایف متعددی که جامعه به او تحمیل کرده توانسته قدمی در این حوزه بردارد.

نباید ناگفته بماند که در سال‌های نه چندان دور، با وربسیاری از افراد بر این بود که زنان توانایی‌های لازم برای حضور فعالانه در عرصه‌های علمی را ندارند. از این نگاه، زنان محدود به خانه و خانواده‌اند و در اجتماعات علمی، حرف چندانی برای گفتن نخواهند داشت. توهم عقل کمتر زنان، نه در میان عوام، بلکه در اندیشه‌ی بزرگانی چون ارسطو یا داروین نیز به رسمیت شناخته شده است.

اگر نگاهی به آمار جایزه نوبل بیندازیم، این الگوی پنهان به خوبی دیده می‌شود. از سال ۱۹۰۱ تا ۲۰۱۹، میان ۶۱۵ دانشمند دریافت کننده این جایزه، ۲۱ زن وجود دارد.

با توجه به همه‌ی آنچه گفته شد، در این پرونده ویژه به معرفی ۵ زن از زنان تاثیرگذار در علوم اعصاب و شناختی می‌پردازیم:

زنان تاثیرگذار در تاریخ علوم اعصاب

تا اوایل قرن بیستم، این تفکر وجود داشت که جثه کوچکتر و قدرت بدنی کمتر زنان در مقایسه با مردان، سیستم عصبی ضعیف‌تر و توانمندی‌های ذهنی کمتری را نیز به دنبال دارد. ردپای این اندیشه در مطالعات مغز با رویکردهای مختلف (زیستی، روانی، تکاملی و ...) به وضوح قابل رویت است. علاوه بر این، به لطف تغییرات هورمونی ماهانه، برچسب‌های دیگری مانند بی ثباتی هیجانی و توانایی کم در تصمیم گیری نیز به زنان اطلاق شده است. با وجود تمام این موانع، زنانی بودند که در اواخر قرن نوزدهم پا به عرصه علم گذاشته و گام‌های ارزشمندی برای علوم اعصاب برداشته‌اند.

ماریا ماناسینا و بنیان گذاری مطالعات خواب (۱۹۰۳-۱۸۴۳)

ماریا ماناسینا اولین زن فارغ التحصیل پزشکی در اروپا بود. پژوهش‌های او در مقالاتی در حوزه‌های بیوشیمی، فیزیولوژی و کم خوابی منتشر شده است. او کشف کرد که بی خوابی ممتد اثرات منفی بر سلامت مغز خواهد داشت. هم چنین گزارش کرد که خواب بیش از غذا برای بقای انسان لازم است. ماناسینا اولین کتاب راهنمای خواب را در سال ۱۸۸۹ به زبان روسی منتشر کرد. این کتاب حدود ۱۰ سال بعد به انگلیسی ترجمه شد و به طور گسترده در اروپا مورد استفاده قرار گرفت. کتاب ماناسینا به عنوان دایرهٔ المعارف خواب در دوره‌ی خودش شناخته می‌شد. پژوهش‌های ماریا ماناسینا نشان داد خواب حالتی فعال از مغز است. این درحالی بود که در آن زمان تصور می‌شد خواب با مغز غیرفعال برابری می کند. نتایج او از آنجایی ارزشمند است که امکان ثبت فعالیت الکتریکی مغز حدود ۲۰ سال بعد فراهم شد. شواهدی وجود دارد که مانسینا پیش از خواب بر روی مخمرها مطالعه کرده است. نتایج او در این زمینه نیز قابل توجه است. او کشف کرده بود که فرایند تخمیر به کمک موادی انجام می‌شود که می‌توان آن‌ها را از مخمر جدا کرد. او گزارش کرده بود این مواد مستقل از خود مخمرها هستند و آن‌ها را آنزیم‌های سازمان نیافته نام گذاری کرده بود. ادوارد بوخنر، ۲۵ سال بعد، در سال ۱۹۰۷، برای انجام همین کشف جایزه نوبل دریافت کرد، بی آنکه نامی از ماناسینا به میان بیاید.

لارا فورستر و مانوئلا سِرا در مدرسه اسپانیایی بافت شناسی عصبی (۱۸۵۸-۱۹۱۷)

لارا و مانوئلا اولین زنانی بودند که در مدرسه عصب شناسی اسپانیایی سانتیاگو رامون کاخال در مادرید مشغول به کار شدند. گرچه تقریباً تمام همکاران کاخال مرد بودند، اما نام این دو زن در لیست اسامی دریافت کنندگان مدال تقدیر توسط آکادمی ملی سلطنتی فیزیک، علوم دقیق و علوم طبیعی اسپانیا در این مدرسه، در سال ۱۹۲۲ ثبت شده است. لارا الیزابت فورستر (۱۹۱۷-۱۸۵۸) در استرالیا متولد شد. او پس از مرگ پدرش به انگلستان رفت و سپس در سال ۱۸۸۷، به عنوان دانشجوی پزشکی وارد دانشگاه برن سوییس شد. ۷ سال بعد در این رشته فارغ التحصیل شده و تصمیم گرفت برای مدتی زمانش را صرف مطالعه‌ی فیبرهای ماهیچه‌ای کند. پس از ۶ سال به انگلستان بازگشت و در دانشگاه آکسفورد با نظارت گوستاومان، به مطالعه غددلنفاوی پرداخت. برای اینکه در تکنیک‌های بافت شناسی عصبی تبحر بیشتری پیدا کند، در سال ۱۹۱۱ به مادرید رفت و در آزمایشگاه کاخال مشغول به کار شد. پژوهش او بر تحلیل فیبرهای عصبی پس از یک آسیب جدی نخاعی در پرندگان معطوف بود. هدف این بود نتایج این پژوهش با یافته‌های قبلی کاخال و همکارانش از انجام همین مطالعه بر پستانداران، مقایسه شود. فورستر اولین کسی بود که این تکنیک‌ها را در پرندگان پیاده کرد. یافته‌های او در یک مقاله‌ی مفصل در آگوست ۱۹۱۱ منتشر شد. ضمیمه این مقاله ۶ نقاشی است که به سبک مدرسه کاخال رسم شده است. کاخال کارهای فورستر را حداقل سه بار مورد ارجاع قرار داده است. فعالیت علمی او در سال ۱۹۱۲، زمانی به پایان رسید که خود را به عنوان پرستار برای حضور در اولین جنگ بالکان معرفی کرد. البته حضور به عنوان پرستار و نه پزشک، از آن جهت بود که زنان اجازه نداشتند به عنوان پزشک در جبهه جنگی حاضر شوند.

درباره مانوئلا سِرا اطلاعات کمتری در دسترس است. او یک پزشک یا محقق ماهر نبود. اما مطالعاتش در سال ۱۹۱۲ بر روی فیبرهای درون سلولی سلول‌های اپندیمال و آستروسیت‌ها در نخاع قورباغه در ژورنال آزمایشگاه کاخال منتشر شده است. در این مقاله، که تصویرسازی‌هایش به کمک ۱۰ نقاشی انجام شده، مانوئلا برای اولین بار از حضور میکروگلیا در ماده سفید خبر داده است. او این سلول‌ها را مزوگلیا نام گذاری کرده است.

آنطور که تاریخ شهادت می‌دهد، استقلال زنان نوروساینتیست در آزمایشگاه کاخال به رسمیت شناخته می‌شد و آنان به طور علنی به عنوان همکار یا محقق مستقل فعالیت می کردند. متاسفانه، علی رغم توانمندی و نقش آفرینی زنان هم دوره آن‌ها، برای پژوهشگران زن در سایر کشورها کمتر شاهد این استقلال هستیم.

آگوستا دجرین، نورولوژیست و نوروآناتومیست استثنائی (۱۸۵۹-۱۹۲۷)

آگوستا دجرین (۱۹۲۷-۱۸۵۹) از والدینی آلمانی در آمریکا متولد شد. او به هر سه زبان انگلیسی، فرانسوی و آلمانی مسلط بود. بنابراین می‌توانست به ادبیات علمی موجود در هر سه زبان دسترسی داشته باشد. این توانایی در اوایل قرن بیستم مزیت ویژه‌ای محسوب می‌شد، زیرا در آن زمان غالب دانشمندان مقالاتشان را به زبان مادری می‌نوشتند. بعد از جنگ جهانی دوم بود که انگلیسی به عنوان زبان رسمی علم به رسمیت شناخته شد. در سال ۱۸۸۲، به دنبال مقاله نورولوژیست آلمانی، ویلهلم هینریچ ارب، که علائم بالینی آسیب شبکه براکیال (بازویی) را منتشر کرده بود؛ دجرین کلامپکه، فلج شبکه بازویی تحتانی را شناسایی کرد. امروزه این فلج با نام خود او، فلج کلامپکه، شناخته می‌شود. در جنگ جهانی اول، او به همراه دخترش سربازانی که آسیب نخاعی داشتند را مداوا می‌کرد. هم‌چنین دجرین، مؤسس یک مرکز تخصصی توانبخشی در شهر فونتن بلو فرانسه است که با حمایت مالی خانواده و دوستانش افتتاح شد. او به همراه همسرش در شکل گیری یکی از ارزشمندترین کتاب‌های آناتومی نقش ایفا کرده است: Anatomie des centres nerveux یا آناتومی سیستم عصبی مرکزی. در سال ۱۹۰۸، دجرین در یک برنامه‌ی سه روزه مربوط به جامعه نورولوژی فرانسه شرکت کرد که در این برنامه مباحثه‌ای میان او و پیر ماری شکل گرفت. یکی از آنها معتقد بود تنها یک نوع آفازی وجود دارد. در حالی که دیگری ادعا می‌کرد آفازی ورنیکه و بروکا از هم مجزاست. پیر ماری آفازی بروکا را ترکیبی از آفازی ورنیکه و آنارتریا می‌دانست و اساس آناتومیکی آن را هسته‌های قاعده‌ای و کپسول داخلی معرفی کرد (فضای کوآدری لترال). آگوستا براساس اطلاعات نوروآناتومیکی خود، نشان داد پیر ماری اشتباه می‌کند؛ زیرا آسیب در این ناحیه صرفاً زمانی می‌تواند باعث آفازی شود که نواحی فوقانی، قدامی و خارجی را تحت تأثیر قرار دهد. پس از مرگ همسر آگوستا، پیر ماری به عنوان رییس بخش نورولوژی بالینی او را اخراج کرد و از او خواست تمام مستندات علمی خودش و همسرش را از بین ببرد. پس از این اتفاق آگوستا به همراه دخترش، موسسه دجرین (دجرین فامیل همسر اوست) را بنا نهاد تا تمام کارهای بالینی و تحقیقاتی خانواده‌اش را در یک موزه و آزمایشگاه جمع آوری کند. کلکسیون این موسسه هم اکنون در دانشگاه سوربن پاریس است. برخی از جوایزی که او دریافت کرده است: جایزه آناتومی برای تدریس رایگان (۱۸۷۹-۱۸۷۸)، جایزه گودارد آکادمی پزشکی (۱۸۸۶)، مدال نقره از دانشکده پزشکی در پاریس، جایزه لالمند از آکادمی علوم برای تز دکتری‌اش (۱۸۹۰)، یک نشان افتخار برای مطالعات علمی (۱۹۱۳) و نشانی دیگر با درجه افسری برای تعهدش در مراقبت از سربازان آسیب دیده دوران جنگ جهانی اول. آگوستا دجرین کلامپکه اولین رییس زن جامعه نورولوژی فرانسه در سال ۱۹۱۴ است.

سیسیلی وُگت: علوم اعصاب برای رفع تبعیض فرهنگی و سیاسی (۱۹۶۲-۱۸۷۵)

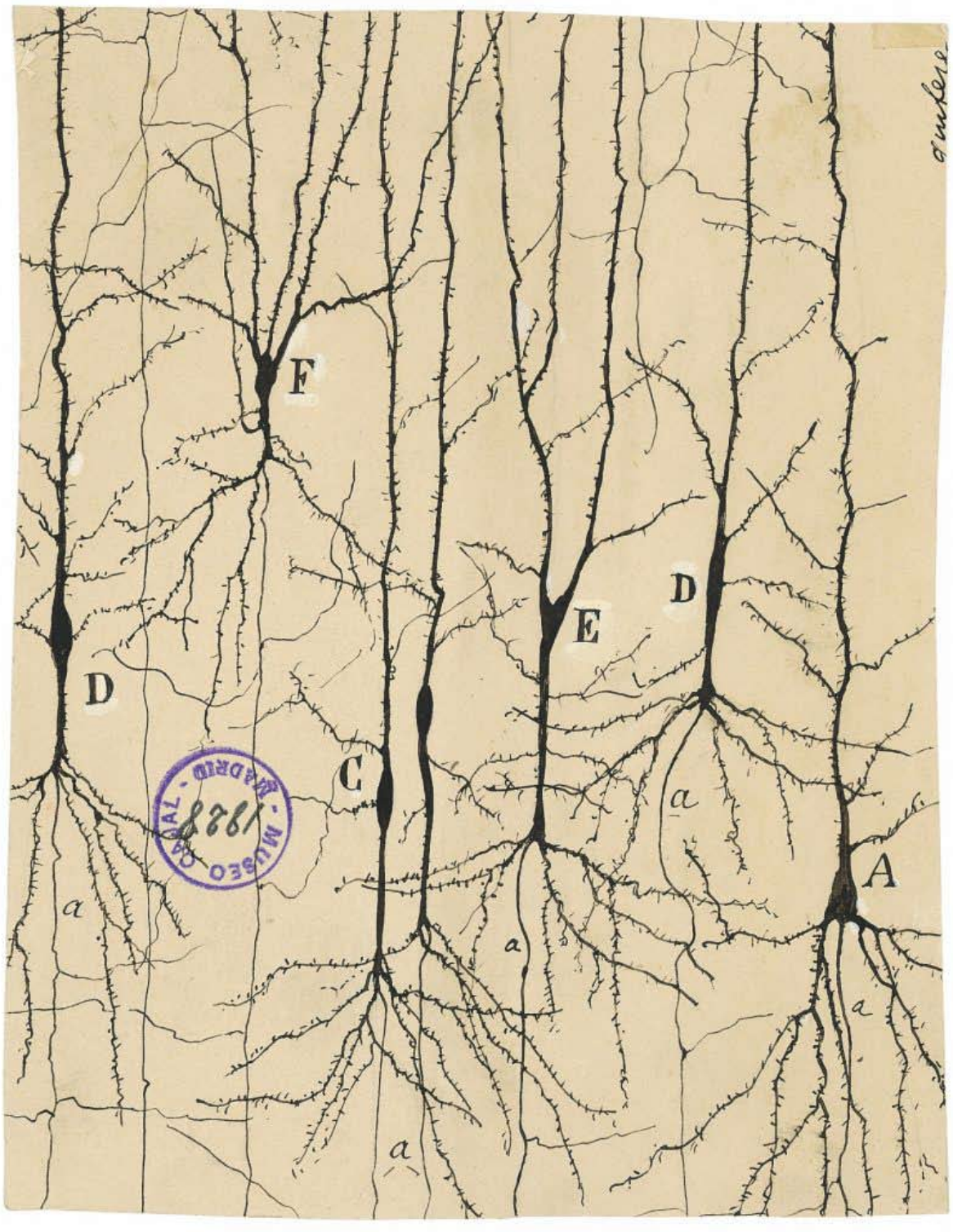
آگوستین ماری سیسیلی موگنیر وگت (۱۹۶۲-۱۸۷۵) اولین زنی بود که به مدرسه پزشکی در پاریس راه یافت. او تحصیلاتش را تحت نظارت پیر ماری ادامه داد و در سال ۱۹۰۰ با مدرک نوروآناتومی فارغ التحصیل شد. در پاریس او با اسکار وگت (۱۹۵۹-۱۸۷۰) آشنا شد. در آن زمان اسکار در آزمایشگاه آگوستا و جولی دجرین مشغول به کار بود. بعد از ازدواج، هر دوی آنها پژوهش را در یک آزمایشگاه نوروبیولوژی در آلمان ادامه دادند. این همکاری زمینه ساز کشف‌های ارزشمند در حوزه نوروآناتومی و نوروپاتولوژی بود. در سال ۱۹۱۴، این دو نفر مدیریت موسسه مطالعات مغز کیسر ویلهلم (که بعدها مکس پلانک نام گرفت) را برعهده گرفتند. سیسیلی بر روی مورفولوژی سیستم عصبی مطالعه می‌کرد و نتایج ارزشمندی درباره ارتباط نواحی مختلف مغز در اختیار بشر گذاشت. او مطالعات دقیقی بر سازماندهی میلین در تالاموس، پاتولوژی جسم مخطط و آرایش سلولی قشر مغز انجام داده است. در اولین مطالعاتش بر تالاموس، حضور هسته‌های تالامیک و ارتباطات آن‌ها را کشف کرد. این نتایج در درک امروزی ما از فیزیولوژی تالاموس بسیار تاثیر گذار است. سیسیلی وگت در میان دانشمندان اندکی چون شرینگتون، جز اولین کسانی بود که تحریک الکتریکی قشر مغز را به کار گرفتند. او در میان تحقیقاتش با این باور متعصبانه که زنان از نظر ذهنی پایین‌تر از مردان هستند، مقابله کرد. در دهه ۱۹۲۰، وگت به صراحت اظهار داشت که پژوهش‌های او از فرضیه وجود تفاوت میان مغز زنان و مردان پشتیبانی نمی‌کند. سیسیلی و اسکار همچنین با کربینین برودمن همکاری داشته و به عنوان افراد کلیدی در مطالعات نوین مغز و اعصاب شناخته می‌شوند. این زوج علمی، در سال ۱۹۳۳، به دنبال بازپرسی سوسیالیست‌ها مجبور شدند موسسه کیسر ویلهلم را ترک کنند و پژوهش‌های خود را به طور مستقل ادامه دهند. سال‌ها بعد، یکی از دختران آن‌ها، کلیر از پیشگامان عصب روانپزشکی کودکان بود. دختر دوم، مارتا (۲۰۰۳-۱۹۰۳) نوروفیزیولوژیست و فارماکولوژیست برجسته‌ای در انگلستان شد که تحقیقات ارزشمندی در زمینه دارودرمانی بیماران روانپزشکی انجام داد. و نهایتاً، دختر سوم، مارگارت (۲۰۰۷-۱۹۱۳) زیست شناس و ویروس شناس قابلی در حوزه سرطان شد.

در تاریخ علوم اعصاب، زنان تاثیر گذار بسیاری دیده می‌شود. خوشبختانه امروز به جای گشتن در میان آرشیوهای قدیمی، می‌توانیم به سراغ خودزندگینامه‌ها برویم. خودزندگی نامه برندا میلنر (۱۹۹۸) یکی از نوشته‌های ارزشمندی است که می‌توانیم به آن رجوع کنیم. او یکی از دانشمندان علوم اعصابی است که درک ما از مغز و رفتار را متحول کرده است. در عکسی که می‌بینید او صدمین سالگرد تولدش را در ۱۵ جولای ۲۰۱۸، در یک مجموعه کنفرانس در موسسه نورولوژی مونترال در کنار همکارانش جشن گرفته است.

در راستای توانمندسازی زنان بیشتری در حوزه علوم اعصاب، جامعه علوم اعصاب از سال ۱۹۸۰، واحدی تحت عنوان زنان در علوم اعصاب تأسیس کرده است که به طور جدی پیشرفت‌های جامعه علمی در این زمینه را مورد رصد قرار می‌دهد.

نقاشی از کتاب مغز زیبا:

نقاشی‌های سانتیاگو رامون وای کاخال



معرفی برنامه

بازنگری در تفکر:

سایر جانوران را چقدر هوشمند می‌دانید؟!

معرفی یک برنامه علمی گفتگومحور در باب هوشمندی در انسان و سایر جانوران

جین گودال، متولد ۳ آپریل ۱۹۳۴، زیست شناس انگلیسی است که سال‌های ارزشمند عمر خود را به زندگی با شامپانزه‌ها در طبیعت آفریقا گذراند. کشفیات او، پایان این ایده بود که تنها انسان است که می‌تواند فکر کند.

Blonde Prefers Monkeys

Interest of Female Scie

15 Months in Jungle—Alone

Tarzanless Jane Goes Ape-Watching

PAGE 37

Englishwoman Watches Chimpanzees For Science On African Reserve

پای هوش که در میان باشد؛ ما زمان و انرژی زیادی را صرف بحث می‌کنیم. در این سال‌ها تعاریف متعددی برای آن ارائه کرده‌ایم. بارها فاکتورهای تاثیرگذار بر آن را مطالعه کرده‌ایم و اکنون، یکی از نگرانی‌های ما حضور هوش مصنوعی در این عرصه رقابت است. بیایید کمی منصفانه‌تر نگاه کنیم. برای گونه‌ای که وجه تمایز خود با سایر موجودات را هوشمندی می‌داند؛ نوع انسان بیش از حد خرابکاری نکرده است؟ بحران‌های محیط زیستی، جنگ شیمیایی، تولید سلاح هسته‌ای و شاهکارهایی از این دست، محصول همان هوشمندی است که ما را از سایر جانوران متمایز کرده است؟ اجازه دهید سوالم را به شیوه‌ی دیگری مطرح کنم. شما چه تعریفی برای هوشمندی ارائه می‌کنید؟ آیا هوشمندی واقعاً محدود به انسان است؟

خبرنامه ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی

اگر بخواهیم فروتنانه خود را با سایر جانوران مقایسه کنیم، اعتراف به سرعت بیشتر در یوزپلنگ‌ها، قدرت بینایی بالاتر در عقاب یا بویایی اعجاب‌انگیز در سگ‌ها چندان کار سختی به نظر نمی‌رسد.
تا پیش از داروین، غالب جهان علم جایگاه انسان را میان سایر جانوران از جهت هوشمندی متمایز می‌دانست. او یکی از اولین اندیشمندانی بود که ادعا کرد هوشمندی انسان محصول فرگشت بوده و مانند سایر ویژگی‌های زیستی با انتخاب طبیعی تکامل پیدا کرده است. امروزه پژوهشگران توانمندی‌های شناختی قابل توجهی در گونه‌های دیگر جانوران کشف کرده‌اند. از نگاه آن‌ها، این توانمندی‌ها دیگر لزوماً خاص نوع انسان نیست. هشت پاهایی که حل مسئله می‌کنند، فک‌هایی که استدلال منطقی دارند، بکارگیری ابزارها در کلاغ‌ها، شمارش در پرندگان و ارتباط با اصوات پیچیده در وال‌ها، همه نمونه‌هایی از وجود توانمندی‌های شناختی در سایر جانوران است. در بعضی تکالیف شناختی، مانند حافظه کوتاه مدت، ممکن است شامپانزه‌ها از ما بهتر عمل کنند!

جشنواره جهانی علم (زیر نظر سازمان غیرانتفاعی جشنواره بنیاد علوم) در یک گفتگوی مفصل، به بازتعریف هوشمندی با نگاهی بر توانمندی‌های سایر جانوران پرداخته است. در این گفتگو، شنونده وجوه تشابه و تمایز هوشمندی در انسان، از زبان متخصصان خواهیم بود. اگر به این مبحث علاقمندید، شما را به شنیدن این گفتگوی جذاب دعوت می‌کنیم.
نگران نباشید. ما هنوز هم خاص هستیم! اما شاید نه آنطور که قبل‌تر تصور می‌کردیم. شاید جمعیت و تنوعمان، از آنچه فکر می‌کردیم، کمی بیشتر است!

مقاله

سلول‌های عصبی در آزمایشگاه، بازی پونگ را یادگرفته‌اند!

واژه یادگیری، معمولاً تداعی کننده یک فرایند کلان شناختی است که نواحی مختلفی از مغز را درگیر می‌کند. با این وجود، یافته‌های جدید نشان می‌دهد یادگیری را می‌توانیم به عنوان یک فرایند ذاتی در مجموعه‌ای از نورون‌ها نیز مشاهده کنیم. چند سلول عصبی را در یک پتری دیش آزمایشگاهی در نظر بگیرید. فکر می‌کنید این سلول‌ها توانایی انجام تکالیف هدفمند خواهند داشت؟ این نتیجه‌ای است که یک گروه تحقیقاتی در ملبورن استرالیا گزارش کرده‌اند. این گروه تحقیقاتی، ۸۰۰ هزار سلول مغزی را وادار به انجام بازی نوستالژی پونگ کرده‌اند!

پونگ، یکی از اولین بازی‌های کامپیوتری است که در سال ۱۹۷۲ منتشر شد. در این بازی ۲ بعدی، مشابه بازی تنیس، به کمک دو پدال توپی را در دو طرف صفحه به حرکت در می‌آوریم. کسب امتیاز در این بازی منوط به از دست دادن توپ توسط حریف است.

تیم استارتاپ آزمایشگاه‌های قشر مغز (Cortical Labs)، ادعا می‌کند سلول‌های مغزی کشت داده شده در یک ظرف آزمایشگاهی، هوشمندی ذاتی نشان داده و می‌توانند رفتار خود را در طول زمان تغییر دهند. تغییر برگشت ناپذیر رفتار به کمک تجربه، همان تعریفی است که روان شناسان برای یادگیری ارائه می‌کنند. با این اوصاف، می‌توان گفت سلول‌های مغزی در آزمایشگاه، بازی پونگ را یادگرفته‌اند! پژوهشگران این پروژه، در نظر دارند این مدل آزمایشگاهی را برای مدل سازی بیماری‌ها و جایگزینی با آزمایش‌های جانوری برای سنجش اثربخشی درمان ارتقا دهند.

استارتاپ کُرتیکال لَبز، یک استارتاپ بین رشته‌ای است که تلاش می‌کند علوم سخت افزاری، نرم افزاری و زیست شناسی سنتزی را با هم پیوند دهد. هدف این گروه علمی، بکارگیری هوشمندی نورون‌ها در یک تراشه است. برت جی کیگان (Brett J. Kagan)، مدیر ارشد علمی این مجموعه معتقد است پروژه آن‌ها، امکان تعامل ما با دنیای نورون‌های زنده را بیشتر می‌کند. در واقع از نگاه او، تعامل با نورون‌ها و القای تغییر رفتار در آن‌ها، مقدمه‌ای برای استفاده از چیپ‌های مجهز به هوشمندی زیستی است.

قرار دادن نورون‌ها بر روی آرایه‌های الکترودی به خودی خود کار تازه‌ای نیست. وجه تمایز این پروژه آن است که الگوی تحریک سلول‌ها به شیوه‌ای ساختاریافته و معنادار انجام شده است. تیم کرتیکال لبز به همراه کارل فریستون، فیلسوف و عصب شناس نظری از دانشگاه UCL، محققانی از دانشگاه موناش استرالیا، دانشگاه RMIT و موسسه پژوهش‌های پیشرفته کانادا در این پروژه نشان دادند نورون‌های آزمایشگاهی، با قرارگیری در یک محیط بازی شبیه سازی شده، یاد می‌گیرند و عکس العمل نشان می‌دهند. در مقاله منتشر شده از این تیم با عنوان In vitro neurons learn and exhibit sentience when embodied in a simulated game-world توضیح داده شده که چگونه یک لایه از نورون‌ها می‌توانند به طور هوشمندانه‌ای چیدمان و رفتار خود را حین قرارگیری در محیط شبیه سازی شده بازی سازمان دهی کنند.

بکارگیری قدرت محاسباتی نورون‌های زنده برای ساخت هوش زیستی سنتزی (synthetic biological intelligence (SBI)) پیش از این متعلق به دنیای فیلم‌های علمی تخیلی بود. اکنون مدیرعامل این مجموعه، هان ونگ چونگ (Hon Weng Chong)، ادعا می‌کند چنین فناوری در دستان بشر قرار گرفته است. پژوهشگران تاکنون تلاش بسیاری کرده‌اند تا با الهام از سیستم‌های زیستی، سخت افزارهایی با توانایی محاسباتی نورون‌ها طراحی کنند. با این وجود هیچ سیستم مصنوعی خارج از نورون‌های زیستی قادر به پشتیبانی از پیچیدگی درجه سوم (نمایش متغیرهای سطح سه) نیست. برای بازسازی شبکه‌ای در حد شبکه‌های نورونی زیستی، ما به این سطح از پیچیدگی نیازمند خواهیم بود. از طرف دیگر، تلاش انسان برای نقشه برداری از محاسبات عصبی درون بدن موجود زنده، گرچه پیشرفت قابل توجهی داشته اما هنوز با چالش‌های فنی متعددی مواجه است.

خبرنامه ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی

کیگان توضیح می‌دهد: «از کرم‌های ساده و مگس‌های سرکه گرفته تا انسان‌ها با سیستم عصبی چنین پیچیده، نورون، سنگ بنای هوشمندی تمام این موجودات محسوب می‌شود. غالب مدل‌هایی که تاامروز از کارکرد مغز ارائه کرده‌ایم برمبنای درکی است که از عملکرد رایانه‌ها داریم. اما ما در واقع نمی‌دانیم مغز چگونه کار می‌کند! هدف این پروژه این است که به جای تلاش برای درک سازوکار، این سیستم بیولوژیک را به خدمت خود درآوریم. ما هوشمندی ذاتی نورون‌ها را در یک محیط ساختاریافته مهار کرده‌ایم.»

برای انجام این کار سلول‌های مغز جنین موش و سلول‌های مغز انسان (محصول تمایز سلول‌های بنیادی) روی آرایه‌های میکروالکترودی پرورش داده شده‌اند. این آرایه‌ها هم قادر به تحریک و هم قادر به ثبت فعالیت نورون‌ها هستند. طبق توضیح محققان این پروژه، نورون‌ها از طریق تحریک الکتروفیزیولوژی در دنیای شبیه سازی شده یک بازی جاسازی می‌شوند و به این ترتیب برای ادامه فعالیتشان از روند بازی پونگ تقلید می‌کنند.

قرارگیری این نورون‌ها در محیط شبیه سازی شده بازی به چه معناست؟ نورون‌ها به گونه‌ای به رایانه متصل شده‌اند تا بازخوردی نسبت به برخورد یا عدم برخورد توپ به پدال دریافت کنند. الکترودهایی در سمت چپ و راست آرایه شلیک می‌شوند تا برای سلول مشخص شود که توپ در کدام سمت قرار دارد. فاصله توپ از پدال به کمک فرکانس سیگنال کدگذاری می‌شود. دریافت بازخوردهای متعدد از الکترودها، به مرور به سلول‌های عصبی آموزش می‌دهد که چگونه می‌توانند توپ را برگردانند. با این کار سلول‌ها به شیوه‌ای عمل می‌کنند که گویی خودشان در حال استفاده از پدال هستند.

هرچه نورون‌ها بیشتر کنترل پدال را به دست بگیرند؛ اسپایک های ثبت شده قوی‌تر خواهد شد. مبتکران این پروژه به نحوی برنامه ریزی کرده‌اند که نورون‌ها به ازای از دست دادن هر توپ بازخورد منفی دریافت کنند. در واقع نرم افزاری که این تیم طراحی کرده؛ عملکرد نامناسب نورون را مورد نقد قرار می‌دهد. به کمک همین بازخوردها، نورون‌ها فعالیت خود را تنظیم کرده و با محیط در حال تغییر، سازگاری پیدا می‌کنند. به عبارت دیگر، نورون‌ها در محیط از خود رفتار هدفمند نشان می‌دهند. این مجموعه، توانسته است در ابعاد کوچک، فرایند یادگیری را به صورت کاملاً تجسمی پیاده سازی کند. مدل بدست آمده شرایطی را فراهم می‌کند تا بسیار دقیق‌تر از قبل، و متفاوت با دقت مدل‌های کامپیوتری موجود، فرایند یادگیری را مورد بررسی قرار دهیم.

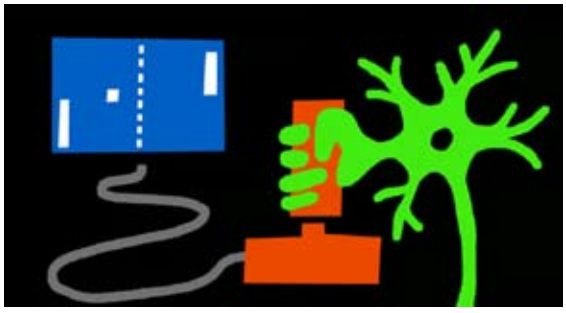
کیگان عملکرد مدل را اینگونه شرح می‌دهد: «زمانی که یک محرک پیش بینی نشده به سلول‌ها اعمال می‌شود، کل سیستم سازماندهی‌اش را تغییر می‌دهد تا بتواند بازی بهتری ارائه دهد و پاسخ‌های تصادفی را به حداقل برساند. ما هرگز قبلاً نتوانسته بودیم ببینیم که سلول‌ها چگونه در یک محیط مجازی عمل می‌کنند. اکنون موفق شده‌ایم محیط بسته‌ای طراحی کنیم و رفتار سلول را در این حلقه مورد مطالعه و بررسی قرار دهیم. ما بازی پونگ را به دلیل سادگی آن انتخاب کردیم. پونگ یکی از اولین بازی‌هایی است که در یادگیری ماشین استفاده شد. البته بازی‌های دیگری نیز در برنامه ما وجود دارد. بازی گوگل کروم برای سرگرم کردن مخاطب حین قطعی اینترنت را به خاطر دارید؟ پروژه بعدی ما معطوف به همین بازی است و خوشبختانه نتایج اولیه خوبی نیز دیده‌ایم.»

بنای این پژوهش بر پایه‌ی اصل انرژی آزاد پروفسور فریستون توسعه یافته است. پروفسور کارل فریستون، اصل انرژی آزاد را به عنوان چهارچوب نظری برای توضیح یادگیری یک شبکه عصبی زیستی به کار گرفته است. آنطور که کیگان می‌گوید: «هدایت رفتار سلول در یک مسیر خاص برای ما چالش بود. از آنجایی که فعالیت ما روی گروه محدودی از نورون‌ها متمرکز است، برای القای رفتار به سیستم‌های دوپامین یا مواردی از این دست، دسترسی مستقیم نداشتیم. پس راه حل را در سطوح عمیق‌تری جستجو کردیم: آنتروپی اطلاعات. تئوری که با دیدگاه فیزیکی توضیح می‌دهد یک سیستم چگونه خودش را برای تعامل با محیط بازسازماندهی می‌کند. طبق این تئوری، سلول‌ها به شیوه‌ای عمل می‌کنند که پیش بینی ناپذیری محیط را به حداقل برسانند.» او ادامه می‌دهد ساختن یک مدل زنده از مغز، می‌تواند جایگزین مناسبی برای مدل‌های مشابه محاسباتی ناقص باشد.

در تکمیل صحبت‌های کیگان، فریستون اضافه می‌کند: «نکته قابل توجه در این پروژه مجهز کردن نورون به حس و بازخورد است. به نورون‌ها امکانی عرضه شده تا بر دنیای خود اعمال اثر کنند. سلول‌های کشت داده شده یاد می‌گیرند چگونه دنیای خود را قابل پیش بینی کنند. مجموعه نورون‌ها در این پژوهش خودسازمان دهی را به نمایش می‌گذارند. این یافته حائز اهمیت است زیرا این سازه‌های کوچک، حیوان‌های خانگی حساس به پاداش و مجازات نیستند. یادگیری در آن‌ها با تعاریف مبتنی بر شرطی شدن‌های ساده اتفاق نمی‌افتد. اگر بخواهم با رویکرد کاربردی توضیح دهم؛ با چنین رویکردی دیگر نگران تولید یک دوقلوی دیجیتال برای آرمایش اثر درمانی مداخلات نخواهیم بود. اکنون مدلی در دست داریم که می‌توانند با محاسباتی دقیقاً مشابه محاسبات موجود در مغز من و شما، اثر ریسک فاکتورهای ژنتیکی، داروها و فاکتورهای دیگر را برایمان نمایان کند.»

یکی از آزمایش‌های جالبی که این تیم در نظر دارد روی مدلش پیاده کند؛ بررسی تأثیر الکل است. به گفته مدیر ارشد علمی گروه، آن‌ها قصد دارند تا به کمک منحنی دوز-پاسخ، واکنش مدل به اتانول را بسنجند. کیگان می‌گوید: «قصد داریم مدل را مست کنیم و ببینیم آیا بازی‌اش ضعیف‌تر از قبل خواهد شد؟»

کرتیکال لبز دو هدف عمده را دنبال می‌کند: هدف اول اینکه این مدل را به مدل مناسبی برای سنجش اثرات شناختی داروها تبدیل کند. اجرای تست‌های شناختی برای بررسی اثر مواد مختلف با محدودیت‌های زیادی همراه است. چنین مدلی امکان اجرای این تست‌ها و سنجش آن‌ها در مدل زیستی واقعی را تسهیل می‌کند. هدف دوم، در اختیار گرفتن هوشمندی است که سال‌ها در دنیای زیستی تکامل یافته است. این تسلط به ما امکان می‌دهد تا موجوداتی با هوشی سیال و منعطف، مشابه هوش موجودات زنده، با مصرف انرژی کم اما بازدهی بالا، بازطراحی کنیم.



یادداشت

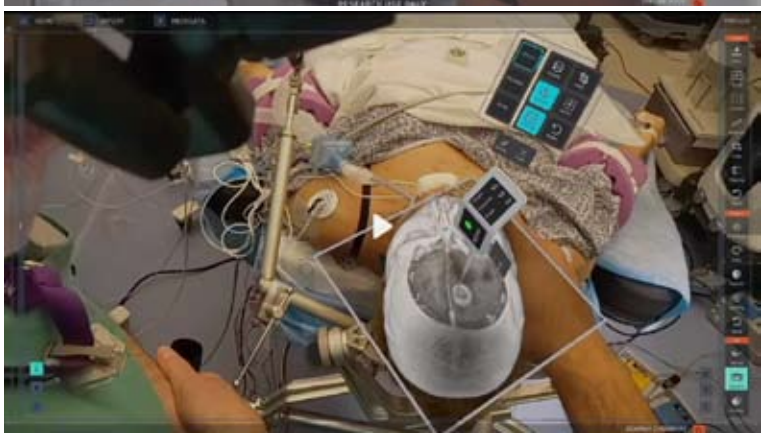
واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در خدمت جراحان مغز و اعصاب

اگر کمی با فضای جراحی مغز و اعصاب آشنایی داشته باشید؛ می‌دانید این حوزه تا چه میزان متکی بر تصویربرداری است. استفاده از توموگرافی کامپیوتری و تصاویر تشدید مغناطیسی برای برنامه ریزی عمل و هدایت جراحی ضروری است. امروزه فناوری راه حل‌های جدیدی به جراحان ارائه می‌کند. استفاده از واقعیت مجازی و واقعیت افزوده می‌تواند جراحی مغز و اعصاب را به طور کامل متحول کند. این نوآوری، هم اکنون به صورت تجاری سازی شده برای آموزش جراحان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در گام بعدی، محققان امیدوارند تا بتوانند به زودی این فناوری را به عنوان بخشی از محیط بالینی اتاق عمل به کار بگیرند.

واقعیت مجازی و آموزش جراحی مغز

تام فرنس اولین بار در سال ۱۹۶۶ یک شبیه ساز پرواز طراحی کرد تا امکان بررسی سه بعدی داده‌های هوایی را برای خلبانان فراهم کند. احتمالاً آن زمان، هرگز تصور نمی کرد ابداع او، فناوری واقعیت مجازی، روزی به عنوان یک ابزار کاربردی در جراحی محسوب شود. در سال ۲۰۱۶، دانشگاه استنفورد جز اولین دانشگاه‌هایی بود که این فناوری را در آموزش جراحی مغز و اعصاب دخالت داد. رزیدنت‌های جراحی اعصاب در این مرکز آموزشی فرصت دارند تا قسمت‌های مختلف مغز را در حالات مختلف سلامت و بیماری، در سه بعد مورد بررسی قرار دهند. دانشجویان معتقدند این ابزار فضای بیشتری برای بحث و مشورت حول کیس های پیچیده بین همکارانشان فراهم کرده است. آموزش سنتی، پیش از این بیشتر متمرکز بر به کارگیری مدل‌های دو بعدی و تصاویر بود. در این روش، مدرسین جراحی امیدوار بودند تا رزیدنت به کمک توانمندی‌های ذهنی خود، تمام این مفاهیم را به طور سه بعدی تصور و ادراک کند. اگر با رویکرد شناختی قضیه را بررسی کنیم؛ این شیوه مواجهه با اطلاعات، بار شناختی قابل ملاحظه‌ای می‌طلبد. در نتیجه مدت زمان عمل متفاوت و پیرو آن احتمال خطا بیشتر خواهد شد.

در همین راستا در سال ۲۰۲۰، پژوهشی به مقایسه عملکرد جراحان تربیت شده با روش آموزش سنتی



و آموزش مجهز به فناوری واقعیت مجازی پرداخته است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد جراحان گروه دوم (آموزش با واقعیت مجازی) از گروه اول (آموزش سنتی) عملکرد بهتری داشته‌اند (برتری ۵۰ درصدی). در واقع رزیدنت‌های گروه دوم، در تبدیل تفکر دوبعدی به سه بعدی بهتر از رزیدنت‌های گروه اول عمل کرده‌اند. گزارش‌های خود افراد نیز توانمندی بهتر این گروه در تشخیص جای دقیق تومور و تکالیف مشابه را تأیید می‌کند.

واقعیت افزوده بازدهی عمل جراحی را افزایش می‌دهد

پس از واقعیت مجازی، یکی از فناوری‌های امیدوارکننده‌ای که مشتاقانه منتظر حضورش در اتاق عمل هستیم، واقعیت افزوده است. جراحان می‌توانند عینک واقعیت افزوده را روی سر خود قرار دهند و تصاویر MRI یا سی تی اسکن‌های بیمار را به صورت سه بعدی شده روی سر او ببینند. این عینک‌ها سبک بوده و با وزنی حدود ۲ پوند هیچ فشاری به سر و گردن جراح وارد نمی‌کند. به کمک عینک‌های واقعیت افزوده، جراح با دیدی مجهز به x-ray (یا انواع دیگر تصویربرداری) جزئیات داخلی بدن فرد را می‌بینند و هر تصمیم و اقدام او تحت کنترل بیشتر و با دقت بالاتری انجام می‌شود.

استفاده از عینک‌های واقعیت افزوده، همچنین اجازه می‌دهد جراح بدون نیاز به تغییر مدام توجه بین بدن بیمار و مانیتورها، بتواند آناتومی بدن بیمار را تصور کند. تغییر توجه می‌تواند زمان مورد نیاز برای تکمیل یک کار را بین ۳۰ تا ۴۰ درصد افزایش دهد. همانطور که پیش‌تر هم اشاره شد، این تغییر توجه، بار شناختی مضاعفی نیز به جراح تحمیل می‌کند. استفاده از عینک‌ها، تداخلات نور با مسیر بینایی را نیز کم کرده (تغییر زوایای نور یا ابزارهای نقطه کوری برای استفاده از ابزار ایجاد نمی‌کند) و از این جهت هم جراحی را تسهیل می‌کند.

پرونده ویژه

به مناسبت روز جهانی زنان در علم

گرامی داشت پروفسور فرشته معتمدی

استاد فرشته معتمدی در سال ۱۳۲۲، در شهر بروجرد استان لرستان متولد شد. تحصیلات کارشناسی را در دانشگاه علوم پزشکی تهران در رشته فیزیولوژی به پایان رساند و برای ادامه تحصیل به آمریکا رفت. در سال ۱۳۵۷، پس از اخذ دکتری فیزیولوژی اعصاب از دانشگاه کلمبیا به ایران بازگشت. فعالیت‌های علمی ایشان در ایران با عضویت در هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، آغاز شد. پس از مدتی رشته کارشناسی ارشد فیزیولوژی را در این دانشگاه راه‌اندازی کرده و پایه گذاری مقطع دکتری رشته فیزیولوژی را در ایران عهده دار شدند. در سال ۱۳۸۳، به عنوان محقق و استاد برگزیده سال، برترین زن دانشمند و مترجم متبحر از ایشان تقدیر شد و رییس جمهور وقت، نشان دولتی درجه سه پژوهش را به ایشان اعطا کرد. دکتر معتمدی به مدت ۱۵ سال ریاست بخش فیزیولوژی دانشکده پزشکی علوم پزشکی شهید بهشتی را بر عهده داشت و در این مدت اقدامات ارزشمندی برای پیشبرد فیزیولوژی و به ویژه فیزیولوژی اعصاب در ایران داشته است. ایشان از سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۳ ریاست انجمن فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران را عهده دار بود. در سال‌های فعالیت خود، به عنوان استاد مدعو دانشگاه UCL و مرکز تحقیقات نوروفیزیولوژی بالینی در بیمارستان آلفرد کروپ شهر اسن آلمان تدریس داشته‌اند. همکاری در بنیان نهادن مرکز تحقیقات علوم اعصاب و ریاست این مجموعه نیز از فعالیت‌های ارزشمند این استاد گرامی است. دکتر فرشته معتمدی هم چنین مدتی به عنوان نائب رییس فدراسیون IBRO فعالیت کرده است. تربیت بیش از ۱۵۰ دانشجوی تحصیلات تکمیلی، تألیف ۲ و ترجمه ۶ کتاب، انتشار ۹۰ مقاله در نشریه‌های فارسی و ۸۰ مقاله در نشریه‌های بین المللی، حاصل تلاش‌های علمی ایشان است.

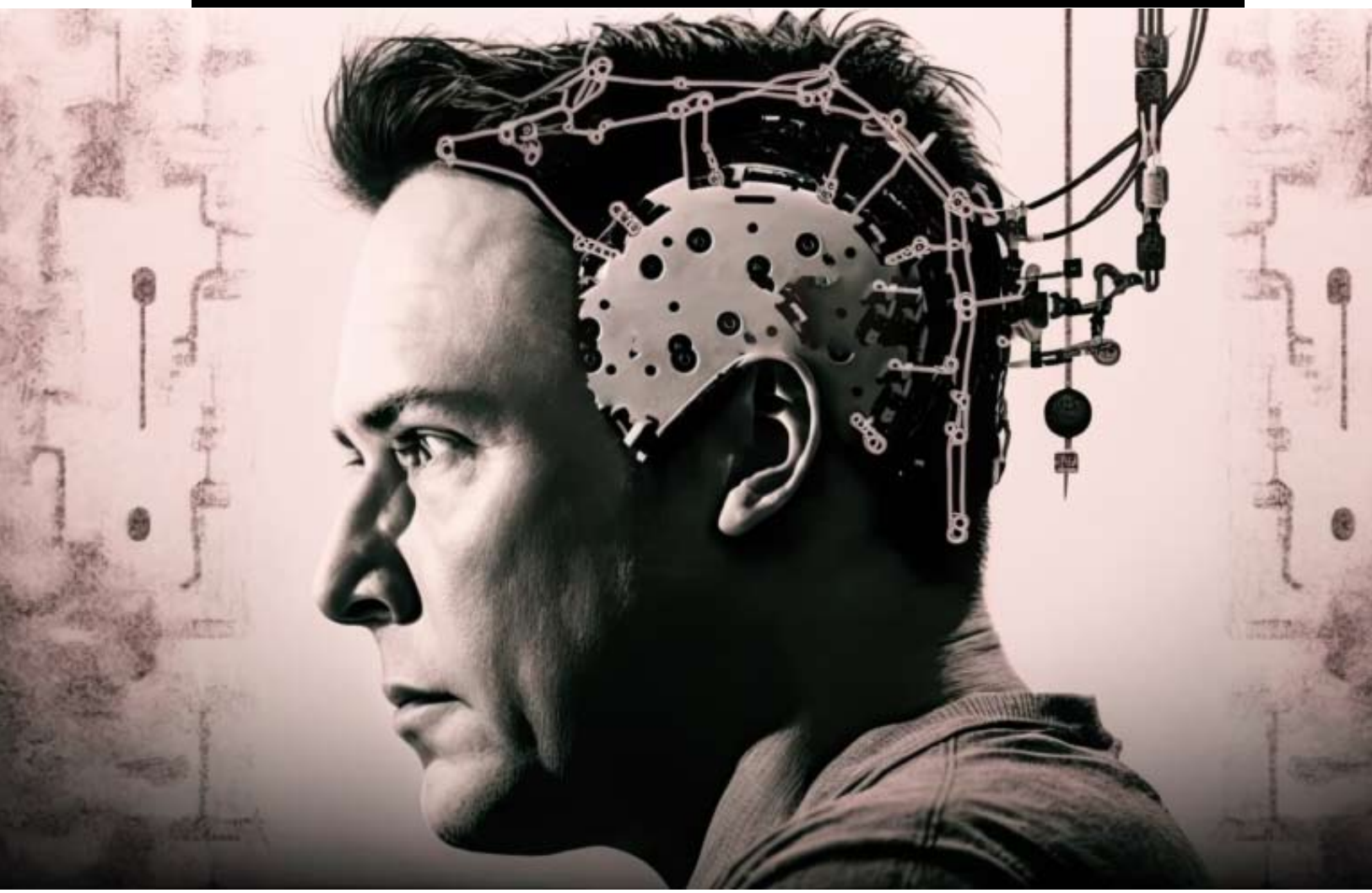
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، برای گرامی داشت خدمات ارزنده این بانو، گرنت پژوهشی ملی به نام ایشان تصویب کرده است. محققان جوان علوم اعصاب (استادیاران و محققان پسادکتری زیر ۴۵ سال) سالانه می‌توانند برای دریافت این گرنت اقدام کرده و همزمان با برگزاری جشنواره پژوهشی ابوریحان در دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی در دی ماه هر سال این حمایت پژوهشی را دریافت کنند. علاوه بر این، گرنت دوسالانه استاد نیز در کنگره فیزیولوژی و فارماکولوژی به اساتید برجسته عرصه نوروفیزیولوژی و نوروفارماکولوژی اهدا می‌شود.

خبرنامه ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی

یادداشت

الکترودهای نورالینک حرکت نشانگر کامپیوتر با ذهن را ممکن کرده‌اند!

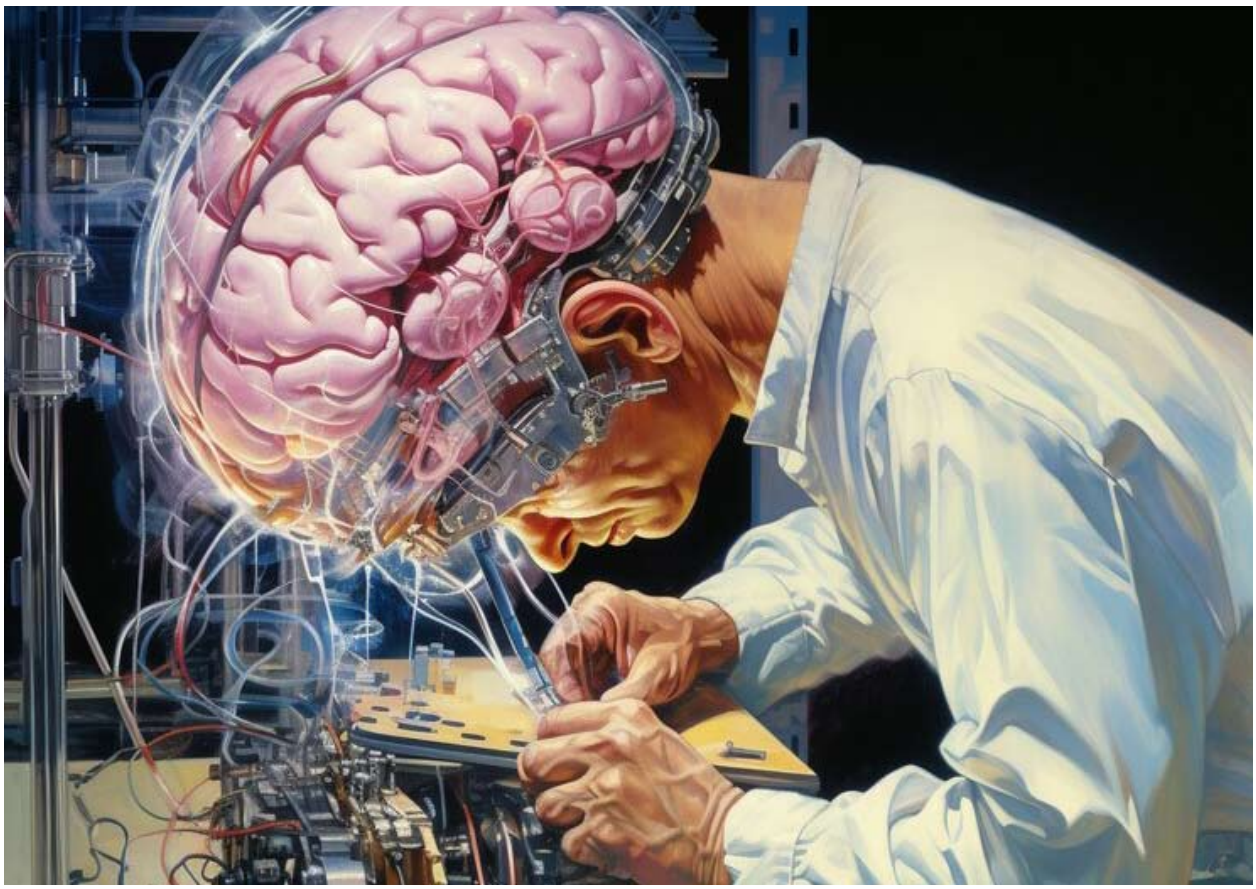
فوریه ۲۰۲۴، با اخبار به یادماندنی در دنیای علوم اعصاب همراه بود. ایلان ماسک، اعلام کرد اولین بیمار دارای الکترود کاشته شده در مغز، بهبود یافته و اکنون قادر است با افکارش نشانگر کامپیوتر را حرکت دهد. مجوز کاشت این الکترود، در ماه می ۲۰۲۳ اعطا شد و تنها چند ماه پس از صدور این مجوز، اولین نتایج امیدوارکننده از عملکرد آن منتشر شده است. جزئیاتی که از این پروژه در دسترس است نشان می‌دهد از یک ربات برای انجام این جراحی و کاشت الکترود در مغز کمک گرفته‌اند. این الکترود دقیقاً در محلی که مربوط به کنترل حرکت است قرار گرفته است. نورالینک اعلام کرده هدف اولیه او از این پروژه میسر کرده امکان کنترل نشانگر و صفحه کلید کامپیوتر به کمک ذهن است. در پس این اهداف اولیه، ایلان ماسک خبر از بلندپروازی‌های جدی‌تری داده است. او می‌خواهد در آینده نزدیک این الکترودها را برای درمان چاقی، اوتیسم، افسردگی، اسکیزوفرنی و حالت‌های بالینی دیگر به کار بگیرد.



الکترود N۱

این الکترودها چگونه کار می کنند؟

الکترودهای N۱ نورالینک، با اندازه‌ای حدود یک سکه، به گونه‌ای طراحی شده‌اند تا بیمار میزبان آن‌ها، تنها با تمرکز بر یک کار و بدون نیاز به تحرک بدنی، بتواند آن را انجام دهد. این الکترودها که توسط ربات جراحی R۱ در مغز جایگذاری می‌شوند؛ سیگنال‌های الکتریکی مغز را ثبت و پردازش کرده و آن‌ها را به یک گیرنده خارجی مانند تلفن همراه یا کامپیوتر منتقل می‌کند. دستگاه گیرنده، سیگنال‌های دریافتی مغز انسان را رمزگشایی کرده و الگوهای مشخصی از سیگنال را با اهداف بیمار تطبیق می‌دهد. یک مثال ساده از این هدف، حرکت نشانگر کامپیوتر به سمت بالای صفحه است. به مرور زمان، نرم افزار می‌تواند الگوی فعالیت نورون‌ها را زمانی که فرد انجام یک کار را تصور می‌کند، شناسایی کرده و آن کار را اجرا کند.



ربات جراحی R۱

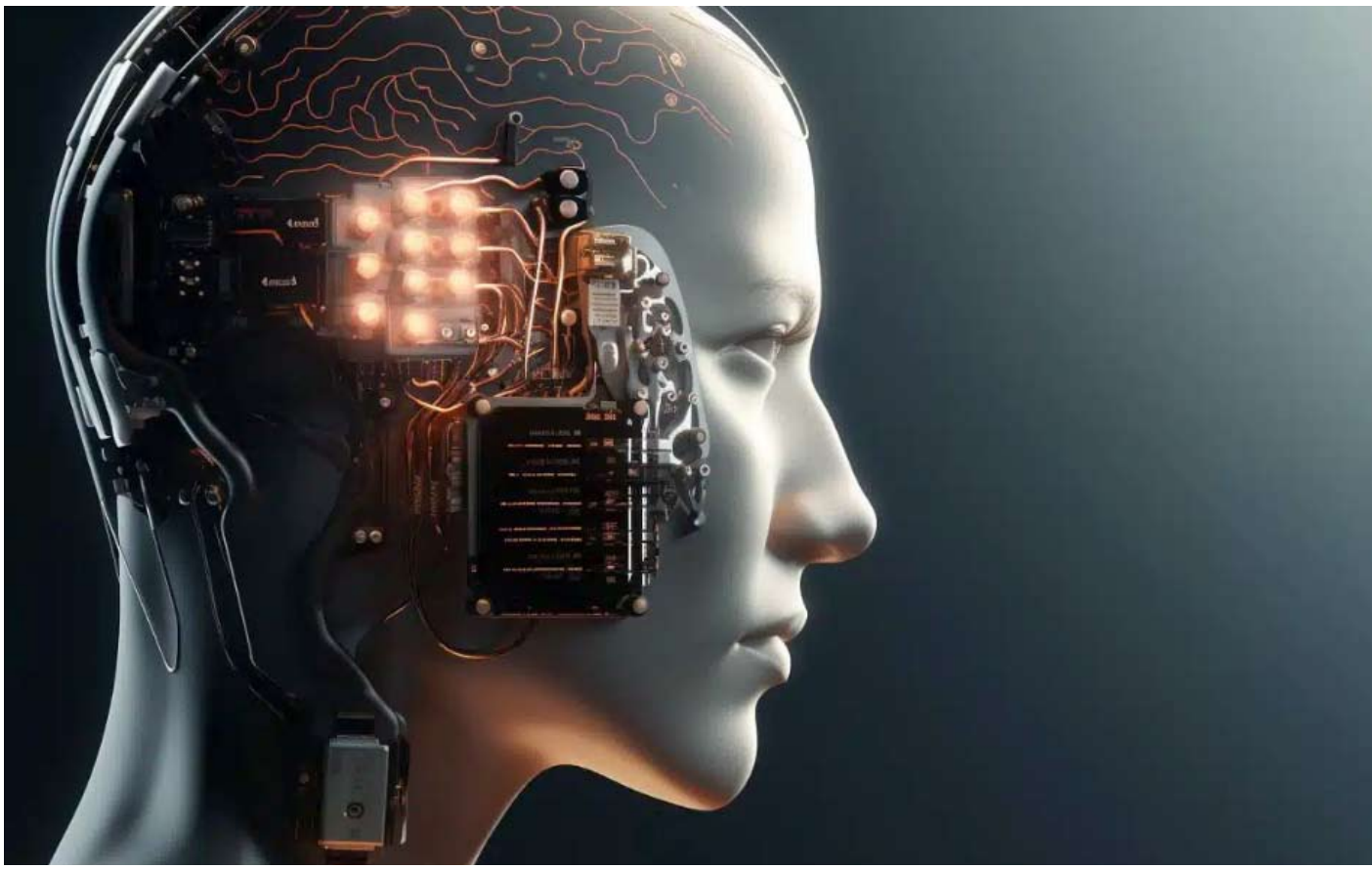
چه افرادی در این پروژه شرکت می‌کنند؟

در این پروژه نورالینک بر روی بیمارانی متمرکز است که محدودیت حرکتی دارند و اندام‌های ۴ گانه آن‌ها قادر به حرکت نیست. اگر به شرایط حضور در مطالعه نگاهی بیندازیم، علاوه بر محدودیت حرکتی، سن بالای ۲۲ سال، عدم وجود تراشه دیگر در مغز، عدم نیاز به MRI در طول مدت مطالعه، عدم دریافت درمان‌های مبتنی بر TMS، داشتن مراقب حاضر و متعهد و نداشتن سابقه تشنج جز ملاک‌های ورود به مطالعه است. نورالینک اعلام کرده که مدت این پروژه حدود ۶ سال خواهد بود.

الکترود N۱

کمپانی‌های مختلفی در حوزه تعامل مغز و کامپیوتر فعالیت می‌کنند. چه چیزی نورالینک را متمایز کرده است؟

دستگاه‌های غیرتهاجمی که بیرون از سر بیمار تلاش می‌کنند تا ارتباط مغز و کامپیوتر را میسر کنند، سابقه طولانی دارند. چیزی که این پروژه را منحصر به فرد کرده این است که تاکنون هیچ یک از این پروژه‌ها، تأییدیه سازمان غذا و دارو آمریکا را برای تجاری سازی دریافت نکرده است. به جز تراشه نورالینک، تراشه‌های دیگری نیز هستند که به طور کامل در مغز کاشته شده و تماماً بی سیم است. اما N۱ تراشه‌ای است که فناوری‌های متعددی را در یک الکترود گرد هم می‌آورد. N۱ می‌تواند تک نورون را مورد هدف قرار داده و از هزاران نقطه منفرد در مغز ثبت الکتریکی داشته باشد. این قطعه همچنین می‌تواند با یک سیستم بدون سیم شارژ شود.



چرا این پروژه، انتقادات زیادی را به همراه داشته است؟

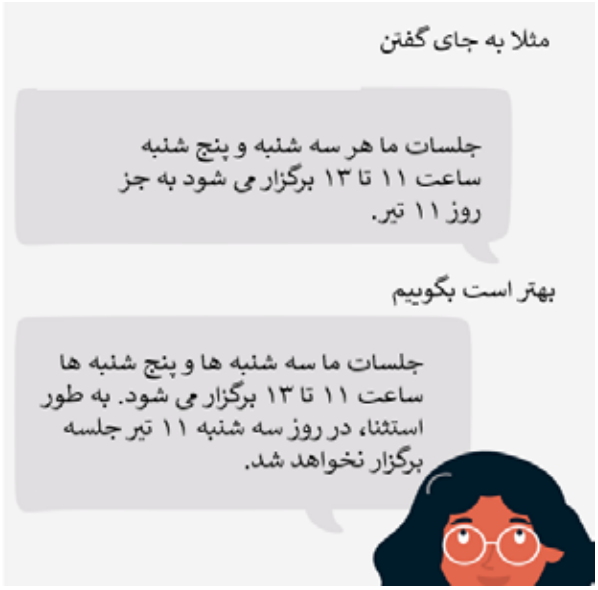
اطلاعات منتشر شده توسط ایلان ماسک، همچنان در لایه‌ای از ابهام قرار دارد. نورالینک تنها یک بروشور رسمی به اشتراک گذاشت و شرح مختصری از پروژه ارائه کرد. این بروشور تنها دعوت رسمی از داوطلبان پژوهش است. با وجود اینکه ژورنال‌های زیادی ثبت اطلاعات در سایت ClinicalTrial.gov را اجباری اعلام کرده‌اند؛ نورالینک پروژه‌اش را در این سایت به ثبت نرسانده است. این عدم شفافیت، دانشمندان متعددی را نگران می‌کند. ابهام در اجرای یک پروژه و عدم ثبت اطلاعات دقیق آن، سوگیری ژورنال‌ها به سمت انتشار داده‌های مثبت را بیشتر می‌کند و اجازه نمی‌دهد از پروژه‌های ناموفق یادبگیریم. پژوهشگران حوزه اخلاق زیستی درباره ایلان ماسک و پروژه‌های اجرایی‌اش اخطارهای متعددی گزارش کرده‌اند. آن‌ها معتقدند زمانی که یک پروژه توسط ارگان‌های دولتی حمایت مالی شود، هدف پروژه، نفع جمعی خواهد بود. مجموعه‌هایی مانند نورالینک، که مدل سرمایه گذاری خصوصی در علم را ترویج می‌دهد؛ نگرانی‌هایی به همراه دارد. این سرمایه گذاران همانقدر که تشنه‌ی ایجاد تغییرات بزرگ در علم هستند؛ به دنبال سودآوری مالی‌اند. اهمیت سودآوری در کنار پروژه‌های پژوهشی، تضاد منافعی به وجود می‌آورد که ممکن است لزوماً به نفع بیماران تمام نشود. قسمت نگران کننده آنجا است که در سال ۲۰۲۲، کارکنان این شرکت گزارش‌های مشکوکی درباره اعمال غیراخلاقی نورالینک در پژوهش‌های جانوری را به دست مسئولان دپارتمان کشاورزی آمریکا رساندند. گرچه این گزارش‌ها به طور علنی اثبات نشد اما همچنان نگرانی‌هایی در این باره وجود دارد. سابقه این شرکت در زمینه حمل و نقل هم کمی مخدوش است. گزارش‌هایی از حمل مایعات اشتعال پذیر بدون رعایت قوانین مورد نیاز نیز موجود است. در کنار همه‌ی نکات مثبتی که درباره این پروژه وجود دارد، جعل هویت، از بین رفتن حریم شخصی و تحت کنترل گرفتن افکار دیگران از سایر نگرانی‌های اخلاقی است که درباره پیشرفت این پروژه وجود دارد.

یادداشت

راهکارهایی برای ارائه بهتر در حضور افراد مبتلا به اوتیسم

۱. سعی کنید از اصطلاحات استفاده نکنید.

درک کلمات پیچیده برای افراد مبتلا به اوتیسم دشوارتر است. تلاش کنید از استعاره‌ها و مفاهیم انتزاعی که معنای لغوی متفاوتی دارند؛ استفاده نکنید. در صورتی که نیاز است از اصطلاح علمی خاصی کمک بگیرید؛ بهتر است معنای آن را توضیح دهید. برای مثال، می‌توانیم به جای گفتن واژه بارش مغزی، از عبارت هجوم ایده‌های مختلف استفاده کنیم؛ زیرا بارش مغزی برای افراد مبتلا به اوتیسم احتمالاً تداعی کننده معنای لغوی این کلمات است.



۲. تلاش کنید بار اطلاعاتی هر جمله را محدود نگه دارید.

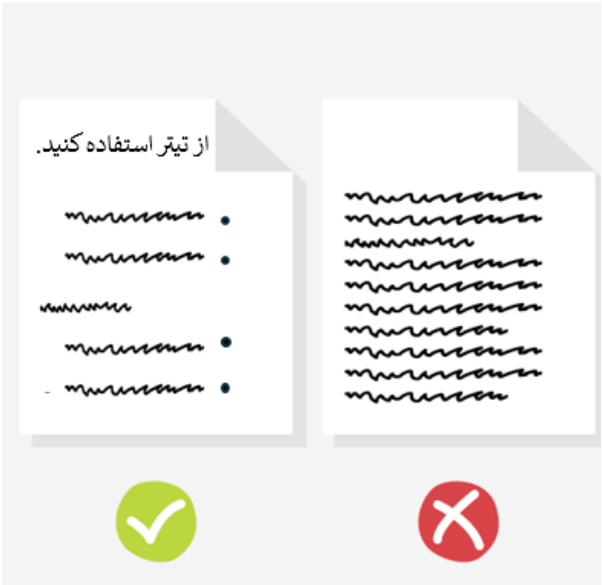
همواره استفاده از جملات کوتاه را اولویت قرار دهید. اگر جمله‌ای بسیار طولانی یا پیچیده باشد، دریافت اطلاعات برای افراد مبتلا به اوتیسم دشوارتر می‌شود. شکستن جملات می‌تواند ارتباط برقرار کردن با اطلاعات ورودی را برای آن‌ها تسهیل کند.

۳. متمرکز روی یک موضوع صحبت کنید.

افراد مبتلا به اوتیسم را در معرض مقدار قابل توجهی از اطلاعات قرار ندهید. این می‌تواند برایشان بسیار خسته کننده باشد. به جای حاشیه پردازی و ارائه اطلاعات جانبی غیرضروری، مستقیم اصل مطلب را ادا کنید. صحبت خود را دقیقاً حول آنچه نیاز است بشنوند، سازمان دهی کنید.

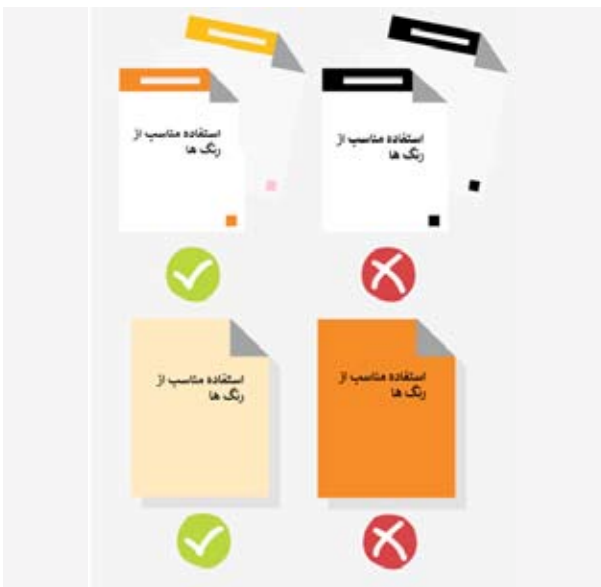
۴. بهتر است از مخفف‌ها و سرواژه‌ها استفاده نکنید.

در استفاده از مخفف‌ها و سرواژه‌ها ملاحظه کنید. هر چه استفاده می‌کنید را به صورت کامل مقابل آن‌ها بنویسید تا محل ابهامی برایشان باقی نماند.



۵. در یک مکالمه متنی، آرایش متن را با استفاده درست از فواصل، بولت پوینت و سر تیتر ساده کنید.

قطعات متنی طولانی می‌تواند آزاردهنده باشد. به این ترتیب به خاطر سپردن اطلاعات کلیدی برای این افراد سخت‌تر خواهد بود. متن را با رعایت فواصل، سرتیترها و بولت پوینت‌ها سازمان دهی کنید. هیچ اصراری نیست که تمام مطالب در یک صفحه گنجانده شود. مطالب را در صفحات متعدد پخش کنید.



۶. در آماده کردن محتوای ارائه، از رنگ، فونت و اندازه قلم استاندارد استفاده کنید.

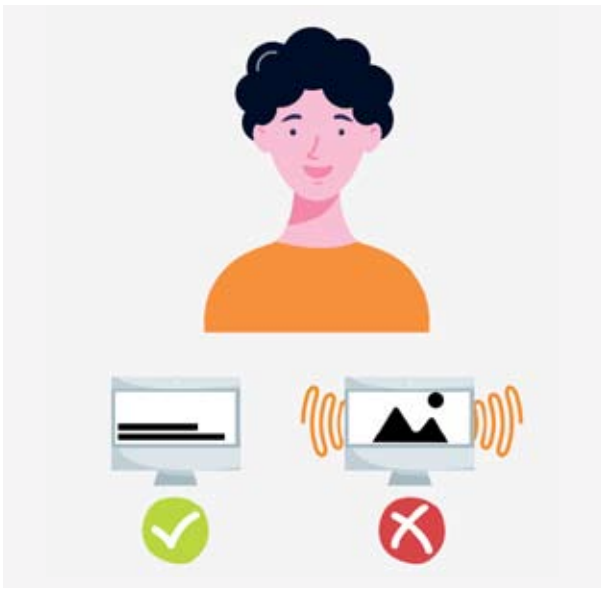
فونت غیرمتعارف می‌تواند خواندن را برای آن‌ها دشوار کند. بهتر است فونت‌های استاندارد و ساده را مورد استفاده قرار دهیم. حداقل اندازه مناسب ۱۲ تا ۱۴ است. می‌توانید از رنگ‌ها استفاده کنید تا عبارت‌های مهم توجه بیشتری جلب کند. به تضاد رنگ پس زمینه و رنگ قلم نیز توجه کنید. همچنین می‌توانید با کمک گرفتن از کدهای رنگی برای هر شاخه از موضوع، دنبال کردن سیر محتوا را تسهیل کنید. مطمئن شوید رنگ‌هایی که انتخاب می‌کنید؛ چشم را آزار نمی‌دهند.

۷. سؤالات انتها باز گزینه مناسبی نخواهند بود.

برای مشـارکت گرفتن از افراد مبتلا به اوتیسـم در یک جلسـه آموزشی، سؤالات انتهاباز نپرسـید. سـؤال‌های ضروری در سـاده‌ترین و کوتاه‌ترین حالت بهترین انتخاب اسـت. هم‌چنین می‌توانید گزینه‌هایی برای پاسـخ در اختیار آن‌ها قرار دهید. زمانی که در یک مکالمه سوالی مطرح می کنید، برای طرف مقابل فرصت کافی برای پردازش اطلاعات را در نظر بگیرید. صبوری کنید و انتظار پاسخ‌های فوری نداشته باشید.

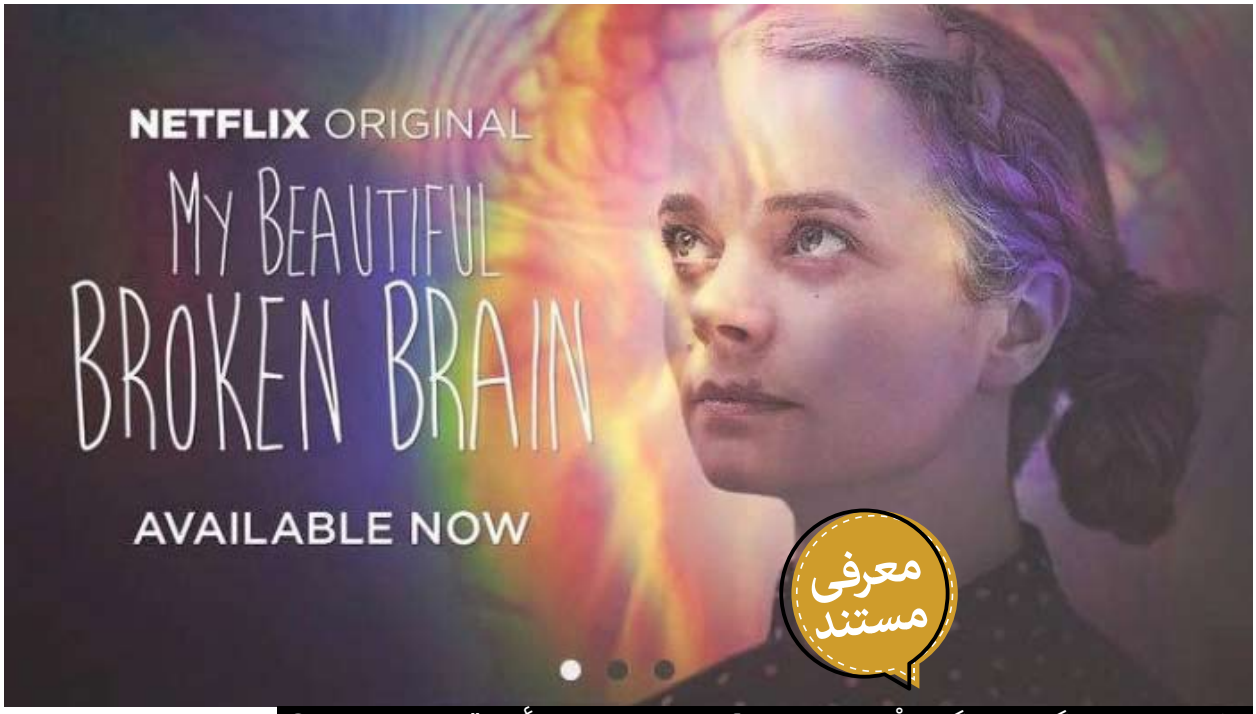
۸. از تصاویر ساده استفاده کنید.

انتخـاب تصاویـر سـاده کمک می کند مخاطب بهتر بـا مطلب ارتباط برقرار کند. تصاویر کمک می کنند متون کمتر ترسـناک به نظر برسـد و محتوا روان‌تر شـود. تصاویـر را مرتبـط با موضوع ارائه انتخـاب کنید. تصاویری که پیام‌های نامرتبط ارسال کند، ذهن افراد را از مفاهیم اصلی منحرف خواهد کرد.



۹. بیش از زبان بدن، روی کلمات متمرکز شوید.

تفسـیر حالت صورت و زبان بدن برای افراد مبتلا به اوتیسـم دشـوار خواهد بود. آن‌ها همچنین ممکن است در برقراری ارتباط چشمی دچار چالش شوند. زمانی کـه بـا آن‌هـا صحبـت می کنید تلاش کنید به جای تمرکز بـر زبان بدنتان روی کلمات متمرکز باشـید. اگر از ویدیو اسـتفاده می کنید، نویز صوتی پس زمینه را حـذف کنیـد تـا حـواس مخاطب پرت نشـود. همچنیـن می‌توانیـد ویدیو را به زیرنویس مجهز کنید تا فرد درگیری بیشتری با محتوا پیدا کند.

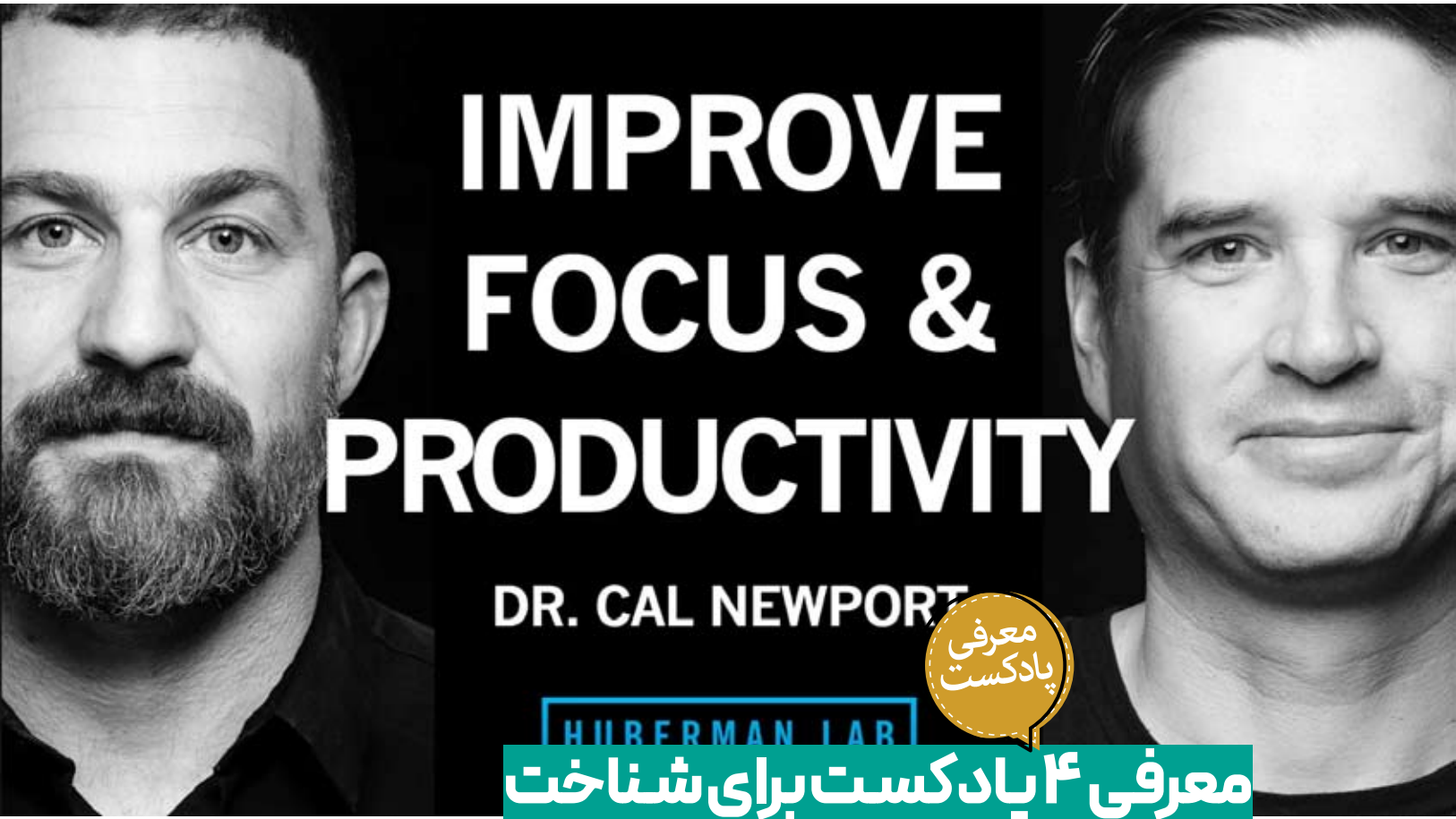


سکته مغزی چگونه زندگی لاتْجه سادرلند ۳۴ ساله را تحت تأثیر قرار داده است؟

مغز آسیب‌دیده‌ی زیبای من

لاتجه سادرلند یک تولیدکننده مستند است. او بیشتر زندگی‌اش را مشغول روایت زندگی سایر انسان‌ها کرده و آنطور که خودش تعریف می‌کند تا پیش از تجربه سکته مغزی در نوامبر ۲۰۱۱، هیچ علاقه‌ای به علم نداشته است. حدود ۱۲ سال پیش، او با یک سردرد عجیب از خواب برمی‌خیزد. توصیف او از تجربه خونریزی مغزی قابل تأمل است. در زمان هموراژ تشخیص داده که با یک سردرد معمولی مواجه نیست. یادش می‌آید که تلفن همراهش را در دست گرفته بوده و می‌دانسته که این وسیله می‌تواند به او کمک کند؛ اما شیوه‌ی کار با گوشی را در ذهن نداشته است. او می‌گوید به کفش‌هایم نگاه می‌کردم. می‌دانستم وسایل کاربردی هستند اما یادم نمی‌آمد چطور باید آن‌ها را بپوشم. خودش را به هتل مقابل خانه‌اش رسانده تا کمک بگیرد. اینطور تعریف می‌کند: «دهانم را باز کردم. اما هیچ کلمه‌ای از آن خارج نمی‌شد. کارمندان پذیرش احتمالاً من را با یک دیوانه مست جابه‌جا گرفته بودند.» بعدها متخصصان برای او توضیح دادند که آفازی اولین چالش او پس از وقوع سکته بوده است. لاتجه همانجا بیهوش شده و بعد با آمبولانس به بیمارستان منتقل شده است. تشخیص پزشکان این بود که باید فوراً جراحی شود. پس از این تجربه، لاتجه تصمیم گرفت این بار مسیر بازتوانی خودش را در یک مستند روایت کند. مستند مغز آسیب دیده زیبای من، زندگی لاتجه سادرلند ۳۴ ساله را پس از هموراژ و جراحی‌ای که تجربه کرده با ما به اشتراک می‌گذارد.

وجه تمایز این مستند، خود روایتی لاتجه است. بخش زیادی از مستند، ویدیوهایی است که او از اولین روزهای بعد از وقوع سکته، با دوربین سلفی تلفن همراهش در بیمارستان ضبط کرده است. خطاهای ادراکی که تجربه می‌کند را از زبان خود او می‌شنویم. دیسفازی و آپراکسیا حین ادای کلمات، خواندن و نوشتن جز مشکلات جدی است که لاتجه با آن دست و پنجه نرم کرده است. این مشکلات، برای او که خود را فعال و باهوش می‌دانسته، بسیار آزاردهنده است. مشکلات حافظه، گیجی، تغییر در ادراک و پردازش شناختی، حساسیت بیش از حد به صدای محیط، خستگی و ناامیدی از آینده، چالش‌های دیگری است که او را آزار می‌دهد. کاردرمانی، گفتاردرمانی، مراجعه به روان‌شناس و روانپزشک و درمان با TMS، مسیر درمانی است که او طی می‌کند. برای همراهی با تجربه‌های لاتجه سادرلند، شما را به تماشای مستند مغز آسیب دیده‌ی زیبای من دعوت می‌کنیم.



معرفی پادکست

معرفی ۴ پادکست برای شناخت دنیای علوم اعصاب و شناختی

پادکست‌های فارسی

جهان شگفت انگیز مغز

پادکست جهان شگفت انگیز مغز به تهیه کنندگی سیاوش صفاریان پور و با حمایت ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی چند سالی است که تلاش می کند مخاطب عمومی را با پیچیدگی‌های مغز و شناخت پیوند دهد. در این پادکست، اسماعیل میرفخرایی و سیاوش صفاریان پور به عنوان میزبان، در گفتگو با متخصصان، ما را با موضوعات کلیدی و کاربردی علوم اعصاب و شناختی، آشنا می کنند. تاکنون ۲۵ قسمت از این مجموعه منتشر شده است.

«مغز معتاد»، «امید، خوشبینی، خودکشی و جهان»، «راز معبد مغز» و... نمونه‌هایی از قسمت‌های منتشر شده هستند.

Braincast

برین کست، رسانه‌ای گفتگومحور است که به میزبانی پویا پاک نژاد و حضور متخصصان مختلف علوم اعصاب و شناختی عرضه می‌شود. دست اندرکاران این برنامه تاکنون طیف وسیعی از موضوعات را برای مخاطب علاقمند به حوزه شناختی پوشش داده‌اند. از صحبت درباره اراده آزاد یا تفکر انتقادی تا طراحی و یا کارآفرینی در علوم شناختی.

خبرنامه ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی

HIDDEN BRAIN

پادکست‌های انگلیسی

Hidden Brain

مغز پنهان، با روایتی داستانی ویژگی‌های مغز انسان را برای ما بازگو می‌کند. شانکر ودانتم، مبتکر این پادکست معتقد است هیچ چیز به اندازه‌ی اطلاعاتی که دید متفاوتی درباره آنچه می دانیم در ما شکل می‌دهد، هیجان انگیز نیست. رسالت او در این پادکست تغییر دیدگاه ما درباره مسائل ساده‌ای است که روزانه با آن مواجه می‌شویم. چرا باهوش‌تر از چیزی هستیم که تصور می‌کنیم و از ماتریکس خارج شو، آخرین اپیزودهای منتشر شده از این مجموعه است.

Huberman Lab

پادکست آزمایشگاه هوبرمن، توسط اندرو هوبرمن، استاد دانشگاه استنفورد اجرا می‌شود. در این پادکست، هوبرمن با رویکردی زیستی چرایی سازوکارهای مغز و راه‌هایی برای بهبود و تقویت آن به ما ارائه می‌کند. «پیشنهادهایی بهبود توجه» و «تنظیم دوپامین برای حفظ انگیزه» دو مورد از موضوعاتی است که هوبرمن به آن‌ها پرداخته است.

خبرنامه
ستاد توسعه
علوم و
فناوری های
شناختی

مقاله

سرطان و شناخت

ابتلا به سرطان چه پیامدهایی برای عملکرد شناختی ما دارد؟

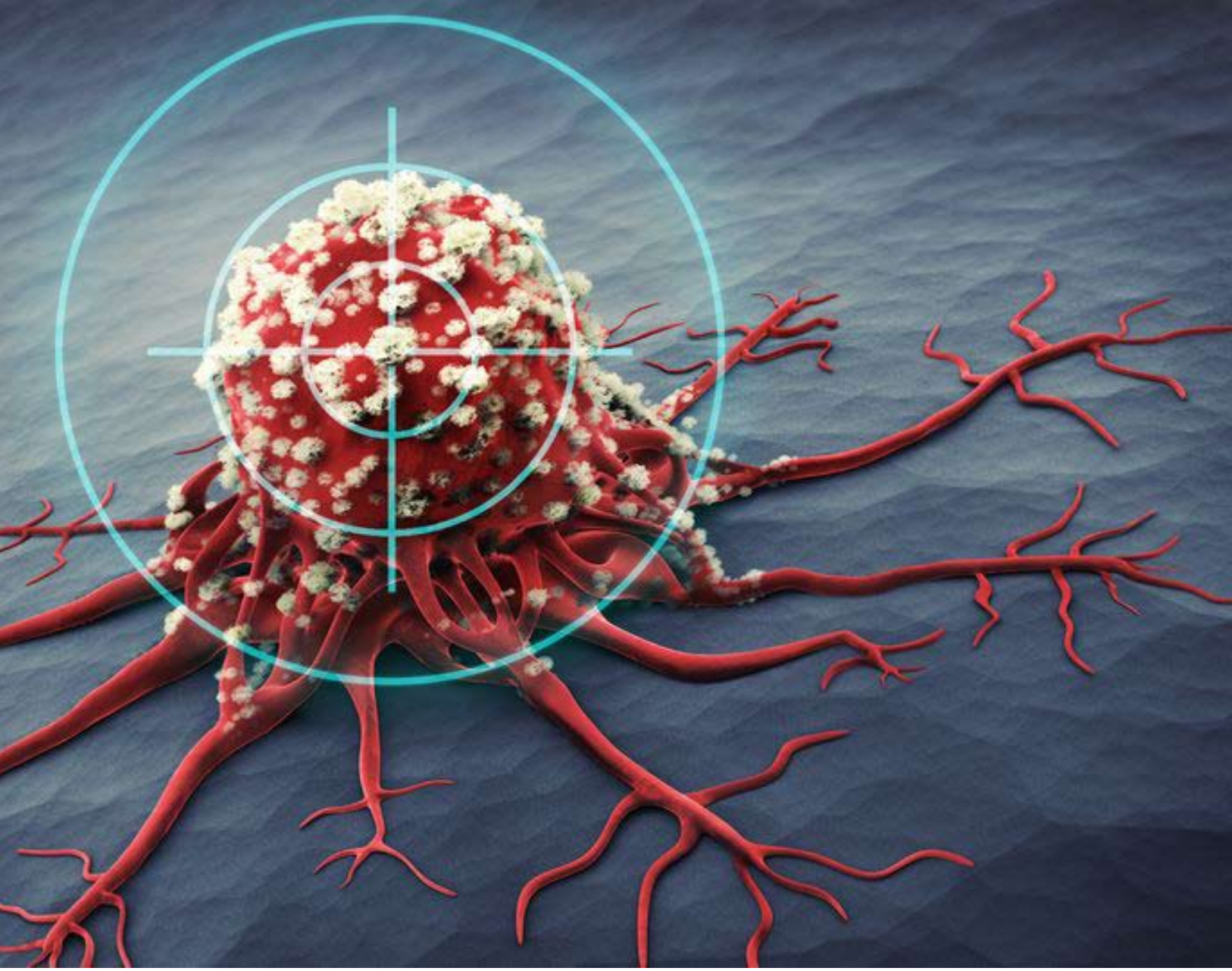
آیا سرطان می‌تواند وضعیت شناختی ما را تحت تأثیر قرار دهد؟ برای پاسخ به این سؤال، در این مقاله ارتباط مستقیم و غیرمستقیم سرطان و شناخت را مرور خواهیم کرد. تغییرات شناختی در دوره‌ی این بیماری، می‌تواند محصول مستقیم سرطان، محصول غیرمستقیم پیامدهای سرطان یا وضعیت‌های چندابتلایی و یا محصول درمان‌های موجود باشد. توجه، حافظه و کارکردهای اجرایی بیشترین مواردی هستند که آسیب‌پذیری آن‌ها از حضور سرطان گزارش شده است. البته هنوز داده‌های دقیقی از شیوع و جدیت افت شناختی در بیماران سرطانی در دسترس نداریم. این مطالعات کمک می‌کند تا ارزیابی شناختی در آینده‌ی نزدیک، به عنوان بخشی از برنامه مراقبت‌های آنکولوژی به رسمیت شناخته شود.

اهمیت پرداختن به بیماری سرطان برای بسیاری از پژوهشگران و سیاست گذاران مبرهن است. آماری که از سال ۲۰۲۰ در دسترس داریم، تعداد بازماندگان بیماری سرطان را حدود ۷۰ میلیون تخمین می زند. در چنین جمعیتی، افت شناختی هم در بین مبتلایان به سرطان و هم در بین بهبودیافتگان از بیماری، مشاهده می‌شود. اگر تورق کوتاهی میان پژوهش‌های انجام شده داشته باشیم، افزایش ۴۰ درصدی اقرار به مشکلات حافظه در خودگزارشی بیماران، وجود علائم افت شناختی در ۴۰ درصد از بیماران پیش از شروع دوره درمان و بروز افت شناختی قابل توجه در ۷۵ درصد بیماران تحت درمان، از جمله آماری است که به چشم می‌خورد. همانطور که می دانیم مشکلات شناختی اثر منفی قابل توجهی بر کیفیت زندگی دارد. با در نظر گرفتن این اعداد و بار عظیمی که بیماری سرطان به انسان‌ها تحمیل می کند؛ اقدامات جدی برای کاهش افت شناختی و بهبود آن جز اولویت‌های بالینی قرار می گیرد.

اثرات مستقیم سرطان بر سلامت شناختی افراد

تغییرات شناختی در بیماران می تواند محصول خود بیماری سرطان باشد. این اختلالات معمولاً با محل تومور ارتباط دارند. به طور مثال وجود تومور در لوب پس سری می‌تواند باعث مشکلاتی در بینایی شود. محل تومور و تکانه آن می‌تواند به وجود آمدن، شدت بروز و الگوی بروز اختلالات شناختی را تحت تأثیر قرار دهد. منظور از تکانه تومور، سرعت رشد آن است. تکانه تومور در واقع احتمال جابه‌جایی و پخش شدن تومور در سایر نواحی بدن را پیش بینی می کند. وفل و همکارانش گزارش کرده‌اند که اختلالات شناختی در بیماران مبتلا به گلیوما درجه بالا، در مقایسه با مبتلایان به گلیوما با درجه پایین، بیشتر است. علت این تفاوت می‌تواند به اختلاف در رفتار تهاجمی تومور و یا فشاری که تومور به بافت‌های جانبی وارد می کند بر گردد. تقریباً ۹۰ درصد بیماران دارای متاستاز مغزی علائم افت شناختی دارند. میزان افت شناختی در این بیماران بیش از تعداد نواحی متاستاتیک با میزان آسیب وارد شده همبستگی دارد. البته آمارهایی که در مقالات گزارش شده ممکن است به دلیل تفاوت در روش‌های اندازه گیری سلامت شناختی، با هم فاصله داشته باشند.

اختلالات شناختی مرتبط با سرطان، در بیمارانی که تومور در سیستم عصبی مرکزی آن‌ها وجود ندارد نیز گزارش شده است. مشکلات شناختی این بیماران پیش از شروع دوره درمان ثبت شده است و ارتباطی با مداخلات درمانی ندارد. حدود ۱۱ تا ۳۵ درصد از زنان مبتلا به سرطان سینه، درگیر مشکلات شناختی هستند. این مشکلات به ویژه در حوزه حافظه و یادگیری دیده شده است. اختلال در توجه، تأخیر در به یادآوردن کلمات و تشخیص کلمات و تصاویر نیز در این افراد به چشم می‌خورد.

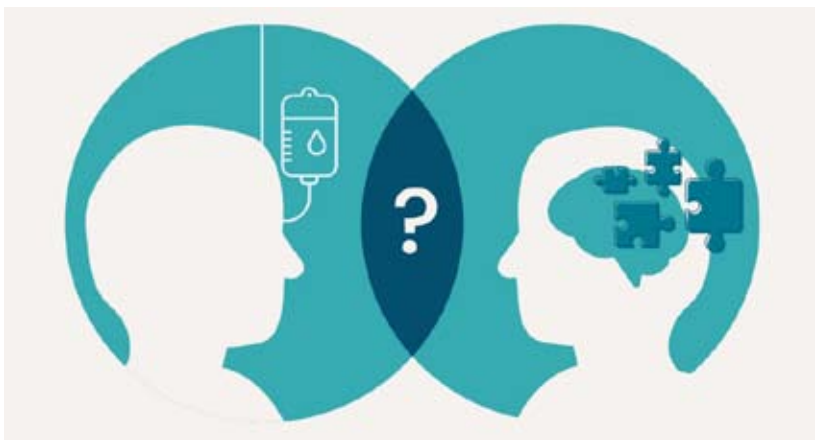


تأثیر فاکتورهای چندابتلایی بر مشکلات شناختی در سرطان

افسردگی، اضطراب و خستگی بر کیفیت شناخت افراد تاثیرگذار است. بنابراین این فرضیه وجود دارد که این فاکتورهای چندابتلایی می‌تواند علت اختلالات شناختی در دوره بیماری سرطان باشد. در یک مطالعه، وضعیت سلامت شناختی ۴۰ خانم مبتلا به سرطان سینه مورد بررسی قرار گرفته است. اضطراب، افسردگی و کیفیت پایین زندگی بیش از اینکه با عملکرد مختل شناختی همبستگی داشته باشد؛ با نگرانی افراد درباره وضعیت شناختیشان همبستگی دارد. مطالعه‌ای دیگر ۵۳ زن بهبودیافته از سرطان سینه را هدف قرار داده است. در این پژوهش نیز مانند پژوهش قبلی گزارش شده که خستگی و استرس با ابراز نگرانی افراد درباره سلامت شناختیشان مرتبط است. اما میان عملکرد آن‌ها در تست‌های شناختی و این فاکتورها ارتباط مستقیمی دیده نشده است. مطالعه‌ی سومی که نتیجه آن را در نظر گرفته‌ایم، ادعا می‌کند میان خستگی و اضطراب و شکایت افراد درباره وضعیت شناختیشان ارتباط وجود دارد. همین مطالعه میان درد و عملکرد شناختی افراد همبستگی گزارش کرده است. انتظار آسیب شناختی نیز می‌تواند در عملکرد شناختی بیماران تاثیرگذار باشد. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد بیمارانی که افت شناختی به عنوان اثر جانبی شیمی درمانی به آنها معرفی شده، در مقایسه با کسانی که از این آسیب بی‌خبر هستند نتایج ضعیف‌تری در تکالیف شناختی داشته‌اند.

دارودرمانی و مشکلات شناختی در سرطان

پژوهش‌های زیادی از این ایده که شیمی درمانی می‌تواند سلامت شناختی را تحت تأثیر قرار دهد، حمایت می‌کند. تخمین زده شده که ۱۳ تا ۷۰ درصد از بیماران تحت شیمی درمانی، مشکلات شناختی قابل توجهی تجربه می‌کنند. این بازه از آن جهت منعطف است که عملکرد شناختی در مطالعات مختلف با ابزارهای متفاوتی سنجیده می‌شود و برای افت شناختی نیز تعاریف یکسانی در نظر گرفته نشده است. تغییرات شناختی مشاهده شده برای بعضی بیماران بهبود پیدا نمی‌کند. در واقع، این احتمال وجود دارد که شیمی‌درمانی باعث مشکلات شناختی دائمی در افراد شود. توانمندی‌های شناختی ۱۹۶ بیمار بهبودیافته مورد ارزیابی قرار گرفته است. این افراد با داروهای سیکلوفسفامید، متوترکسات و فلوروراسیل مداوا شده‌اند. افراد بهبودیافته در مقایسه با گروه کنترل به مراتب عملکرد ضعیف‌تری در حافظه کلامی، کارکردهای اجرایی و سرعت پاسخ حرکتی داشته‌اند. گروه کنترل این پژوهش شامل ۱۵۰۹ نفر بوده که این تعداد بر ارزش نتیجه می‌افزاید. قابل توجه است که متغیر سن در مطالعات مشابه، نتوانسته نتایج بدست آمده را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین نمی‌توان گفت افراد سالمند بیش از سایر افراد نسبت به افت شناختی حاصل از شیمی‌درمانی آسیب پذیر هستند. بالارفتن سطح سایتوکین‌ها،



افزایش آسیب DNA و یا تحلیل ماده سفید مغز نیز در بروز مشکلات شناختی نقش دارند.
سایتوکین‌ها در عملکرد سیستم عصبی مرکزی نقش مهمی ایفا می‌کنند. تنظیم فعالیت‌های نورون‌ها و نوروگلیا، ترمیم عصبی و متابولیسم دوپامین و سروتونین به سایتوکین‌ها وابسته است. مسمومیت با سایتوکین‌ها در مراحل اولیه سرطان گزارش شده است. افزایش این مولکول‌ها در اثر شروع شیمی‌درمانی نیز در پاره‌ای از مطالعات دیده می‌شود. داروهای شیمی‌درمانی مانند پاکسی تاکسل و دوستاکسل با تغییر میزان این گروه از مولکول‌ها مرتبط هستند. مطالعات طولی روی اینترفرون و IL-۲ نشان می‌دهد افت شناختی در حوزه سرعت پردازش اطلاعات، کارکردهای اجرایی، توانایی فضایی و سرعت واکنش با افزایش این مولکول‌ها ارتباط دارد. این افت مستقل از علائم افسردگی گزارش شده است.
پژوهش‌هایی نیز وجود دارد که به وجود آمدن استرس اکسیداتیو و آسیب ماده ژنتیک سلول‌ها را در بروز اختلالات شناختی در بیماران تحت شیمی‌درمانی دخیل می‌داند.
کوچک شدن مغز و آسیب ماده سفید پس از دوره شیمی‌درمانی در بیمارانی چون بیماران مبتلا به سرطان سینه مشاهده شده است. مطالعات طولی، کاهش ماده خاکستری مغز به ویژه در نواحی قدامی و هیپوکمپ مغز را تأیید می‌کنند. طبق این پژوهش‌ها، آسیب ماده خاکستری حتی پس از یک سال فاصله از دوره شیمی‌درمانی نیز کاملاً از بین نرفته است. در یک پژوهش دیگر، از دست رفتن یکپارچگی ماده سفید مغز در نواحی قدامی، پس سری و آهیانه‌ای گزارش شده است. در این پژوهش‌ها همواره بیماران دریافت کننده خدمات شیمی‌درمانی با بیمارانی که این خدمات را دریافت نکرده‌اند و افراد سالم مقایسه شده‌اند.
در برخی بیماران، این تغییرات شناختی الگوی فعالیت کم و به دنبال آن پیش فعالی شبکه عصبی را دنبال می‌کنند. مثلاً فعالیت کم قشر پیش پیشانی در حین رمزگردانی حافظه یا تکالیف کارکردهای اجرایی در بیماران مبتلا به سرطان سینه پس از دریافت شیمی‌درمانی گزارش شده است. بررسی‌های طولی نشان داده این تغییرات پس از مدتی به صورت بیش فعالی این شبکه‌ها ظاهر شده است. گویی مغز تلاش می‌کند تا به مرور زمان افت قبلی را جبران کند.

پرتودرمانی و مشکلات شناختی

بیمارانی که تحت پرتودرمانی قرار می‌گیرند، گاهی دچار سردرد یا خستگی می‌شوند. در کنار این اثرات جانبی، بعضی بیماران افت شناختی نیز گزارش کرده‌اند. پرتودرمانی کامل مغز، خستگی بیمار مبتلا به سرطان را چندین برابر می‌کند. این مداخله درمانی می‌تواند احتمال آسیب حافظه و یادگیری را به طور قابل توجهی افزایش دهد. سن، دوز پرتوی دریافتی، مدت زمان درمان، فاصله زمانی جلسات پرتودرمانی، مشکلات عروقی و همراهی یا عدم همراهی پرتودرمانی با شیمی درمانی، می‌تواند بر شدت آسیب شناختی تاثیرگذار باشد.

نتایج مرحله اول دهمین دوره از مسابقات جهانی دانش مغز اعلام شد

مرحلـه اول آزمـون بیـن المللی دانش مغز BrainBee 2024 در تاریخ ۲۷ بهمن ماه ۱۴۰۲ به صورت آنلاین در سراسـر کشـور برگزار شـد. در این مسابقه، ۲۶۰۰ دانش آموز در بازه سـنی ۱۳ تا ۱۸ سـال، از ۳۱ اسـتان کشـور با یکدیگر به رقابت پرداختند. در این مرحله، شـرکت کنندگان می‌بایسـت به صورت مجازی، به ۶۰ سـؤال چند گزینه‌ای در حوزه علوم اعصاب و شـناختی پاسـخ دهند. با بررسـی عملکـرد دانـش آمـوزان، ۵۵ نفـر اول ایـن رقابت، برای حضـور در مرحله دوم برگزیـده شـده‌اند. در میـان کارنامه‌های دانش آمـوزان، بالاترین درصد ۵۸.۷۵ گزارش شـده اسـت. برگزیدگان این مرحله، بهار ۱۴۰۳، در دوره‌های آمادگی مرحله دوم آزمون شـرکت خواهند کرد. این دوره‌ها با حمایت سـتاد توسـعه و علوم و فناوری‌های شناختی به طور رایگان ارائه خواهد شد. آزمون مرحله دوم، هفتـه دوم تیرماه، در محل دانشـگاه علوم پزشـکی ایـران، به صورت حضوری برگـزار خواهـد شـد. پس از این مرحله، نماینده ایـران در رقابت‌های بین المللی آمریکا شرکت خواهد کرد.

حمایت از همکاری‌های بین المللی پژوهشـگران علـوم اعصاب و شـناختی یـک گام جلوتر رفت

پیـش از ایـن، فراخوانـی برای شـکل گیـری همکاری‌های بیـن المللی میان محققان داخل و خارج از کشـور در حوزه علوم اعصاب و شـناختی منتشـر شـده اسـت. در پاسـخ بـه این فراخـوان، ۱۲ پروژه اعلام امادگـی کرده‌اند. طرح‌های پیشـنهادی کـه اکنـون در دسـت داوری هسـتند؛ بـه طـور مشـترک میـان پژوهشـگرانی از دانشـگاه‌های شـهید صدوقی، تربیت مدرس، صنعتی شاهرود، آزاد اسلامی، خاتم، تهران، صنعتی اصفهان و شهرکرد و محققانی از کشورهای عراق، پرتغال، روسـیه، اسـترالیا، آمریکا، فرانسـه، انگلیس، کانادا و آلمان منعقد شـده اسـت. رابط‌های مغز و ماشـین، توانبخشی شـناختی، نشانگرهای زیستی برای تشـخیص اختلالات شـناختی و مدل سـازی شـناختی محورهای اصلی طرح‌های پیشـنهادی هسـتند. برای پیش برد این پروژه‌ها در حوزه فناوری‌های اولویت دار کشور، کمک هزینه ۱۰ هزار دلاری درنظر گرفته شده است.

طراحی و ساخت دستگاه تحریک سلول‌های عصبی توسط دانشمندان ایرانی

گروهـی از پژوهشـگران ایرانی با هدایت دکتر روح‌الله شـیرافکن، موفق به سـاخت دسـتگاه تحریـک سـلول‌های عصبی در یک شـرکت دانش بنیان شدند. این دستگاه ابزاری کاربردی برای ایجاد حرکات القایی در بدن، بررسـی اثر تحریـک در عملکرد حواس بینایی و شـنوایی، مداخله در رفتار جانور و شناسایی علل و درمان برخی نارسایی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به گفته مدیر تحقیق و توسـعه این شـرکت دانش بنیـان، این دسـتگاه قابلیـت تحریک دو کانال مسـتقل جریانی پالسـی ایزوله به صورت تک فـاز و دوفـاز و هم چنین قطار پالسـی با امکان تنظیم عرض، فرکانس و دامنه پالس را دارد.

مطالعات انجام شده در مدل های جانوری نشان می دهد؛ روزه گرفتن می تواند با افزایش میزان BDNF (فاکتور رشد مشتق از مغز)، به بهبود فعالیت های شناختی کمک کند.

به نقل از مجله Forbes

۱۷ مارس ۲۰۲۴، ۶ رمضان ۱۴۴۵