مغز، شناخت و رفتار

مجموعه مقالات سمینارهای ادواری
بیمارستان روزبه

مغز، شناخت و رفتار

مجموعه مقالات سمینارهای ادواری
بیمارستان روزبه

تألیف

حبیب‌الله قاسم‌زاده
حمیدرضا نقوی
کامبیز بدیع
ونداد شریفی
علی‌اکبر نجاتی صفا

کتاب ارجمند

کتاب ارجمند

حبیب‌الله قاسم‌زاده، حمیدرضا نقوی، کامبیز بدیع، ونداد شریفی، علی‌اکبر نجاتی صفا
مغز، شناخت و رفتار (مقالات ارائه شده در سمینارهای ادواری بیمارستان روزبه)
فروست: ۸۰۰
ناشر: کتاب ارجمند
صفحه‌آرا: معصومه دلنواز
طراح جلد: احسان ارجمند
چاپ: نفیس‌نگار، صحافی: روشنک
چاپ اول، بهمن‌ماه ۱۳۹۲، ۱۱۰۰ نسخه
شابک: ۵-۳۲۲-۲۰۰-۶۰۰-۹۷۸

www.arjmandpub.com

این اثر، مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف، ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سرشناسه: سمینارهای ادواری دپارتمان روان‌پزشکی ژنومیک بیمارستان روزبه (۱۳۸۷-۱۳۹۱: تهران)
عنوان و نام پدیدآور: مغز، شناخت و رفتار: مجموعه مقالات سمینارهای ادواری بیمارستان روزبه/ تألیف حبیب‌الله قاسم‌زاده... [و دیگران].
مشخصات نشر: تهران: کتاب ارجمند، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری: ۱۷۶ ص، قطع: رقعی
شابک: ۵-۳۲۲-۲۰۰-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا
یادداشت: تألیف حبیب‌الله قاسم‌زاده، حمیدرضا نقوی، کامبیز بدیع، ونداد شریفی، علی‌اکبر نجاتی صفا.
عنوان اصلی: روانپزشکی- مقاله‌ها و خطابه‌ها، روان‌شناسی- مقاله‌ها و خطابه‌ها
شناسه افزوده: نقوی، حمیدرضا، ۱۳۵۱-
رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۲ ۶م۸۳س/RC۴۵۴
رده‌بندی دیویی: ۶۱۶/۸۹
شماره کتابشناسی ملی: ۳۲۳۴۰۴۶

مرکز پخش: انتشارات ارجمند

دفتر مرکزی : تهران بلوار کشاورز، بین خ کارگر و ۱۶ آذر، پلاک ۲۹۲، تلفن ۸۸۹۷۷۰۰۲
شعبه مشهد : ابتدای احمدآباد، پاساژ امیر، انتشارات مجد دانش، تلفن ۸۴۴۱۰۱۶-۰۵۱۱
شعبه اصفهان : خیابان چهارباغ بالا، پاساژ هزارجریب، تلفن ۶۲۸۱۵۷۴-۰۳۱۱
شعبه رشت : خ نامجو، روبروی ورزشگاه عضدی، تلفن ۳۲۳۲۸۷۶-۰۱۳۱
شعبه بابل : خ گنج افروز، پاساژ گنج افروز، تلفن ۲۲۲۷۷۶۴-۰۱۱۱
شعبه ساری: بیمارستان امام، روبروی ریاست تلفن ۰۹۱۱۸۰۲۰۰۹۰
شعبه کرمانشاه : خ مدرس، پشت پاساژ سعید، کتابفروشی دانشمند تلفن ۷۲۸۴۸۳۸-۰۸۳۱

بها: ۸۰۰۰ تومان

با ارسال پیامک به شمارهٔ ۵۹۹ ۵۹۹ ۰۰۰ ۰۰۰ ۱ در جریان تازه‌های نشر ما قرار بگیرید:

ارسال عدد ۱ : دریافت تازه‌های نشر پزشکی به صورت پیامک
ارسال عدد ۲: دریافت تازه‌های نشر روان‌شناسی به صورت پیامک
ارسال ایمیل: دریافت خبرنامهٔ الکترونیکی انتشارات ارجمند به صورت ایمیل

فهرست

مقدمه ۷

از قصّه‌های مغز تا قصّه‌های مردم: ساختار و کارکرد مغز چه‌گونه شالوده‌های فرهنگی را شکل می‌دهد ۱۳

نقدی بر مقالهٔ دکتر حمیدرضا نقوی: «فرهنگ آمد دلیل فرهنگ؟» ۷۳

شناخت : از حس‌گریزی تا حسّ‌آگینی و حسّ‌آمیزی ۷۷

نقدی بر مقالهٔ دکتر قاسم‌زاده: «گریز از بن بست چند پارگی» ۱۱۸

تابلوی معنایی: دستاورد معنایی از تجربهٔ وجودی پدیداری ۱۲۱

نقدی بر مقالهٔ دکتر بدیع: پدیدارشناسی وجودی در تقابل با رویکرد کلاسیک ۱۳۱

از باور تا هذیان: نوشتاری دربارهٔ چگونگی شکل‌گیری باورهای بیماران دچار سایکوز ۱۳۵

نقدی بر مقالهٔ دکتر شریفی: هذیان، چیزی بیش‌تر از یک باور نادرست ۱۵۹

در جست‌جوی صدای تیک‌تاک در مغز ۱۶۳

نقدی بر مقالهٔ دکتر نجاتی صفا: «آیا ادراک ما از زمان، امری وابسته به فرهنگ است؟» ۱۷۲

مقدمه

توصیف و تبیین آن‌چه به‌عنوان فرایندها و فعّالیّت‌های ذهنی یا مغزی تلقّی می‌شوند، از دیرباز به‌وسیلهٔ افراد کُنج‌کاو و علاقه‌مند مطرح بوده است و متناسب با سطح رشد دانش و فن‌آوری و آگاهی، آرایی دربارهٔ آن‌ها ارایه شده است. امّا پرداختن به این نوع فرایندها و فعّالیّت‌ها به شیوه‌ای منظّم، روش‌مند و به‌اصطلاح علمی، بسیار دیر صورت گرفت. به گُفتهٔ برتراند راسل بشر ابتدا بیرون از خود را موضوع مطالعهٔ جدّی قرار داد: از ستارگان و آسمان آغاز کرد و بعد به زمین و حیات جانوران و گیاهان و بدن انسان و آن‌گاه به ذهن انسان رسید. شاید یک از علل عمدهٔ این فاصلهٔ زمانی، شناخت ذهن و فعّالیّت‌های ذهنی و مغز، ازطریق خود این فعّالیّت‌ها باشد. می‌بایست دانشمندان به اندازهٔ کافی به اهمّیت موضوع قرار دادن این نوع عمل‌کردها در مغز و کنترل عوامل مهمّ و مؤثّر در شکل‌گیری و تحوّل آن‌ها پی می‌بردند و در چهارچوب برنامه‌ای مشخّص، به بررسی و تحقیق در این‌باره می‌پرداختند.

در جریان این نوع روی‌آوری‌های منظّم و روش‌مندانه، دانشمندان به‌تدریج، به این نتیجهٔ ارزش‌مند دست یافتند که برای طرح مسائلی ازقبیل شناخت، هیجان‌ها و عواطف و آگاهی و ارائهٔ پاسخ به این‌گونه مسائل، باید از مرزهای علوم تک‌تخصّصی فراتر رفت و پای به عرصهٔ علوم میان‌رشته‌ای و چندرشته‌ای نهاد. آن‌چه در علوم رفتاری، عصب‌شناختی و اجتماعی- به‌عنوان رشته‌های کم‌وبیش مجزّا ازهم- حاصل آمده بود، اگرچه به بسیاری از پرسش‌ها پاسخ‌هایی فراهم کرده بود، امّا پرسش‌هایی نیز هم‌چنان بدون پاسخ مانده بود و یا خود پاسخ‌های فراهم‌آمده، سؤال‌های جدیدی را مطرح کرده بود. برای طرح این نوع پرسش‌ها می‌بایست ابتدا بین خود محقّقان رشته‌های مختلف، تبادل اطّلاعات صورت می‌گرفت و بعد سعی می‌شد تا موضوع مورد بررسی، از دیدگاه‌های مختلف، مورد بحث قرار گیرد. حاصل این نوع فعّالیّت‌ها پیدایش رشته‌های دورگه‌ای ازقبیل نوروپسیکولوژی، روان‌شناسی زبان، عصب‌شناسی زبان و غیره بود که اصطلاحات و مفاهیم مشترک خاصّ خود را پدید آوردند. به‌دنبال این نوع هم‌گرایی‌ها

بود که از دههٔ پنجم قرن بیستم، بر پایهٔ علومی مانند روان‌شناسی، زیست‌شناسی، علـوم رایانه‌ای، زبان‌شناسی و فلسفه، علم جدیدی تحت عنوان (علم) شناخت‌پژوهی[1] پـا بـه عرصهٔ وجود نهاد. روش‌شناسی در این علم عمدتاً برخاسته از روان‌شناسی بود، امّـا بـا توجّه به پیچیدگی و تنوّع مسائل مورد مطالعه در آن که تقریباً همهٔ جنبه‌ها و لایـه‌هـای مختلف تفکّر، زبان، توجّه، حافظـه و اسـتدلال و آگـاهی را دربرمـی‌گیـرد، مـدل‌هـای مختلفی در این عرصه ارایه شد. این مدل‌ها به اعتبار نقشی که هریک از علـوم پایـه‌ای شناخت‌پژوهی ایفا می‌کردند، مورد شناسایی و ارزیابی قرار می‌گرفتند. امروزه، با پیوند خوردن شناخت‌پژوهی با جریان بسیار قدرت‌مند عصب‌پژوهی (نوروساینس) که خـود حاصـل تحقیقـات و مـدل‌سـازی‌هـای بسـیار نوآورانـه‌ای در زمینـهٔ مبـانی زیسـتی و فیزیولوژیک مغز و رفتار است، علم یا مجموعه علوم عصب‌پژوهی‌شناختی پدید آمـده است. این علم با استفاده از مجهّزترین ابزارها و وسایل آزمایشگاهی و با بـه‌کـارگیری مفاهیم و سازه‌های دقیق نظری، با شتابی حیرت‌انگیز به‌پیش می‌تازد؛ به‌گونه‌ای که تأثیر انکارناپذیری در نگرش انسان به خود و جهان خارج گذاشته است. و جالب است کـه امروزه، مسائل اجتماعی، فرهنگی، هنری و حتّی فلسفی نیز در این چهارچوب تعریف و فرمول‌بندی می‌شوند.

در جامعهٔ خودمان نیز این‌گونه تحوّلات از حدود چهار دههٔ پیش آغـاز شـده و در بیست سال اخیر رشد نسبی پیدا کرده است. البتّـه هنـوز بـا آن‌چـه در جوامـع علمـی پیش‌رفته می‌گذرد، تفاوت‌های بارزی دارد. این تفاوت‌ها مخصوصاً از جهت استفاده از ابزار و تکنولوژی و نیز ازلحاظ مبانی و فرمـول‌بنـدی‌هـای نظـری، چشـم‌گیـر و قابـل ملاحظه است. امّا جای خوش‌حالی است که در چند مرکز علمی ایـران در رشـته‌هـای شـناخت‌پژوهـی و عصـب‌پژوهـی در سـطح دکتـرا دانـش‌جـو تربیـت مـی‌شـود و شناخت‌پژوهی مورد استقبال بسیاری از جوانان قرار مـی‌گیـرد. مسـلّماً هرقـدر امکـان تحقیق و بررسی در این‌باره بیش‌تر فراهم شود و هرقدر این مراکز بتوانند فعّالیّت‌هـای علمی خودشان را با مراکز معتبر دیگر جهانی هماهنگ گردانند، شاهد حرکت و پویایی بیش‌تری در علاقه‌مندان و دانش‌جویان خـواهیم بـود و در ارتقـای علـوم شـناختی در سطح جهانی، سهمی به خود اختصاص خواهیم داد.

هم‌سو با این‌گونه فعّالیّت‌ها در مراکز دانشگاهی و محافل علمی، گروه ما بر آن شد

1. Cognitive science

که هستهٔ کوچکی به‌طور غیررسمی در بیمارستان روزبه تشکیل دهد و شروع به کار کند. تشکیل چنین هسته‌ای در بیمارستان روزبه حدّاقل می‌تواند این فایده را داشته باشد که رزیدنت‌های روان‌پزشکی و دانش‌جویان رشتهٔ روان‌شناسی بالینی، هرچه بیش‌تر و دقیق‌تر در جریان تحوّلات جدید علوم شناختی و عصبی قرار بگیرند و دید جامع‌تری نسبت به شناخت و طبقه‌بندی بیماری‌های روانی و مداخله‌های زیست‌شناختی و روان‌شناختی پیدا نمایند. در عین حال، اساتید، از علاقه‌مندی‌ها و کارهای تحقیقی همکاران خود آگاهی پیدا کنند.

در طیّ جلسات متعدّدی که این گروه تشکیل داد، هدف، ضرورت و اهمّیت چنین فعّالیّتی تاحدّ زیادی مشخّص و متناسب با این جنبه‌ها سازوکار آن نیز روشن شد. هدف، ایجاد فضای لازم برای تبادل اطّلاعات بین محقّقان و صاحب‌نظران، و در عین‌حال، کمک به رشد و گسترش تفکّر علمی و چندجانبه دربارهٔ فعّالیّت‌های عالی ذهنی، و در نهایت، شفّاف‌سازی هرچه بیش‌تر مفاهیم و سازه‌های علمی مربوط به علوم شناختی است. ضرورت این حرکت علمی درک این واقعیّت است که مسایل مربوط به شناخت، آگاهی و عواطف و اصولاً پردازش اطّلاعات در ذهن، باید در چهارچوب علوم میان‌رشته‌ای مطرح شوند. مثلاً ما نمی‌توانیم چه‌گونگی شکل‌گیری «بازخوردها» را صرفاً به زیست‌شناسی، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی و یا فلسفه برگردانیم. و یا با اصل‌ْگرفتن جنبه‌ای از آن، بقیّهٔ جنبه‌ها را کاملاً ثانویّه و با اهمیّت‌کم‌تر در نظر بگیریم. اهمّیت موضوع را می‌توان، در تأثیر این نوع برخورد، در نگرش به فرایندها و فعّالیّت‌های مغز و ذهن – بهنجار یا نابهنجار– دانست. به‌عنوان مثال، امروزه مطرح شدن نورون‌های آینه‌ای، توانسته در مورد شکل‌گیری قابلیّت‌هایی ازقبیل هم‌دلی، هم‌فکری و هم‌هیجانی کمک مؤثّری نماید، بدون آن‌که نقش محیط و مخصوصاً عوامل اجتماعی و فرهنگی در آن، عوامل دست دوّم تلقّی شوند. در حقیقت، دانشمندان به‌نوعی جامعیّت و وحدانیّت در کارکرد مغز با جهان خارج رسیده‌اند. مغز بر اثر اطّلاعات حاصل از کنش انسان‌ها با محیط، خصوصیّت مغزی خود را بازمی‌یابد و محیط نیز بر اثر دریافت سیستم پردازشگری مانند مغز می‌تواند اطّلاعات قابل معنایابی تولید کند.

امّا دربارهٔ سازوکار، ما فکر کردیم جلساتی در قالب سمینارهایی با افراد محدود تشکیل دهیم و از صاحب‌نظران بخواهیم دیدگاه و یافته‌های خودشان را دربارهٔ

موضوعی که به‌نحوی به علوم شناختی مربوط شود، در وقت کافی (یک‌ساعته) توضیح دهند و بعد سایر افراد صاحب‌نظر، به نقد و بررسی سخن‌رانی بپردازند. ابتدا سعی شد که سخن‌رانی‌ها به شکل دیداری و یا شنیداری ضبط شود، امّا بعد، از این کار صرف‌نظر شد. به‌جای آن، سعی شد که هر سخن‌رانی، حدود دو هفته قبل از ارائه، به کمیته یا هستهٔ سمینارها ارسال شود تا از این طریق در اختیار سایر افراد قرار بگیرد. هدف، این بود که افراد بتوانند وقت کافی برای مطالعهٔ سخن‌رانی و احیاناً اعلام نظر داشته باشند. البتّه در مواردی به‌جای متن کامل سخن‌رانی، خلاصه‌ای از آن به کمیته ارسال شد. ولی پس از ختم جلسهٔ سخن‌رانی، از سخن‌ران خواسته شد که هرچه سریع‌تر متن را در اختیار دفتر کمیته تحویل دهد. مخصوصاً در این‌باره تأکید برآن بود که از جانب حدّاقل یک نفر از صاحب‌نظران، نقدی برای سخن‌رانی یا متن سخن‌رانی نوشته شود. ما خوش‌حالیم که این فرایند را با موفّقیّت نسبی ادامه دادیم و اینک آماده‌ایم که پنج سخن‌رانی را به شکل مقاله، همراه با نقد آن‌ها در اختیار خوانندگان قرار دهیم.

این سخن‌رانی‌ها از سال ۱۳۸۷ آغاز شد و تاکنون ۲۲ سخن‌رانی انجام گرفته است. سخن‌رانی‌ها روزهای پنج‌شنبهٔ هرماه، گاه هر دو یا سه ماه، در سالن روان‌شناسی بیمارستان روزبه از ساعت ۹ تا ۱۲ تشکیل می‌شد.

ملاک‌هایی را نیز برای سخن‌رانی در نظر گرفتیم:

۱. سخن‌رانی دربارهٔ موضوعی خواهد بود که محقّق خود در آن‌باره به تحقیق و نظریّه‌سازی پرداخته است و به نتایجی هرچند اوّلیّه، دست یافته است. اصالت در تفکّر و تحقیق، هدف اصلی در این‌باره بود.
۲. این سخن‌رانی حتماً به شکل مکتوب تنظیم شود - با رعایت کلّیّهٔ موازین و جوانب مقاله‌نویسی.
۳. هر سخن‌رانی، حدّاقلّ از جانب یک فرد صاحب‌نظر، مورد نقد و بررسی قرار گیرد.
۴. نویسنده پس از در جریان قرارگرفتن نقد، اگر پاسخی در آن‌باره دارد، آن را هم در مقالهٔ خود منظور نماید.

در این مجموعه، به‌عنوان نخستین مجموعه، ۵ سخن‌رانی که به شکل مقاله تنظیم شده است، ارایه می‌شود. پس از هر مقاله، نقد و بررسی آن نیز چاپ شده است. نظر

اصلی ما این بود و این هست که این نقد و بررسی‌ها هرچه بیش‌تر و کامل‌تر شود. امّا هنوز با این نظر فاصله داریم. مقاله‌های این مجموعه عبارت‌اند از:

مقالهٔ اوّل: از قصّه‌های مغز تا قصّه‌های مردم: ساختار و کارکرد مغز چه‌گونه شالوده‌های فرهنگی را شکل می‌دهد (دکتر حمیدرضا نقوی)

مقالهٔ دوّم: *شناخت: از حسّ‌گریزی تا حسّ‌آگینی و حسّ‌آمیزی* (دکتر حبیب‌الله قاسم‌زاده)

مقالهٔ سوّم: تابلوی معنایی: دستاورد معنایی از تجربهٔ وجودی پدیداری (دکتر کامبیز بدیع)

مقالهٔ چهارم: از باور تا هذیان: نوشتاری دربارهٔ چه‌گونگی شکل‌گیری باورهای بیماران دچار سایکوز (دکتر ونداد شریفی)

مقالهٔ پنجم: *در جستجوی صدای تیک‌تاک در مغز* (دکتر علی‌اکبر نجاتی‌صفا)

امیدواریم بتوانیم سایر مجموعه‌ها را هم در اختیار خوانندگان قرار دهیم.

در این‌جا لازم می‌دانیم از کمک‌های موثّر و ره‌گشای جناب آقای دکتر تهرانی‌دوست، ریاست محترم بیمارستان روزبه و مدیر گروه روان‌پزشکی که خودشان نیز از سخن‌ران‌های اصلی این سمینارها بودند، تشکّر کنیم. هم‌چنین از سرکار خانم ابراهیم‌خانی که به‌عنوان دست‌یار، برنامه‌ریزی این جلسات را برعهده داشتند و نیز سرکار خانم میرعمارتی که کمک مؤثّری در برگزاری این سمینارها کردند، و سایر همکاران مرکز روان‌شناسی بالینی و واحد سمعی و بصری بیمارستان روزبه، تشکّر و سپاس‌گزاری می‌کنیم. و بالأخره از انتشارات ارجمند که مسئولیّت چاپ و نشر این مجموعه را برعهده گرفت، تشکّر می‌کنیم.

کمیتهٔ سمینارهای مغز، شناخت و رفتار
حبیب‌الله قاسم زاده، حمیدرضا نقوی، ونداد شریفی
تابستان ۱۳۹۱

۱

از قصّه‌های مغز تا قصّه‌های مردم

ساختار و کارکرد مغز چه‌گونه شالوده‌های فرهنگی را شکل می‌دهد

دکتر حمیدرضا نقوی

مقدّمه

فرهنگ‌های انسانی، با وجود تفاوت‌های آشکارشان، از مشابهت‌های قابل توجّهی برخوردارند. با نگاهی گذرا به باورها، اسطوره‌ها، ادبیّات عامیانه، آثار هنری، و آداب و رسوم جوامع مختلف در طول تاریخ بشر و در پهنهٔ گیتی به‌آسانی می‌توان نمونه‌های فراوانی از این مشابهت‌ها را یافت. برخی از این نمونه‌ها عبارتند از:

۱. ارائه تصویری مشابه از ساختار کلّی جهان به‌مثابه فضایی با لایه‌های متمایز، که لایه‌های بالاتر و پایین‌تر آن به‌ترتیب جایگاهی برای موجودات والاتر و فرودست‌تر به‌شمار می‌آیند.
۲. متمرکز ساختن سرچشمه‌های امور، ازجمله سرچشمه‌های قدرت، نیکی و بدی، در شخصیّت‌های معیّن صرف‌نظر از این‌که دارای معادلی عینی در جهان واقعی باشند یا نباشند.
۳. ارائهٔ تصویری مشابه از چه‌گونگی تعامل الگوهای خیر و شرّ و سرانجامِ هریک از آنها.

مشابهت‌های فرهنگی ممکن است دلایل گوناگونی داشته باشند و با رویکردهای مختلفی توضیح داده شوند. مثلاً بخشی از این همانندی‌ها ممکن است پیامد اثرپذیری فرهنگ‌ها از یک‌دیگر یا ناشی از تأثیر عوامل محیطی مشترک بر شکل‌گیری فرهنگ‌ها باشند. اگرچه چنین عواملی به‌جای خود اهمّیت دارند، برای توضیح مشابهت‌های فرهنگی کافی به‌نظر نمی‌رسند، زیرا این همگونی‌ها حتّی در فرهنگ‌هایی که مستقل از یک‌دیگر یا در محیط‌هایی بسیار متفاوت شکل گرفته‌اند نیز به‌چشم می‌خورد

(کمپبل[1]، ۱۹۹۱؛ الیاده[2]، ۱۹۷۲/۱۹۴۹).

در قرن نوزدهم میلادی، آدولف باستین که او را پدر مردم‌نگاری[3] نامیده‌اند معتقد بود جوامع انسانی در برخی اندیشه‌های بنیادین[4] اشترک دارند و فرهنگ‌های گوناگون بر پایهٔ همین اندیشه‌های مشترک بنا می‌شوند (کوپینگ[5]، ۱۹۸۳). یونگ نیز مشابهت‌های فرهنگی را گواه بر وجود برخی گرایش‌های ذاتی در انسان‌ها می‌دانست و عقیده داشت این گرایش‌های جهان‌شمول که او آنها را کهن‌الگوها[6] نامید به‌مثابهٔ بخشی از یک ناخودآگاه جمعی[7] هم اندیشه و رفتار مردم را در زندگی شخصی سازمان می‌دهند و هم در طیف وسیعی از فرآورده‌های فرهنگی شامل اسطوره‌ها، آثار هنری، و آداب و رسوم جلوه‌آفرینی می‌کنند (گریوز[8]، ۱۹۵۲). بعدها برخی از اسطوره‌شناسان و مردم‌شناسان با مرور شواهد فراوانی از فرهنگ‌های متعدّد به این برداشت رسیدند که این فرهنگ‌ها جلوه‌های گوناگونی از برخی حقایق بنیادین مشترکند و نشان می‌دهند که انسان‌ها از هر نژاد و تبار، در هر عصر و در هر کجا که باشند برای شناخت جهان، تفسیر پدیده‌ها و گذران زندگی، به انتخاب رویه‌های اساساً مشابهی گرایش دارند (کمپبل[9]، ۱۹۹۱؛ الیاده[10]، ۱۹۷۲/۱۹۴۹). اگرچه این دیدگاه به سبب تعمیم بیش از حد و ناتوانی از ارائهٔ شواهد کافی با ابراز تردید منتقدان روبه‌رو شده است (نورت‌آپ[11]، ۲۰۰۶)، در بردارندهٔ اطّلاعات قابل توجّهی است.

اگر الگوهای مشابه در فرهنگ‌های جوامع گوناگون صرفاً ناشی از تأثیر آنها بر یک‌دیگر یا سایر عوامل محیطی نباشد، آن‌گاه می‌توان گفت دست کم بخشی از این مشابهت‌ها از گرایش‌های ذاتی انسان در شکل دادن ساختارهای اندیشه و رفتار سرچشمه می‌گیرد. هم‌چنان که تمایلات غریزی جانوران را به سوی ابراز شیوه‌های خاصی از رفتار می‌کشاند، عواملی درونی ممکن است سبب شده باشد که اجتماعات انسانی دانش‌ها، باورها و الگوهای رفتاری خود را بر پایهٔ طرح‌های مشترکی بنا کنند.

---

1. Campbell
2. Eliade
3. Ethnography
4. Elementary ideas
5. Koepping
6. Archetypes
7. Collective unconscious
8. Graves
9. Campbell
10. Eliade
11. Northup

این باور که انسان ممکن است در فعّالیّت‌های ذهنی خود دارای برخی قابلیّت‌های فطری باشد از دیرباز مورد توجّه بسیاری از اندیشمندان بوده است. از منظر برخی فیلسوفان، به پیشگامی افلاطون (راس[1]، ۱۹۶۶/۱۹۵۱)، آمادگی‌های اوّلیّهٔ ذهن شامل نوعی دانش ذاتی[2] است که از بدو تولد همهٔ انسان‌ها را هم‌راهی می‌کند. در دهه‌های اخیر، برخی از دانشمندان علوم شناختی مانند چامسکی[3] (۱۹۶۵) نیز رویکرد خود را بر این پایه استوار نمودند که بخشی از ساختارهای دانش، مثلاً قواعد جهان‌شمول دستور زبان، بدون این‌که از محیط آموخته شوند از ابتدا در دستگاه شناختی کودک حضور دارند. دیدگاه عمومی‌تری که با عنوان فطری‌نگری[4] شناخته شده و از سوی بسیاری از علاقه‌مندان به مطالعهٔ شناخت و رفتار با رویکرد زیست‌شناختی مورد استقبال قرار گرفته است توان‌مندی‌های ذهن را در حوزه‌های مختلف خصوصیّاتی می‌داند که توسّط ژن‌ها از پیش برنامه‌ریزی و در مغز نهادینه شده است (کارمیلوف-اسمیت[5]، ۱۹۹۶). باید توجّه داشت که وجود آمادگی‌ها یا گرایش‌های فطری لزوماً به‌معنای برخورداری از دانش ذاتی از ابتدای تولّد نیست، بلکه این ظرفیّت‌های درونی می‌تواند زمینه‌ساز تشکیل ساختارهای معیّنی از دانش در مراحل مختلف رشد و در جریان یادگیری از محیط باشد.

اگرچه در بارهٔ نقش ظرفیّت‌ها و گرایش‌های فطری در برخی از کارکردهای شناختی مانند توانایی‌های زبانی، اجتماعی و علمی بحث‌های نظری و مطالعات تجربی فراوانی صورت گرفته است، این دیدگاه که مشابهت ساختارهای دانش، اندیشه و رفتار در فرهنگ‌ها ممکن است از خصوصیّات ذاتی مغز سرچشمه گرفته باشد تاکنون تنها به‌صورت یک اندیشهٔ کلّی مطرح شده است. روشن است که پی‌ریزی ساختارهای فرهنگی به کارکرد مغز بستگی دارد و بنابراین وجود ویژگی‌های مشترک در این ساختارها می‌تواند به این سبب باشد که خصایص ذاتی مغز افراد را در جوامع مختلف به ایجاد صورت‌های خاصی از فرآورده‌های فرهنگی سوق می‌دهد؛ امّا دربارهٔ این‌که ویژگی‌های ساختار و کارکرد مغز چه‌گونه می‌تواند چنین گرایش‌هایی را شکل دهد تصویر روشنی در دسترس نیست.

1. Ross
2. Innate knowledge
3. Chomsky
4. Nativism
5. Karmiloff-Smith

پیشرفت‌های سریع مطالعات مغز در دهه‌های اخیر اطّلاعات بسیار ارزش‌مندی را برای درک ماهیّت کار مغز گرد آورده‌اند. در یک نگاه کلّی، این مطالعات توان‌مندی‌های مغز را برای شکل دادن ساختارهای دانش، به مراتب بیش از آن‌چه پیش از این تصور می‌شد، آشکار می‌کنند و نشان می‌دهند که مغز تنها به مانند یک لوح سفید از داده‌های بیرونی اثر نمی‌پذیرد، بلکه به شیوه‌ای فعّال انواع بازنمایی‌های ذهنی را که اساس تشکیل ساختارهای فرهنگی هستند پایه‌ریزی می‌کند. این مقاله با ارائه دیدگاهی برآمده از مطالعات اخیر در باره سازمان‌دهی و کارکرد مغز می‌کوشد تا نشان دهد چه‌گونه قابلیّت‌های مغز و گرایش‌های ذاتی آن می‌توانند نقش مؤثّری را در شکل دادن فرهنگ‌ها با ویژگی‌هایی همانند صرف‌نظر از مقاطع زمانی و محیط‌هایی که در آنها ظاهر می‌شوند ایفا نمایند.

سازمان‌دهی مغز چه‌گونه است؟

مطالعات مغز غالباً می‌کوشند جزئیّاتی را دربارهٔ رابطهٔ میان یکی از اجزای مغز (مثلاً یک نوع گیرنده شیمیایی، یک ناحیه از قشر مغز یا یک شبکه عصبی) با یک حالت ذهنی یا رفتار معیّن آشکار کنند؛ امّا شناخت مغز علاوه بر این‌ها مستلزم داشتن تصویری جامع از چگونگی سازماندهی کارکردی مغز است، یعنی پاسخ به پرسش‌هایی از این قبیل که واحدهای کارکردی تشکیل‌دهندهٔ مغز کدامند، تقسیم کار در بین این واحدها به چه صورتی است، روابط میان واحدها چه‌گونه است، و این واحدها با روابطی که دارند چه‌گونه کارکرد مغز را شکل می‌دهند. در این مقاله، دیدگاهی شرح داده می‌شود که مدّعی است مغز در سطوح مختلف سازمان‌دهی از واحدهای قابل تمایزی از فعّالیّت عصبی با استقلال نسبی تشکیل شده است. این واحدها که می‌توان آنها را اتّحادهای نورونی[1] نامید هر کدام دارای طیف متنوّعی از قابلیّت‌ها هستند و قادرند روابط گوناگونی را که شامل رقابت، همکاری و کنترل است با یک‌دیگر برقرار کنند. اصطلاح اتّحادهای نورونی پیش از این برای تبیین ساز و کارهای پیدایش آگاهی[2] به‌کار گرفته شده است. کریک[3] و کخ[4] (۲۰۰۳) اتّحادهای نورونی را شبکه‌های

1. Neural coalitions
2. Consciousness
3. Crick
4. Koch

وسیعی از فعّالیّت منسجم عصبی توصیف کردند که پیوسته با یک‌دیگر در حال رقابت‌اند؛ به اعتقاد آنها محتوای آگاهی در هر لحظه توسّط شبکه‌ای از فعّالیّت عصبی معیّن می‌شود که در این رقابت به پیروزی رسیده باشد. در این مقاله مفهوم اتّحاد نورونی با ملاحظاتی پیچیده‌تر و کاربردی گسترده‌تر برای ارائهٔ توصیفی عمومی از سازمان‌دهی و کارکرد مغز به‌کار گرفته می‌شود.

دیدگاهی که در این نوشتار برای توصیف سازمان‌دهی مغز مورد بحث قرار می‌گیرد، به‌جای تمرکز بر تفاوت‌ها، مشابهت‌های ساختار و کارکرد مناطق گوناگون و سطوح مختلف را در دستگاه عصبی مورد توجّه قرار می‌دهد، و هم‌چنین به این رویکرد گرایش دارد که کارکردهای عالی مغز عموماً از توسعهٔ کارکردهای ابتدایی‌تر آن پدید می‌آیند. رویکرد این مقاله ممکن است در نگاه سطحی با مدلی که ماروین مینسکی[1] (۱۹۸۸) تحت عنوان جامعهٔ ذهن[2] ارائه نمود و در آن ذهن را متشکّل از اجزای متعدّدی با کارکردهای ابتدایی دانست که در تعامل با یک‌دیگر کارکردهای عالی ذهنی را شکل می‌دهند مشابهت‌هایی داشته باشد، امّا مدل مینسکی برخلاف مقالهٔ حاضر تکیهٔ چندانی بر ماهیّت واقعی ساختار و سازوکارهای مغز نداشت.

مغز متشکّل از اجزایی با کارکردهای کاملاً متمایز نیست

در بسیاری از رویکردهای رایج، مغز به‌عنوان یک سامانهٔ پردازش اطّلاعات توصیف می‌شود که بخش‌های مختلف آن برای انجام وظایف گوناگون تخصّص یافته‌اند و مجموعهٔ آن‌ها با هماهنگی کامل هدف‌های معیّنی را دنبال می‌کنند. چنین توصیفی دربارهٔ مغز به‌عنوان یک *ابزار* پردازش، یادآور همان‌گونه شناختی است که ما از ماهیّت ابزارهای ساختهٔ انسان داریم. این ابزارها چه ساده مانند یک چکش یا قیچی و چه پیچیده مانند یک خودرو یا رایانه از قطعاتی تشکیل می‌شوند که هر کدام شکل و کارکردی مخصوص به‌خود دارند و به‌طرز معیّنی در ارتباط با یک‌دیگر قرار می‌گیرند تا هماهنگ با هم فرآیندهای پیش‌بینی‌شده‌ای را به‌انجام برسانند. به همین‌سان دیدگاهی که مغز را به‌عنوان یک ابزار پردازش توصیف می‌کند، کار پردازش اطّلاعات را در مغز شامل مجموعه‌ای از عملیّات هماهنگ و یک‌پارچه درنظر می‌گیرد که هریک از اجزای

1. Minsky
2. The society of mind

تشکیل‌دهندهٔ مغز، یعنی ساختارهای مختلف یا شبکه‌های گوناکون عصبی، اختصاصاً عهده‌دار انجام بخشی از این عملیّات هستند. اگرچه این رویکرد ممکن است کاملاً پذیرفتنی و جذّاب به‌نظر برسد، شواهد بسیار زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد چنین توصیفی برای درک ماهیّت واقعی سازمان‌دهی کارکردی مغز بسیار ساده‌انگارانه و نارساست.

واحدهای بنیادین مغز طیف مشابهی از کارکردهای متنوّع را دارند

مغز مانند هر عضو دیگر بدن (امّا برخلاف ابزارهای ساختهٔ انسان) حاصل فرآیندی طولانی از تکثیر و تمایز سلولی است، فرآیندی که ابتدا به پیدایش واحدهای متعدّد همانند و سپس بروز تنوّع در میان این واحدها می‌انجامد. در یک سطح بنیادی، نورون‌های منفرد واحدهای کارکردی مغز را تشکیل می‌دهند. این واحدها هریک در حدّ خود دارای نوعی «جامعیّت» هستند و از طیف گسترده‌ای از توانایی‌ها برخوردارند که با قابلیّت‌های یک مغز کامل قابل مقایسه‌اند؛ مثلاً، یک نورون منفرد می‌تواند اطّلاعاتی را از برخی محرّک‌ها دریافت کند، اطّلاعاتی را در خود ذخیره و در شرایط مناسب بازیابی کند، و در برابر انواعی از محرّک‌ها پاسخ‌هایی اختصاصی بروز دهد (کخ، ۱۹۹۷؛ ۱۹۹۹). یک نورون منفرد هم‌چنین می‌تواند انواعی از روابط را با نورون‌های دیگر برقرار کند، به‌گونه‌ای که مجموعه نورون‌های درگیر در یک فرآیند ممکن است واکنش‌هایی *هماهنگ* یا *ناهماهنگ* با یک‌دیگر داشته باشند. در جریان تکثیر و تمایز سلّولی، نورون‌ها به‌صورت فزاینده از توانایی‌های اختصاصی‌تری برخوردار می‌شوند و این روند به پیدایش انواعی از نورون‌ها با کارایی‌های تخصّصی گوناگون می‌انجامد؛ با وجود این، نورون‌های تخصّص‌یافته همواره طیف وسیعی از توانایی‌های عمومی‌تر یعنی توانایی‌هایی مشابه با آن‌چه نورون‌های دیگر دارند را نیز در خود حفظ می‌کنند. به این ترتیب می‌توان گفت نورون‌های منفرد به‌عنوان واحدهای کارکردی پایه در مغز نقشی به مراتب پیچیده‌تر از نقش اجزا در یک ابزار ساختهٔ انسان را ایفا می‌کنند (جدول ۱).

مغز در سطوح متعدّد سازمان‌دهی از واحدهای قابل تمایز تشکیل شده است: اتحادهای نورونی اگرچه در یک سطح بنیادین نورون‌های منفرد واحدهای کارکردی مغز را تشکیل می‌دهند، در سطوح بالاتر، مغز دارای واحدهای کارکردی بزرگ‌تری نیز هست که جمعیّت‌های نسبتاً کوچک تا بسیار بزرگ نورون‌ها در تشکیل آن‌ها مشارکت

جدول ۱: مقایسهٔ ویژگی‌های سازمان‌دهی مغز با آن‌چه در ابزارهای ساختهٔ انسان دیده می‌شود

ابزارهای متداول	مغز
هر قسمت عهده‌دار وظیفه‌ای محدود	بسیاری از قسمت‌ها عهده‌دار وظایفی متنوّع
هر قسمت در غیاب قسمت‌های دیگر فاقد کارکرد معنی‌دار	هر قسمت به‌تنهایی دارای نوعی تمامیّت
هر قسمت دارای وظیفه‌ای اختصاصی	بسیاری از قسمت‌ها دارای وظایفی مشابه با قسمت‌های دیگر
هر قسمت دارای رابطه‌ای معیّن و تعریف‌شده با قسمت‌های دیگر	هر قسمت دارای طیف متنوّعی از روابط با قسمت‌های دیگر
قسمت‌های مختلف همواره هماهنگ با یک‌دیگر	قسمت‌ها گاهی هماهنگ و گاهی ناهماهنگ با یک‌دیگر
تمامی سامانه در خدمت هدف‌های مشترک	زیرمجموعه‌های سامانه گاه دارای هدف‌هایی متفاوت

دارند. از این واحدهای کارکردی در اغلب منابع با عنوان عمومی شبکه‌ها یا مدارهای عصبی نام برده می‌شود. مفهوم شبکهٔ عصبی در مغز، به‌طورکلّی، به روابطی اشاره دارد که جمعیّتی از نورون‌ها را از سایر قسمت‌ها متمایز می‌سازد. اگرچه تمامی مغز را می‌توان شبکهٔ عظیمی از نورون‌های به‌هم پیوسته دانست، مجموعه‌هایی از نورون‌ها که دارای روابط منسجم‌تری هستند به‌عنوان شبکه‌های متمایز عصبی شناخته می‌شوند. در نگاه دقیق‌تر، اصطلاح شبکه عصبی ممکن است بر اساس برداشت‌های متفاوتی از مفهوم «رابطه» تعریف شود. در برخی از موارد، این اصطلاح به اتّصالات آناتومیک نورون‌ها ازطریق رشته‌های عصبی اشاره دارد؛ در حالی که در برخی موارد دیگر، زیرمجموعه‌ای از روابط آناتومیک که ازطریق فرآیندهای فیزیکی- شیمیایی به‌شکل درازمدّت یا کوتاه‌مدّت تقویت شده‌اند مبنای تعریف شبکهٔ عصبی قرار می‌گیرد. و بالأخره در مواردی نیز مفهوم شبکهٔ عصبی به اشکال خاصّی از هماهنگی فعّالیّت‌ها در یک اجتماع نورونی اشاره دارد که تحوّلات آن در مقیاس کسری از ثانیه ظاهر می‌شود (برسلر[1] و **تونیولی**[2]، ۲۰۰۶). درحقیقت، همهٔ این شرایط (یعنی، اتّصالات آناتومیک، تقویت بخشی از آن‌ها با سازوکارهای مختلف و هماهنگی فعّالیّت‌های عصبی) بر روی هم سبب می‌شوند که فعّالیّت‌های عصبی مغز با نشانه‌های آشکاری از قطعه‌بندی‌های

1. Bressler
2. Tognoli

جغرافیایی و زمانی همراه باشد. این قطعه‌بندی‌ها که اساس سازمان‌دهی کارکردی مغز را تشکیل می‌دهند در سطوح متعدّدی قابل شناسایی هستند.

به لحاظ جغرافیایی ابتدا گروهی از نورون‌های هم‌جوار با ویژگی‌های مشابه واحدی با کارکرد منسجم را تشکیل می‌دهند و سپس گروهی از این واحدها در اجتماعی بزرگتر سازماندهی می‌شوند و این روند هم‌چنان در چندین نوبت تکرار می‌گردد تا شبکه‌های بزرگ و پیچیده‌ای با پراکندگی وسیع پدید آیند (جدول ۲؛ کالوین[1]، ۱۹۹۶). نمونه‌هایی از این شبکه‌ها جمعیّت‌هایی از نورون‌ها در قشر بینایی هستند که ویژگی معیّن یا ترکیبی از ویژگی‌های اشیای دیداری را بازنمایی می‌کنند. به‌عنوان مثال، در قشر تمپورال تحتانی و قشر پری‌رینال مغز میمون خوشه‌هایی از جمعیّت‌های نورونی یافت شده‌اند که اختصاصاً به ترکیب پیچیده‌ای از ویژگی‌های اشیای دیداری واکنش نشان می‌دهند (فوجیتا[2]، ۲۰۰۰؛ اریکسون[3] و همکاران، ۲۰۰۲).

علاوه بر این، رویدادهای عصبی نوعی قطعه‌بندی زمانی را نیز نشان می‌دهند که هم‌پای قطعه‌بندی جغرافیایی در سطوح متعدّد ظاهر می‌شود. برخی مطالعات نوروفیزیولوژیک نشان داده‌اند که پردازش ویژگی‌های مختلف محرک‌های دیداری مانند رنگ و حرکت در برهه‌های متمایز زمانی صورت می‌گیرد که چند ده‌هزارم ثانیه با یک‌دیگر فاصله دارند (زکی[4]، ۲۰۰۳). مطالعات دیگر نشان داده‌اند که جمعیّت‌های نورونی در جریان انواع مختلفی از کارکردهای شناختی با همنواسازی الگوی فعّالیّت

جدول ۲: واحدهای کارکردی در سطوح مختلف نظام سلسله‌مراتبی مغز نورون‌های منفرد

اتّحادهای نورونی در سطح ریزستون‌ها
اتّحادهای نورونی در سطح درشت‌ستون‌ها
اتّحادهای نورونی در سطح مناطق اوّلیّهٔ حسیّ یا حرکتی (شبکه‌های عصبی محلّی/موضعی)
اتّحادهای نورونی در سطح مناطق ثانویّهٔ حسّی یا حرکتی (شبکه‌های عصبی چندکانونی)
اتّحادهای نورونی در سطح مناطق عالی قشری (شبکه‌های عصبی در مقیاس بزرگ)

1. Calvin
2. Fujita
3. Erickson
4. Zeki

خود در تشکیل شبکه‌های گستردهٔ عصبی که هرکدام تنها برای کسری از ثانیه پایدار می‌مانند مشارکت می‌کنند (فان[1] و همکاران، ۲۰۰۶؛ آکسماخر[2] و همکاران، ۲۰۰۷؛ جربی[3] و همکاران، ۲۰۰۷). پیشنهاد شده است که انجام هر فعّالیّت شناختی با تشکیل مجموعه‌ای از این شبکه‌های گسترده که در روند تحوّلی پویا به صورت موازی یا پی‌درپی ظاهر می‌شوند مربوط است (برسلر و تونیولی، ۲۰۰۶؛ بیشو[4] و دسیمون[5]، ۲۰۰۶). به‌این‌ترتیب می‌توان گفت فعّالیّت مغز همواره به‌صورت دوره‌هایی گذرا از فرآیندهای عصبی مرتبط بروز می‌کند و مجموعه‌ای از این دوره‌ها به‌نوبهٔ خود خوشه‌ای از فعّالیّت‌های منسجم را در یک دورهٔ زمانی بزرگ‌تر به‌وجود می‌آورد و با تکرار این روند درنهایت دوره‌هایی طولانی از فعّالیّت عصبی شکل می‌گیرد.

شواهد به‌دست‌آمده برای قطعه‌بندی جغرافیایی و زمانی فعّالیّت‌های عصبی در سطوح متعدّد از این دیدگاه پشتیبانی می‌کنند که کارکرد مغز در همه سطوح به‌صورت واحدهایی از فعّالیّت سازمان‌دهی می‌شود که ازلحاظ زمانی و مکانی متمایز از یکدیگراند. در این مقاله، برای اشاره به این واحدهای فعّالیّت صرف‌نظر از این‌که در چه سطحی از پیچیدگی و وسعت باشند از اصطلاح اتّحاد نورونی استفاده می‌شود. می‌توان گفت مفهوم اتّحاد نورونی به برهه‌ای از فعّالیّت‌های عصبی اشاره دارد که با درجاتی از انسجام درونی در یک شبکهٔ نورونی ظاهر می‌شوند. این فعّالیّت‌ها به‌صورت موازی یا متوالی در یک دورهٔ زمانی معیّن بروز می‌کنند، و جمعیّت معیّنی از نورون‌ها را به‌شکل متمرکز یا پراکنده دربر می‌گیرند. انسجام درونی یک اتّحاد نورونی و تمایز آن از بخش‌های دیگر فعّالیّت عصبی بر اساس ویژگی‌های ساختاری و کارکردی قابل شناسایی است. فرآیندهای عصبی متعلّق به یک اتّحاد نورونی: (۱) با یک‌دیگر روابط نزدیک‌تری دارند تا با فرآیندهای عصبی دیگر، (۲) به بروز دادن نشانه‌هایی از هم‌نوایی[6] گرایش دارند، و (۳) به یک فرآیند ذهنی خاصّ مربوط می‌شوند.

یک ویژگی اساسی در معماری مغز این است که واحدهای کارکردی آن یعنی

1. Fan
2. Axmacher
3. Jerbi
4. Bichot
5. Desimone
6. Synchronization

اتّحادهای نورونی در یک نظام تودرتو[1] سازمان‌دهی می‌شوند (شکل ۱): هر اتّحاد نورونی با مشارکت مجموعه‌ای از اتّحادها که پراکندگی زمانی و/یا مکانی محدودتری دارند شکل می‌گیرد، و به نوبهٔخود برای تشکیل اتّحادهای گسترده‌تر مشارکت می‌کند. شواهد فراوانی که در دهه‌های اخیر از مطالعات مغز به‌دست آمده است از این دیدگاه پشتیبانی می‌کند که اتّحادهای نورونی در همه سطوح از نوعی استقلال نسبی برخوردارند و برای سامان دادن کارکردهای مغز انواع گوناگونی از روابط را با یک‌دیگر برقرار می‌کنند (برسلر و تونیولی، ۲۰۰۶).

ویژگی‌های عمومی اتحادهای نورونی

یافته‌های موجود که بخشی از آنها در ادامه مورد بحث قرار خواهد گرفت حاکی از آنند که اتّحادهای نورونی صرف‌نظر از ابعاد مکانی و زمانی و سایر ویژگی‌های اختصاصی‌شان ازلحاظ ساختار و کارکرد دارای مشابهت‌های مهمّی هستند، ازجمله:

۱) هر اتّحاد نورونی اطّلاعات خاصّی را بازنمایی می‌کند.

۲) هر اتّحاد نورونی به اشکال گوناگونی از سازوکارهای تعامل مجهّز است. این شیوه‌های تعامل به‌طورکلّی در سه دسته رقابت، همکاری و کنترل قابل طبقه‌بندی هستند.

۳) اتّحادهای نورونی دارای ساختاری سلسله‌مراتبی هستند.

برخورداری اتّحادهای نورونی از این ویژگی‌ها به این معنی است که بازنمایی‌ها و سازوکارهای تعامل، برخلاف آنچه در مدل‌های سنتی (یا سمبولیک) پردازش اطّلاعات دیده می‌شود، جایگاه‌های متمایزی را در مغز به خود اختصاص نمی‌دهند، بلکه دوشادوش یک‌دیگر در سراسر مغز توزیع شده‌اند. درعین‌حال، این توزیع همانند آنچه در برخی مدل‌های پیوندگرایانه[2] درنظر گرفته می‌شود توزیعی همگن و یک‌پارچه نیست، بلکه بازنمایی‌های اطّلاعات و سازوکارهای تعامل همراه با هم به صورت تکّه‌تکّه[3] در واحدهایی کارکردی که با آرایشی تودرتو سازمان‌دهی می‌شوند تمرکز می‌یابند. به‌عبارت دیگر، مغز در سطوح متعدّد سازمان‌دهی متشکّل از واحدهای

1. Nesting
2. Connectionistic
3. Patchy

متمایزی است که هر کدام از یک سو اطّلاعات خاصّی را در خود بازنمایی می‌کنند و از سوی دیگر دارای سازوکارهای متنوّعی برای برقراری ارتباط با بخش‌های دیگر مغز هستند.

اتّحادهای نورونی چه اطّلاعاتی را بازنمایی می‌کنند؟

مطالعات مغز معلوم کرده‌اند که حالت‌های ذهنی[1] مختلف، ازجمله، تجربه‌های ادراکی، خاطره‌ها، اندیشه‌ها، تصمیم‌ها و اعمال، هریک با الگوی خاصّی از فعّالیّت در بخشی از مغز ارتباط دارند، به گونه‌ای که می‌توان با تحلیل اطّلاعات به‌دست آمده از فعّالیّت مغز حالت ذهنی مربوط را پیش‌بینی کرد (هینس[2] و ریس[3]، ۲۰۰۶). این بدان‌معنی است که بازنمایی هر حالت ذهنی با روند معیّنی از فعّالیّت در یک شبکه نورونی مشخّص مربوط است، مفهومی که در این‌جا با اصطلاح اتّحاد نورونی از آن یاد می‌شود. اتّحادهای نورونی بسته به این‌که نورون‌های چه بخشی از مغز در تشکیل آنها مشارکت دارند و چه سطوحی از نظام سلسله‌مراتبی مغز را در برمی‌گیرند اطّلاعات مختلفی را بازنمایی می‌کنند. فعّالیّت‌های عصبی که به سطوح پایین‌تر مناطق حسّی مغز محدود باشند با تشکیل بازنمایی‌های ساده‌ای همراهند که اطّلاعات مربوط به ویژگی معیّنی از یک محرّک را در یک مودالیته خاصّ دربر دارد. امّا فعّالیّت شبکه‌هایی که بخش‌هایی از مناطق عالی‌تر حسّی را شامل می‌شود با پیدایش تجربه‌های ادراکی پیچیده‌تری همراه است که ترکیبی از ویژگی‌های یک محرّک را در یک یا چند مودالیته بازنمایی می‌کنند. وضعیّت مشابهی که معرّف یک نظام سلسله‌مراتبی برای کنترل رفتار است در قشر پری‌فرونتال مغز مشاهده می‌شود (بوتوینیک[4]، ۲۰۰۸). سطوح پایین‌تر مناطق حرکتی تنها اشکال ساده‌ای از فعّالیّت حرکتی را بازنمایی می‌کنند و در مناطق عالی‌تر قشر پری‌فرونتال مقوله‌هایی از رفتار که صورت‌های پیچیده‌تری دارند بازنمایی و اداره می‌شوند. فعّالیّت برخی مناطق دیگر مغز، مانند هیپوکامپ و آمیگدال، با بازنمایی خاطره‌های وقایع یا جنبه‌های هیجانی محرّک‌ها مربوط است. بنابراین، اتّحادهای نورونی را می‌توان شامل رده‌های گوناگونی دانست که هرکدام نوعی اطّلاعات را در

1. Mental states
2. Haynes
3. Rees
4. Botvinick

خود بازنمایی می‌کنند.

سازوکارهای تعامل: رقابت، همکاری و کنترل

اتّحادهای نورونی صرف‌نظر از این‌که در چه سطحی از پیچیدگی و وسعت هستند و نیز صرف‌نظر از این‌که برای پردازش چه نوع اطّلاعاتی تخصّص یافته‌اند روش‌های خاصّی را برای تعامل با یک‌دیگر مورد استفاده قرار می‌دهند. این شیوه‌های تعامل به‌طورکلّی در سه دسته شامل فرآیندهای رقابت، همکاری و کنترل قابل طبقه‌بندی هستند. فناوری‌های گوناگون مطالعه مغز در جانوران و انسان اشکالی از این فرآیندها را تقریباً در همهٔ مناطق مغز و در تمامی سطوح ساختارهای سلسله‌مراتبی آن نشان داده است. در ادامهٔ این بحث به نمونه‌هایی از یافته‌های این مطالعات اشاره خواهد شد. عمومیّت فرآیندهای رقابت، همکاری و کنترل را می‌توان بازتابی از الگوهای معمول اتّصالات آناتومیک و روابط فیزیولوژیک در دستگاه عصبی مرکزی دانست. هرچند اجتماعات نورونی در مغز اشکال بسیار پیچیده و متنوّعی از پیوندهای آناتومیک را با یک‌دیگر برقرار می‌کنند، به‌طور معمول این روابط ساختارهایی سلسله‌مراتبی را شکل می‌دهند که در آن‌ها سه گونه اتّصال قابل شناسایی است: روابط روبه‌جلو[1] که می‌توانند اطّلاعات را از یک واحد نورونی در سطح پایین‌تر به یک واحد نورونی در سطح بالاتر منتقل کنند، روابط بازخوردی[2] یا بالا به پایین[3] که می‌توانند اطّلاعات را از سطوح بالاتر به سطوح پایین‌تر انتقال دهند، و روابط جانبی[4] که واحدهای نورونی را در یک سطح معیّن با هم پیوند می‌دهند. واحدهای نورونی ازطریق این اتّصالات و با به‌کارگیری انواعی از سازوکارهای فیزیولوژیک می‌توانند یک‌دیگر را تحریک/تقویت یا مهار کنند. به این ترتیب، روابط تحریکی زمینه را برای همکاری جمعیّت‌های نورونی و تشکیل اجتماعات نورونی بزرگ‌تر فراهم می‌کند. این اجتماعات ابتدا به کمک روابط جانبی در یک سطح تشکیل و سپس ازطریق اتّصالات روبه‌جلو به سطوح بالاتر گسترش می‌یابند. درعین‌حال، روابط مهاری به اجتماعات نورونی متعدّدی که در یک سطح تشکیل می‌شوند این امکان را می‌دهد که با یک‌دیگر تعاملاتی رقابتی داشته

1. Feed-forward
2. Feedback
3. Top-down
4. Lateral

باشند. علاوه‌براین، اتّصالات بازخوردی به اجتماعات نورونی در سطوح بالاتر اجازه می‌دهد که فرآیندهای کنترلی را برای تأثیرگذاری بر واحدهای نورونی در سطوح پایین‌تر مورد استفاده قرار دهند.

رقابت

شواهد بسیار زیادی در مطالعات مغز به دست آمده است که نشان می‌دهد نورون‌ها و جمعیّت‌های نورونی نه‌تنها در دوره رشد بلکه هم‌چنین در اثنای فرآیندهای گوناگون شناختی در تمام دورهٔ زندگی به شیوه‌های مختلف با یک‌دیگر به رقابت می‌پردازند. در جریان رشد دستگاه عصبی، نورون‌ها برای دست‌رسی به عوامل تغذیه‌ای[1] و برقراری ارتباط با سلول‌های هدف با یک‌دیگر رقابت دارند (دیپمن[2]، ۲۰۰۸). این رقابت‌ها که در شکل دادن ساختار مغز نقش مهمّی ایفا می‌کنند پس از دست‌رسی به سلّول‌های هدف نیز ادامه می‌یابند، چنان‌که نورون‌های دارای ارتباطات قوی‌تر برای از میان بردن نورون‌های دیگر تلاش می‌کنند، فرآیندی که مرگ برنامه‌ریزی شده سلّول‌ها نامیده شده است و به از میان رفتن دست‌کم نیمی از نورون‌های تولیدشده در مغز می‌انجامد. رقابت نورون‌ها و شبکه‌های نورونی در کارکردهای شناختی گوناگون با اهمّیت تلقّی شده است. در سطوح پایین سامانه‌های حسّی، فعّال شدن نورون‌ها در واکنش به محرّکی که در میدان دریافتی آنها ظاهر می‌شود با مهار فعّالیّت نورون‌هایی همراه است که اطّلاعات نواحی مجاور را در میدان بینایی دریافت می‌کنند. این پدیده که مهار جانبی نامیده می‌شود به برجسته‌سازی تمایزها در جریان ادراک محرّک‌های دیداری، شنیداری و بویشی کمک می‌کند. در سطوح بالاتر، در قشر بینایی مغز، مناطقی که اطّلاعات مربوط‌به ویژگی‌های گوناگون یک محرّک مانند رنگ و حرکت دیداری را پردازش می‌کنند با یک‌دیگر به رقابت می‌پردازند. مطالعات تی‌ام‌اس (تحریک مغناطیسی مغز[3]) نشان داده است که تضعیف یکی از این مناطق در اثنای انجام یک تکلیف جستجوی دیداری[4] می‌تواند موازنهٔ مناطق را به سود منطقهٔ دیگر دگرگون سازد و موجب شود که ویژگی مربوط به منطقه دوّم بیش‌تر مورد توجّه قرار گیرد (والش[5] و

1. Trophic factors
2. Deppmann
3. Transcranial Magnetic Stimulation
4. Visual search
5. Walsh

همکاران، ۱۹۹۸). علاوه بر این، مطالعات تصویربرداری نشان داده‌اند که هرگاه محرّک‌های متعدّدی همراه با هم به آزمودنی نمایش داده شوند، شبکه‌های نورونی که این محرّک‌ها را بازنمایی می‌کنند با یک‌دیگر درگیر نوعی تعامل رقابتی مهاری می‌شوند (کاستنر[1] و همکاران، ۱۹۹۸، ۱۹۹۹). رقابت میان نواحی V2 و V4 در جریان توجّه به محرّک‌های مختلف در میمون‌ها نیز گزارش شده است (رینولد[2] و همکاران، ۱۹۹۹). در مطالعهٔ دیگری نشان داده شده است که فرآیندهای رقابتی سبب می‌شود آزمودنی‌های سالم متناوباً برای لحظاتی از دیدن تصاویر ثابتی که در پس‌زمینه آنها نقاط متحرّکی نمایش داده می‌شود ناتوان بمانند، پدیده‌ای که نابینایی ناشی از حرکت[3] خوانده شده است (بنه[4] و همکاران، ۲۰۰۱).

مطالعات دیگر شواهدی برای رقابت شبکه‌های عصبی در جریان کارکردهای حافظه‌ای ارائه داده‌اند. به عنوان مثال، مطالعات رفتاری نشان داده‌اند که در تکالیف حافظه موادّ مختلفی که شخص بنا دارد آنها را به‌خاطر بسپارد با یک‌دیگر رقابت می‌کنند. در مطالعه‌ای نشان داده شده است که هرگاه در یک تکلیف حافظه شخص با تعداد زیادی از اقلام در صحنه‌ای دیداری روبرو شود، این اقلام آثار خود را به اشکال مختلفی در آزمون‌های بعدی آشکار می‌کنند: تنها چند قلم در فراخوانی آزاد به‌صورت آگاهانه به‌خاطر آورده می‌شوند، تعداد دیگری در آزمون بازشناسی ردّ پای خود را نشان می‌دهند، برخی دیگر آثار خود را تنها در تکالیف آماده‌سازی ظاهر می‌سازند و باقی اقلام هیچ‌یک از این آثار را از خود برجا نمی‌گذارند (ون‌رولن[5] و کخ، ۲۰۰۳). این مشاهدات بر وجود یک فرآیند رقابت چندمرحله‌ای دلالت دارند که در هر مرحله از آن برخی اقلام پالایش می‌شوند و بقیه به مراحل بعدی راه می‌یابند. در مطالعه‌ای با بررسی پس از مرگ یک ترکیب شیمیایی که حاکی از فعّالیّت اخیر نورونی است نشان داده شد که نورون‌های مغز موش برای پیوستن به شبکهٔ عصبی مرتبط با به‌خاطرسپاری یک رویداد در فرآیند رقابتی پویا شرکت می‌کنند، به‌گونه‌ای که در ارتباط با هر اثر حافظه‌ای گروه کوچک و متفاوتی از نورون‌ها درگیر می‌شوند (هان[6] و همکاران،

1. Kastner
2. Reynolds
3. Motion-induced blindness
4. Bonneh
5. Van Rullen
6. Han

۲۰۰۷). مطالعات دیگر نشان داده‌اند که در جریان یک یادگیری شرطی مناطق مختلفی از مغز موش شامل هیپوکامپ، آمیگدال و استریاتوم خلفی به‌صورت جداگانه و به‌طور موازی اطّلاعات محیطی را دریافت می‌کنند و هر کدام بازنمایی خاصی را شکل می‌دهند؛ آن‌گاه در هنگام رویارویی با نشانه‌های برانگیزنده این بازنمایی‌ها که هرکدام ویژگی‌های مخصوص به خود را دارند با هم به رقابت می‌پردازند و هر بار یکی از آن‌ها آثار خود را در رفتار حیوان آشکار می‌کنند (مک‌دونالد[1] و همکاران، ۲۰۰۲؛ وایت[2] و مک‌دونالد، ۲۰۰۴؛ گلد[3]، ۲۰۰۴). پژوهش‌گران از این مشاهدات نتیجه‌گیری کرده‌اند که در مغز، نه یک سامانهٔ واحد، بلکه سامانه‌های متعدّد حافظه حضور دارند که با هم دارای روابطی رقابت‌آمیز هستند.

بخش دیگری از رقابت‌های عصبی به‌صورت رقابت‌های بین‌نیم‌کره‌ای ظاهر می‌شود. نمونه‌ای از این رقابت‌ها در شرایطی ظاهر می‌شود که به هریک از دو چشم محرّک جداگانه‌ای نمایش داده می‌شود. در چنین شرایطی، که اصطلاحاً «رقابت بین دو چشم»[4] خوانده شده است آزمودنی متناوباً در لحظاتی محرّک ارائه شده به یک چشم و در لحظات دیگر محرّک ارائه شده به چشم مقابل را مشاهده کند، در حالی که هر دو محرّک همواره در برابر او حضور دارند. مطالعهٔ نورون‌های واحد در مغز میمون نشان داده است که غلبهٔ متناوب محرّک‌ها عمدتاً با فعّالیّت عصبی در سطوح بالای قشر بینایی، به‌ویژه قشر تمپورال تحتانی، در ارتباط است (لوگوتتیس[5]، ۱۹۹۸)، امّا مطالعات تصویربرداری شواهدی از درگیری قشر بینایی اوّلیّه را نیز در اثنای رقابت بین دو چشم ارائه داده‌اند (تونگ[6] و انگل[7]، ۲۰۰۱).

ضایعات یک‌طرفه قشر پاریتال شواهدی برای یکی دیگر از اشکال رقابت‌های بین‌نیم‌کره‌ای در اختیار قرار داده‌اند. بیمارانی که قشر پاریتال نیم‌کره راست آنها آسیب دیده است محرّک‌هایی را که در سمت مقابل ضایعه در میدان بینایی آنها ظاهر می‌شوند کمتر مورد توجّه قرار می‌دهند. به‌عنوان مثال، این بیماران هنگام قضاوت درباره خطوط

1. McDonald
2. White
3. Gold
4. Binocular rivalry
5. Logothetis
6. Tong
7. Engel

افقی دونیم‌شده[1] اندازهٔ بخشی از پاره‌خط را که در سمت مقابل ضایعه قرار دارد کمتر از آن‌چه هست برآورد می‌کنند. احتمال داده شده است که این ناتوانی ناشی از برهم‌خوردن تعادل میان دو نیم‌کره بر اثر ضایعهٔ یک‌طرف باشد. آسیب برگشت‌پذیر قشر پاریتال راست با استفاده از تحریک مغناطیسی در افراد سالم نه‌تنها می‌تواند سبب شود که آزمودنی محرّک‌ها را در سمت مقابل کمتر مورد توجّه قرار دهد (فیرو[2] و همکاران، ۲۰۰۰، ۲۰۰۱)، بلکه علاوه‌براین می‌تواند توانایی شخص را برای توجّه به محرّک‌هایی که در طرف تحریک مغناطیسی ارائه می‌شوند افزایش دهد (هیلگتاگ[3] و همکاران، ۲۰۰۱). این مشاهدات از دیدگاهی که مدّعی است قشرهای پاریتال دو نیم‌کره در جریان توجّه دیداری فضایی ازطریق مهار دوسویه[4] با یک‌دیگر رقابت دارند پشتیبانی می‌کنند (کینسبورن[5]، ۱۹۷۷).

نمونهٔ دیگری از رقابت‌های بین دو نیم‌کره را در بیماران دو پاره مخ[6] می‌توان مشاهده کرد که بخش عمده‌ای از پیوندهای میان دو نیم‌کره آن‌ها به سبب آسیب جسم پینه‌ای از میان رفته است. رفتار این بیماران به گونه‌ای است که گویا دو شخص با توان‌مندی‌ها و گرایش‌های متمایز در یک پیکر حضور دارند (گازانیگا[7]، ۱۹۹۵). به‌عنوان مثال، در توصیف رفتار یکی از این بیماران گفته شده است: دست راست بیمار پیوسته برای بستن دکمه‌های پیراهن او تلاش می‌کرد و در همان اثنا دست چپ مکرّراً اقدام به گشودن دکمه‌ها می‌نمود. می‌توان گفت در بیماران دو پاره‌مخ قطع پیوند دو نیم‌کره گرایش‌های پنهان آن دو را به رقابت با یک‌دیگر نمایان می‌سازد.

بر روی هم، مطالعاتی که به آن‌ها اشاره شد نشان می‌دهند که رقابت‌های عصبی در بسیاری از مناطق مغز، در سطوح مختلف سازمان‌دهی آن و در ارتباط با بسیاری از کارکردهای مغز و ذهن ایفای نقش می‌کنند. اگر چه بخشی از رقابت‌های عصبی در ادبیّات علوم اعصاب به‌عنوان رقابت در بین مناطق مختلف مغز (مثلاً بین مناطقی از قشر بینایی یا بین دو نیم‌کره) توصیف شده است، درست‌تر این است که بگوییم رقابت‌ها همواره بین مجموعه‌هایی از نورون‌ها روی می‌دهند که هرکدام اطّلاعات

1. Bisected lines
2. Fierro
3. Hilgetag
4. Reciprocal inhibition
5. Kinsbourne
6. Split brain
7. Gazzaniga

خاصّی را بازنمایی می‌کنند، اعمّ از این‌که واحدهای رقیب در یک منطقه یـا در منـاطق مختلفی از مغز حضـور داشـته باشـند. بسـیاری از مـدل‌سـازی‌هـای اخیـر واحـدهای رقابت‌کننده در فرآیندهای شناختی را اجتماعاتی از نورون‌هـا مـی‌داننـد کـه هـر کـدام جریان خاصّی از اطّلاعات را دربر دارند (مـثلاً دسـیمون[1] و دانکـن[2]، ۱۹۹۵؛ دانکـن و همکاران، ۱۹۹۷؛ دکو[3] و رولز[4]، ۲۰۰۵).

همکاری

در کنار تعامل‌های رقابتی بخش مهمّ دیگری از روابط نورون‌ها و شـبکه‌هـای نـورونی به‌شکل همکاری است. در حالی که روابط رقابتی هدف حذف، تضعیف یا جلـوگیری از اثرگذاری عامل رقیب را دنبال مـی‌کننـد و بخـش‌هـایی از اطّلاعـات را از دسـترس قسمت‌های دیگر خارج می‌کنند، همکاری‌ها به تشکیل ساختارهای بـزرگ‌تـر نـورونی می‌انجامند که قادرند اطّلاعات بیش‌تر و پیچیده‌تری را در خود بازنمایی کنند (سابو[5] و همکاران، ۲۰۰۴؛ دکو و رولز، ۲۰۰۵). در سطوح پایین قشر بینایی، همکـاری جمعیّـت نسبتاً کوچکی از سلّول‌های پیرامیدال در یک ستون قشری اطّلاعات مربوط به ویژگـی خاصّی از محرّک دیداری (مثلاً راستای آن) را در بخش بسیار کوچکی از میدان بینـایی بازنمایی می‌کند. مشارکت نورون‌های هم‌سطح در ستون‌های مجاور که دارای اتّصالات افقی هستند امکان دسترسی به اطّلاعات زمینه‌ای و تعدیل بازنمایی‌های تشکیل‌شده در یک ستون قشری را فراهم می‌سازد. تعامل جمعیّت‌های نورونی از مناطق مختلف قشـر بینایی که هر کدام عمدتاً اطّلاعات مربوط‌به ویژگی خاصّی از محرّک‌های دیداری (مثل شکل، رنگ و حرکت) را پردازش می‌کنند به تشکیل بازنمایی‌های پیچیده‌تر می‌انجامد. در سطوح بالاتر، همکاری اجتماعاتی از نورون‌ها که اطّلاعـات حسّـی مختلـف (مـثلاً دیداری و شنیداری) را پردازش می‌کنند پیدایش بازنمایی‌های چندحسّی[6] را امکان‌پذیر می‌کند. دستهٔ دیگری از همکاری‌هـا امکـان پشـتیبانی اطّلاعـات زمینـه‌ای[7] را از رونـد شکل‌گیری تجربه‌های جاری فراهم می‌آورند، فرآیندی که در کارکردهای ادراکی دارای

1. Desimone
2. Duncan
3. Deco
4. Rolls
5. Szabo
6. Multisensory
7. Contextual information

اهمیّت کلیدی تلقّی شده است (بار[1]، ۲۰۰۴؛ دگلدر[2] و همکاران، ۲۰۰۶). اگرچه این‌گونه تعاملات نورونی در ارتباط با ادراک و در قشر بینایی به مراتب بیش‌تر مورد مطالعه قرار گرفته است، نمونه‌های مشابهی از همکاری‌ها در کارکردهای دیگر و در سایر قسمت‌های مغز نیز گزارش شده است. به‌عنوان مثال، برخی از پژوهش‌گران نشان داده‌اند که سامانه‌های نسبتاً مستقلّ حافظه در هیپوکامپ، آمیگدال و استریاتوم مغز موش در برخی شرایط خاصّ با هماهنگی هم پاسخ‌های رفتاری را شکل می‌دهند، در حالی‌که در شرایط دیگر برای مهار یکدیگر تلاش می‌کنند (وایت و مک‌دونالد، ۲۰۰۲؛ مک‌دونالد و همکاران، ۲۰۰۴؛ گلد، ۲۰۰۴). به‌نظر می‌رسد این ساختارهای مغزی ترکیب پیچیده‌ای از روابط را که شامل همکاری و رقابت است متناسب با شرایط محیطی به نمایش می‌گذارند.

کنترل

علاوه‌بر همکاری و رقابت، دستهٔ دیگری از شیوه‌های تعامل که شواهد به دست آمده از مطالعات اخیر حضور فراگیر آن‌ها را در مغز نشان می‌دهند سازوکارهای کنترلی یا مدیریّتی است. در این‌گونه تعامل‌ها اطّلاعات پیچیده‌ای که در سطوح بالای سازمان‌دهی مغز بازنمایی شده است فرآیندهای سطوح پایین‌تر را به‌گونه‌ای تحت تأثیر قرار می‌دهد. تعامل‌های بالا–به–پایین[3] ابتدا در ارتباط با توجّه انتخابی[4] مورد مطالعه قرار گرفت (برای مرور نگاه کنید به: (کوربتا[5] و شولمن[6]، ۲۰۰۲) و یافته‌های اوّلیّه تنها سطوح بالای دستگاه بینایی مغز را درمعرض آثار این فرآیندها معرّفی می‌نمود، امّا مطالعات تازه‌تر نشان دادند که آثار فرآیندهای کنترلی در همه سطوح ازجمله سطوح پایین، مثلاً در قشر اوّلیّه بینایی (آنجلوچی[7] و برسلف[8]، ۲۰۰۶) و حتّی در جسم زانویی جانبی[9] (کاستنر و همکاران، ۲۰۰۶)، قابل مشاهده‌اند. پژوهش‌های دیگر معلوم کرده‌اند که تعامل‌های بالا–به–پایین منحصر به کارکردهای توجّهی نیستند، بلکه در بسیاری از

1. Bar
2. de Gelder
3. Top-down
4. Selective attention
5. Corbetta
6. Shulman
7. Angelucci
8. Bressloff
9. Lateral geniculate body