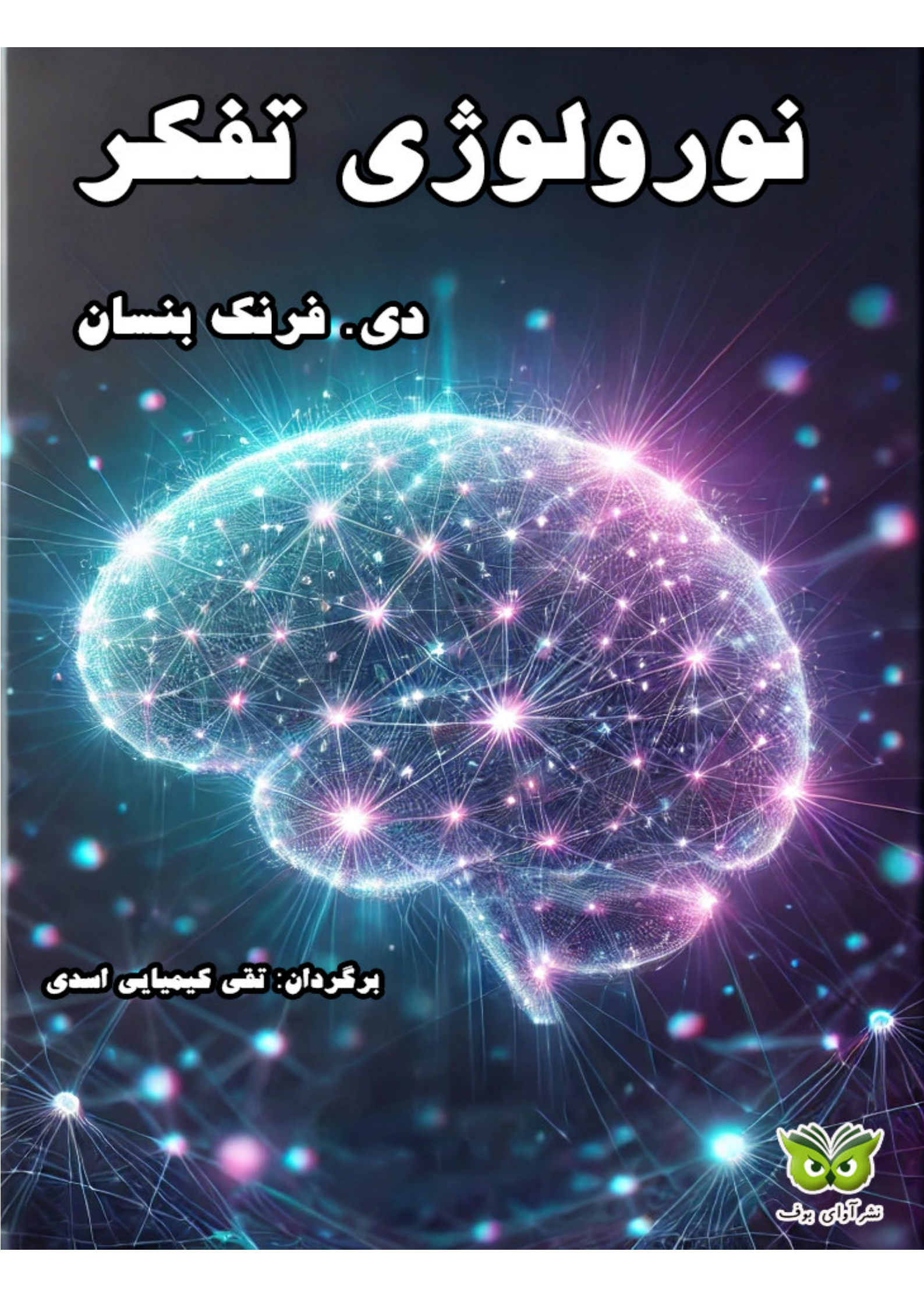
نورولوژی تفکر

دی. فرنک بنسان



برگردان: تقی کیمیایی اسدی

نشر آوای بوف

نورولوژی تفکر

دی. فرنک بنسان

استاد کرسی اگوستوس اس. رُز نورولوژی، دانشکده ی پزشکی دانشگاه کالیفرنیا در لوس آنجلس، کالیفرنیا

مترجم: تقی کیمیائی اسدی

©AVAYE BUF - 2025

سرشناسه	: نورولوژی تفکر --
عنوان و نام پدید آورنده	: نورولوژی تفکر / [کتاب] / مولف: دی. فرنک بنسان / مترجم: تقی کیمیائی اسدی / تهیه و تنظیم: قاسم قره داغی
مشخصات نشر	: دانمارک: نشر آوای بوف ۱۴۰۴،
امور فنی و انتشار	: قاسم قره داغی
مشخصات ظاهری	: ۸۵ ص.؛ ۲۱×۵/۱۴ س‌م.
شابک	: نشر اینترنتی: 978-87-94295-91-8
موضوع	: دانش / علمی / متن فارسی
DK5	: -
شماره کتابشناسی ملی	:

978-87-94295-91-8

نورولوژی تفکر

- تألیف: **دی. فرنک بنسان**
- مترجم: **تقی کیمیائی اسدی**
- چاپ اول: ۱۴۰۴
- تیراژ: **نشر اینترنتی**
- ناشر: **انتشارات آوای بوف - دانمارک**
- شابک: 978-87-94295-91-8
- قیمت: **رایگان**
- قطع: PDF + EPUB

کلّیه‌ی حقوق محفوظ است. بازنشر به هر شکل، با ذکر منبع بلامانع است.

جهت هماهنگی برای استفاده به هر شکل و نحو(تکثیر، انتشار و ترجمه و هرگونه استفاده‌ی دیگر) لطفا به ایمیل زیر پیام ارسال کنید:

AVAYE.BUF@gmail.com

لینک دسترسی آنلاین به کتاب: www.AVAYEBUF.COM

این کتاب یک مطالعه ی ابداعی شناختی را از نقطه نظر بالینی ارائه می دهد. کتاب با مشاهده ی رفتار بیماران، اختلالات فرایند تفکری ناشی از آسیب موضعی یا بدکاری های منتشر مغزی را نشان داده و آنها را تجزیه و تحلیل می کند. در کوشش برای عنوان کردن بنیان عصبی برای پردازش تفکر، اختلالات در فقره های عملکردی سازمان داده شده و در هم ادغام شده اند. مؤلف یک چشم انداز وسیعی از این موضوع را اتخاذ کرده، که از وارده ی حسی تا کنترل اجرائی شناخت و بازده حرکتی گسترده است. او طی کتاب موارد جالبی را مورد استفاده قرار می دهد تا اختلالات گوناگون را شرح داده، و تاریخچه های موارد را از جنبه نظر نوشتجات مرتبط مورد بحث قرار می دهد. این کار مشروح یک شرح روشنگری از اساس نورولوژیکی برای اجزاء متشکله ی تفکر از قبیل زبان، حافظه، تصورات بینائی، و هیجان را ارائه می دهد. این کتاب مورد توجه همه ی کسانی قرار خواهد گرفت که به رابطه ی بین مغز و رفتار علاقمند هستند، منجمله نورولوژیست ها، دانشمندان علم اعصاب، روانشناسان، روانپزشکان، و دانشمندان علوم شناختی.

فهرست

سخن ناشر ۶

مقدمه ۸

ملاحظات زمینه ای ۱۲

به سوی یک نورولوژی تفکر ۱۳

دو رویکرد به فکر کردن ۳۱

تخصصی شدن نیمکره ای ۴۳

اختلالات نورولوژیکی که بر تفکر تأثیر می‌گذارند ۵۴

نورولوژی اختلالات حسی ۵۵

اصول متعارف/فرضیات ۵۷

سخن ناشر

در جهانی که همواره مرز میان واقعیت و اسطوره، علم و ایمان، ماده و معنا در هاله‌ای از ابهام و گاه تعصب فرو رفته، هنوز پرسش‌هایی باقی‌ست که هر انسان آگاه و متفکری را به تامل وامی‌دارد: «تفکر چیست؟»، «از کجا می‌آید؟»، «آیا آگاهی صرفاً محصول فعل‌وانفعالات الکتروشیمیایی مغز است یا چیزی فراتر در کار است؟»؛ و مهم‌تر از همه، «آیا مغز انسان می‌تواند سرانجام، خودش را در آینه علم بشناسد؟». این کتاب، یک سفر عمیق به قلب تاریک و پیچیده‌ترین عضو بدن انسان است؛ جایی که نورولوژی، روان‌شناسی، فلسفه ذهن به طرز شگفت‌انگیزی در هم می‌تنند.

آن‌چه ما را در نشر این اثر برانگیخت، نه صرف علاقه به علوم اعصاب، بلکه ضرورت بازاندیشی در باب ماهیت خودِ «تفکر» بود؛ واژه‌ای که در کمال سادگی، یکی از رازآلودترین و ناشناخته‌ترین پدیده‌های جهان هستی را توصیف می‌کند. ذهن ما، در حالی که با بی‌رحمی تمام در پی رمزگشایی از جهان بیرون است، خود را پشت پرده‌ای از سلول‌ها، سیناپس‌ها و محرک‌های عصبی پنهان کرده و گویی، در بازی شناخت، هم قاضی است و هم متهم. از همین‌جاست که مطالعه نورولوژی تفکر نه‌فقط یک ضرورت علمی، بلکه دغدغه‌ای فلسفی و هستی‌شناختی است. و ما وظیفه خویش دانستیم که با نگاهی بی‌طرف اما نقادانه، پرده از رازهایی برداریم که شاید پاسخ نهایی‌شان در دل همین عدم قطعیت نهفته باشد.

تفکر، آن نیروی شگفت‌انگیز که به انسان امکان داد تا از غارهای تاریک بیرون آید، آتش را کشف کند، تمدن بسازد و به آسمان‌ها بیندیشد، خود هنوز مفهومی‌ست در پرده ابهام. ادیان مختلف، قرن‌ها کوشیده‌اند تا این نیروی ذهنی را روحی الهی یا نفخه‌ای از عالم ملکوت توصیف کنند. حال آن‌که علم مدرن، به‌ویژه در دهه‌های اخیر با پیشرفت تکنولوژی‌های تصویربرداری مغزی، آن را حاصل فعل‌وانفعالاتی کاملاً مادی، بی‌روح و در نهایت قابل پیش‌بینی معرفی می‌کند. اما آیا واقعاً می‌توان همه ابعاد آگاهی، تخیل، اخلاق، اراده و شهود را در قالب سیگنال‌های عصبی و فعالیت نورونی توضیح داد؟

یا آن‌که چیزی در این میان هست که هنوز از دسترس ما خارج مانده و شاید هرگز هم قابل شناسایی نباشد؟

این کتاب تلاشی است برای کاوش دقیق در ساختارهای عصبی‌ای که فکر را ممکن می‌سازند و آن‌چه این اثر را از دیگر نوشته‌های حوزه علوم اعصاب متمایز می‌سازد، تمرکز آن بر تلاقی علم و فلسفه، تجربه زیسته و داده‌های آزمایشگاهی، با نگاهی واقع‌گرایانه، بی‌پرده و در عین حال متواضع است.

پیش‌روی در این کتاب، نیازمند ذهنی باز، شجاع، و آماده برای عبور از مرزهای آشناست. مخاطب کتاب، فردی است که حاضر است لحظاتی از آسایش فکری‌اش فاصله بگیرد تا به درک عمیق‌تری از خود و جهان پیرامونش برسد.

ما در صفحات پیش‌رو، شما را به سفری دعوت می‌کنیم که نه مقصدی قطعی دارد، نه نقشه‌ای کامل. سفری به اعماق مغز، جایی که نورولوژی و تفکر در هم می‌پیچند، جایی که پرسش‌های بی‌پاسخ، ارزشمندتر از پاسخ‌های سطحی‌اند، جایی که ذهن انسان، هم موضوع مطالعه است و هم ابزار مطالعه، و شاید مهم‌تر از همه، جایی که ما به یاد می‌آوریم چقدر هنوز از خودمان بی‌خبریم.

قاسم قره داغی

آوای بوف

مقدمه

مغزی نیست . . . ذهنی نیست، ذکاوتی نیست، هیچ چیزی نیست.

جی. زی. یانگ، ۱۹۸۷

رویکرد بنیادی ای که در این کتاب مورد استفاده قرار گرفته، بر اساس تجزیه و تحلیل فعالیت های ذهنی موارد روشن کننده، مستحق توضیح است. علیرغم تاریخچه ی طولانی و پرحاصل، تعبیر ناشی از مشاهدات بالینی به عنوان تکنیکی برای مطالعه ی فعالیت های ذهنی مورد توجه خاصی قرار نگرفته است. روایات نامعروف را نمی توان سنجش کرد، و در عصر تکنیکی حاضر، نزدیک به ادبیات یا سرگرمی رده بندی می شوند تا علم. کتاب ***مردی که زنش را با کلاهش اشتباه گرفت*** (Sacks, 1987: ***The Man Who Mistook His Wife for a Hat***) ادبیات آگاهی دهنده در نظر گرفته می شود، نه یک رساله ی طبی.

علیرغم محدودیت هایشان، توصیفات موارد بالینی که در آنها پردازش تفکر دچار اغتشاش می شوند راهی برای رسیدن به معماهای تفکری تهیه می بینند. اگر اختلالات تفکری را بتوان به مغز و عملکردهای آن پیوند زد، می توان بینش هائی به مکانیسم های عصبی لازم برای فکر کردن بدست آورد. اکثر مکانیسم های پیشنهاد شده در این کتاب مستقیماً از مشاهدات اختلالات رفتاری در افرادی

استنتاج شده که مبتلا به ضایعات موضعی مغز بوده اند. چنین مشاهداتی یک روش بالقوه توانمندی برای فرمول بندی و اعتبار بخشی نظریه های تفکری ارائه می دهند.

اطلاعات قابل ملاحظه ای مرتبط با نورولوژی رفتاری طی قرن گذشته جمع آوری شده اند، اما مقدار نسبتاً کمی از آن در باره ی تفکر بوده است. اکثر دانشمندان علم اعصاب بر جنبه های فردی رفتار مختل شده تمرکز می کنند؛ اکثر پژوهشگران ذهن دانش مربوط به عملکرد مغز را چشم پوشی می کنند که در حال حاضر در دسترس هستند. گرچه مطالعات مغز بی ذهن و مطالعات ذهن بی مغز اطلاعات با ارزشی تهیه دیده اند، همبستگی آنها بصورت مشکلی باقی مانده است. فهم تفکر به عنوان یک فرایند مغزی مستلزم داده هائی از علم اعصاب و علم شناختی است. رویکرد مطالعه ی موردی یک تکنیک معتبر تحقیقی است که می تواند اطلاعات با ارزشی برای رویکردهای زیست شناسی عصبی و شناختی ارائه دهد.

اکثر اطلاعات ارائه شده در این کتاب از مشاهدات بیمارانی بدست آمده اند که بدشناسی آنها پرتوی بر مکانیسم های مغزی انداخته است. موارد کمی از نوشتجات گرفته شده اند (که بطور مناسبی مشخص می شوند)، اما اکثریت موارد توسط مؤلف مورد امتحان قرار گرفته اند. تعداد زیادی از این موارد هم منتشر شده اند و به همین گونه مشخص خواهند شد. اما، تعداد زیاد دیگری شرح های افرادی هستند که توسط نویسنده دیده شده اند اما قبلاً منتشر نشده اند. این موارد با "دی اف بی" مشخص شده اند.

مشکل روبهم رفته ی این کتاب در باره ی محدودیت ها و ارجحیت های نویسنده است. حوزه ی موضوع بسیار وسیع است؛ هر کوششی برای پژوهش رویکردهای متعدد به تفکر به ناممکنی نزدیک می شود، تا چه رسد به این که آنها در یک شکل دقیق گرچه خلاصه عرضه شوند. مانند هر کتابی که توسط یک مؤلف نوشته می شود، تبعیضات، گرایش ها و دانش نویسنده بحث را شکل می دهد. در موافقت با حرفه ی نویسنده به عنوان یک نورولوژیست بالینی، در این کتاب تفکر به عنوان یک وظیفه ی نورولوژیکی در نظر گرفته شده است. سایر رویکردهای مهم حذف شده یا کم اهمیت جلوه داده شده اند.

طـی سـالها تعـداد زیـادی از مطالعـات بـالینی توسـط اسـتادان، همکـاران، و دانشـجویان برجسـته شـده، افـزایش داده شـده، . کانـالیزه شـده انـد. اکثـر بیمـارانی کـه در ایـن کتـاب معرفـی شـده انـد توسـط گروهـی از پزشـکان بـالینی مـورد مطالعـه قـرار گرفتـه انـد کـه درگیـر مطالعـه ی مغـز و رفتـار بـوده انـد. گرچـه تعـداد آنهـا آن قـدر زیـاد اسـت کـه نمـی تـوان نامشـان را بـرد، اکثـر ایـن همکـاران در فهرسـت رفـرانس کتـاب نـام بـرده شـده انـد. مـن از همـه ی آنهـا یـاد گرفتـه ام، و تـا حـد کـم و بیشـی، همـه ی آنهـا در تولیـد ایـن نوشـته تأثیرگـإار بـوده اند.

از وتـــرانس ادمینیستریشـــن (Veterans Administration)، دانشـــکده ی پزشـــکی دانشـــگاه کالیفرنیـا در لـوس آنجلـس ، و کرسـی آگوسـتوس اس. رُز نورولـوژی سـپاس گـذارم. هـر کـدام بـه طـرق مختلفـی وقـت و حمایـت لازم بـرای ایـن پـروژه را ارائـه داده انـد. خـانم بونیتـا پـورچ مسـتحق تمجیـدهای بزرگـی بـرای ویـرایش خسـتگی ناپـذیر تعـداد زیـادی از پـیش نـویس هـا، سـاختن جـداول، و تنظـیم دقیـق فهرسـت رفـرانس هـا اسـت. در سـطح ویرایشـی متفـاوت دیگـری جفـری هـاوس در انتشـارات دانشـگاه آکسـفورد کوشـش باارزشـی بـرای کاسـتن زوائـد، بهبـود نثـر نویسـنده، و تهیـه ی مجلـدی قابـل فهـم انجـام داده است.

در آخـر، ایـن نوشـته بـه همسـرم دانـا تقـدیم مـی شـود کـه حمایـت طـولانی مـدت او ایـن پـروژه را ممکن ساخته است.

لوس آنجلس

مارس ۱۹۹۳

دی. اف. بی.

ملاحظات زمینه ای

۱

به سوی یک نورولوژی تفکر

متعالی ترین ذکاوت هرگز نخواهد توانست در یک
پستو چیزی را که فقط در میدان وسیع طبیعت وجود دارد،
پیدا کند.

فرنس جوزف گال، ۱۸۳۸
(VOL. V. P. P. 317)

بر این خرابه بنگر! یک جمجمه بود
زمانی مملو از روحی ابدی؛
سلول تنگ خلوتگاه حیات بود،
این فضا جایگاه اسرارآمیز فکر بود

آنا جین واردهیل (۱۷۸۱-۱۸۵۲)
خطوطی بر یک اسکلت (HORLEY AND EVERETT, 1953)

همیشه تعریف فکر کردن مشکل بوده است. همه ی کوشش های ثبت شده منعکس کننده ی محدودیت های ذکاوتی عصر خودشان هستند. تعاریف اولیه بر پدیده های ذهنی ای متمرکز بودند که درون نگرانه بدست آمده بودند مانند حس کردن ها، تصورات، ادراکات، و ایده ها، در حالی که از اثرات عمده ی محرکات خارجی بر تفکر کمتر قدردانی می شد. رویکردهای مدرن در باره ی تفکر تمایل به تمرکز یر تکالیف خاص ذهنی (برای مثال، حل مسائل، فقره بندی کردن) یا فرایندهای ذهنی قابل شناسائی (برای مثال، تصورات بینائی – فضائی، زبان) دارند که می توان آنها را بعنوان مصالح ساختمانی ذهن تعبیر و تفسیر کرد. اثراتی که عملکردهای مغز بر تفکر دارند توجه نسبتاً مختصری دریافت کرده اند و از آن هم کمتر تا دهه های اخیر مورد پژوهش رسمی قرار نگرفته اند.

کنار گذاشتن فعالیت های مغز از ملاحظات جدی تفکر در گذشته قابل فهم است – تا اواخر قرن نوزدهم تقریباً هیچ یک از وظائف قشر مغز فهمیده نشده بودند. اما، طی قرن گذشته گنجینه ی بزرگی از یافته های تشریحی، فیزیولوژیکی، و، اخیراً، بیوشیمیائی در باره ی وظائف عالی مغز جمع آوری شده اند. مطابقت دادن این یافته ها با فرایندهای ذهنی منتخبی (مثلاً، حافظه) یک چالش بزرگ علمی شده است، اما کوشش های معدودی برای مرتبط کردن دانش علمی جمع آوری شده در باره ی عملکردهای مغز با فرایند کلی آن چه که ***تفکر*** خوانده می شود، انجام نشده است. برای تعداد زیادی از دانش پژوهان جدی فعالیت ذهنی، ذهن از عملکردهای پیش پا افتاده دور مانده است.

البته، نمی توان مغز و ذهن را از هم جدا کرد. در این باره اجماع روز افزونی وجود دارد، همان طور که سلرید (Cellerier, 1980) نوشته، "وضع ما امروزه کمی بهتر است چون شرکت کنندگان دراین نوع گفتمان، هر چه هم که دیدگاهشان در باره ی نظریه ی فرگشت نو – داروینی باشد، موافقت می کنند که شناخت از نظر مکانیکی به عملکرد مغز مربوط بوده و خود مغز سازه ی فرگشت زیست شناسی است." آشکار است که مغز برای فکر کردن لازم می آید، همان طور که جان سرل (John Searle, 1984) بی پروا گفته که "مغزها مسبب اذهان هستند." باید ممکن باشد تا فهم تفکر را با مقارن کردن آن با اطلاعات در باره ی عملکرد مغز بهبود بخشید. امروزه رویکردهای گوناگون گسترده ای به هر عملکرد مغز، از فلسفی گرفته تا روانشناسی تا علم اعصاب در دسترس هستند. ثابت شده که

بهم آوری این کوشش های متنوع مشکل است، بیشتر به این علت که ما یک رویکردی نداریم که شامل همه ی جنبه های فراوان تفکر باشد.

یک راه ممکن برای بدست آوری نقش مغز در تفکر از طریق مطالعه ی پدیده های بالینی ناشی از بدکاری مغز است، قلمروی نورولوژی. در بین یافته های جمع آوری شده توسط نورولوژیست ها در طبابت آنها مشاهداتی از تغییرات رفتاری بدنبال آسیب به نواحی محدودی از مغز هستند. متخصصان در این جنبه از نورولوژی (نورولوژیست های رفتاری) رفتارهای انسانی را مطالعه می کنند که از قطعات مجزا شده از روابط بینابینی پیچیده جدا کرده اند که شکل دهنده ی عملکرد طبیعی مغز هستند. مشاهدات رفتار عصبی فرصتی را بدست می دهند تا شکاف بین رویکرد نسبتاً انتزاعی به فعالیت های ذهنی تحت سرلوحه های فلسفه یا علم شناختی و پژوهش های تجربی علوم اعصاب معاصر را پر کرد. با مطالعه ی اختلالات تفکری که از آسیب، یا بدکاری نواحی مجزای مغز حاصل می شوند، ما می توانیم سعی کنیم تا علم اعصاب تفکر را برپا کنیم.

تعاریف مورد لزوم

در هر کوششی برای پیوند زمینه های مختلف دانش، مانع عمده شناختن اصطلاحات هستند. تنوع خلاقانه در استفاده از زبان ممکن است اشعار غنی از معانی را ایجاد کند اما اغلب در مهیا کردن گزارش دقیق شکست می خورد. مشکل زبان که همیشه حضور دارد، وقتی شدید می شود که پژوهشگران باید به واژه هائی بپردازند که معانی متعددی را بدست آورده اند. در علم، مانند زندگی روزمره، توافق هائی در باره ی معانی واژه های کلیدی وجود دارند. دو واژه ی مهم (که بطوروسیعی مورد سوء استفاده قرار گرفته اند)، یعنی فکر کردن و شناخت (cognition)، مستحق بحث بلافاصله هستند.

فکر کردن

فکـر کـردن بـار معنـائی متعـددی دارد. در ابتـدائی تـرین تعریـف، شـکل دادن تصـورات و مفـاهیم در ذهـن خـود شـخص اسـت (Dorland's Illustrated Medical Dictionary, 1974)، امـا معنـی مـورد قبـول واژه بمراتـب از ایـن فراتـر مـی رود. فرهنـگ لغـات وبسـتر جدیـد (New Webster's Dictionary, 1975) فکـر کـردن را بـه عنـوان "شـکل دادن یـا برداشـت ذهنـی بـه صـورت یـک فکـر، یـا اندیشـیدن یـا تعمـق؛ ممارسـت تـوان هـای ذکـاوتی در شـکل دادن بـه ایـده هـا، قضـاوت هـا، و غیـره؛ اسـتدلال کـردن، ژرف اندیشـیدن؛ شـکل دادن یـک ایـده یـا داشـتن یـک تصـور ذهنـی" تعریـف کـرده اسـت. ایـن تعریـف محـاط کننـده ی اکثـر عملکردهـای ذهنـی سـطح بـالا اسـت. تعـاریف عملیـاتی فکـر کـردن را تقسـیمات کـوچکتر بیشـتری کـرده انـد. جـی. والاس (G. Wallas, 1976) سـه مرحلـه را بـرای در نظـر گـرفتن عملکردهـای ذهنـی پـیش بینـی کـرده اسـت: (۱) درگیـر شـدن (دسـت انـدر کـار شـدن)، (۲) ارجـاع، یـا مرجـع و (۳) ارجحیـت. دیگـران (Lezak, 1976; Pick, 1931/1973; Shallice, 1978) چنـد گـامی عملیـاتی مشـابهی را پیشـنهاد کـرده انـد. تعـداد زیـادی از پژوهشـگران تفکـری کنـونی بـر رویکـرد عملکـردی واحـدی در یکـی از عملیـات کلـی تمرکزکـرده (بـرای مثـال، فقـره بنـدی، اسـتدلال منطقـی، حـل مسـائل)، و گـرایش دارنـد تـا فراینـد کلـی را چشـم پوشـی کننـد. قبـل از ایـن کـه تعریـف تفکـری کـه در ایـن کتـاب مـورد اسـتفاده قـرار گرفتـه ارائـه شـود، واژه ی دیگـری را کـه بطـور گسـترده ای در مباحثـات فکـر کـردن مـورد استفاده قرار می گیرد، یعنی ***شناخت***، مستلزم در نظر گرفتن است.

شناخت

شناخت گرچه از ***تفکر*** خاستگاه قابل ملاحظه ی جدیدتری دارد، اما با دقت کمتری تعریف شده و حاوی وجهه های بسیاری است. فرهنگ لغات دورلند بیان می کند که شناخت شامل همه ی جنبه های ادراک، تفکر، و بخاطر آوردن است؛ فرهنگ لغات پزشکی مصور امریکائی (American Illustrated Dictionary, 1974) بر فرایندهای فهمیدن و استدلال کردن تأکید دارد؛ و فرهنگ لغات وبستر جدید *شناخت* را به صورت "به دانستن رسیدن یا دانستن اطلاعات" تعریف کرده است. واژه نامه ی کتاب درسی جامع روانپزشکی (Freedman, Kaplan, and Sadock 1975, ***Comprehensive Textbook of Psychiatry***, 1975) ***شناخت*** را فرایند ذهنی دانستن و باخبر شدن، یکی از وظائف ضمیر تعریف کرده که بطور تنگاتنگی با قضاوت کردن همبستگی دارد. روانشناسان معاصر گرایش دارند تا شناخت را با تحقیق اجزاء منفزد متشکله ی آن از قبیل حافظه یا توجه انتخابی مورد مطالعه قرار دهند، اما برای اکثر آنها، ***شناخت*** همنام با فکرکردن است. برای این گروه، شناخت شامل انواعی از عملکردهای روانشناسی اساسی است (Ellis and Young, 1988) و می توان آن را، اگر کاملاً همنام آن نباشد، مشابه تفکر بشمار آورد.

علیرغم این پس زمینه، یک تعریف بمراتب محدودتر واژه در این کتاب مورد استفاده قرار خواهد گرفت: ***شناخت فرایندی است که توسط آن اطلاعات در مغز دستکاری می شود***. اطلاعاتی که باید دستکاری شوند از خاستگاه های گوناگونی از قبیل انبار خاطرات شخص (مجموعه ی دانش)، گروه واکنش های حرکتی در دسترس، و جریان تقریباً دائمی حس کردن های تازه دریافت شده، هم درونی و هم بیرونی وارد می شوند. بر اساس این تعریف، شناخت نمایانگر یا بازنمود یک گام در فرایند فکر کردن است.

فکر کردن، به صورتی که در این جا مورد استفاده قرار می گیرد، ***نمایانگر کننده ی فعالیت های تعدادی از عملکردهای گوناگون، و دقیقاً بهم مربوطه ای است که محتویات فکر***

را فرایند می کنند. چیزی که در این تعریف ذاتی است جدائی محکم محتوای فکر از فرایند فکر کردن است. ***محتوای فکر*** نمایانگر تمامی اطلاعاتی است که توسط شخص دریافت و جمع آوری شده است؛ که علیرغم تعلیمات بسیار زیاد و تجربیات مشترک محتوای فکر مخصوص هر شخصی است. عمل دریافت کردن، ادراک کردن، فهمیدن، انبار کردن، دستکاری کردن، تحت نظر گرفتن، کنترل کردن، و واکنش نشان دادن به جریان دائمی اطلاعات را می توان ***فرایند کردن فکر*** در نظر گرفت. فکر کردن یک فرایند است، یک عملکرد زیست شناسی که توسط مغز به انجام می رسد. در حالی که محتوای فکر می تواند فرایند فکر کردن را تحت تأثیر قرار دهد و این کار را هم انجام می دهد، خود عمل، یعنی فکر کردن، با طرح هائی برای اجرا کردن ادامه می دهد که به سختی مستقر شده اند. فروریزی این طرح های فرایند کردن فکر یا از طریق آسیب های ساختاری یا بدکاری شیمیائی است، که موضوع مطالعه در رویکرد نورولوژیکی به تفکر است.

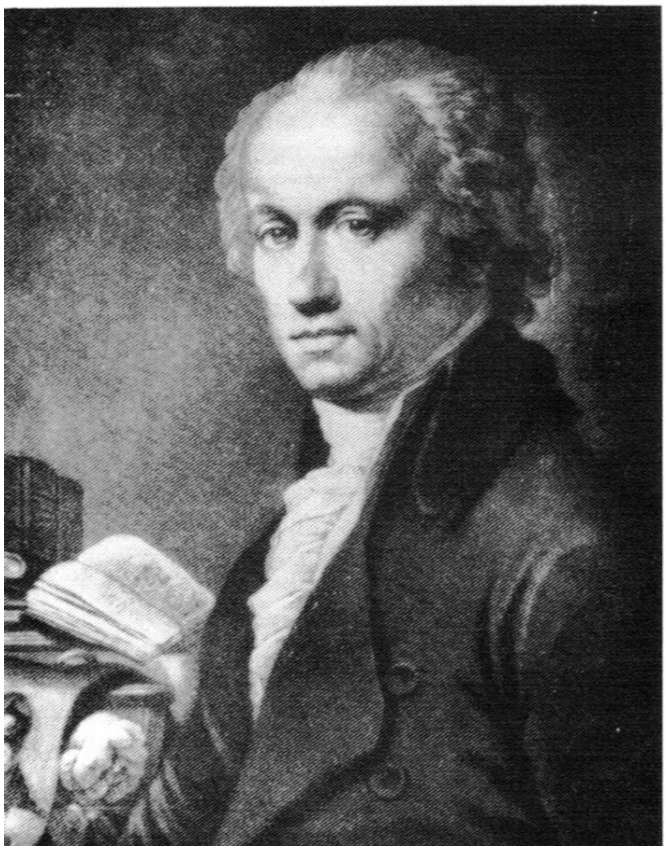
دوگانگی ذهن/مغز

در بحث فوق دو واژه ی عمده ی ذهن (mind) و روان (mental) کم اهمیت جلوه داده شدند، نه به این علت که اهمیت ندارند. هر دو واژه توسط پژوهشگران عملکردهای عالی در انسانها مورد استفاده قرار گرفته و قرار خواهند گرفت. مشکل در این است که این ها متصور ایده ی اعصار گذشته در باره ی جدائی ذهن و بدن هستند. در ابتدا این جسم و روح جدا از هم بودند؛ اکنون مغز و ذهن جدا از هم هستند.

اغلب به رنه دکارت (۱۹۵۵-۱۶۳۷) اعتبار شروع دوگانگی جسم/ذهن داده می شود، چون که او بطور آشکاری آن را عنوان کرده و با قدرت آن را عرضه داشته است. اما، این موضوع برای قرن ها به رسمیت شناخته شده بود. افلاطون (Wiener, 1973) یک تفکیک شدید بین ذهن و جسم ساخته، و اکثر فیلسوفان یونانی و رُمی که در باره ی این موضوع نوشته اند، آن را قبول کرده بودند. همان طور که فیلسوف حنا آرندت (Hannah Arendt, 1978) بیان کرده: " آئین مسیحیت دوگانگی جسم/ذهن باستانی را با خصومت شدیدش با بدن اتخاذ کرده است" (صفحه ی ۱۶۳). لذا در زمان دکارت گرایش شدیدی برای جدا کردن فعالیت های رفیع تر ذهنی (روحی) از عملکردهای محض بدنی بطور محکمی مستقر شده بود.

دکارت در نحوه ی فیلسوفانه ی درون نگرانه ی خودش تعیین کرده که خود شخصی ("من") فقط در فکر وجود دارد. "پس من چی هستم؟ چیزی که فکر می کند. چیزی که فکر می کند چیست؟ چیزی است که شک می کند، می فهمد، برداشت می کند، تأئید می کند، انکار می کند، قصد می کند، امتناع می کند، که تصور و درک هم می کند." خود دکارت قبول کرده که روح (ذهن) و بدن با هم متحد هستند، اما نوشته های او تأئیدات قوی ای برای ملاحظه ی جداگانه ی آنها، با تأکید بر روح ارائه می دهند (Malcom, 1971).

فـرنس جـوزف گـال (شـکل ۱,۱) بـا فهمـی از تشـریح مغـز کـه در عصـر او پیشـرفت کـرده بـود یـک نظریـه ای از فعالیـت ذهنـی را شـکل داد کـه بشـدت از رسـومی متمـایز بـود کـه توسـط دکـارت ارائـه داده شـده بودنـد. گـال (Gall, 1809) تعـدادی از خصوصـیات روانشناسـی (منتـال یـا روانـی) را بـه نـواحی مشخصـی از قشـر مغـز محـول کـرد، و قـرن هـا تعصـب ذکـاوتی را بـه چـالش کشـید. در بـین ایـن خصوصـیات زیرکـی، سـتیزه جـوئی، و رابطـه ی زناشـوئی بودنـد (جـدول ۱,۱). بعـداً ثابـت شـد کـه نقشـه ی فرنـالوژی کـه از ایـن نظریـه شـکل گرفتـه بـود (Fowler and Fowler, 1949; Hollander, 1901) خیـال خـام محضـی اسـت. مقایسـه ی برجسـتگی هـا و فرورفتگـی هـای جمجمـه بـا عملکـرد روانشناسـی (فرنولـوژی) آن زمـان و در زمـان حـال مـورد تمسـخر قـرار گرفـت، امـا رویکـرد گـال بـالاخره کوشـش هـائی را شـروع کـرد تـا عملکردهـای خـاص روانشناسـی را بـا نـواحی جاگـذاری شـده ی مغـز قرینـه کننـد (Bouillaud, 1825; Young, 1970/1990). فرنولوژی انگیزه ی شدیدی برای شامل کردن مغز در مطالعه ی رفتار ارائه داد.



شکل ۱٫۱. فرنس جوزف گال (۱۸۲۸–۱۷۵۸). اقتباس از Hadderly, 1970.

جدول ۱٫۱. قوای ذهنی فرنالوژی

۱. ادیبانه، مشاهده کردن، دانستن، امیال طبیعی (پیشانی پائین)

فردیت	محاسبه کردن
شکل	پیامد
اندازه	جایگاهی
وزن	زمان
رنگ	هماهنگی
نظم	زبان

۲. استدلال، بازتاب، ویژگی های فراستی

سببیت

مقایسه

زیرکی

فراست

۳. ویژگی های خودخواهی (گیجگاهی)

انرژی تهاجمی

طمع کاری

پنهان کاری

نزاع جوئی

سرزندگی

پر اشتهائی

۴. گرایش های خانوادگی، اجتماعی (پشت سری اهیانه ای)

دوستی

تمایل به در یک منطقه ماندن

پر اولادی

تمایل به روابط زناشوئی داشتن

تمایل زیاد به سکس

باور متعصبانه ی دوگانه گرایان از اوائل قرن هفدم توسط جان تولند (John Toland) به چالش کشیده شد (Jacobson, 1982) : "فکر یک وظیفه ی مغز است، همان طور که مزه وظیفه ی زبان است." پزشک قرن هیجدهم دیوید هارتلی (David Hartley) یک دیدگاه گسترده تری اتخاذ کرد(Jacobson, 1982) : "عمل مغز در فکر ثابت می کند که ماده و ذهن تا درجاتی با هم تفاوت دارند اما نه در جوهرشان." فیزیولوژیست انگلیسی به نام دیوید فریر (David Ferrier)، در سخنرانی گلستونی (Galstonian Lecture, 1986) بیان کرده که: "مغز عضو ذهن است، هیچ کسی شک نمی کند. و این که، وقتی انحرافات روانی، از هر ماهیتی، ظاهر می شوند، مغز بطور ارگانیک یا عملکردی بیمار شده است، ما این را به عنوان یک اصل متعارف قبول می کنیم. و این (را هم قبول می کنیم) که فیزیولوژی و روانشناسی جنبه های متفاوت همان زیربنای تشریحی هستند –این ها نتیجه گیری هائی هستند که همه ی پژوهش های مدرن به آنها گرایش دارند."

بطور کلی قبول شده است که محتوای فکر هر کسی یادگیری شده، و سرشتی نیست. اطلاعاتی که در فکر فرایند می شوند ریشه در تجربیات (یادگیری شده های) شخصی دارند و به این گونه یک مجموعه ی دانشی شکل می دهند که منحصیر به آن فرد است. اما، مهم است که بدانیم که، این محتوای فکری فقط نمایانگر یک جنبه از ذهن است.

مکانیسم های ذهنی، یعنی، فعالیت های مغزی که محتوای فکر را پردازش می کنند، برای هر دیدگاه مدرنی از ذهن اساسی هستند. بطور گسترده ای قبول شده است که بعضی از فرایندهای ذهنی (برای مثال، حافظه، زبان) اساس عصبی دارند؛ بعضی دیگر (برای مثال، شکل دادن مفاهیم، حل مسائل) بطور ضعیفی با سیستم های عصبی زیربنائی مطابقت داده شده اند. با این وجود، یک رویکرد به فکر

کـردن کـه بـر درگیـری فعالیـت هـای مغـزی در فراینـد تفکـر بجـای محتـوای افکـار یـک فـرد تأکیـد مـی کنـد اطلاعاتی ذیقیمتی ارائه می دهد.

فکر و زبان

این امر که رابطه ی تنگاتنگی بین فکر و زبان وجود دارد مدتهاست که شناخته شده است، اما ماهیت فعل و انفعال عملکردی آنها مورد مناقشه باقی مانده است (Butler, 1890/1962). جنکینز (Jenkins, 1969) در یک بحث رسمی در باره ی این رابطه سه فرضیه را ارائه داده است: (۱) فکر به زبان متکی است، (۲) فکر زبان است، و (۳) زبان به فکر متکی است. او مدارکی ارائه داده تا هر یک از این فرضیه ها را تأئید کند، اکثر مدارک را به عنوان حقیقت قبول کرده، و نتیجه گیری کرده که جواب صحیح "هر سه" است. اما، دومین فرضیه ی جنکینز یعنی، "فکر زبان است" یک بیان مطلق است که نمایانگر یک رویکرد توانمند و فراگیر به فکر است.

تعداد زیادی از پژوهشگران جدی تفکر، مخصوصاً فیلسوفان و زبان شناسان، برهان می کنند که زبان و تفکر مشابه هم هستند. امنوئل کانت (۱۷۸۱) فکر کردن را "صحبت کردن با خود" تعریف می کرد. زبان شناس قرن نوزدهم آلمانی به نام مکس میولر (Max Müler) در کتاب خودش ***The Science of Thought: No Reason Without Language: No Language Without Reason (1887)*** بخشی با عنوان "زبان و فکر غیرقابل جدا شدن" دارد. او بحث کرده که، "چیزی که ما عادت کرده ایم فکر بخوانیم یک طرف سکه ای است که طرف مقابلش یک صدای به زبان آورده شده است، در حالی که سکه ی حال حاضر بوده و غیر قابل تقسیم است، نه فکر است و نه صدا، بلکه کلمه است." سالها بعد رفتار شناسی به نام جان واتسون (John Watson, 1930)، در فصلی با عنوان "تفکر چیست" کانت را پژواک کرد: "چیزی که روانشناسان تا بحال فکر می خواندند بطور خلاصه، چیزی نیست مگر صحبت با خود." اما، او جایگزینی های کلمه را قبول کرد، طوری که" . . . می توانیم بگوئیم که فکر کردن مانند بعضی از صحبت کردن های صدائی است – به شرطی که ما شتاب کرده شرح دهیم که می تواند بدون کلمات هم رخ دهد." اخیرتر، آرندت (Arendt, 1978) بیان کرد که: "هیچ فکر بدون صحبتی نمی تواند وجود داشته باشد. . . . " (صفحه ی ۱۰۰) و اضافه کرد: "فکر منسجم بدون کلماتی که از قبل معنی دار بوده اند قابل تصور نیست . . . (صفحه ی ۹۹). برای

آرنـدت، "فعالیـت هـای ذهنـی خودشـان را نـامرئی مـی کننـد و بـا نـامرئی هـا اشـغال شـده انـد، فقـط از طریـق سـخن گفـتن آشـکار مـی شـوند" (صـفحه ی ۹۸). زبـان شناسـان معاصـر گـرایش دارنـد تـا جمـلات یـا عبـارات را جانشـین کننـد (Chomsky, 1972; Fodor, 1975) امـا بـه تأکیـد ایفـای نقـش زبـان در فکـر کـردن ادامه می دهند.

بقیـه مخلفـت کـرده، صـراحتاً اظهـار مـی دارنـد کـه واژه هـا مصـالح سـاختمانی فراینـدهای تفکـری نیسـتند. جـان لاک (1687/1934) زبـان را طـوری مفهـوم کـرد کـه یـک رابطـه ی خـارجی بـا فکـر کـردن دارد: "کلمـات، در معنـی و مفهـوم اولیـه و بلافاصـله، نشـان چیـزی غیـر از ایـده هـا در ذهـن کسـی نیسـت کـه آن هـا را اسـتفاده مـی کنـد." لاک ملاحظـه کـرد کـه گـاهی کلمـات بطـور صـحیحی افکـار فـرد را بیـان مـی کننـد امـا در بعضـی مواقـع دیگـر آنهـا بـه غلـط ایـن حالـت را مـی رسـانند. ژان پیـاژه (۱۹۲۶،۱۹۵۰) فراینـد کـردن ذهنـی (فکـر کـردن) را در مراحـل قبـل از گفتـار رشـد کودکـان نشـان داد و نتیجـه گیـری کـرد کـه فراینـد کـردن فکـر قبـل از زبـان ظـاهر مـی شـود، و لـذا، فعـالیتی جداگانـه از آن اسـت. روانشـناس انگلیسـی بـه نـام جـرج هـامفری در کتـاب خـودش بـا عنـوان 1963 ,***Thinking***، یـک دیـدگاه بـی طرفـی را اتخـاذ کـرده اسـت: "... بطـور کلـی، فکـر کـردن بـدون بیـان کـردن ممکـن اسـت، امـا بیـان کـردن آن را بهبـود بخشـیده و تـذهیب مـی کنـد" و نتیجـه گیـری کـرده کـه مـدارک در دسـترس تجربـی و بـالینی بـرخلاف برابـر شـمردن زبـان و فکـر کـردن هسـتند. بـا ایـن حـال، او موافقـت کـرده کـه زبـان بشـدت در فکـر کـردن انسـانها رسـوخ کـرده اسـت. لـو وایگوتسـکی (Lev Vygotsky, 1934/1962) در یـک رسـاله ی پرنفـوذی اظهـار داشـته کـه رابطـه ی بـین یـک فکـر و یـک کلمـه یـک فراینـد زنـده اسـت، و ایـن کـه اتصـال بـین آنهـا نـه بـه انجـام رسـیده است نه همیشگی بلکه، رابطه ای یاد گرفته شده ای است که تحول پیدا می کند.

آرنولـد پیـک (۱۹۳۱/۱۹۷۳) چهـار گـام بـین فکـر و بیـان گفتـاری را فـرض گرفتـه اسـت: (۱) فکـر شـهودی، بـدون فرمـول بنـدی ؛ (۲) فکـر سـاختار دار شـده؛ (۳) طـرح هـای جملـه ای؛ (۴) انتخـاب کلمـات بـرای بیـان فکـر. در حـالی کـه طـرح هـای پیـک بطـور گسـترده ای قبـول نشـده انـد، امـا دو مرحلـه ی آن بخـوبی قبـول شـده انـد –(۲) فرمـول بنـدی فکـر و (۴) بیـان فکـر. بـرای مثـال، وایزنبـرگ و مـک برایـد (1933/1964) بیـان کردنـد کـه "قبـل از فرمـول بنـدی معمـولی گفتـاری، خـواه بیـان شـود یـا نشـود، فراینـدی

است که فکر نظم دار شده و درون ساختاری قرار می گیرد که به یک بیان گفتاری اجازه ی دخول می دهد."

در حالی که مجادله در باره ی جدائی فکر و زبان ادامه دارد، هم مرور بحث های مربوطه و هم مشاهدات بخوبی ثبت شده در باره ی حفظ ذکاوت افراد مبتلا به از دست دادن اکتسابی سخن گفتن (به فصل ۸ مراجعه نمائید) جدا بودن آنها را حمایت می کنند. در واقع، قبول این که زبان صرفاً نمایانگر یک فرایند واحد در بین فرایندهای فراوانی است که در فکر کردن رخ می دهند یک قضیه ی عمده ی این کتاب است: *زبان و فکر عملکردهای قابل جدا کردن مغز هستند.*

به سوی یک نورولوژی فکر کردن

اگر شخص اظهار مبرهنی را قبول کند که مغز برای فکر کردن اساسی است، بدیهی است که تغییر عملکرد مغز که در فرایند فکر کردن دخالت دارد فکر کردن را تغییر می دهد. اما، اختلالی درمکانیسم فکر کردن الزاماً برابر با فکر مختل نیست. برداشتی که نورون های غیر طبیعی افکار مختل ایجاد می کنند اعتبار ندارد، و به همان اندازه ایده ی ساده انگاری که اختلال فکر محصول مستقیم تنش زاهای اجتماعی و محیط زندگی هستند به همان اندازه بی کفایت هستند. در حالی که محتوای بیان شده ی افکار غیر طبیعی را ممکن است در محتوای اطلاعات یادگیری شده ی فرد ردیابی کرد و فقط از طریق پرسش در پس زمینه ی فرد مورد تحقیق قرار داد، تغییر فرایند کردن ذهنی که به بیان فکر غیر طبیعی اجازه می دهد نمایانگر یک اختلالی در عملکرد مغز است.

استفاده از موضوعات موارد نورولوژیکی برای تحقیق در باره ی فرایندهای غیر طبیعی تاریخچه ی برجسته ای دارد. مطالعات اولیه ی نورولوژیکی در باره ی آفازی (اختلال زبانی که ناشی از آسیب مغز است)، بخصوص تحقیقات پژوهشگران معروف قرن نوزدهم پال بروکا (Paul Broca, 1861, 1865) و کارل ورنیکه (Carl Wernicke, 1874)، برای تحقیق در مورد عملکرد زبان هنوز هم با اهمیت باقی مانده اند. مشاهدات بالینی تقارن اختلالات متفاوت حافظه ناشی از آسیب یا بیماری مغزی با نواحی مختلف و از انواع گوناگون را ممکن ساخته اند. عملکردهای اساسی حسی – حرکتی، از درک ساده ی درد تا ظرافت های تفکیک ادراک بینائی، نیز بطور مبسوطی در موارد نورولوژیکی مورد مطالعه قرار گرفته اند. مشاهدات نارسائی های ناشی از آسیب یا بدکاری بخش های مشخص مغز پایه ی اطلاعاتی پرمایه، گرچه پیچیده ای برای تجزیه و تحلیل فعالیت های ذهنی تولید کرده اند.

نورولوژی با اختلالات ناشی از بیماری ها یا آسیب به دستگاه عصبی سر و کار دارد (Adams and Victor, 1989). تظاهرات بالینی هرگز از یک مورد تا مورد دیگر مانند هم نیستند. حتی بیماران مبتلا به وضعیت های آسیب شناسی محدود (برای مثال، آدنوم غده ی هیپوفیز، انسداد شریان مغزی

خلفی) علائم و نشانه هائی ارائه می دهند که در بیماران دیگر با همین اختلالات مشاهده نمی شوند. این تنوع بطور قابل ملاحظه ای در اختلالاتی پیچیده می شوند که بر اساس آسیب شناسی متغیر، از قبیل ضریه های بسته ی سر یا مسمومیت های داروئی هستند (Alexander, 1982; Geschwind, 1975b). منحصر به فرد بودن یک یافته ی بالینی واحد ممکن است اهمیت تشخیصی داشته باشد (برای مثال، پروزوپاگنوزیا، ناتوانی اکتسابی برای تشخیص چهره های آشنا)، اما تکیه بر یک مشاهده ی واحد ممکن است پزشک را گمراه کند (برای مثال، هیستری). آشنائی با ویژگی های بیماری، که از طریق تجربه بدست می آید، برای تشخیص نورولوژیک اساسی است. مشاهدات متعدد که یک ترکیب (مجموعه) از یافته های بالینی وقتی اتفاق می افتد که ابتلاء یک منطقه ی تشریح عصبی یا یک فرایند واحد بیماریزا وجود دارد، متصور یک مسئله ی زیربنائی مشترکی است. اکثر نورولوژیست ها بر اساس مجموعه ای از یافته های بالینی (یک سندروم) که توسط بیمار ارائه می شود برداشتهایشان را شکل می دهند؛ سندروم برای تشخیص نورولوژی اساسی است. مطالعه ی سندروم ها، در حالی که یک فرمی از هنر است تا علم، بینش های مهمی بر کارکرد بدن، منجمله دستگاه عصبی مرکزی بدست می دهند.

در طبایت کنونی نورولوژی، برداشت ها از امتحان بالینی را اطلاعاتی از منابع گوناگون تکمیل می کنند. روش های تصویربرداری – آنژیوگرافی، اسکن توموگرافی با اشعه ی ایکس (سی تی اسکن)، توموگرافی پرتوافکن پوزیترونی (اسکن پت)، توموگرافی کامپیوتری پرتو افکن فوتون واحد (اسپکت)، اسکن ایزوتوپی مغز و تصویربرداری طنین انداز مغناطیسی (ام آر آی) (Damasio, and Damasio, 1989; Gado et al., 1982; Oldendorf, 1980) - یافته های پرازشی در باره ی "محل" آسیب شناسی مغز ارائه می دهند. الکتروانسفاوگرافی، پتانسیل های فراخوانده، نقشه برداری مغز با توموگرافی الکتروانسفالوگرافی (Desmedt and Noel, 1973; Engel, 1989; Harner, 1975) طرح های الکتروفیزیولوژی عملکردهای مغز و اختلالات کار آن را ترسیم می کنند، د رحالی که تجزیه و تحلیل های شیمیائی و بافتی مغز یا بافت های دیگر می توانند اطلاعات مفید اضافی ارائه دهند. مطابقت دادن نتایج آزمایشگاهی با ویژگی های بارز بالینی موجب برپائی حجم قابل ملاحظه ای از اطلاعات در باره ی "محل" و "نوع" بدکاری دستگاه عصبی می شوند. هر وقت که در دسترس باشند، اطلاعات مربوطه از آزمایشگاه در توصیف مطالعات موردی در این کتاب شامل خواهند شد.

روانشناسی عصبی (نوروسایکالوژی) حرفه ی نمایش دهنده ی نسبتاً رسمی تست کردن عملکردهای عالی مغز است. مطابقت دادن اطلاعات بدست آمده از تست های روانشناسی عصبی با یافته های بالینی، تشریحی، فیزیولوژیکی، و شیمیائی می توانند بینش های اضافی به عملکرد مغز تهیه ببینند. مطالعات روانشناسی عصبی در این کتاب نمایش داده نمی شوند، اما، برای تعداد زیادی از مطالعات موردی، یافته های روانشناسی عصبی حمایت های با ارزشی ارائه داده اند و، وقتی ارتباط داشته باشد، نتایج تست های روانشناسی عصبی عرضه خواهند شد.

مشاهدات بالینی بدست آمده از پژوهش های وارد آوردن ضایعه در مغز حیوانات به شناخت فرایندهای مغزی ای کمک کرده اند که مسئول انجام عملکردهای سطح بالای مغز هستند. اما، این روش بدون مخاطره نیست. بیش از یک قرن قبل، هافلینگز جکسون (Hughlings Jackson, 1932) یک مسئله ی مهمی را متوجه شد: اختلالات رفتاری مشاهده شده در بیماران مبتلا به آسیب مغزی نمایانگر بدکاری در ناحیه ی محدودی از مغز مبتلا شده نیست؛ بلکه، این اختلالات منعکس کننده ی توان دستگاه عصبی فرد برای جبران آسیب وارده هستند. مطابقت دادن مستقیم یک اختلال رفتاری مشاهده شده با محل آسیب دستگاه عصبی مرکزی می تواند منجر به نتیجه گیری اشتباهی شود که ناحیه ی آسیب دیده محل (مرکز) رفتار مشاهده شده است. وقتی اختلالی پیش می آید، مغز، حتی بیشتر از اکثر اعضاء بدن، دارای توان قابل ملاحظه ای برای ترتیب دادن های متناوب است. سندروم های عصبی محصول همین توان جبرانی هستند. با این وجود، وقتی چندین مطالعه یک تطابق پابرجائی بین اختلالات رفتاری بارز و یک طرح آسیب به دستگاه عصبی را نشان می دهند، می توان یک فرضیه ی قابل دفاعی در باره ی اساس عصبی برای رفتار مورد سؤال ساخت. این کتاب مشاهداتی از رفتار غیر طبیعی را نشان خواهد داد که با اختلالات عصبی همراه بوده و، تا حد ممکن، این مشاهدات را با یافته های تشریح مغزی مطابقت خواهد داد. بر این اساس خلاصه ای از اساس عصبی فکر کردن پیشنهاد خواهد شد.

۲

دو رویکرد به فکر کردن

دانشی که تفکر برای انسانیت تسخیر کرده بسیار زیاد است، با این وجود دانش ما در باره ی فکر کردن بسیار ناچیز است. ممکن است بنظر بیاید که فکر کردن از چشم جستجوگر خودش می گریزد.

دیوید راپاپورت،

۱۹۵۱

همه موافقند که همه ی دانش و تفکرات بطریقی به مغز مربوط هستند، اما متفکران زیادی به این حقیقت توجه کمی می کنند: واژه ی "مغز" در اندکس کتاب Gilbert Ryles' ***Concept of Mind***, 1949 ذکر نشده است. وقتی فیلسوفان در باره ی فکر کردن فکر می کنند، اکثراً افکار خودشان را بررسی می کنند. وقتی دانشمندان در باره ی مغزها صحبت می کنند آنها نه تنها به مغزهای خودشان بلکه به مشاهداتی استناد می کنند که دانشمندان علم اعصاب ساخته شده اند.

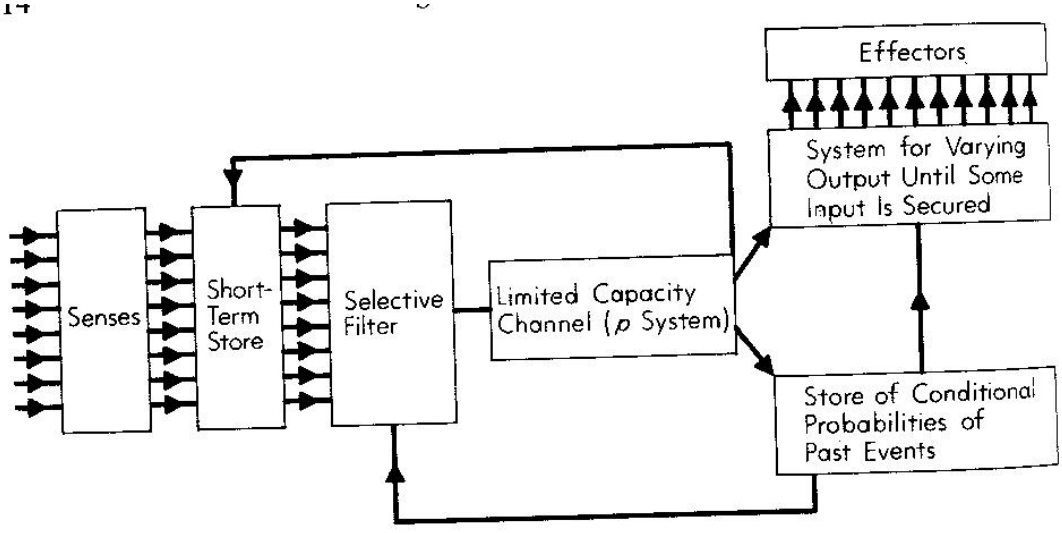
جی. زی. یانگ، ۱۹۸۷

فکـر کـردن در بـاره ی فکـر کـردن تاریخچـه ی طـولانی و درخشـانی دارد کـه منجـر بـه رشـد و توسـعه ی چـارچوب هـای نظریـه ای متنـوع گسـترده ای شـده اسـت. دیـدگاه هـای ابتـدائی الهیـاتی و فلسـفی را مشـاهدات بـالینی و علمـی و اخیـراً پـژوهش هـای تجربـی تکمیـل کـرده انـد. هـیچ کـدام آن قـدر قدرتمنـد نبـوده اننـد تـا بـر همـه ی دیـدگاه هـای دیگـر سـایه بیافکننـد. در اوائـل قـرن بیسـتم رفلکـس شناسـی (reflexology) (Sechenov, 1963; Pavlov, 1927; Bekhterev, 1913)، رفتارگرایـان (Skinner, 1957; Watson, 1930)، و روانکـاوان (Freud, 1966; Jung, 1906) کوشـش کردنـد تـا بهـم آوری وسـیعی از فعالیـت هـای ذهنـی ارائـه دهنـد. رویکردهـای محـدودتر یـادگیری گفتـاری (Ebbinghaus, 1885/1964; Bourne, 1966; Bourne, Ekstrand, and Dominovski, 1971)، مفهـوم سـازی (Burner, Goodnow, and Austin, 1956; Osgood, 1953; Piaget, 1950; Vygotsky, 1934/1962)، حـل مسـائل (Bolton, 1972; Johnson-Laird and Watson, 1977; Gilhooly, 1982) و زبـان (Chompsky, 1957, 1965, 1980; Lenneberg, 1967; Miller, 1965; Vygotsky, 1934/1962) را تجسس کرده اند.

یکـی از توسـعه هـای ناشـی از جنـگ جهـانی دوم، یعنـی پـردازش اطلاعـات (Cherry, 1953; Broadbent, 1954, 1971) تبـدیل بـه سـنگ زیربنـای دسـتکاری اطلاعـات توسـط کـامپیوتر و جوانـه زدن ذکـاوت مصـنوعی شـده اسـت. شـکل ۲,۱ تصـویر دیـاگرامی دی. ای. برادبنـت از پـردازش اطلاعـات را نشـان مـی دهـد. بحـث بـر سـر ایـن سـؤال کـه "آیـا کـامپیوتر فکـر مـی کنـد؟)، همـراه بـا شـدیدترین بحـث هـا در حـول تعریـف تفکـر، از وقتـی شـکوفا شـد کـه ایـن مفهـوم در ابتـدا پیشـنهاد شـد (Gardner, 1985; McCullough and Pitts, 1943; von Neumann, 1958). اگـر فکـر کـردن بـه سـادگی بـه مثابـه دسـتکاری نمادهـا باشـد (ذکـاوت مصـنوعی ضـعیف)، آن طـوری کـه توسـط نـول و سـایمون (Newel and Simon, 1972) پیشـنهاد شـده، کامپیوترهـا در ایـن تکلیـف برتـری دارنـد (Hofstadter, 1983). اگـر تقاضـا بیشـتر باشـد، یعنـی، تـوان شـروع افکـار اصـیل (ذکـاوت مصـنوعی قـوی)، قیـاس بـین مغـز و کـامپوتر مـورد منازعـه قـرار خواهـد گرفـت (Searle, 1980, 1984). در حـالی کـه کامپیوترهـا سیسـتم هـای شـگفت انگیـز حافظـه ای دارنـد، امـا در فقـره بنـدی کـردن ضـعیف بـوده و طنـین احساسـی، مهـارت هـای

نظـارتی، تـوان پـیش بینـی آینـده، و برنامـه ریـزی واکنشـی مغزهـای انسـانها را ندارنـد. از همـه مهمتـر، کامپیوترهـای معاصـر پـردازش کننـده هـای سـریالی هسـتند، در حـالی کـه اکنـون معلـوم شـده کـه مغـز همزمـان چنـدین کانـال مـوازی تفکـری را اجـرا مـی کنـد (Hinton and Anderson, 1981; James, 1980: Neisser, 1963). رشـته ی ذکـاوت مصـنوعی مفـاهیم مفیـد مهندسـی (بـرای مثـال، سروومکانیسـم، بـازخورد – پـیش خـورد، هولـوگرام) را تهیـه دیـده اسـت، امـا شـرح دقیقـی از فراینـد تفکـر انسانی ارائه نـداده اسـت. در حقیقـت، اکثـر رویکردهـا بـه تفکـر کـه د رایـن جـا فهرسـت شـده انـد بنظـر بـه عنـوان شرحی برای فرایند کردن هائی کفایت نمی کنند که ضمن تفکر انسانی رخ می دهند.

علیـرغم محـدودیت هـای مشـابه، دو رویکـرد وسـیع دیگـر بـرای نورولـوژی فکـر کـردن اهمیـت خاصـی داشـته و در ایـن فصـل شـرح بیشـتری داده خواهنـد شـد. یکـی، ***تـداعی گرائـی*** (***associationism***) اسـت کـه تـأثیراتی را بررسـی مـی کنـد کـه حـس کـردن هـا و ایـده هـا بـر یکـدیگر دارنـد؛ دومـی، ***عملکردگرائـی*** (***functionalism***) اسـت کـه بـه اسـاس عصـبی هـر یـک از وظـائف مغـز می پردازد.



شکل ۲,۱. چارت برادبنت نشان دهنده ی پردازش اطلاعات (Broadbent, 1958).

تداعی گرائی

ماهیت فکر بطور مبسوطی توسط فیلسوفان تجسس شده است: یکی از اولی ترین نظریات آنها، یعنی همبسته گرائی، به فرایندی استناد می کند که "باعث می شود که یک تجربه توسط تجربه ی دیگر بازسازی شود" (Watt, 1905/1906). ارسطو به دستکاری تصورات علاقه پیدا کرد و مشاهده کرد که تداعی های ذهنی با مکانیک های مشابهات، مقایسه کردن ها، و هم جواری ها تقویت می شوند (Aristotle, 1931). تاماس هابس (Thomas Hobbes, 1650/1840) پیشنهاد کرد که حس کردن عنصر عمده ی فکر است. لاک (Locke. 1687/1934) واژه ی ***تداعی گرائی*** را ضرب زد (Mandler and Mandler, 1964)، و پیشنهاد کرد که "ایده موضوع فکر کردن است" و "همه ی ایده ها از حس کردن یا بازتابی می آیند." نظریه های لاک توسط یک سرس از فیلسوفان بریتانیائی، منجمله دیوید هیوم، دیوید هارتلی، جرج برکلی (۱۷۱۰/۱۹۴۲)، الکسندر بین (Bain, 1868)، و جیمز و جان استوارت میل، پدر و پسر توسعه و تعدیل، و به چالش کشیده شدند. این فیلسوفان با لقب ***تجربه گرایان بریتانیائی (British empiricists)***، به تفکر به عنوان محصول حس کردن و/یا تصورات به خاطر آورده شده ای می پرداختند که ایده ها را شکل داده، با تکرار، مقایسه، و هم جواری تقویت می شوند.

ابزار ذکاوتی درجه ی نخست تجربه گرایان بریتانیائی درون نگری بود؛ لاک (۱۶۸۷/۱۹۳۴ اظهار داشت که: " من فقط می توانم از چیزی که در خودم پیدا می کنم صحبت کنم" سنگ زیربنای تداعی گرائی، طوری که توسط تجربه گرایان بریتانیائی پیشنهاد شده بود، درون نگری، انکار اساس روحی یا فروهری برای فکر، و فرایند مکانیکی حس کردن در فکر بود. هر سه قضیه مورد حمله قرار گرفتند، و در اوائل قرن بیستم انواع مختلفی از نظریه های روانشناسی شرح ساده ی تداعی گرائی را سست کردند (Reeves, 1965). تجربه گرائی بریتانیائی اثر عمده ی خودش را در فلسفه ی عملکردهای ذهنی از دست داد.

با این وجود، اهمیت تداعی در فرایند تفکر بطور گسترده ای مورد اذعان است. آرتور کوئستلر (Arthur Koestler, 1967) بیان کرد که "تداعی گرائی مرده، اما تداعی یکی از حقایق بنیادی حیات ذهنی باقی مانده است." مثالهای تداعی های ذهنی فراوان بوده و به عنوان سنگ زیربنای نورولوژی تفکر مستحق نشان دادن است. یکی از موارد استفاده ی برجسته ی درون نگری و تداعی در مقاله های سر فرنسیس گالتون (1879a)، ظاهر شد، کسی که فعالیت های ذهنی خودش را حین یک مرحله ی تحریک بینائی شدیدی ثبت کرده است:

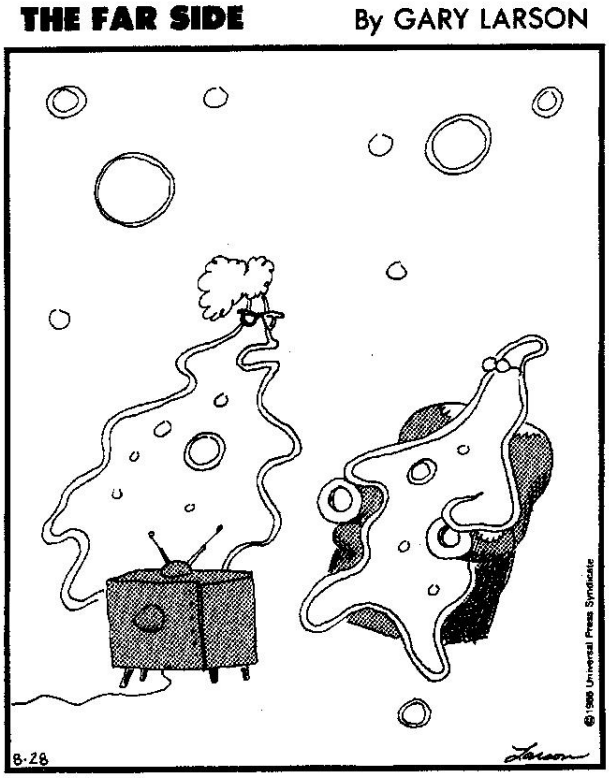
در موارد چندی، اما یک بار چشمگیر تر از همه، وقتی که من خودم را بطور غیرمعمولی قادر به نوعی کوشش لازم یافتم، به آرامی در پال مال (Pall Mall)، در مسافتی ٤٥٠ یاردی قدم می زدم، حین این قدم زدن من هر شی ء پشت سر همی را که می دیدم با توجه وارسی می کردم، و به توجهم اجازه می دادم تا بر آن شی ء متمرکز شود تا وقتی که یکی دو فکر از طریق تداعی مستقیم با آن شی ء برخیزند؛ سپس من یک یادداشت کوتاه ذهنی از آن برداشته، و به شی ء بعدی می رسیدم. . . . تعداد اشیائی که مشاهده شدند، فکر می کنم حدود سیصد عدد بودند، چون که من متعاقباً همان قدم زدن را تحت همان شرائط تکرار کردم و تلاش کردم تا تعداد آنها را با همان نتیجه، تخمین بزنم. غیر ممکن بود تا غیر از طریقی مبهم ایده های بی شماری را که از ذهن من خطور کردند به خاطر بیاورم؛ اما، حداقل، من ا زاین امر مطمئن بودم که، نمونه برداری هائی از همه ی زندگی من از جلوی چشم من عبور کردند، که اتفاقات زیاد گذشته، که من هرگز تصور نمی کردم که بخشی از موجودی افکار مرا شکل داده باشند، به عنوان اشیائی به آنها به عنوان اشیائی آن قدر آشنا نگاه انداخته بودم که نمی توانستند توجه مرا برانگیزانند. من ناگهان دیدم که مغز بشدت فعال تر از چیزی است که قبلاً باور داشتم فعال است، و من کاملاً از وسعت غیر منتظره ی میدان عملیاتی روزمره ی آن شگفت زده شدم.

گالتون همین قدم زدن را بعد از چند روز تکرار کرد و دوباره با تنوع تداعی های ذهنی و پیش آمدن فراوان افکاری متعجب شد که سالها بود که آگاهانه ذهنش را اشغال نکرده بودند. اما، تحسین توان ذهنی خود او کاهش پیدا کرد، چون که او متوجه تکرار قابل ملاحظه ی ایده هائی شد که در دو قدم زدن ایجاد شده بودند. گالتون مشاهدات مهمی در باره ی تداعی ذهنی،

یعنـی، ماهیـت سـریع، زودگـذر و تنـوع گسـترده ی تـداعی هـای آزادانـه شـکل گرفتـه، و در بـاره ی گـرایش بـرای یـک محـرک مـورد نظـر در ایجـاد همـان تـداعی در مـواقعی انجـام داد کـه شـخص بطـور تکراری در معرض آن قرار گرفته می شود.

گـالتون در تجربـه ی دوم (1879b) سیسـتمی بـرای در معـرض قـرار دادن واژه هـا طـرح ریـزی کـرد. او سـپس اولـین افکـار معـدودی را کـه بـدنبال دیـدن واژه هـای نوشـته شـده مـی آمدنـد یادداشـت کـرده و آنهـا را زمـان گـذاری و هـر واکنشـی را ثبـت مـی کـرد. گرچـه، او هرگـز بـه واکـنش هـا بـیش از چنـد ثانیـه فرصـت نمـی داد، مشـاهده کـرد کـه بـا هـر محـرک واژه ای یـک تـا چهـار فکـر تولیـد مـی شـوند. تعـداد شـگفت انگیـزی از تـداعی شـده هـا از تجربیـاتی ریشـه مـی گرفتنـد کـه سـالها قبـل اتفـاق افتـاده بودنـد. در حقیقـت، زمـان تقریبـاً ۴۰٪ واکـنش هـا از دوران کـودکی و نوجـوانی او بودنـد، ۴۵٪ از دوران میانسـالی و فقـط ۱۵ درصـد مـنعکس کننـده ی تجربیـات اخیـر بودنـد. گـالتون از طریـق ایـن سـری بخـوبی شـرح داده شـده ی مشـاهدات فراینـدهای افکـار خـودش، نشـان داد کـه تـداعی هـای متعـدد مـی تواننـد بعـد از یـک محـرک واحـد اتفـاق بیافتنـد و مـی افتنـد، و ایـن کـه وقتـی یـک محـرک حسـی تکـرار مـی شـود، واکـنش بـه احتمـال زیـادی همـان یـا بسـیاری شـبیه به آن خواهد، و این که تداعی های بسیاری در اوان زندگی شکل می گیرند.

آزمایشـات در روسـیه در اوائـل قـرن بیسـتم بیـنش هـای بیشـتری در مـورد فراینـد تـداعی ارائـه دادنـد. بـا قبـول مفروضـات اولیـه ی سـچنوف (Sechenov, 1863) کـه عمـل رفلکسـی عنصـر کلیـدی رفتـار اسـت، ایـوان پـاولوف (۱۹۲۷) محرکـات خـارجی را دسـتکاری کـرده و یـک رفلکـس شرطی شـده را ایجـاد کـرد (بـرای مثـال، بـه صـدا در آوردن یـک زنـگ بـا ارائـه ی هـر غـذا تـا وقتـی کـه صـدای زنـگ بـه تنهـائی موجـب ترشـح مـایع معـدی مـی شـد). پـاولوف بیـان کـرد کـه: " در تجزیـه و تحلیـل نهـائی، احتمـالاً مـی تـوان همـه ی یـادگیری هـا را بـه شـرطی شـدن کـاهش داد. . . ." (Mowrer, 1976). وی. ام. بکتـرو (B. M. Beckterev, 1913) یـک سیسـتم کامـل روانشناسی، و رفلکس شناسی (۱۹۱۷/۱۹۲۶)را بر اساس رفلکس شرطی شده بنا کرد.



"Stimulus, response! Stimulus, response!
Don't you ever *think*?"

محرک، واکنش! محرک، واکنش!

تو هیچ وقت فکر نمی کنی؟"

شکل ۲,۲. طرف دور حق چاپ انحصاری ۱۹۸٦ سندیکای مطبوعات یونیورسال. چاپ مجدد با مجوز. همه ی حقوق محفوظ است.

در ایالات متحده، جان واتسون (۱۹۳۰) ایده ی روانشناسی تداعی و رفکس شرطی شده ی پاولوف را اتخاذ کرد تا شرحی مکانیستیکی برای فعالیت ذهنی را توسعه دهد که بعداً رفتارگرائی معروف شد. واتشون ادعا می کرد که همه ی فعالیت های ذهنی واکنش هائی به یک محرک هستند و این که محرک واکنش تجلی کننده ی همه ی رفتارها هستند: "وقتی که یک عادت پیچیده کاملاً تجزیه و تحلیل شود، هر واحد عادت یک رفلکس شرطی شده است" (Watson, 1930). زبان هم در بین اعمال رفلکسی پیچیده شامل شده بود، و واتسون پیشنهاد کرد که فکر کردن یک فعالیت زبان زیر- صوتی است؛ لذا، تفکر صامت با حرکات

نهفتـه ی زبـان، لبهـا، حلـق و حنجـره، و غیـره همـراه اسـت. تعـداد بسـیار زیـادی آزمـایش طـرح ریـزی شـده انـد تـا وجـود سـحن گفـتن زیـر –صـوتی را حـین فراینـد فکـر کـردن تأئیـد کننـد، امـا تـا امـروز آنها در اثبات یا رد تئوری فعال شدن زیر –صوتی موفق نشده اند (Sokolov, 1972).

تـداعی گرائـی واتسـون، اسـکینر، و سـایر رفتارشناسـان مـورد انتقادهـای شـدیدی قـرار گرفتـه انـد. از دیـدگاه زبـان شناسـی، نـوآم چامسـکی (۱۹۵۷) انکـار کـرد کـه تـداعی هـای دائمـی مکـانیکی قـادر خواهنـد بـود غنـای وسـیع سـاختار جملاتـی را تولیـد کننـد کـه در اختیـار انسـانها قـرار دارنـد. انتقـادات مشـابهی بـرای حیطـه هـای فـراوان روانشناسـی هـم ملاحظـه شـده انـد (Miller, 1965)، و فعالیـت هـای زمـان حـال در علـم شـناختی قبـول دارد کـه پیچیـدگی بسـیار زیـاد فعالیـت ذهنـی را بـه هـیچ عنـوان نمـی تـوان در اصـول سـاده ی تـداعی گرائـی رفتـاری شـامل کـرد. علیـرغم حقیقـت داشـتن ظـاهری ایـن مجـادلات، اصـل زیربنـائی تـداعی یـک عنصـر بـی کـم و کسـر، در واقـع اساسـی در فهـم فراینـد کـردن فکـر بـاقی مانـده اسـت (Voss, 1969) . هـامفری (Humphrey, 1963) آشـکارا ایـن موضـع را تأئیـد کـرد: "مـی تـوانیم بگـوئیم کـه تاریخچـه ی روانشناسـی تفکـر عمـدتاً شامل یک شورش برعلیه دکترین تداعی گرائی بوده است."

بـرای مفهـوم تـداعی گرائـی در فراینـد کـردن فکـر انسـان مهـم تـوان پیونـد اطلاعـات از یـک کیفیـت (بـرای مثـال، حـس کـردن، حافظـه) بـا اطلاعـات از کیفیـت هـای دیگـر اسـت. ایـن فراینـد کـه تـداعی ***یک یا چند کیفیتـی، بـین کیفیتـی، یـا چنـد کیفیتـی*** مصـطلح شـده، آنقـدر بـرای تفکـر انسـان بنیـادی اسـت کـه مشـکل بتـوان قبـول کـرد کـه اکثـر گونـه هـای حیـوانی هـیچ تـوانی بـرای انتقـال اطلاعات از یک کیفیت حسی به کیفیت دیگری ندارند، یا در این مورد توان کمی دارند.

بـرای نشـان دادن اهمیـت تـداعی هـای بـین کیفیتـی، مـی تـوان بـه یـک مطالعـه ارجـاع کـرد. یـک روانشـناس بریتانیـائی، بـه نـام جـرج اتلینگـر (George Ettlinger, 1967)، میمـون هـا را تعلـیم داد تـا اهرمـی را فشـار دهنـد وقتـی شـکل صـلیبی روشـن شـد امـا نـه وقتـی کـه دایـره ای (مجـازات بـا شـوک) روشـن مـی شـود. حیـوان در ایـن کـار مهـارت پیـدا کـرده و بـه کارآمـدی دقـت ۹۵٪ رسـید، و توانسـت واکـنش یـادگیری شـده را بـدون تمـرین تـا چنـد هفتـه حفـظ کنـد. تعـداد جلسـاتی کـه لازم بـود تـا بـه ایـن حـد کارآمـدی رسـیده شـود، یادداشـت برداشـته شـد. بعـد از ایـن، اتینگـر همـین آزمـایش

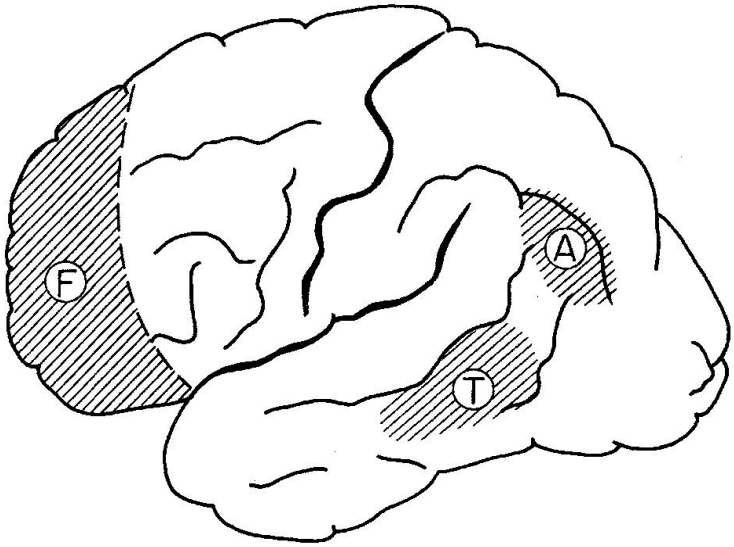
را بـا همـان حیوانـات تکـرار کـرد امـا یـک عرضـه ی لمسـی را جانشـین کـرد، یـک قطعـه ی سـه بعـدی بریـده شـده از یـک دایـره و یـک صـلیب کـه در یـک محـیط تاریـک غیـر بینـائی عرضـه مـی شـدند. او دو بـاره تعـداد جلسـات لازم بـرای دسـتیابی بـه یـک سـطح پـا برجـای دقـت را یادداشـت کـرد و معلـوم کـرد کـه واقعـاً هـیچ تفـاوتی در تعـداد جلسـات لازم بـرای دسـتیابی کفایـت در دو عرضـه ی حسـی وجـود نـدارد. حیـوان در همبسـته کـردن محـرک بینـائی بـا محـرک لمسـی شکسـت خـورد و، لـذا، مجبـور بـود کـه همبسـتگی را دو بـاره یـاد بگیـرد. در یـک ادامـه ی تخیلـی آزمـایش اتلینگـر، چـه اتفـاق خواهـد افتـاد اگـر یـک انسـانی کـاملاً تعلـیم داده شـده بـود تـا بـه یـک عرضـه ی بینـائی اشـکال صـلیب و دایـره واکـنش نشـان دهـد و بعـد از آن بـه او یـک صـلیب لمسـی عرضـه شـود؟جواب صـحیح یـک واکـنش تقریبـاً بلافاصـله اسـت، چـون کـه شـباهت اشـکال اساسـی، حتـی بـین کیفیـت هـای حسـی متفـاوت، تقریبـاً بطـور اتومـاتیکی تشـخیص داده مـی شـود (تـداعی مـی شـود). عبـور آسـان اطلاعـات بـین کیفیـت هـای حسـی بـرای فراینـد تفکـر انسـانها اساسـی اسـت. افکـار انسـانها سـاختارهای غنـی چنـد کیفیتـی هسـتند کـه عناصـر حـس کـردن هـا (بینـائی، شـنوائی، لمسـی) را بـا خـاطرات مربوطـه ی مناسب، شدت ادراک، و واکنش های احشائی ترکیب می کنند.

عملکردگرائی

مغزهـا اعضـاء فکـر هسـتند، و بـدیهی اسـت کـه دانـش پژوهـان تفکـری بایـد چیزهـائی در بـاره ی مغـز و طـرز کـار آن بداننـد. کوشـش بـرای مقـارن کـردن عملیـات ذهنـی بـا سـاختار – عملکـرد مغـز را مـی تـوان "عملکردگرائـی" خوانـد، کـه واضـح اسـت مسـتلزم دانـش علـم اعصـاب اسـت. فقـط چنـد جنبـه ای این حیطه ی گسترده را می توان در این جا، بصورت بسیار خلاصه مرور کرد.

تشریح مقایسه ای مغز

مغـز اسـنان از نظـر انـدازه نسـبتاً عظـیم اسـت، و از نظـر وزن واقعـی فقـط بعـد از نهنـگ، فیـل، و دالفـین قـرار دارد و از نظـر نسـبت وزن مغـز بـه بـدن بـالاتر از همـه ی ایـن هـا اسـت. حتـی از نظـر اهمیـت بـالقوه ی بیشـتر نـواحی جدیـد یـا نـواحی بطـور چشـمگیری بـزرگ شـده ی مغـز انسـان هسـتند. در حـالی کـه سـاختارهای عصـبی تحـت قشـری مغـز انسـان بطـور نزدیکـی شـبیه بـه سـایر گونـه هـای حیـوانی پیشـرفته بـه اسـتثناء انـدازه ی آنهـا هسـتند، قبـای قشـری مغـز انسـان دارای تفـاوت هـای بـالقوه مهمـی هسـتند. سـه ناحیـه از قشـر مغـز انسـان – قشـر جلوپیشـانی، دومـین شـکنج گیجگـاهی، و شـکنج زاویـه ای (ناحیـه ی داخـل آهیانـه ای) لـوب آهیانـه ای – در سـایر گونـه هـا یـا وجـود ندارنـد یـا بسـیار کـوچکتر هسـتند. شکل ۲,۳ بطور شماتیکی این سه ناحیه را نشان می دهد.



شـکل ۲,۳. نمـایش شـماتیک نیمکـره ی چـپ انسـان بـا نـواحی سـایه دار کـه نمایـانگر منـاطقی اسـت که یا از نظر تبـارزائی تـازه هسـتند یـا در مقایسـه بـا سـایر گونـه هـای حیـوانی ابعـاد قشـری بزرگتـری پیدا کرده اند. F = قشر جلوپیشانی؛ T= دومین شکنج گیجگاهی؛ A = شکنج زاویه ای.

در حالی که قشر جلوپیشانی در پستانداران عالی هم وجود دارد، افزایش اندازه ی این ناحیه در انسانها قابل ملاحظه است، تغییری که مدتهاست برای عملکرد ذهنی برتر انسانها اساسی در نظر گرفته شده است (Teuber, 1964; Tilney, 1928). اما ثابت شده که نشان دادن عملکردهای خاص لوب پیشانی مشکل است؛ این امر در فصل ۱۱ شرح داده خواهد شد. بنظر می رسد که دومین شکنج گیجگاهی برای مغز انسان جدید باشد، و محل آن با نقشی در تعبیر سیگنالهای شنوائی پیاپی و مجزا، مخصوصاً مربوط به زبان، هماهنگی دارد. این جنبه از وظیفه ی دومین شکنج گیجگاهی در فصل ۸ مورد بحث قرار خواهد گرفت. بالاخره، شکنج زاویه ای لوب آهیانه ای که ساختار برجسته ای در مغز انسانها است، در نخست پایگان وجود داشته، در میمون ها نسبتاً کوچک بوده، و عملاً در گونه های پست تر وجود ندارد؛ محل آن که در تلاقی سه قشر حسی عمده است، دلالت بر نقش کلیدی آن در برقراری ارتباط بین کیفیت های حسی دارد. نقش عمده ای که برای شکنج زاویه ای پیشنهاد شده ایجاد همبستگی بین کیفیت ها است. می توان فرض گرفت که هر کدام از این سه ناحیه ی تشریح مغزی عمدتاً انسانی، وظائف مهمی در فرایند تفکر بعهده داشته باشند.

تخصصی شدن نیمکره ای

مغز انسان شامل دو نیمکره ی تقریباً قرینه ی راست و چپ است. جسم پینه ای (کورپوس کالوزوم)، بزرگترین راه منفرد عصبی در دستگاه عصبی مرکزی (دارای بیش از ۲۰۰ میلیون رشته ی عصبی)، تجمعات مغزی دو نیمکره را بهم متصل می کند، و راه های کوچکتر، اما مهم بین نیمکره ای این ارتباط عظیم را تقویت می کنند. لذا، این امر که نیمکره های مغزی می توانند نمایانگر دو خاستگاه مستقل فعالیت ذهنی باشند یک ایده ی نسبتاً جدیدی است. حجم قانع کننده ای از مدارک (Bogen, 1986; Kruper, Palton, and Koskoff, 1971; Wenzel, Tschirgi, and Taylor, 1962) نشان می دهند که هر کدام از نیمکره ها به تنهائی می توانند حیات ذهنی را تأمین کنند. یک نیمکره ی کامل، چه راست چه چپ، را ممکن است در کودکان و یا بالغین قطع کرد (Dennis, 1980; Smith, 1966)، و، در حالی که کمبودهای عمده ی نورولوژیکی و روانشناسی رخ خواهند داد، رفتار (شخصیت، فکر کردن) بیماران بعداز قطع نیمکره ای بنظر می رسد که بطور قابل ملاحظه ای دست نخورده باقی مانده باشند. این بیماران یادگیری کرده، ارتباط برقرار کرده، دارای احساسات بوده، و آزادانه افکار خودشان را ارائه می دهند، لذا نشان می دهند که یک نیمکره می تواند به مثابه یک واحد ذهنی مستقل عمل کند (Bogen, 1977).

از منظر متفاوتی، مطالعه ی بیمارانی که دو نیمکره ی آنها با قطع جراحی جسم پینه ای از هم جدا شده اند آشکار می کند که هر نیمکره ای می تواند رفتارهائی مستقل از نیمکره ی دیگر را به اجرا بگذارد (Gazzaniga and Sperry, 1967). در واقع، دو نیمکره ی جدا شده از هم ممکن است واکنش های متفاوتی به همان محرک ایجاد کنند (Critchley,

1970a,b; Sperry, 1968; Trevarthen, 1984). هر نیمکره، وقتی که اجازه داشته باشد که جداگانه عمل کند، قادر است تا واکنش مستقلی ایجاد کند.

این مشاهدات منجر به برداشت "ذهن دوگانه" شده اند (Bogen, 1969b, 1986; Wigan, 1844)، که التزامات آشکاری برای روابط مغز/ذهن دارد (LeDoux, Wilson and Gazzinga, 1977; Lishman, 1969, 1971b; Puccetti, 1981). بعضی حتی پیشنهاد کرده اند (Orenstein, 1972; Wigan, 1844) که دو واحد ذهنی جداگانه مغز انسان، که بطور دائمی با هم رقابت می کنند، یک منشاء عمده ی اختلالات روانپزشکی است. جدول ۲,۱ نشان دهنده ی خلاصه ی التزامات بالقوه ای است که از مطالعات عملکردهای نیمکره های مستقل استخراج شده اند.

جدول ۲,۱. ترکیبات فرض شده ی مغز/ذهن

نیمکره	مغز	ذهن	وضع بالینی
یک نیمکره	نصف مغز	یک ذهن	قطع یک نیمکره
دو نیمکره	دو نیمه ی مغز	دو ذهن	مغز دو نیمه شده
دو نیمکره	یک مغز	دو ذهن – همکاری کننده	تخصصی شدن نیمکره ای (برای مثال، زبان)
دو نیمکره	یک مغز	دو ذهن – بد بهم آمیخته	جنون

اقتباس و تغییر داده شده از یک سخنرانی توسط جوزف ای. بوگن در سمینار رفتار عصبی دانشگاه کالیفرنیا در لوس آنجلس، ژانویه ی ۱۹۹۰.

یکی دیگر از غیر قرینه بودن های چشمگیر مغز توان یک نیمکره برای به انجام رساندن یک وظیفه ی ذهنی مهم بهتر از نیمکره ی دیگر است، که به تخصصی شدن نیمکره ای مصطلح شده است. مثال واضح آن زبان است، یک عملکرد سطح بالای شناختی که تقریباً بطور منحصری توسط نیمکره ی چپ اکثر بالغین به انجام می رسد (Benson, 1985; Broca, 1865; Roberts, 1969). چندین عملکرد از قبیل ملودی (McFarland and Fortin, 1982) و تمایز بینائی – فضائی (Segent and Corballis, 1990) توسط نیمکره ی راست بهتر انجام می شود. فرضیه هائی در باره ی این امر

که اطلاعات چگونه بطور متفاوتی توسط دو نیمکره فرایند می شوند ارائه شده اند (Bogen, 1969b; Orenstein, 1972; Semmes, 1968) اما اثبات آنها مشکل بوده است. بنظر می رسد که هر نیمکره ای توان بالقوه ی مساوی برای یادگیری اکثر عملکردهای ذهنی دارد (Zangwill, 1960). شکی نیست که تخصصی شدن نیمکره ای وجود دارد، اما این مفهوم بیش از حد مورد استفاده قرار گرفته و بیش از حد ساده شده است (Effron, 1990).

آگاهی، یک جنبه ی آشکار اما شرح داده نشده ی فعالیت ذهنی انسان، یک هدف مورد علاقه ی فرض نیمکره ی راست و چپ بوده است (Zangwill, 1974). بعضی ها پیشنهاد کرده اند که بالاترین فعالیت های ذهنی محصول یک "آگاهی" یکانی واحد است (Eccles, 1966; Sperry, 1985). آنها مطالعات مغز دو نیمه شده را به عنوان نمایش دهنده ای تعبیر می کنند که آگاهی در یک ظرفیت مافوقی (متحد کننده) عمل می کند تا عملکردهای هر دو نیمکره ی مغز را کنترل کند. اما، دیگران همین مشاهدات را به عنوان نشانه ای تعبیر می کنند که هر نیمکره یک "آگاهی" مستقلی دارد (Bogen, 1969b, 1986; Orenstein, 1972). مشاهدات اولیه (Rosandi and Rossi, 1967; Serafetinides, Hoare, and Driver, 1965) پیشنهاد کرده اند که آگاهی یک عملکرد نیمکره ی چپ است، اما مطالعات بعدی نشان داده اند که قطع نیمکره ی چپ در کودکان (Dennis, 1980) و در بالغین (Smith, 1966) باعث از بین رفتن آگاهی نمی شوند. بنظر محتمل نمی رسد که هیچ کدام از نیمکره ها برای آگاهی غالب (تخصصی یافته) باشند.

دو نیمکره آنقدر بطور تنگاتنگی در هم ادغام شده اند که تحت شرائط طبیعی مقدار ناچیزی فعالیت غیر رفلکسی در یک نیمکره اتفاق می افتد که بلافاصله در نیمکره ی دیگر منعکس نشود (Effron, 1990). هر نیمکره فعالیتهای زیادی را به اجرا می گذارد اما اکثر آنها بدون رابطه با نیمکره ی دیگر به انجام نمی رسند (Innocenti, 1986). در حالی که بعضی از عملکردهای شناختی بشدت تخصصی (برای مثال، زبان، بناکردن، ارزیابی موسیقی) و بعضی از روش های واکنشی اساسی سطح بالا (تجزیه وتحلیل، بهم آوری یا سنتز) ممکن است توسط دو نیمکره بطور متفاوتی در دست گرفته شود (Bogen, 1969; Gordon and Bogen, 1974; Piercy and Smyth, 1962; Semmesm 1968)، شباهت و روابط دوجانبه ی نزدیک بهم دو نیمکره عواقب بمراتب بیشتری از

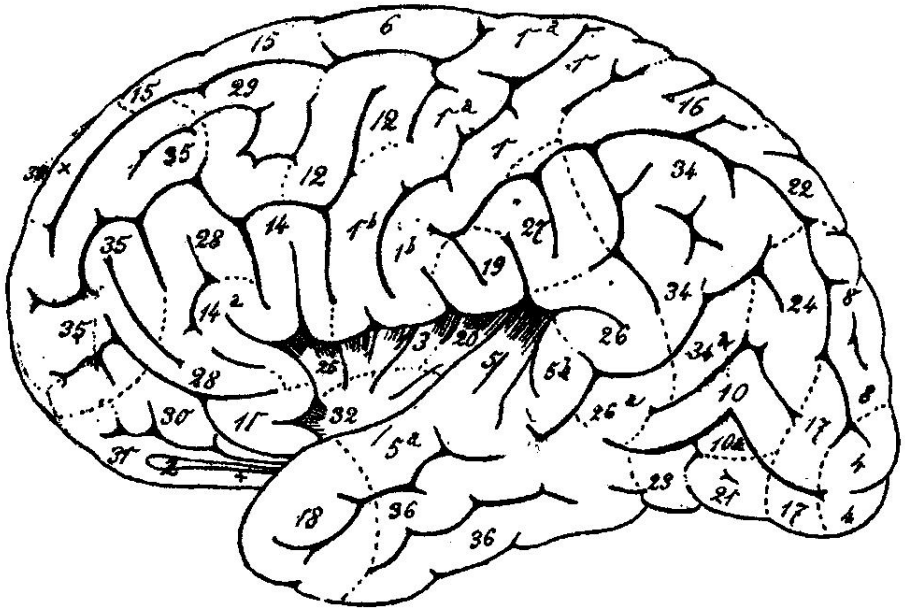
فردیت آنها دارند. گرچه هر نیمکره ای توان عملکرد مستقلی را داراست، اکثر عملکردهای سطح عالی مغز، گرچه احتمالاً نه به اندازه ی هم، شامل هر دو نیمکره می شوند.

تشریح سلولی مغز

این یک اعجاز طبیعت است که سلول های عصبی، که از نظر ساختاری و فیزیولوژیکی بسیار شبیه بهم هستند، وظائف بسیار متفاوتی را به انجام می رسانند. این امر برخلاف اکثر سیستم های زیست شناسی دیگر است که در آنها واحدها (برای مثال، نفران های کلیه) وظائف محدودی را انجام می دهند، که قابل معاوضه با فعالیت های سلول های مشابه دیگر هستند. یک نورونی ممکن است در خدمت دریافت حس – بینائی باشد، دیگری در واکنش حرکتی فعال باشد، سومی در واکنش احساسی خاصی شرکت کند؛ دیگران با هم فعل و انفعال می کنند تا توالی اطلاعات را حفظ کرده، بین کیفیت های حسی ارتباط برقرار کرده و آنها را مقایسه کرده، و حرکات پیچیده ی رفتاری را حفظ و تعدیل کنند، تصمیمات جدید و بدیع ذهنی را پیش بینی، برنامه ریزی، و نظارت کرده، و حتی تعمق کرده و اعمال آینده را برنامه ریزی کنند. فهرست وسیع فعالیت های ذهنی که نورونها انجام می دهند با تفاوت های ساختاری در هر سلول واحدی شرح داده نمی شود. بلکه، ترکیبات نورونی بطور سینرژیکی با هم عمل می کنند تا واکنش های بسیار گسترده ای را تولید کنند. تجمعات نورونی و اتصالات آنها واحدهای عملکردی دستگاه عصبی مرکزی و فرایند کردن فکر هستند.

تفاوت های قابل مشاهده بین ترکیبات سلول های عصبی در قشر، منجر به طبقه بندی های بی شماری بر اساس محل تشریحی، معماری سلولی، اتصالات قشری – قشری، اتصالات قشری – تحت قشری، میلین زائی (شکل ۲,۴)، و مشخصات دیگر شده اند. علیرغم تنوع مشاهدات، توافق اساسی ای در باره ی تحت – تقسیمات قشر وجود دارد. نواحی ای که در خدمت دریافت حسی هستند (بینائی، حس بدنی، شنوائی) و واکنش حرکتی مستقیم را بطور عرفی قشر ***اولیه ی حسی*** یا ***حرکتی*** می خوانند. این نواحی از نواحی قشری احاطه کننده ی اطرافشان در طرح های معماری سلولی، در مرحله ی حین رشد وقتی میلین برای اولین بار ظاهر می شود، و در راه های اتصالی کوتاه و بلند تفاوت می کنند. در

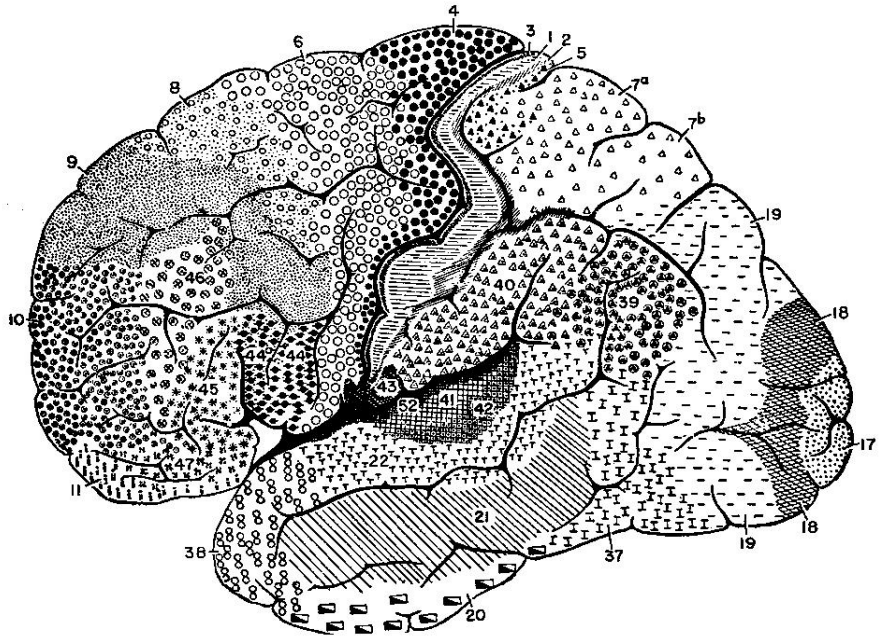
حول چهار ناحیه ی قشری اولیه نواحی ای وجود دارند که به آنها قشر ***ادغام حسی*** یا ***حرکتی*** می گویند. بالاخره، سه ناحیه نسبتاً جدید مغز که قبلاً به آنها اشاره رفت (قشر جلوپیشانی، دومین شکنج گیجگاهی، و ناحیه ی داخل آهیانه ای) را قشر ادغام ***ثالث*** می خوانند.



شکل ۲,٤. نمایانگر فلکسیگ (Flechsig, 1901) نواحی مختلف قشری بر اساس تفاوت های زمانی در شروع میلین زائی. اعداد دنبال هم هستند، اعداد کوچکتر نشان دهنده ی اولین نواحی هستند که شکل گیری میلین را اول نشان می دهند.

تمهیداتی مورد استفاده قرار گرفته اند تا تفاوتهای موجود در قشر را نشان دهند. یکی از این تمهیدات قشر حسی – حرکتی اولیه، قشر ثانوی محاط کننده ی آن، و قشر ادغام ثالث را بر اساس معماری سلولی، در درجه ی اول تراکم نسبی سلول ها در لایه های قشر شش لایه ای از هم تشخیص

داده انـد. شـکل ۲,۵ نشـان دهنـده ی نقشـه ی بـرادمن (۱۹۰۸) قشـر مغـز انسـان بـر اسـاس تفـاوت هـا در معمـاری سلولی است که بطور گشترده ای مقبول افتاده است.



شـکل ۲,۵. نقشـه ی روانـی – معمـاری مغـز بـرادمن (۱۹۰۸). نـواحی شـماره گـذاری شـده نمایـانگران تفـاوت هـای مختصـر امـا واقعـی در توزیـع نـورونی و سـازمان بنـدی قشـر هسـتند. اقتبـاس از Crossby, Humphrey, and Lauer, 1962.

مرحلـه ای از رشـد (سـن) کـه در آن بـرای اولـین بـار غشـاء میلـین در اطـراف رشـته هـای عصـبی در دسـتگاه عصـبی مرکـزی گذاشـته مـی شـود، رویکـرد دیگـری بـرای همـین مرزگـذاری هـا اسـت. فلکسـیگ (Flechsig, 1901) نشـان داده اسـت کـه مراحـل زمـانی در رشـد قشـر، بسـتگی بـه مرحلـه ای کـه طـی آنهـا میلین برای اولـین بـار ظـاهر مـی شـود، بـا نـواحی اولیـه، ادغـام ثـانوی و ادغـام ثـالثی کـه در بـالا شـرح داده شـدند، مطابقـت دارنـد (شـکل ۲,۴). پـژوهش هـای بعـدی (Yakovlev and Lecours, 1967) تقسـیمات فلکسـیگ را تأئیـد کـرده و نشـان داده انـد کـه شـکنج زاویـه ای و قشـر جلوپیشـانی آخـرین نـواحی ای هسـتند که شروع بـه میلـین دار شـدن مـی کننـد (بـا تـأخیری تـا سـن سـه سـالگی). پیشـنهاد شـده اسـت کـه عملکـرد کامـل ذهنـی را (بـرای مثـال، زبـان، کنتـرل شـناختی)، تـا وقتـی کـه میلـین دار شـدن در همـه ی نـواحی قشـر نسـبتاً

بخوبی مستقرشده باشد، نمی توان به انجام رساند (Stuss and Benson, 1986; Yakovlev and Lecours, 1967).

مسولام (Mesulam, 1985b) براساس پژوهش های ترکیب شده از معماری سلولی و راه های اتصالی یک فقره بندی عملکردی نسبتاً جامعی از قشرمغز را با دو بخش خودمختار و سه بخش قشر حسی – حرکتی پیشنهاد کرد. در فقره بندی مسولام قشر اولیه ی حسی – حرکتی ***قشر ایدیوتیپیک*** (***idiotypic***) (مترجم: قشری که در آن لایه ها بطور نسبی فاقد تمایز سلولی، بخصوص در لایه های ۲ و ۵ هستند)؛ قشر محاط کننده ی ادغام حسی – حرکتی را قشر ***تک کیفیتی*** (***unimodal***)؛ و قشر ادغام ثالث قشر ***تفاوت – کیفیتی*** (***heteromodal***) خوانده می شوند (مترجم: من از همین اصطلاحات علمی در بقیه ی کتاب استفاده می کنم). مانند تقسیم بندی های قبلی، قشرایدیوتیپیک وقف یک کیفیت حسی یا حرکتی شده است. این قشر دریافت کننده (یا فرستنده ی) رشته هائی است که در خدمت یک کیفیت هستند، و اتصالات آن تقریباً بطور کاملی، محدود به قشر تک کیفیتی مجاور هستند. قشر (ادغامی) تک کیفیتی قشر ایدیوتیپیک را احاطه کرده و فعالیت های پیچیده تر حسی و حرکتی را به انجام می رساند. قشر تک کیفیتی وقف یک کیفیت شده و ممکن است محل بایگانی اکثر حافظه ها باشد (به فصل ۹ مراجعه نمائید). قشر چند کیفیتی، همان طور که از اسمش بر می آید، دارای یک طیف بمراتب قابل ملاحظه ی وسیعتری است. گرچه اتصالات هر سه ناحیه ی قشری چند کیفیتی بشدت متفاوت هستند، بطور کلی آنها با قشر ادغامی تک کیفیتی هر کدام از کیفیت های عمده و انواع گوناگونی از نواحی تحت قشری فعل و انفعال می کنند. واژه شناسی های مسولام در شکل ۲,۶ نشان داده شده اند، و در این کتاب مورد استفاده قرار می گیرند.

فضای خارج شخصی

نواحی حسی و حرکتی اولیه

قشر ایدیوتیپیک

نواحی ادغامی کیفیت - خاصی (تک کیفیتی)

آیزوکورتکس هوموتیپیکال

نواحی ادغامی رده بالا (چند کیفیتی)

قطب لوب گیجگاهی – بخش دُمی حدقه ای پیشانی

اینسولای قدامی – سینگولیت – پاراهیپوکمپ

نواحی پارالیمبیک

سپتوم (دیواره ای) – ماده ی بی نام – آمیگدال –

قشر پیریفرم (گلابی شکل) – هیپوکمپ

نواحی لیمبیک

(شبه قشری + آلوکورتکس)

هایپوتالاموس

محیط داخلی

سیستم های عملکردی

آنهائی که سعی دارند بغرنجی های فعالیت های ذهنی انسانها را بفهمند گرایش داشته اند تا رفتارها را تقسیم بندی کرده و بر هر یک از عملکردهای ذهنی تمرکز کنند. چنین رویکردی آشکارا در حرفه ی روانشناسی آلمان و فلسفه ی اسکاتلند (von Wolff, 1734; Reid, 1785/1853) نمایانگری شده است. در سالهای اخیر برچسب های فراوانی به عملکردهای واحد مغزی اطلاق شده اند. فودور (Fodor, 1983) و گازانیگا (Gazzaniga, 1985) هر دو واژه ی مادول (module) یا یکان را برای معرفی هر یک از عملکردهای ذهنی بکار گرفته اند. دیگران واژه هائی از قبیل ***طرح*** (***schema***) (Shallice, 1982)، ***ذکاوت*** (intelligence) (Gardner, 1983)، و ***سیستم های عملکردی*** (***functional systems***) (Stuss and Benson, 1986) را برای رده های مختلفی از فعالیت های ذهنی پیشنهاد کرده اند. اکثر پژوهش های کنونی عملکردهای مغز بر یک جنبه از آن – حافظه، زبان، توجه – با اذعان محدودی در این باره متمرکز می شوند که اثرات کم و یا بیشی از سایر عملیات مغزی ممکن است بر عملکردی تأثیرگذار باشند که تحت پژوهش است. گرچه ممکن است تنگ نظری بنظر آید که بر یک عملکرد روانشناسی منفردی تمرکز شود، اما این کار باعث دقت بسیار زیادتری برای پژوهش می شود. موفقیت روانشناسی عصبی معاصر بر این توان تکیه دارد که فعالیت های ذهنی پیچیده را به واحدهائی تقسیم کرده اند که می توان آنها را بطور علمی مورد تحقیق قرار داد.

اما فرایند تفکر، خواستار رابطه ی بینابینی بین این سیستم های عملکردی است. برای فهم فکر کردن، هم اساس تشریح مغزی و هم نوع فعالیتی که در هر یک از سیستم های عملکردی آن به انجام می رسد را باید مورد مطالعه قرار داد. اگر در نظر باشد که فعالیت های ذهنی پیچیده ای مورد تحقیق قرار گیرند که در فرایند فکر کردن شرکت می کنند، تحت تقسیمات واحدهای عملیاتی، که هم دلبخواهانه و هم مصنوعی هستند، اساسی اند. برای هدف این کتاب، نه سیستم عملکردی به عنوان واحدهای متمایز ارائه می شوند (شکل ۲,۲).

شکل ۲,۲ سیستم های عملکردی

حسی (بینائی، شنوائی، لمسی)
حرکتی
کنترل پایه ای ذهنی
هیجانی/خودمختار
حافظه
زبان
شناخت (معرفت)
کنترل سطح بالای ذهنی

هر یک از نه سیستم کم و بیشی، دارای یک شبکه ی منسجم تشریح مغزی است که وقف عملیات آن شده است. یعنی، نهادهای خاص تشریح مغزی (نواحی هسته ای قشری و تحت قشری و راه های اتصالی آنها) شامل می شوند، در حالی که سایر بخش های سیستم عصبی مرکزی اثری کم بر رفتار سیستم داشته یا اثری ندارند. در همه ی انسانها همان نهادهای عصبی زیربنای عملکردهای مختلف هستند (و، تا درجات قابل ملاحظه ای، در همه ی پستانداران عالی). با این وجود آشکار است که عملکرد توسط یک شبکه به انجام می رسد؛ هیچ رفتاری منحصراً به یک ناحیه ی تشریحی (مرکز) وابسته نیست. اما، آسیب به یک بخش از شبکه معمولاً فقط یک عنصر از عملکرد رفتاری را مختل یا مغشوش می کند؛ که در نتیجه ممکن است یک اختلال رفتاری مشخص کننده ای مشاهده شود که علامت درگیری یک بخش خاصی از شبکه است.

در حالی که هر کدام از سیستم های عملکردی از طریق شبکه ی وقف شده ی خودش کار می کند، بعضی از نهادهای عصبی (مراکز هسته ای و اتصالات آنها) با سایر سیستم های عملکردی به اشتراک گذاشته می شوند، طرحی که ادغام عملکردهای مغزی را میسر می کند، اما به این معنی هم هست که آسیب در یک ناحیه ی مغزی تقریباً بطور ثابتی بیش از یک سیستم عملکردی را درگیر می کند. چون که محل و وسعت آسیب های ساختاری به مغز بشدت متغیرند و احتمال زیاد دارند که بیش

از یکی از سیستم های عملکردی را درگیر کنند، قاعده ی کلی تنوع قابل ملاحظه ای در علامت شناسی رفتاری در مشاهدات بالینی است. برای مطالعه ی دقیق هر موردی مطالعه ی متمایز دقیقی لازم می آید.

یک ملاحظه ی دیگری مستحق تأکید است. در ماتریکس غنی شبکه های عصبی در هم ادغام شده، در همه ی اوقات بطور همزمان فعالیت های زیادی رخ می دهند. محصول نهائی، یعنی رفتار مشاهده شده، ناشی از بهم پیوند زدن همزمان تحت واحدهای عملیاتی است. کوشش برای شرح محاسبه ای (کامپیوتی کردن) فعل و انفعال هر تحت واحد برای منعکس کردن توان بالقوه غنی فرایند تفکر آدمی شکست می خورد (Gibson, 1979). تحقیقات کنونی شامل تجزیه و تحلیل های پیچیده تر هستند، که اقلاً شامل فعالیت های مغزی همزمانی اند که برای تفکر لازم می آیند. در حالی که سیستم های منفرد عملکردی را می توان به مثابه نهادهای واقعی قبول کرد، و مطالعه ی آنها ارزش غیرقابل انکاری دارد، تفکر تقطیری از این فعالیت ها است. مطالعه ی تفکر خواستار این است که بدنبال تجزیه و تحلیل یکایک سیستم های عملکردی منفرد یک بهم آوری یا سنتزی انجام شود.

اختلالات نورولوژیکی که بر تفکر تأثیر می‌گذارند

۳

نورولوژی اختلالات حسی

. . . کاری که ادراک باید انجام دهد این است که جهان را طوری نمایانگری کند که آن را قابل دسترسی به افکار کند.

- جی. ا. فودور، ۱۹۸۳

مدل کار دانشمندان مغزی ادراک به قرار زیر است. محرکات محیط زندگی در خارج از دستگاه عصبی و بطور محیطی تبدیل شده و در طرح هائی از تغییرات ولتاژی در رشته های اعصاب محیطی اولیه رمزگذاری می شوند. این نمایانگران نیمه – هم شکل با دنیای خارج از طریق راه های عصبی منتقل شده و در سطوح مختلف سیستم عصبی توسط ساختارهای میکروئی، مکانیسم های فرایندی پویای عصبی، و عمل سیستم های کنترل کننده ی حالت مرکزی، دگردیسی پیدا می کنند. سپس حدس زده می شود که طرح نهائی توزیع شده ی فعالیت عصبی – که یک نمایانگر انتزاعی شده است – به شکلی است که برای بایگانی کردن در حافظه، و برای مقایسه با طرح هائی که قبلاً در آن جا انبار شده اند، مناسب است.

- وی. بی. ماونتکسل، ۱۹۸۶

اصول متعارف/فرضیات

حس کردن ها اطلاعات را از منابع خارجی و داخلی منتقل می کنند تا برای فکر در جریان مورد استفاده قرار گیرند.

چندین کانال حسی جداگانه بطور همزمانی فعال هستند.

حس کردن ها تحت پردازش های متعددی قرار می گیرند، که در ابتدا مختص کیفیتی بوده اما بعداً ارجاع – متقابل بین کیفیتی است.

حس های ارجاع – متقابل شده عناصر اولیه ی ضروری برای افکار آگاه و ناآگاه هستند.

اکثر حس های دریافت شده ناآگاه مانده، وارد سطح رفلکسی طرح های واکنشی می شوند.

می توان وظیفه ی اساسی نورولوژی را به عنوان یک واکنش حرکتی به یک محرک حسی مشخص کرد. واکنش حسی – حرکتی نمایانگر شیوه ای است که توسط آن همه ی عملکردهای مغز و بدن، از تنفس تا نوشتن، رخ می دهند. اکثریت قرین به اتفاق حس ها بدون باخبری آگاهانه فرایند می شوند، اما وارده های حسی و واکنش های حرکتی عناصر مهم فرایند تفکر هستند. گرچه اغلب اغماض می شوند، تغییر پذیران درون طرح های واکنش حسی – حرکتی بطور چشمگیری فرایند تفکری و محتوای فکر را متأثر می کنند.

عملکردهای حسی و حرکتی را بطور سنتی جداگانه در نظر می گیرند. اما، این ها نه تنها در همکاری تنگاتنگی با هم عمل می کنند، بلکه واکنش حسی – حرکتی برای زندگی ذهنی اهمیت بنیادی دارد. فصول ۳، ۴ و ۵ به عملکردهای اساسی حسی، حرکتی و کنترل کننده خواهند پرداخت، در حالی که فصول ۶ تا ۱۲ به عملکردهای ذهنی "عالی" می پردازند، عملیات مغزی ای که واکنش های حسی – حرکتی اساسی را متأثر می کنند.

در حالی که رابطه ی بین وارده ی حسی و فکر مدتها است که شناخته شده، مشخصات آن مورد جدل باقی مانده اند. جدل ها اکثراً به تعریف واژه ها و خط جداکننده بین وارده ی حسی خالص و فعالیت های پیچیده ی ذهنی فکر آگاه بستگی دارند. در قرن نوزدهم تعاریف موشکافانه ی متفاوتی از درک کردن و درک کاملاً آگاهانه (apperception) (به دنباله ی مطلب مراجعه کنید) ساخته شدند (Herbart, 1816; Wundt, 1973-74) که بر سؤال پافشاری می کردند اما به آن جوابی ندادند. مرز جداکننده ی حس کردن از تفکر نامعلوم مانده است. برای نشان دادن موضع حس کردن در نورولوژی تفکر، باید تعاریف پایه ای مستقر شده؛ آن وقت موضوعات موارد بالینی ارائه شده و قبل از این که اساس عصبی فرایند حسی پیشنهاد شود، تشریح عصبی حس کردن مرور شود.

انواع گوناگون حس کردن

پژوهش حس کردن بعلت تنوع محرکات حسی و تغییرات پیچیده ای مشکل می شود که حین فرایند آنها رخ می دهند (Hamburger, Pribram, and Stunkar. 1970). برای جبران این امر، پژوهش های عملکردهای حسی تمایل به تقسیم کردن و تخصصی شدن آنها دارند (Bridger, 1970).

بطور سنتی قبول شده است که پنج کیفیت حسی وجود دارند: بینائی، شنوائی، حس بدنی، بویائی، و چشائی. حس های بویائی و چشائی، علیرغم احتمالی که یکی یا هر دو آنها فرایند فکر کردن را متأثر می کنند، در این بحث کنار گذاشته شده اند، چون که اطلاعات در دسترس در بهترین وجهی، یک پارچه نبوده و مورد سؤال هستند. کیفیت سوم، یعنی بینائی، بسیار پیچیده بوده؛ و در سال های اخیر موضوع پژوهش های پرمعنی ای بوده، و از چنان اهمیت اساسی برای تفکر انسان برخوردار است که جداگانه به فرایند سطح بالای بینائی پرداخت خواهد شد (فصل ۷). در فصل حاضر فقط دو کیفیت حسی – یعنی، شنوائی و حس بدنی – مورد بحث قرار خواهند گرفت، از آن جا که فرایند مقدماتی حس بینائی مشابه دو حس دیگر است، فرایند مقدماتی بینائی هم شامل خواهد شد.

برای ارزیابی می توان هر کدام از وارده های حسی را تقسیم بندی کرد. تحقیقات عملکردهای شنوائی محتاج دانش آوا (تون)، زیر و بمی، وزن یا ریتم، کیفیت ملودیکی، فرایند توالی ها، و امثالهم است. تقسیم بندی حس بدنی (که ***جسمی، لمسی***، یا معمولاً عملکرد ***حسی*** هم خوانده می شود) حتی از این هم آشکار تر است. حس کردن ساده ی حس بدنی شامل درک لمس درد، فشار، درجه ی حرارت، قامت، و ارتعاش است، اما یک طیف کاملتر تمایزات حس بدنی شامل مخلوطی از عناصر فردی از قبیل استرئوگنوزی (توان تشخیص یک شی ء لمس شده بر اساس شناخت باقت، اندازه، شکل و امثالهم است)، چایابی یک محرک حسی روی بدن، گرفستزیا (درک عدد یا حرفی که روی بدن نوشته می شود)، توان تفکییک دو محرک جداگانه ی همزمان، و سایرین است. حس کردن های اساسی بینائی شامل شدت نور بُعد، جهت حرکت، رنگ و شکل است. ترکیبات فراوانی از قبیل شناخت چهره ها، اشیاء و علامات مشخصه ی محیط و توان به تصور کشیدن ساختارهای دو، و سه بعدی و خواندن نمادهای زبان، نقشه ها و خطاهای بینائی (ایلوژن) هستند.

در تحقیقات انسان و حیوان درک مقدماتی حس ها بخوبی مدرک شده اند، اما، الزاماً نحقیق فرایند پیشرفته ی حسی عمدتاً دورن بینانه بوده است، و این امر منحر به تقسیمات مصنوعی شده است. یکی از برجسته ترین آنها کوشش برای تفکیک درک از ادراک عمیق آگاهانه بود. لایبنیز (Leibniz (Dewey, 1888) "درک مبهم" را با ادراکاتی که بطور واضحی دستگیر شخص شده یا "عمیقاً ادراک شده" اند مقایسه نمود، در نهایت واژه ی ***ادراک عمیق آگاهانه*** (***apperception***) به فرایندی تخصیص داده شد که شامل در هم امیختن و تعبیر برداشت های تازه بود (Herbart, 1816; Kant, 1781.) برای وُنت (Wundt, 1873-74)، اپرسپشن فرایندی بود که توسط آن عناصر تجربه شده تصاحب شده و به آگاهی واضحی کشیده می شوند. در حالی که اپرسپشن در قرن حاضر اهمیتش را از دست داده، قصد موجود در قفای جدا کردن درک از ادراک عمیق آگاهانه هنوز هم منعکس کننده ی رابطه ی بین وارده ی حسی به تفکر است. می توان چهار گام منطقاً متمایز در فرایند حسی را پیشنهاد کرد – دریافت، تفکیک، ادغام کردن تک کیفیتی، و ادغام کردن چند کیفیتی. کل فرایند (هر چهار گام) را اغلب ***ادراک*** (***perception***) می خوانند (Efron, 1968; Hamburger, Pribram, and Stunkard, 1970). یک عامل مستقل، یعنی توجه انتخابی، حین

فرایند حسی، نقش مهم تعدیل کننده ای داشته و این مفهوم در فصل ۵ شرح داده خواهد شد. قبل از مثال های بالینی اختلالات مجزا چهار گام اولیه ی فرایند حسی درون این فرایند ارائه داده می شوند.

دریافت (***reception***) به فعالیت هائی از بافت های حسی تخصص یافته اشاره دارد که گیرنده های محرک (برای مثال، شبکیه ی چشم برای محرکات بینائی، حلزون گوش برای محرکات شنوائی) خارجی (یا داخلی) بوده، و هم چنین فعالیت های انتقال محرک به مراکز قشری برای پردازش کردن در مغز هستند. این یک فرایند انتقال ساده نیست؛ در مراحل فرایندهای دریافت و انتقال محرکات دچار تغییر، دوباره سازی، و فقره بندی می شوند (Hubel and Wiesel, 1979; Melzack and Wall, 1965). تغییر دادن ها مهم هستند، امتا برای این بحث در باره ی فرایند تفکر واژه ی ***دریافت*** در برگیرنده ی همه ی فعالیت های عصبی خواهد بود که از گیرنده ی اولیه تا نواحی حس اولیه ی قشر (نواحی برادمن ۳، ۱، و ۲ برای محرکات حس بدنی؛ برادمن ۴۱ برای شنوائی؛ و برادمن ۱۷ برای بینائی) به انجام می رسند. در سیناپس های بینابینی در ساقه ی مغز و تالاموس، پردازش هائی از محرکات انجام می گیرند اما وظیفه ی اصلی این گام ارائه ی اطلاعات دریافت شده از محیط خارجی به یک ناحیه ی کیفیت – خاص قشر است.

در این بحث، ***تمایز*** (***discrimination***)، به توان مقایسه و فرق گذاشتن محرکات حسی است که از طریق زنجیره ی کیفیت – خاص حسی دریافت شده اند. متمایز کردن متغیرهای حسی هم در تفاوت های کیفیتی و هم کمّیتی در محرکات دریافت شده است اما فقط نمایانگر مقایسه ی محرکات با همان نوع ماهیت است که همزمان یا پشت سر هم دریافت شده اند (برای مثال، شدت صدا، شدت درد، شدت نور) – "... مکانیسمی حساس به تغییرات در احتمالات شرطی ..." (Barlow, 1985). اکثر واکنش ها به این سطح اولیه ی تمایز بصورت رفلکسی انجام می گیرد، اما مواد حسی متمایز شده برای پردازش تک کیفیتی سطح بالا در دسترس قرار می گیرند.

ادغام کردن تک کیفیتی (***unimodal association***)، گام سوم در پردازش حسی بوده، درگیر مقایسه محرکات حسی متمایز شده با محرکاتی است که قبلاً فرایند شده اند. جنبه های کمّی و کیفی محرکات تجزیه و تحلیل شده و با تجربیات قبلی همبسته می شوند. یک واکنش رفلکسی ممکن است شروع شود، و/یا شناسائی محدودی ممکن است رخ دهد. با این گام اطلاعات حسی (که

بطـور رسـمی ***درک*** یـا ***percept*** خوانـده مـی شـوند) بـرای فراینـد کـردن هـای سـطوح بـالاتر در دسـترس قـرار مـی گیرنـد کـه منجـر بـه تشـخیص آگاهانـه (یـا ناآگاهانـه) حـس کـردن مـی شـود. ادغـام کـردن تـک کیفیتـی مسـتلزم عملکـرد حافظـه بـرای همبسـته کـردن محـرک تمـایز یافتـه بـا تجربیـات قـدیمی اسـت (بـه فصـل ۹ مراجعه نمائید). ادغام شدن تک کیفیتی گام مهمی در شکل گیری حافظه است.

ادغـام کـردن چنـد کیفیتـی یـا ***بـین کیفیتـی*** (***heteromodal*** or ***cross-modal association***)، گـام آخـر در فراینـد حـس کـردن بـوده، تـوان همبسـته کـردن یـک درک (یافتـه هـائی کـه از سـه گـام تـک کیفیتـی دریافـت شـده انـد) بـا اطلاعـات (حافظـه هـا) از سـایر کیفیـت هـای حسـی و حرکتـی اسـت. تنهـا بـا ایـن ادغـام کـردن درک هـای تـک کیفیتـی و سـایر کیفیـت هـا اسـت کـه یـک محـرک حسـی بـه قـدردانی کامـل مـی رسـد. شـناخت آگاهانـه یـک حـس کـردن، در واژه هـای معمـولی، فقـط در سـطح ادغـام شدن امکان پذیر می شود.

یک مثال سـاده ایـن گـام هـای پیشـنهاد شـده در فراینـد حسـی را نشـان مـی دهـد. زنگـی بـه صـدا در مـی آیـد؛ محـرک توسـط ماشـین آلات شـنوائی محیطـی دریافـت شـده و بـه قشـر فرسـتاده مـی شـود (گـام ۱، دریافـت)، جـائی کـه محـرک شـنوائی خـاص از سـایر صـداها در محـیط زنـدگی تشـخیص داده مـی شـود (گـام دو، تمـایز). سـپس اطلاعـات مقایسـه شـده و بـه محرکـات شـنوائی بـا ماهیـت مشـابهی ربـط داده مـی شـود کـه قـبلاً بـه آنهـا توجـه شـده اسـت (گـام ۳، ادغـام کـردن تـک کیفیتـی)، و آن وقـت ایـن درک بـا مجموعـه ی گسـترده ای از اطلاعـات مقایسـه مـی شـود کـه شـامل سـایر کیفیـت هـای حسـی اسـت تـا بـه محـرک اولیـه معنـی کـاملی بدهـد (گـام ۴، ادغـام کـردن چنـد کیفیتـی). بسـتگی بـه اطلاعـاتی کـه از ایـن گـام هـا گـردآوری شـده، شـخص ممکـن اسـت زنـگ سـاعت کـوکی را خـاموش کنـد، یـا بـه تلفـن جـواب دهـد، یـا چـون زنـگ خطـر آتـش روشـن شـده از سـاختمان خـارج شـود. ایـن جـدا کـردن سـاده ی چهـار گـامی ناکـافی بـوده و در معـرض استثنائات قرار دارد، اما ارائه دهنده ی یک مفهوم اساسی کارآ برای فرایند حسی است (شکل ۳,۱).

جدول ۳,۱. فرایند حسی

گام	فعالیت
دریافت	دریافت و انتقال محرکات داخلی یا خارجی
تمایز	مقایسه و تشخیص محرکات دریافت شده
ادغام کردن تک کیفیتی	جورکردن محرک متمایز شده با حس های تجربه شده ی همان کیفیت تا درکی از آن شکل بگیرد
ادغام کردن چند کیفیتی	مقایسه ی درک با ادراکاتی که قبلاً از کیفیت های دیگر تجربه شده اند

مثال های بالینی

اختلالات بالینی ای که در این فصل مورد بحث قرار می گیرند سطح بالای فرایند حسی را متأثر می کنند. نوشتجات فیزیولوژی، روانشناسی، و نورولوژی شامل مقدار معتنابهی از یافته ها در باره ی اختلالاتی هستند که سیستم حسی محیطی را مبتلا می کنند. در حالی که اختلالات محیطی ممکن است محتوای فکر را تغییر دهند، این تغییرات اصولاً کمّیتی هستند و توسط مغز دریافت کننده هم همین گونه تشخیص داده می شوند. در راستای بحث قبلی در باره ی فرایند فکر، فقط معدودی از اختلالات حسی سطح بالا که به مکانیک های فرایند فکر کردن ربط دارند در این جا عرضه می شوند.

اختلالات شنوائی

بمراتب مهمترین اختلال سیستم شنوائی کری است، که اغلب بر پایه ی اختلال عناصر گیرنده ی ساز و برگ عصبی شنوائی، عضو نهائی (حلزون گوش)، عصب هفتم، و یا مراکز شنوائی ساقه ی مغز است.

کری بر پایه ی اختلال قشر مغز به عنوان یک نهاد خالص نادر است، بیشتر مورد بحث قرار گرفته تا این که نشان داده شود (Bahls et al., 1988).

مورد ۳,۱

مرد ۶۵ ساله ای از بخش روانپزشکی بیمارستان به بخش عمومی برای ارزیابی نورولوژیکی منتقل شده بود. تاریخچه ی بیمار که از پرونده ی او (نه از خود بیمار) جمع آوری شده بود، نشان می داد که تقریباً دو سال قبل او تغییر شدیدی در رفتارش نشان داده بود که همسایه هایش متوجه شده بودند. در حالی که او را اغلب گوشه گیر در نظر می گرفتند، ناگهان توقفی در ارتباطات معنی دار و افزایشی در طرح رفتار لذت بخش او مشاهده کردند که موجب ناراحتی همسایه ها می شدند. بالاخره او را از نظر پزشکی معاینه کردند و تشخیص اسکیزوفرنیا پیشنهاد شد و او را در بخش روانی بستری کردند، جائی که او رفتار تهاجمی، و کتک کاری نشان می داد، منفی گرائی داشت و از صحبت کردن با کارکنان بیمارستان امتناع می کرد. این رفتار و عدم بهبود با داروهای استاندارد موجب شد تا او را برای بستری کردن طولانی به بیمارستان روانی دیگری منتقل کنند. در این جا بود که نبود تاریخچه ی اختلال روانی قبلی و شروع ناگهانی ظاهری مشکلات احتمال وجود علت عضوی (ارگانیک) را پیش کشیده و احتیاج به ارزیابی نورولوژیکی را تضمین کرد.

ضمن معاینه در سرویس نورولوژی رفتارش منفی بود؛ او از جواب به سؤالات امتناع می کرد اما گاهگاهی بازده گفتاری معنی داری تولید می کرد (برای مثال، "برو گمشو!"؛ "مزاحم من نشو!"؛ "به تو چه مربوطه؟"). حتی این گاهگاهی ها در متن نبودند. ارزیابی اساسی نورولوژیکی اختلال عمده ای را نشان نداد، اما در امتحان فیزیکی فیبریلاسیون دهلیزی و کمی افزایش فشار خون آشکار شدند. آزمایش رفتاری کامل معلوم کرد که او می تواند زبان نوشتاری را فهمیده و جواب بدهد، که منجر به نشان دادن عملکرد صلاحیت دار زبان اما کری دو طرفه شد.

او به هیچ وجه نمی توانست محرکات گفتاری (زبان) یا غیر گفتاری (برای مثال، زنگ تلفن، کف زدن، یا سوت زدن) را شناسائی کند. کری او محیطی نبود؛ او بطور باثباتی نشان داد که می تواند صداها را بشنود. مثلاً، اگر یک ملودی ای خوانده یا نجوا می شد، در حالی که نمی توانست آهنگ را

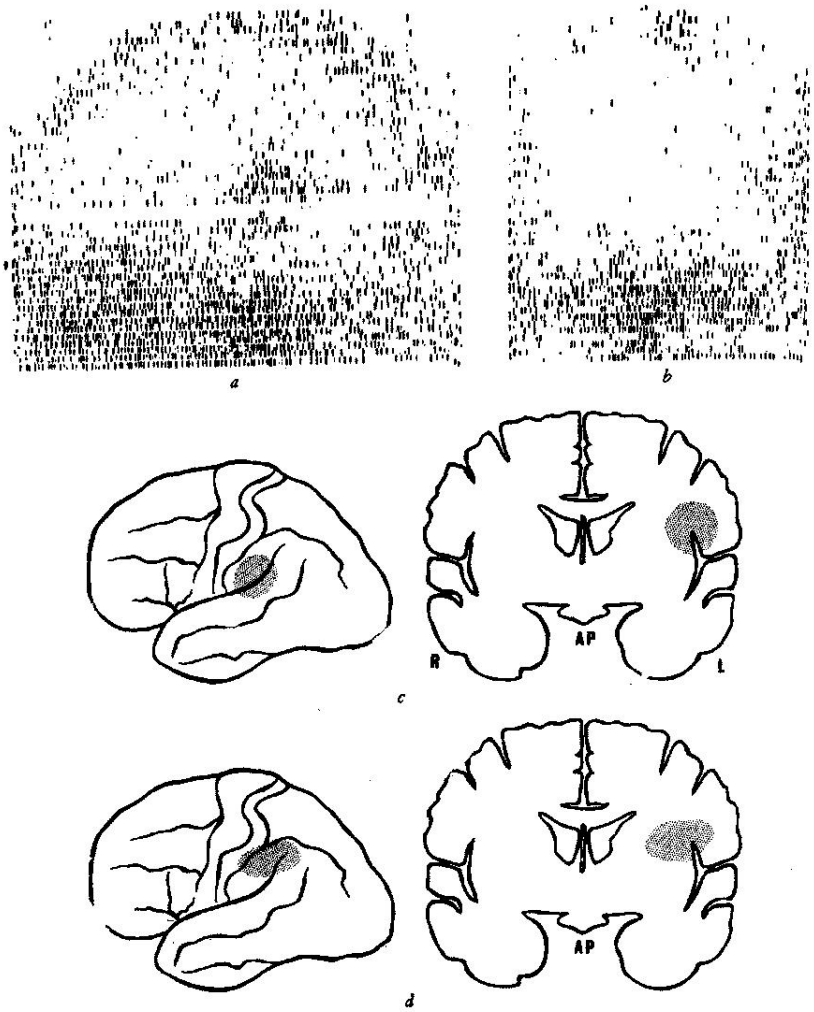
نام ببرد و یا آن را به عنوان موسیقی بشناسد، می توانست بدرستی ریتم موسیقی را با دستانش دنبال کند. هر وقت صدائی ایجاد می شد او گوش بزنگ بنظر می رسید، گرچه نمی توانست صدا را شناسائی کند. او اصرار می کرد که صداهائی شنیده که نمی توانسته تشخیص بدهد. وقتی که پرستاران دستورالعملی گرفتند تا با او فقط با نوشتن رابطه برقرار کنند، تغییر قابل ملاحظه ای در رفتارش مشاهده شد؛ او دوستانه، مطیع، و نسبتاً خوشحال شده بود. بالاخره او را با تشخیص کری قشری احتمالاً ناشی از سکته های عروق مغزی که راه های شنوائی دو نیمکره ی مغزی را گرفتار کرده بودند، به منزل خودش مرخص کردند. (دی اف بی).

در این مورد می توان تصور کرد (هیچ دلیل ثابت شده ی تشریحی در دست نبود) که آسیب دو طرفه، احتمالاً در دو لوب گیجگاهی موجب یک کری قشری شده بوده، که مانع شناسائی محرکات گفتاری یا غیرگفتاری می شد، گرچه بیمار اصرار داشت که از محرک شنوائی آگاهی دارد. این امر که این یک اختلال زبانی اولیه (آفازی) نبود به آسانی با توان او برای فهم نوشتجات و تولید سخن طبیعی نشان داده می شد. این امر که اختلال ناشی از کری محیطی نبود مشکل تر قابل اثبات بود، اما توان عالی او برای واکنش به صداها، گرچه نمی توانست آنها را تشخیص دهد، متصور این بود که اختلال سطح بالاتری از فرایند کردن را متأثر کرده بود.

مورد ۳,۲

یک بیمار ۶۵ ساله که مبتلا به آریتمی (نامنظمی ضربانات) قلبی ثانوی به چندین سکته ی قلبی بود به دلیل تغییر ناگهانی در استفاده از گفتار در بیمارستان بستری شده بود. تشخیص ارجاعی او سکته ی مغزی بود که موجب آفازی شده بود. معاینه ی دقیق هیچ اختلال نورولوژیکی اساسی از قبیل فلجی، از بین حس ها، یا کاستی ای در میدان بینائی اش را نشان نمی داد. بازده گفتاری بیمار فصیح همراه با جایگزینی های غلط واژه ها (پارافازی) بود (این اختلالات بعد از چند هفته بر طرف شدند). او نه می توانست سخنان بیان شده را بفهمد و نه آن چه را که به او گفته شده بود تکرار کند. برعکس، او اشیاء و اعمال را در مقابله ی بینائی بطور صحیحی نام می برد و به سهولت صداهای غیر زبانی (سوت زدن، کف

زدن، صدای زنگ) را نام می برد. توانش برای فهم زبان نوشته شده طبیعی بود. برای بیمار تشخیص کری خالص کلمات داده شد، و یک اسکن رادیوایزوتوپی در مرحله ی حاد بیماری یک ضایعه ی واحدی را در عمق بخش خلفی لوب گیجگاهی طرف چپ نشان داد (شکل ۳,۱). طی ماه ها این بیمارتا حدی توان فهم زبان گفتاری را بدست آورد، مخصوصاً وقتی که سخنان به کندی به او عرضه می شدند؛ اگر او می توانست به لبهای گوینده حین مکالمه نگاه کند، این توان تقویت می شد. (دی اف بی).



شکل ۳,۱. اسکن رادیوایزوتوپ (a,b) نشان دهنده ی افزایش جذب در بخش خلفی سطح داخلی لوب گیجگاهی طرف چپ و یک مفهوم هنری (c,d) از محل این ضایعه. اقتباس از Benson and Patten, 1967.

یـک ضـایعه ی موضـعی در ناحیـه ی شـکنج هشـل (Heschl) لـوب گیجگـاهی طـرف چـپ (قشـر شـنوائی اولیـه) و راه هـائی کـه محرکـات شـنوائی را بـه شـکنج هشـل منتقـل مـی کننـد، در ایـن بیمـار نشـان داده شـد. مـی تـوان فـرض گرفـت کـه ضـایعه ی عروقـی قشـر لـوب گیجگـاهی را از محرکـات شـنوائی ناقـل اطلاعـات گفتـاری بـه قشـر شـنوائی اولیـه طـرف چـپ، هـم چنـین رشـته هـائی را قطـع کـرده بـود کـه چنـین اطلاعـاتی را از ناحیـه ی شـنوائی لـوب گیجگـاهی طـرف راسـت بـه طـرف چـپ منتقـل مـی کننـد. گرچـه بیمـار مـی توانسـت صـداها را بشـنود، امـا نمـی توانسـت سـیگنال هـای گفتـار شـنوائی را تفکیـک کـرده و آنهـا را تجزیه و تحلیل کند.

مورد ۳,۳.

یـک مـرد ۵۷ سـاله، مالـک نسـبتاً موفـق کارخانـه ی سـازنده ی کالاهـای چرمـی، در یـک بعـد از ظهـری متوجـه تغییـر ناگهـانی در شـنوائیش شـده بـود. بعـد از ایـن کـه بـه چنـد اورژانـس بیمارسـتانهای مختلـف و چنـد پزشـک مراجعـه کـرده بـود، آریتمـی قلبـی در او کشـف و بـه سـادگی درمـان شـده و ریـتم قلـبش بـه طبیعـی برگردانـده شـده بـود. بعـد از آن بیمـار بـرای ارزیـابی بـه بیمارسـتانی در بوسـتون بـرای ارزیـابی "آفـازی" منتقـل شـده بـود. در معاینـه ی او هـیچ نـاتوانی اساسـی نورولـوژیکی قابـل نشـان دادن نبـود؛ هـیچ گونـه اخـتلال بینـائی، حسـی، یـا حرکتـی نداشـت، و سـیتم شـنوائی او در آزمایشـات بـالینی بنظـر دسـت نخـورده بـود. او جریـان سـلیس گفتـاری داشـت کـه گاهگـاهی بـا پارافـازی معنـائی (جانشـین کـردن واژه هـا) آلـوده مـی شـد. طـی یـک دوره ی چنـد روزه مشـکل اولیـه ی فهـم زبـان گفتـاری بطـور قابـل ملاحظـه ای بهبـود یافـت. بـا ایـن وجـود، بیمـار اغلـب مـی خواسـت تـا سـؤالات تکـرار شـوند و درخواسـت مـی کـرد تـا امتحـان کننـده آهسـته تـر صـحبت کـرده و یـا واژه هـای متفـاوتی را انتخـاب کنـد تـا او بتوانـد بفهمـد. ایـن مشـکل هـم بهیـود یافـت تـا حـدی کـه فهـم زبـان گفتـاری در آزمایشـات رسـمی بـه حـد طبیعـی رسـید. امـا، او دائمـاً از مشـکل شـنوائی شـکایت داشـت. آزمـایش هـای شـنوائی محیطـی (اودیـوگرام) کـاملاً طبیعـی بودنـد، امـا او ادعـا مـی کـرد کـه نمـی توانـد صـداهای غیـر لفظـی در محـیط را تشـخیص بدهـد؛ وقتـی کـه ایـن موضـوع بطـور رسـمی آزمـایش شـد، نـاتوانیش تقریبـاً کامـل بـود. در غیـر صـورتی کـه مـی دیـد، تفـاوت بـین سـوت زدن، کـف زدن، یـا بشـکن زدن بـا انگشـتان را نمـی توانسـت از

هم تمیز دهد، گرچه هر وقت که صدائی ایجاد می شد او بطور دقیقی متوجه صدا می شد. به همین طریق، او نمی توانست زنگ تلفن، صدای عوعو سگ، یا صدای سم اسب را از هم تشخیص دهد اما از هر کدام از صداها باخبر بود. سالها ناتوانی او در عدم توان در تشخیص صداهای غیر گفتاری بطور پابرجائی ادامه یافت. او دچار سوء ظن (پارانوئید) و شک و تردید نسبت به پزشکان، کارمندان قبلی، و حتی همسرش شد. او از ناتوانی در فهم معنی کلمات گفته شده شکایت می کرد، گرچه در انجام آزمایشات رسمی این عملکرد موفق می شد. محتمل بنظر می رسد که او قادر نبود کیفیت احساسی بازده های گفتاری را شناسائی کند، که احتمالاً ناشی از ناتوانی در تشخیص ملودی (به فصل ۶ مراجعه نمائید) صداها بود. مطالعات تصویر برداری از مغز که در آن زمان در دسترس بودند کانون خاصی را نشان ندادند، اما گمان می رفت که او دچار یک انفارکتوس آمبولیکی لوب گیجگاهی طرف راست شده که منجر به یک ناشناختی (آگنوزی) صداهای غیر گفتاری شده است (Albert et al., 1972).

یافته های چشمگیردر این فرد، ناتوانیش برای درک صداهای غیر گفتاری بود، که اغلب آگنوزی شنوائی خوانده می شود (Vignolo, 1969). نوشتجات محدودی نشان می دهند که این مسئله معمولاً بدنبال آسیب ساختاری به قشر اولیه ی شنوائی لوب گیجگاهی طرف راست، و به راهی ایجاد می شود که اطلاعات حسی را به آن می دهند. به این ترتیب، آگنوزی شنوائی نیمکره ی راست قابل قیاس با کری خالص کلمات است که در مورد ۳,۲ شرح داده شد؛ بعضی ها ترجیح می دهند این دو اختلال را ***آگنوزی شنوائی گفتاری*** و ***آگنوزی شنوائی غیرگفتاری*** بخوانند.

هر بیماری که قبلاً شرح داده شد از اختلالی در مراحل آخر دریافت، متمایز کردن، و/یا ادغام کردن محرکات حس شنوائی رنج می برد. نشان دادن اختلالات بیشتر در مسیر فرایند حس شنوائی (ادغام کردن چند کیفیتی) با فرایند زبان در هم تنیده شده و در فصل ۸ مورد بحث قرار خواهند گرفت.

هر کدام از بیماران فوق الذکر اختلالات احساسی عمده ای نشان می دادند، که از همه چشمگیرتر سوء ظن، گرایش به عدم همکاری – پارانویا بودند. این امر که آسیب به لوب گیجگاهی نقش مستقیمی در این تغییر رفتاری دارد پیشنهاد شده، اما یافته های در دسترس ناکامل باقی مانده اند (Benson, 1973, 1992). اختلال احساسی بدنبال آسیب به راه های شنوائی ممکن است کافی

باشند تا درمان های روانپزشکی را موجه کنند، اما، همان طور که مورد ۳,۱ نشان می دهد، می توان به آنها به بهترین وجهی با مراوده از طریق کانال های وارده ی حسی دست نخورده ی دیگر پرداخت.

اختلالات حس بدنی

تعداد زیادی از اختلالات سیستم حس بدنی شناخته شده اند؛ اکثر آنها نمایانگر اختلالات دستگاه عصبی محیطی، یا حداقل غیر نیمکره ای مغز بوده و در این جا مورد بحث قرار نمی گیرند. شش مورد ذیل انواع اختلال سطح بالای تمایز حسی را نشان می دهند که بر اساس عصبی تفکر تأثیر گذارند.

مورد ۳,۴

یک مرد ۶۲ ساله بدنبال یک سکته ی مغزی نیمکره ی چپ به منظور توانبخشی به بیمارستان منتقل شده بود. تقریباً سه هفته قبل او دچار نیمه فلجی طرف راست (با ابتلاء بمراتب شدیدتر اندام فوقانی از اندام تحتانی) و بی حسی و پارستزی (درک حس های غیر طبیعی) در اندام فوقانی طرف راست، همراه با بازده گفتاری نامفهوم، و نامنسجم شده بود. فلجی در عرض چند روز بر طرف شد، ولی بی حسی ای بجای گذاشت که اندام فوقانی طرف راست را مبتلا کرده بود و عملکردهای حسی سطح بالا (قشری) از قبیل تمایز دو نقطه ی تحریکی، تعیین محل لمس، درک نوشته روی پوست، و حس حرکت مفاصل را مختل کرده بود، اما حس درد، درجه ی حرارت، یا ارتعاش دست نخورده باقی مانده بودند.

وظائف حسی قشری بیمار بهبود یافتند، اما چندین ماه بعد او شروع به شکایت از یک حس دردناک، ناراحت کننده، و کرخی کرد که بطور مبهمی اندام فوقانی طرف راستش را مبتلا کرده بود. در حالی که او بطور دقیقی درد را در همه ی بدنش، منجمله اندام فوقانی دچار پارستزی تشخیص می داد، می شد که یک بی تفاوتی به فشار عمقی را در طرف راست بدنش نشان داد. محرکات بشدت دردناک (برای مثال، فشار قوی روی عضلات، سوزن زدن، احتقان وریدی ناشی از فشار بازوبند دستگاه اندازه گیری فشار خون) که به اندام فوقانی طرف راست وارد می آمدند فقط یک حس ناراحت کننده

ی ملایمی در او ایجاد می کردند، که درد توصیف نمی شد. تحریکات مشابه به اندام فوقانی طرف چپ موجب یک واکنش دفاعی سریع و خشم و گزارشی از درد شدید می شدند. (دی اف بی)

اختلال پارستتیکی موجود در مورد ۳,۴ سندروم درد تالاموسی کاذب، و کاهش واکنش به درد عمیق ***بی نمادی درد*** (***pain asymbolia***) در نظر گرفته شدند (Biemond, 1956). به بهترین وجهی، هر دو اختلال مبهم بوده و در نوشتجات بالینی بطور ناکاملی تعریف شده اند. این اختلالات فقط در قطع ناکامل راهی گزارش شده اند که تالاموس و قشر حسی اولیه را بهم پیوند می زند، و می توان تصور کرد که این اختلالات نمایانگر فروریزی در فرایند دریافت حس هستند. حس کردن درد ظاهراً در یک سطح تحت قشری برداشت می شود، اما گام های تمایز، ادغام کردن تک کیفیتی، و ادغام کردن چند کیفیتی محتاج فعالیت قشری است که در مورد ۳,۴ مختل شده بود.

مورد ۳,۵

یک مرد ۶۷ ساله برای جراحی درد مزمن ناشی از سرطان پروستات با متاستاز به استخوان های لگن در بیمارستان بستری شده بود. دردهای روزافزون شدید استخوانی را نه داروها و نه رادیوتراپی تسکین نداده بودند. بیمار هر دو ساعت ۱۳۰ میلی گرم مورفین داخل عضلانی می گرفت، و حتی با این رژیم ضد درد او از ناراحتی دائمی شکایت داشت و دچار اضطراب شده بود و از هر تأخیری در دریافت دارو دچار ناآرامی می شد. او از نظر روانی سالم بود و هیچ علامتی از اختلالات نورولوژیکی و دهنی نشان نمی داد.

جدا کردن دو طرفه ی سینگولیت (cingulotomy) – یعنی، وارد آوردن ضایعه ی حرارتی در بافت سفید زیر قشر سینگولیت – برای کنترل درد انجام شد. وضع بعد از عمل، بجز اختلال در آگاهی از زمان، بدون اتفاق خاصی بود (Whitty and Lewin, 1960)، که آن هم بعد از دو روز برطرف شد. بلافاصله بعد از جراحی بیمار دیگر محتاج مورفین نبود و بطور قابل ملاحظه ای راحت و آرام بنظر می آمد. وقتی از او پرسیده می شد که آیا هنوز درد دارد، جواب می داد "بله،" و اگر از او سؤال می شد که ایا درد کمتر شده او می گفت که شدت درد حداقل به اندازه ی قبل از عمل است.

وقتی از او سؤال می شد که چرا دیگر مورفین درخواست نمی کند، جواب می داد که بنظر نمی رسد که درد به اندازه ی قبل از عمل موجب ناراحتی او می شود. در نهایت این وضع خوشحال کننده کوتاه بود؛ طی سه ماه او دوباره شروع به درک دردهائی می کرد که محتاج ضد درد افیونی بودند. (دی اف بی)

تسکین درد مقاوم توسط اعمال جراحی تخریبی مغز (برای مثال تالاماتومی، سینگولاتومی لوکوتومی لوب پیشانی) بخوبی شناخته شده است (Ballantine et al., 1967; White and Sweet, 1955). در این مورد جالب ترین امر تغییر اثر احساسی درد توسط یک ضایعه ی جراحی بود که شبکه ی حسی اولیه را شامل نمی شد. درد بطور حادی درک می شد، اما اقلاً یک ادغام چند کیفیتی، که درگیر کننده ی سیستم لیمبیک بود، تغییر یافته است. اساس نورولوژیکی احساس در فصل ۶ مورد بحث قرار می گیرد، اما بنظر می رسید که تغییر در ادراک درد در مورد ۳,۵ نمایانگر یک تنوع چشمگیر فرایند حسی سطح بالا است.

مورد ۳,۶

یک خانم ۴۸ ساله (همان مورد ۱۲,۶) به علت درد "غیرعادی" مزمن صورت مورد معاینه قرار گرفت. تقریباً هشت سال قبل از آن او برای اولین بار ناراحتی ای در ناحیه ی گیجگاه طرف راستش درک کرده بود. علیرغم داروهای متعدد و درمانهای فیزیکی، روانشناسی، و معنوی توسط انواع زیادی از پزشکان (نورولوژیست ها، متخصصان گوش و حلق و بینی، روانپزشکان، و جراحان سر و گردن) و شفابخشان (درمان کنندگان از راه طبیعی، کایروپرکترها، طب سوزنی، متخصصان طب علفی چینی، و دعا نویس ها یا درمان کنندگان اعتقادی) این ناراحتی بیشتر شده بود. بیمار دچار درماندگی، تحریک پذیری، افسردگی، و بطور افزایش یابنده ای ناخوشایندی شده بود. شوهر و فرزندانش او را ترک کرده بودند، و او بالاخره در یک کلبه ی جوبی کوهستانی عزلت گزیده بود.

چشمگیرترین یافته ی در امتحان بالینی او یک جریان مکالمه ی بی پایان منفی، انتقادی، بی لذتی، و تلخ بود. بیمار بطور تندی منتقد حرفه ی پزشکی و همه ی آنهائی بود که کوشش کرده بودند او را کمک کنند؛ او دائماً اظهارات توهین آمیز و هرزه به امتحان کننده و همه ی کسانی ارائه می کرد

کـه در اطـرافش بودنـد و بطـور اشـکاری نشـان مـی داد کـه کـاملاً از همـه بیـزار اسـت. هـیچ اخـتلال اساسـی در امتحـان نورولـوژیکی او نبـود، امـا در امتحـان دهـانش دنـدان هـا کرسـی عقـب او در هـر دو طـرف بنظـر شـکل غیـر طبیعـی داشـتند. مشـاوره ی دندانپزشـکی منجـر بـه تشـخیص بـدجفتی (مـال اوکلـوژن) شـدید دنـدان هـا شـد. اخـتلال طـی چنـد هفتـه سـابیدن دنـدانهایش بـرای شـکل دوبـاره دادن و جفـت کـردن بهتـر فـک هـایش تصـحیح شـد. بـا اتمـام ایـن دوره نـاراحتی او ناپدیـد شـد، و او بـه فـرد دوسـتانه ی خـوش برخـوردی تبـدیل شـد کـه شخصیتش بطور قابل ملاحظه ای تغییر یافته بود. (دی اف بی)

در مـورد ۳,۶، تشـخیص سـندروم کوسـتن (Kosten)، بیمـاری دردنـاک مفصـل گیجگـاهی – فکـی را مشـاوره ی دندانپزشـکی تأئیـد کـرد. معلـوم شـد کـه، یافتـه ی عمـده ی بـالینی، و اخـتلال شخصـیت محصـول درد مـزمن هسـتند. خطـائی در درک تـک کیفیتـی درد نبـود امـا موجـب یـک تغییـر عمیـق در روابـط بین فردی شده بود، وضعیتی که بر اساس وابسته کردن چند کیفیتی حس ها است.

درد یـک ماهیـت شـگفت انگیـزی اسـت. مـی تـوان آن را در حقیقـت بـه صـورت "تجربـه ی حسـی ای تعریـف کـرد کـه توسـط محرکـاتی ایجـاد مـی شـود کـه آسـیب زا هسـتند" (Mountcastle, 1968)، امـا ایـن تعریـف کـافی ای نیسـت. در واقـع، درد را دقیـق تـر مـی تـوان بـه عنـوان یـک حالـت روانشناسـی شـناخت کـه ممکـن اسـت مـنعکس کننـده ی یـک علـت فیزیکـی مجـاوری باشـد یـا نباشـد (Wall, 1985). درد را بهتر می تـوان بـا حـس کـردن هـای بـدنی از قبیـل گرسـنگی و تشـنگی گـروه بنـدی کـرد تـا یـک واکـنش صـریح و دقیقـی بـه یـک محـرک محیطـی. در هـر دو مـوارد ۳,۴ و ۳,۵ بـاخبری از محرکـات دردنـاک توسـط آسـیب بـه بخـش هـای خاصـی از مغـز بشـدت تغییـر کـرده بـود – شـکنج فوقـانی – حاشـیه ای (سـوپرامارجینال) نیمکـره ی غالـب در مـورد ۳,۴ و قشـر سـینگولیت دو طرفـه در مـورد ۳,۵. واتسـون، هِـیلمن، و همکـارانش نشـان داده انـد کـه آسـیب بـه چنـدین ناحیـه از دسـتگاه عصـبی مرکـزی منجملـه مـاده ی شـبکه ای پـانس (رتیکـولار فورمیشـن) و مغـز میـانی (Watson et al., 1974)، تـالاموس (Watson and Heilman, 1979; Watson, Valenstein, and Heilman, 1981)، شـکنج سـینگولیت (Heilman and Valenstein, 1972; Watson, Heilman, Cauthen, 1973)، و بخـش جـانبی – پشـتی لـوب پیشـانی (Heilman and Valenstein, 1972) مـی تواننـد موجـب کـاهش درک (واکـنش بـه)

محرکات حسی، منجمله درد شوند. بنظر می رسد که تجربه ی درد نمایانگر یک محرک آسیب زای حسی مزدوج شده با یک واکنش احساسی (احتمالاً لیمبیک) باشد؛ نعادل بین این دو می تواند بشدت از فردی به فردی دیگر، از موقعیت تا موقعیتی دیگر، و طی ادامه ی درد تغییر یابد.

درمان درد بر دو رویکرد پایه گذاری شده است. اولین، و موفقیت آمیزترین آن خارج کردن منبع درد است. مثال های آشکار آن درمان پوسیدگی های دندان یا خارج کردن یک آپاندیس ملتهب است. مورد ۳,۶، گرچه پیچیده تر بود، اما نشان می دهد که درمان منشاء درد نه تنها می تواند درد را تسکین دهد بلکه می تواند واکنش های پیچیده به درد مزمن را هم تسکین دهد. اما، اغلب منشاء درد به آسانی قابل برطرف کردن نیست. پس، رویکرد دوم کاهش اجزاء روانشناسی سندروم درد است. بطور عرفی، این امر با مسکن ها و داروهای شبه افیونی بدست می آید، که ظاهراً درک درد را با تغییر دادن سیستم های ناقلان عصبی شبه افیونی داخل مغز تخفیف می دهند. گرچه این رویکرد درد را کاهش می دهد، اما گرایش شدیدی برای اعتیاد فیزیولوژیکی و روانشناسی ایجاد می کند. کوشش ها برای کنترل درد مزمن با تکنیک های جراحی مغز موفقیت محدودی داشته اند (White and Sweet, 1955). تخریب اعصاب محیطی – یعنی بریدن ریشه های اعصاب نخاعی (ریزاتومی)، قطع اعصاب، و بریدن نخاع – ممکن است منشاء درد محیطی را از مراکز بالاتر جدا کند، اما اغلب موفق نیستند. تخریب ساختارهای دستگاه عصبی مرکزی (برای مثال، تالاموس، سینگولیت) اغلب فقط بطور موقتی مؤثر واقع می شوند. رگبارهای متناوب تحریکات الکتریکی به تالاموس یا ساقه ی مغز، شانس بهتری برای مؤثر ماندن دارند اما مستلزم تعبیه ی دقیق الکترودها در نواحی هسته ای هستند، که کار مشکل و اغلب ناموفقی است. تحریک الکتریکی موقتی که به اعصاب محیطی وارد می شود ساده تر و سالم تر بوده و اغلب فقط در تسکین درد بطور ناقص موفق هستند.

یافته های در دسترس کنونی متصور این هستند که یک شبکه ی وسیع عصبی با اتصالات متعدد محیطی و مرکزی به درد جواب می دهند. با رگبارهای در جریان محرک از یک منبع درد مزمن، این شبکه می تواند نیمه خودمختار شده، حتی بعد از این که منشاء واقعی درد از نواحی فرایند کننده ی سطح بالا جدا شود، موجب ادراک درد شود.

مورد ۳,۷

یک مرد ٤٦ ساله بعد از یک تصادف اتوموبیل هوشیاری خودش را از دست داده بود. یک کوفتگی ای روی پوست آهیانه ی جمجمه ی راست او وجود داشت، و عکس جمجمه اش یک شکستگی فرونرفته ای در این ناحیه نشان می داد. بعد از بهوش آمدن، او کاهشی در توان استفاده از اندام فوقانی طرف چپ نشان می داد. بعد از این که وضع ذهنیش کاملاً طبیعی شد، امتحان بالینی نشان می داد که حس های اولیه - یعنی درد، حرارت، لمس، و ارتعاش – در هر دو طرف به اندازه ی هم هستند، اما عملکردهای حسی پیچیده تر از قبیل تفکیک دو نقطه از هم، یافتن محل محرکات و حس موقعیت اندام ها در اندام فوقانی طرف دچار اختلال بود. حتی اختلالات بیشتری در گرفستزی (توان تشخیص اعداد نوشته شده روی پوست از طریق حس لمس) در این اندام وجود داشت، و بیمار تقریباً نمی توانست اسم اشیائی را ببرد که توسط دست چپش لمس می شدند. وقتی یک شی ء برای مثال مدادی، شانه ای، گیره ی کاغذی، با چشمان بسته در دست چپش گذاشته می شد یا آن را تشخیص نمی داد یا دچار واکنش افسانه سرائی می شد. وقتی همان شی ء در دست راستش قرار داده می شد، بلافاصله اسمش را می برد. گرچه هیچ ضعف حرکتی در دستانش مشاهده نمی شد و اختلال حسی محدود به اندام فوقانی چپ بود، او اندام چپش را اغماض می کرد و تقریباً هیچ وقت برای فعالیت یک دستی مورد استفاده قرار نمی گرفت. (دی اف بی)

در مورد ۳,۷ آسیب به ناحیه ی آهیانه ای نیمکره ی مغلوب، علیرغم دست نخورده ماندن عملکرد حس های اساسی، موجب اختلالی در توان شناخت اشیاء ملموس (استرئوگنوزیس astereognosis) شده بود. محرکات حس بدنی دریافت و به اندازه ی کافی متمایز می شدند اما نمی توانستند با تجربیات قبلی در همان کیفیت همبستگی پیدا کنند. این امر که ناتوانی در نام بردن بر پایه ی اختلال شناخت چند کیفیتی سطح بالا (آفازی) نبود را براحتی با توان بیمار برای نام بردن شی ء وقتی نشان داده می شد که شی ء مربوطه در دست دیگرش قرار داده می شد.

تمایل این بیمار برای اغماض اندام فوقانی طرف چپش مستحق اظهار نظر است. گرچه خفیف بود، اما کاهش وارده های حسی ظاهراً استفاده از اندام فوقانی چپ را غیر ضروری می ، مگر این که کیفیت های حسی دیگر از قبیل بینائی یا زبان داخل بازی می شدند. دنی – براون و همکارانش (Denny- Brown, 1963; Denny-Brown and Banker, 1954; Denny-Brown, Meyer, and Horenstein, 1952) از اصطلاح آمورفوسنتزیس (amorphosynthesis)

استفاده کردند تا کاهش استفاده از اندام بدنبال آسیب به سیستم وارده ی حسی را وصف کنند، منشائی برای اغماض یک طرفه (به فصل ۵ مراجعه نمائید). فرض بر این که یک تعادل مساوی ادراکی موجود بین دو نیمکره در اثر ضایعه، به نفع نیمکره ی آسیب ندیده ایجاد شده، دنی – براون و همکارانش نتیجه گیری کردند که اندام طرف مقابل ضایعه کمتر مورد استفاده قرار می گیرد. علیرغم توان حرکتی کاملا طبیعی، فرایند کردن تغییر یافته ی محرکات حسی در سطح انجمنی کردن تک کیفیتی واکنش های حسی – حرکتی روزمره را بهم می ریزند.

مورد ۳.۸

یک مرد ٤٢ ساله با علائم ضعف عضلانی طرف چپ و تغییر در حالت آگاهی در بیمارستان بستری شده بود. تاریخچه ی قبلیش مسئله ی نورولوژیکی با تشخیص افتراقی مالتیپل اسکلروزیس یا بیماری عروق مغزی را آشکار کرد. یک اسکن رادیوایزوتوپ مغز هنگام بستری شدن افزایش جذب ماده ی رادیوایزوتوپ را در عمق بافت سفید درست در جلوی زانوی جسم پینه ای طرف راست نشان داد، که بیش از همه بعنوان سازگار با یک ضایعه ی عروقی عمقی در نظر گرفته شد.

هنگامی که کاهش هوشیاری بیمار برطرف شد، معاینه ی بالینی اختلال حرکتی مختصری در اندام فوقانی طرف چپ (افزایش مختصری در رفلکس های تاندونی) او نشان می داد، اما هیچ اختلالی در کیفیت های حسی اولیه وجود نداشت. با این وجود، وقتی چشمانش بسته بودند، نمی توانست اشیائی را نام ببرد که در دست چپش قرار داشتند، اما وقتی این اشیاء در دست راستش قرار داده می شدند آنها را براحتی تشخیص می داد. اگر شیئی را که در دست چپش گذاشته می شد و نمی توانست آن را نام ببرد در کیسه ای همراه با چندین شی ء دیگر انداخته می شد، او بدون هیچ خطائی شی ء صحیح را انتخاب می کرد. این انتخاب با اطمینان انجام می شد گرچه او هنوز هم در نام بردن آن شی ء درمانده بود. گاهگاهی او استفاده از شی ء لمس شده را با اشاره نشان می داد اما ندرتاً این کار برای ایما دادن به او برای نام بردنش کمک می کرد. علاوه بر اختلال در نام بردن اشیاء ملموس، او نمی توانست با دست چپش بنویسد، و فقط یک خطوط ناخوان کلیشه ای را ایجاد می کرد، و نمی توانست حرکات دست چپش را برای دستوری بکار ببرد که براحتی با دست راستش انجام می داد. ضعف خفیف عضلانی دست چپش نمی توانست شرحی برای ناتوانی های حرکتی او باشد، چون که او نوشته ها را رونویسی می کرد و براحتی اکثر حرکات اندام فوقانی را تقلید می کرد. تا چندین سال او بطور منظم ارزیابی مجدد می شد، و اختلالات عملکردی اندام فوقانی چپ او بدون هیچ تغییری باقی مانده بودند. (دی اف بی)

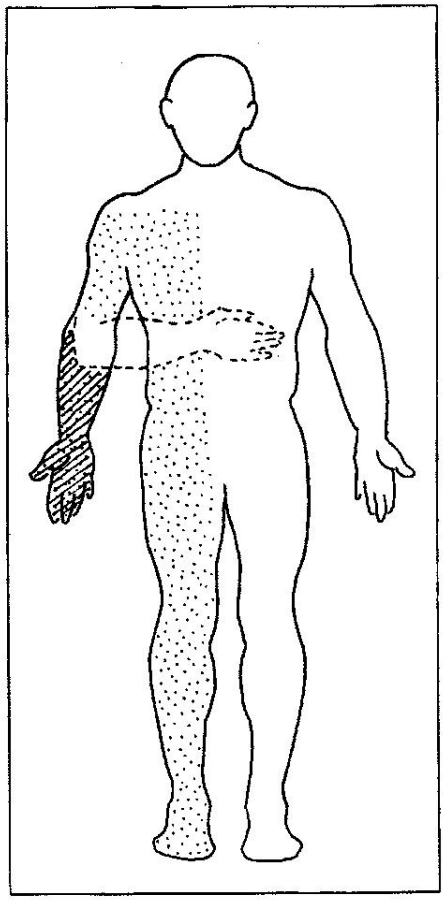
فرض گرفته شده بود که ضایعه ی نشان داده شده در اسکن رادیوایزوتوپ مغز در مورد ۳،۸ راه هائی را قطع کرده بود که نواحی زبانی نیمکره ی چپ را از نواحی واکنش حرکتی نیمکره ی راست بهم متصل می کند. این امر نه تنها مانع انجام حرکات دست چپ بر اساس دستور گفتاری شده بود، بلکه به او اجازه نمی داد تا حس کردن هائی را که بطور طبیعی در دست چپ داشت به نواحی زبانی نیمکره ی چپ برای نام بردن بفرستد. این مورد بازنمود سندروم جدائی قدام جسم پینه ای است که مشخص آپراکسی ایدئوموتور، ناتوانی برای نوشتن (با دیکته کردن)، و ناتوانی در نام بردن اشیاء (با لمس) توسط دست مغلوب (چپ) است، سندرومی که بخوبی توسط لیپمن (Liepman, 1905)، گشویند (Geschwind, 1965)، بوگن (Bogen, 1979)، پتل (Patel, 1969)، و دیگران شرح داده شده است. این محققان گمان می برند که بعلت جدائی جسم پینه ای اطلاعات نمی توانستند از نیمکره ی چپ (غالب برای زبان) به نیمکره ی راست و بالعکس بروند. اطلاعات حسی ای که بطور مناسبی در نیمکره ی راست درک می شدند برای تشخیص زبانی به نیمکره ی چپ فرستاده نمی شدند. ناتوانی گاهگاهی بیمار تا مورد استفاده از شی ء لمس شده توسط دست چپ را تقلید کند مشکلتر می توان شرح داد، اما ناتوانی در نام بردن اشیاء در آن اوقات گاهگاهی که او به مورد استفاده از شی ء پی می برد قابل شرح هستند؛ او قادر نبود تا تصور حس حرکتی (کینستتیک) حرکات اندام فوقانی چپش را از طریق جسم پینه ای به نیمکره ی غالب برای واکنش زبانی بفرستد.

مورد ۳،۹

در سن ۲۲ سالگی، یک مردی مبتلا به یافته های چشمگیر نورولوژی، منجمله فلج دو طرفه ی بین هسته ای چشمها، فلج نیمه ی راست بدن، و علامت بابینسکی دو طرفه شده بود. مایع مغزی نخاعی او افزایش محتوای گاماگلوبولین را نشان می داد. تشخیص مالتیپل اسکلروزیس پیشنهاد شده بود.

همه ی علائم و نشانه ها به سرعت از بین رفتند اما چندین سال بعد بخش هائی از آنها عود کردند.در سن ۲۶ سالگی، بیمار متوجه کاهش حس در نیمه ی طرف راست بدنش، ضعف هر دو پا، و یک وهم حسی از وجود یک اندام فوقانی طرف راست دومی شده بود که روی شکم و پائین قفسه ی سینه اش قرار داشت. اندام وهمی بنظر می رسید که به قفسه ی سینه چسبیده و از خط وسط بدن عبور

کـرده اسـت. در حـالی کـه پـائین سـاعد، مـچ، و کـف دسـت انـدام وهمـی مـبهم بودنـد، برداشـت انگشـتانی کـه روی شـکمش قـرار داشـتند روشـن بـود (شـکل ۳,۲). وهـم موجـود مـی توانسـت از چنـد دقیقـه تـا نـیم سـاعت طـول کشـیده و همیشـه مصـادف بـا درک افـزایش بـی حسـی، سـفتی عضـلانی، و حـس سـوزش در دسـت و بـازوی طـرف راسـت بـود. بیمـار نمـی توانسـت بـه هـیچ رابطـه ای بـین ایـن حمـلات و تغییـرات محـیط و حالـت احساسـی پـی ببـرد. ایـن حمـلات بطـور شـایع امـا نـامنظمی بـرای حـدود چهـار مـاه ادامـه داشـت، و در آن موقـع خودبخـود از بـین رفتنـد. سـایر اخـتلالات نورولـوژیکی هـم در ایـن موقـع بهبـود یافتنـد، و فقـط یـک کـاهش حـس نیمـه ی بـدن و افـزایش خفیفـی در رفلکـس هـای تانـدونی طـرف راسـت بـاقی ماندنـد. (Mayeux and Benson, 1979)



شکل ۳,۲. برداشت هنری از موقعیت اندام شبحی که در مورد ۳,۹ شرح داده شده است. منطقه ی نقطه چین شده روی تنه و بازوی طرف راست نشان دهنده ی کاهش حس است، و ناحیه ی حاشیه زده ساعد نشان دهنده ی کاهش حس درد است. اقتباس از Mayeux and Benson, 1979.

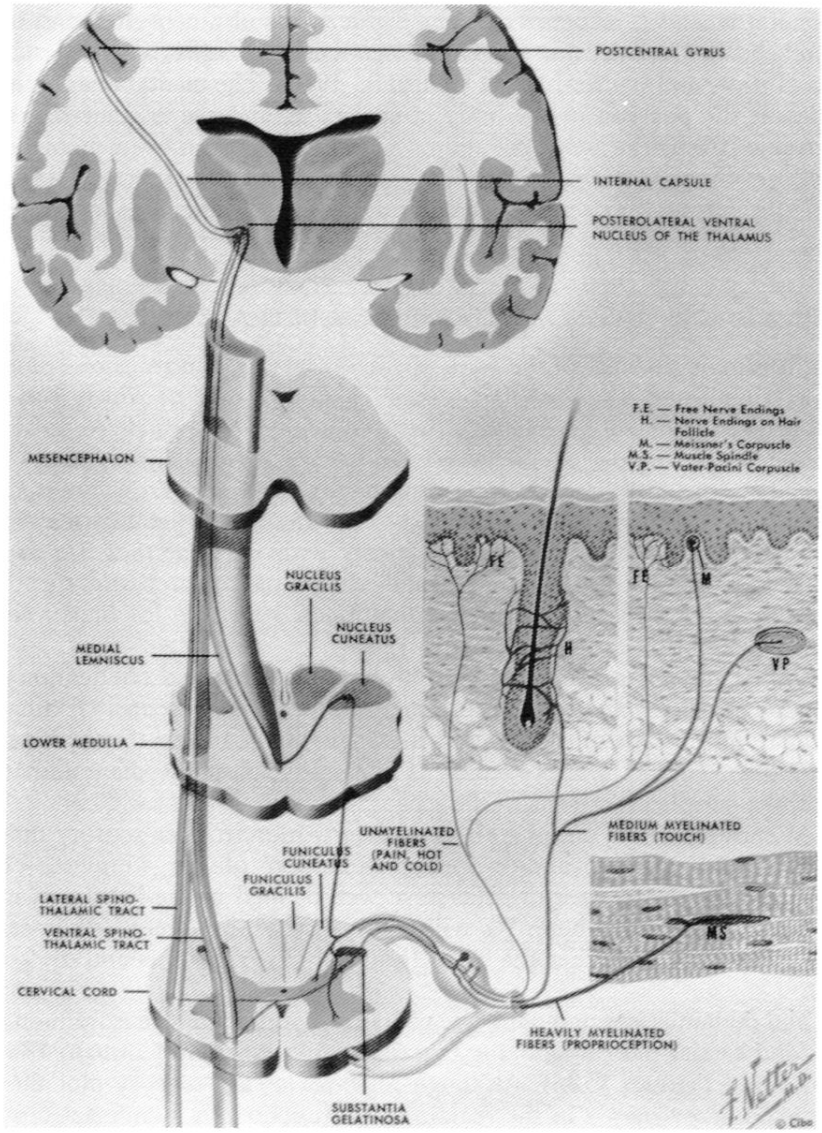
یافته های بالینی و آزمایشگاهی در مورد ۳,۹ تشخیص مالتیپل اسکلروزیس را تآئید کردند، و تجزیه و تحلیل دقیق بالینی (این بیمار قبل از ام آر آی دیده شده بود) متصور تشکیل پلاک در راه های حسی بالارونده در پائین ساقه ی مغز یا بالای طناب نخاعی بود. در این مورد یک ضایعه ی مجزای تشریحی محرکات حسی متأثر کننده ی اندام دست نخورده را از نواحی فرایند کننده ی حسی سطح بالا جدا کرده بود؛ یک اختلال دریافتی که باعث بد - درکی اندام (یعنی، درک شبحی) در فضا شده بود. این اختلال نشان می دهد که از دست دادن دریافت حسی از یک اندام درگیر شده باعث خارج شدن تصور ذهنی اندام نمی شود و چون که اندام درگیر از نظر حرکتی دست نخورده مانده بود، این مورد مخصوصاً نشان دهنده ی موضوع است. این پدیده بخوبی در قرون هیجدهم و نوزدهم شناخته شده بود (Mitchell, 1871; Valentin, 1844) و بطور دقیقی از آن موقع ثبت شده است (Tatlow and Oulton, 1955; Weinstein, 1969). تصورات ذهنی که نمایانگر موقعیت بدن در فضا هستند، حداقل تا حدی، از وارده های حسی جدا هستند. پدیده ی اندام شبحی نشان دهنده ی یک راه دراماتیکی است که جنبه ی چند کیفیتی فرایند کردن حس بدنی ممکن است جدا از ادراک کیفیت – خاص باشد.

زیربناهای تشریح مغزی

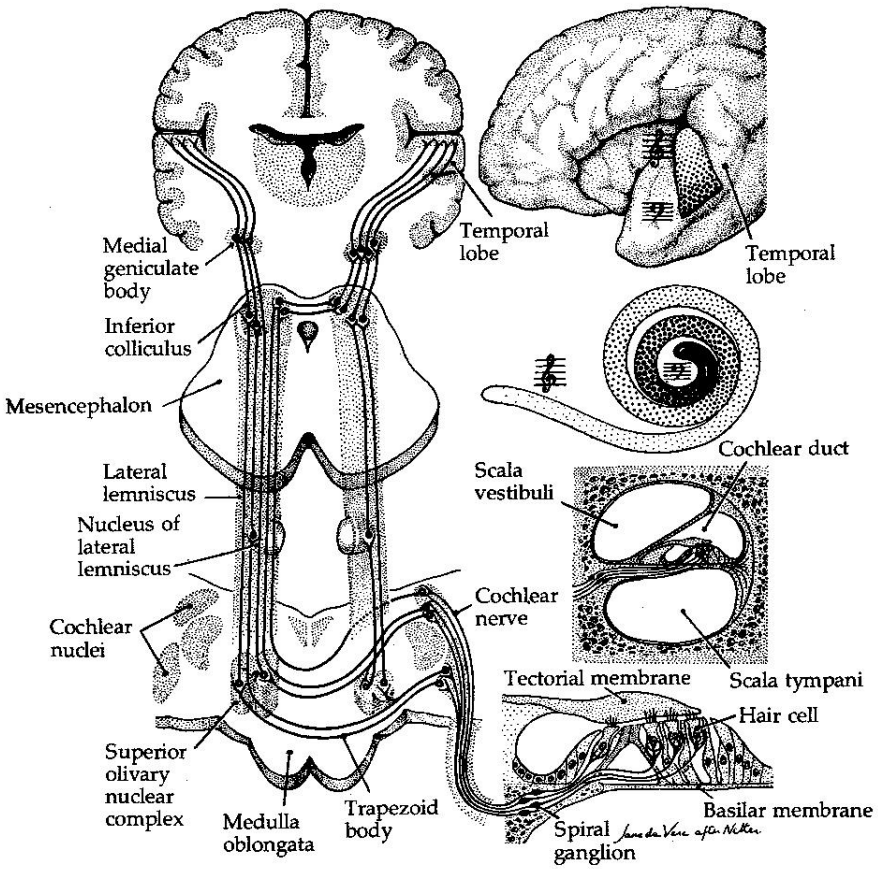
اجزاء محیطی شکل دهنده ی سیستم حس بدنی محرکات حس بدنی را به درون یک سری از کانال های پردازش کننده منتقل می کنند، بعضی از این کانال ها به قشر هدایت می شوند. ساختارهای مهم محیطی شامل انتهاهای تخصص یافته ی اعصاب حسی، اعصاب محیطی، و راه ها و سیناپس های طناب نخاعی و ساقه ی مغز هستند که به تالاموس می رسند. اکثر اطلاعات حس بدنی از تالاموس به بخش

قدامی قشر آهیانه ای فرستاده می شوند. اجزاء متشکله ای که گیرنده های حسی محیطی را به تالاموس وصل می کنند معین شده بوده و بطور سفت و سختی سازمان بندی شده اند. این راه ها قابل پژوهش در حیوانات بوده و بطور قابل ملاحظه ای پیچیدگی کمتری از زیربناهای تشریحی برای تعبیرات حسی سطح بالا دارند.

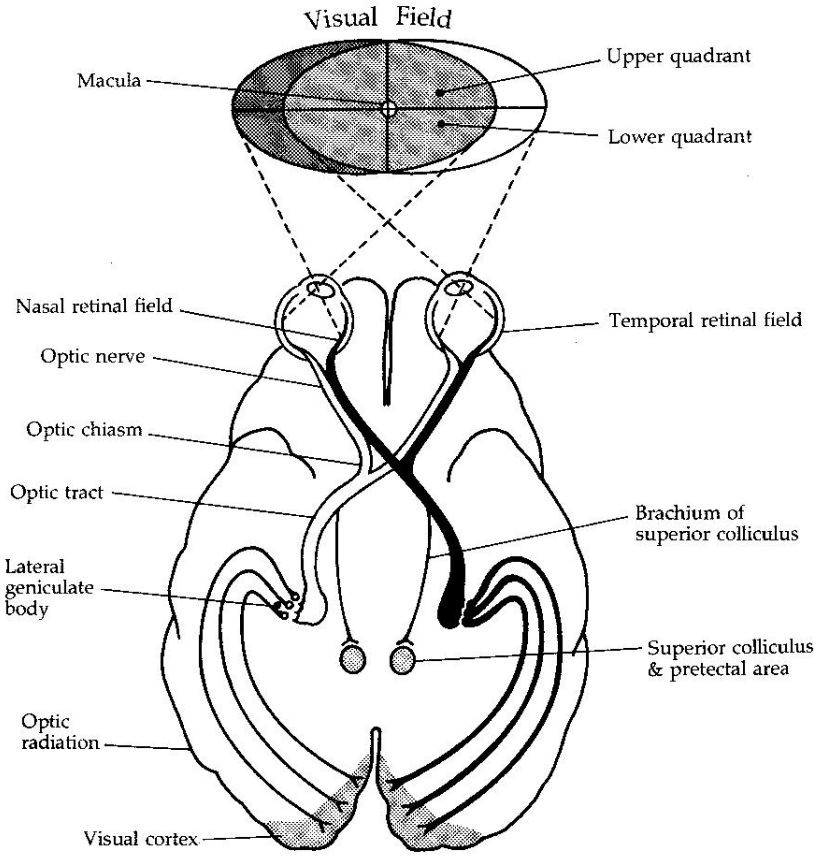
برنامه هیا چندگامی مشابهی از فرایند محرک و هدایت محرکات را می تومان برای سیستم های شنوائی و بینائی عنوان کرد. جزئیات اساس تشریحی هر سیستمی در هر کتاب درسی تشریح دستگاه عصبی موجود است. شکل های **۳,۳**، **۳,۴**، و **۳,۵**، در فرم دیاگرامی ساده، جنبه های محیطی سیستم حسی را نشان می دهند.



شکل ۳,۳. برداشت نقاش از راه هائی در دستگاه عصبی مرکزی برای پردازش محرکات حس بدنی. اقتباس از Netter, 1980.



شکل ۳,٤. برداشت نقاش از سیستم حس شنوائی. اقتباس از Amgevine and Cotman, 1981.

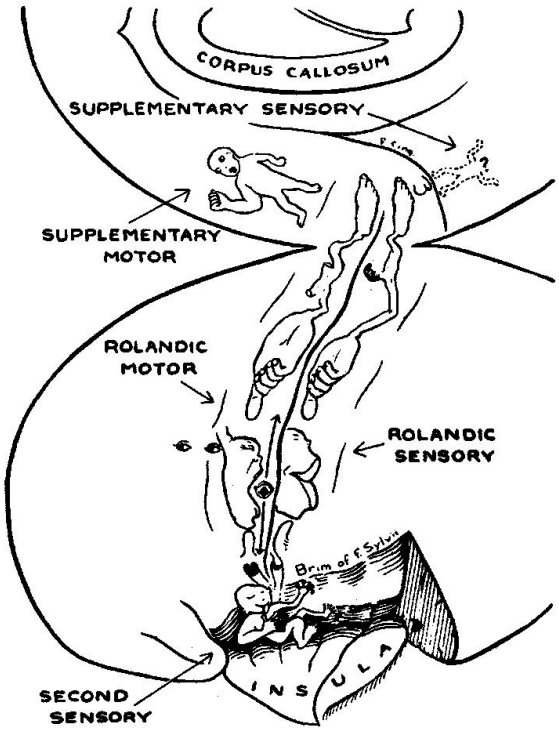


شـــکل ۳,۵. برداشـــت نقـــاش از سیســـتم دریافـــت کننـــده ی حـــس بینـــائی. اقتبـــاس از Amgevine and Cotman, 1981.

تغییـرات در شـبکه هـای حـس محیطـی موجـب کـاهش وارده ی حسـی و در نتیجـه اغمـاض و/یـا بـد- نمایـانگری محـرک مـی شـود. اسـاس تشـریحی چنـین اختلالاتـی در نوشـتجات زیـادی بخـوبی شـناخته شـده و الزامـی بـرای بحـث آنهـا در ایـن جـا نیسـت. در عـوض، مـا بـر تغییـرات در وارده ی حسـی بعـد از ایـن کـه بـه مغـز می رسند (در درجه ی اول در تالاموس و قشر) تمرکز می کنیم.

تـالاموس یـک ایسـتگاه بـین راه اجبـاری بـرای همـه ی کیفیـت هـای حـس خـارجی (متـرجم، بویـائی مسـتقیم بـه تـالاموس نمـی رود) اسـت و عملکـرد فقـره بنـدی را بعهـده دارد (Angevine and Cotman, 1981; Nauta and Feirtag, 1986). گرچـه هـر سـه کیفیـت حسـی کـه در ایـن جـا مـورد بحـث هسـتند در تـالاموس سـیناپس مـی کننـد، هـیچ وابسـته شـدن بـین کیفیتـی در ایـن سـطح انجـام نمـی گیـرد. هـر یـک از کیفیت های حسی عمده حین فرایند تالاموسی جدا از هم باقی می مانند.

در سطح قشری، هر سه کیفیت حسی عمده ترتیب بندی تشریح مغزی مشابهی دارند. هر کدام یک ناحیه ی دریافت اولیه ی قشری دارای یک سازمان بندی معماری با اهمیت عملکردی دارا هستند. قشر اولیه ی سیستم حس بدنی به عنوان یک آدمک تعدیل شده مشخص شده است (شکل ۳,۶)؛ گوناگونی مشخص کننده ی فرکانس موج صداها و کیفیت های آهنگی آنها بطور متمایزی در قشر شنوائی اولیه نمایانگری می شوند؛ میدان های دریافت کننده ی شبکیه ی چشم در یک طرح خطی خشنی در قشر اولیه ی بینائی بازتولید می شود، که در آن دید مرکزی (fovea) در عقب ترین قسمت است. اقشار حسی اولیه فقط اتصالات محدود عصبی دارند؛ اکثریت رشته ها اقشار اولیه ی حسی را ترک کرده و به قشر همبسته کننده ی مجاور می روند، در حالی که تعداد کمی از این رشته ها، از طریق جسم پینه ای، به ناحیه ی هم جور خودشان در نیمکره ی مقابل می روند تا با محرکات خط میانی مطابقت کنند (Pandya and Seltzer, 1986). به استثنای اتصالات جسم پینه ای، هیچ اتصال قشری – قشری طولانی از اقشار حس اولیه بر نمی خیزند.



شکل ۳,٦. آدمک قشری برای عملکردهای حسی و حرکتی. اقتباس از Amgevine and Cotman, 1981.

نواحی همبسته کردن تک کیفیتی که هر ناحیه ی قشری حس اولیه را احاطه می کنند نسبتاً وسیع بوده و از طریق تحت واحدهای عملکردی انجام وظیفه می کنند. این تجمعات عملکردی را ***ستون (column)*** (Hubel and Wiesel, 1979; Mountcastle, 1957) یا یکان یا مادول (module) (Eccles et al., 1967; Mountcastle, 1979; Szentagothai, 1975) می خوانند؛ اطلاعاتی که از قشر اولیه دریافت می شوند در سطوح افزایش یابنده ای از پیچیدگی در یکان ها تغییر و تبدیل پیدا می کنند (Hubel and Wiesel, 1979; Mountcastle, 1968)؛ در دست نبودن گزارشات سابژکتیو از حیواناتی که برای تحقیقات حسی مورد استفاده قرار می گرفتند این پژوهش ها را محدود می کنند، اما می توان نشان داد که وظائف متمایز کردن و همبسته کردن های تک کیفیتی در اقشار همبسته کننده ی حسی به انجام می رسند. راه های کوتاه و بلندی از ستون های همبسته کننده ی حسی برخاسته و امواج الکتریکی را به نواحی دیگر مغزی منتقل می کنند. از طریق این اتصالات وارده های پردازش شده ی حسی (درک) از نواحی همبستگی تک کیفیتی برای فرایند سطح بالاتر ذهنی در دسترس قرار می گیرند.

چندین راه عصبی کوتاه مجموعه های پیچیده ی حس تک کیفیتی را به نواحی مجاور قشری متصل می کنند (Mesulam, 1985a)، و تعدادی راه بلندتر از اقشار حسی همبسته کننده برخاسته اتصالاتی را به نواحی متعدد مغزی مهیا می کنند (Nauta and Feirtag, 1986; Pandya, Hallet, and Mukherjeem 1969). چهار راه عمده مستحق تأکید هستند.

اول، قشر همبسته کننده ی هر کیفیت عمده ی حسی مقدار زیادی از اتصالات را تهیه دیده و آن ها را از درون جسم پینه ای به نواحی قشری نیمکره ی مقابل و مقدار کمتری از اتصالات بین نیمکره ای را به سایر نواحی گوناگون قشر همان نیمکره می فرستد (Pandya and Seltzer, 1986). محرکی که در یک ناحیه ی واحد اولیه ی قشری دریافت شده (برای مثال، یک محرک حسی که در یک دست حس شده) برای فرایند، از طریق این شبکه ی غنی از درون جسم پینه ای به سرعت در اختیار

هـر دو نیمکـره قـرار مـی گیـرد. یـک راه دوم عمـده از قشـر همبسـته کننـده ی هـر کیفیـت حسـی، بـه جلـو و بـه سـمت قشـر همبسـته کننـده ی حرکتـی (بـرادمن ۶) مـی رود، ایـن کـار در درجـه ی اول از طریـق سـه طنـاب بافـت سـفید – یعنـی، طنـاب هـای پشـت سـری – پیشـانی فوقـانی و تحتـانی و طنـاب طـولی فوقـانی بـه انجـام مـی رسـد(Crosby, Humphrey, and Lauer, 1962) .رشـته هـای اضـافی دیگـری از همـین طنـاب هـا بـه نـواحی انتخـابی قشـر جلوپیشـانی مـی رونـد (Fuster, 1989). راه عمـده ی سـوم کـه درگیـر کننـده ی سیسـتم بینـائی اسـت بـه ناحیـه ی گیجگـاهی تحتـانی نـزول مـی کنـد (Crosby, Humphrey, and Lauer, 1962; Gross, 1973). ایـن راه و مقصـد آن در بخـش تحتـانی و خلفـی قشـر گیجگـاهی ظـاهراً بـرای فراینـد کـردن طـرح هـای پیچیـده ی بینـائی اساسـی اسـت (Gross, 1973; Levine, 1978)، عملکردی که یک همبسته کردن سطح بالای تک کیفیتی است.

در انسـانها، یـک راه چهـارم اتصـالی عمـده ی حسـی، راهـی کـه بـرای عملکـرد ذهنـی سـطح بـالا اهمیـت حیـاتی دارد (Butters and Brody, 1968; Geschwind, 1965)، قشـر همبسـته کننـده ی هـر کیفیـت حسـی را بـه شـکنج زاویـه ای لـوب آهیانـه ای متصـل مـی کنـد، منطقـه ی قشـری ای کـه از نظـر تبـارزائی جدیـد بـوده و بطـور ایـده آلـی طـوری جـای گرفتـه کـه بـه صـورت یـک ناحیـه ی همبسـته کننـده ی چنـد کیفیتـی بـرای هـر سـه ناحیـه ی همبسـته کننـده ی حسـی اولیـه انجـام وظیفـه کنـد. از شـکنج زاویـه ای (لوبـول آهیانـه ای تحتـانی در میمـون هـا) تعـداد زیـادی راه بـه نـواحی متعـددی از دسـتگاه عصـبی منجـر مـی شوند (Pandya and Kuypers, 1969).

اساس عصبی حس کردن

همـه ی راه هـای عمـده ای کـه در ایـن جـا مـورد بحـث قـرار گرفتنـد دو جانبـه بـوده، جلـو خـوردی و بـازخوردی اطلاعـات را ممکـن مـی سـازند. نـواحی همبسـته کننـده ی حسـی تـک کیفیتـی نـه تنهـا اطلاعـات حسـی فراینـد شـده را بـه نـواحی متنـوعی از قشـر مـی فرسـتند بلکـه اطلاعـاتی از ایـن نـواحی و سـایر نـواحی دریافـت مـی کننـد. قشـر چنـد کیفیتـی حسـی (در درجـه ی نخسـت شـکنج زاویـه ای) اتصـالات دو جانبـه ی

وسیعی دارد. وارده ی حسی، که در سطح همبستگی حسی تک کیفیتی کیفیت - خاص اند، بطور گسترده ای با سایر کیفیت های حسی در سطوح نواحی انجمنی چند کیفیتی ادغام می شوند.

گام ها و اتصالات را می توان با مثالهائی نشان داد که قبلاً مورد استفاده قرار گرفته اند. اگر در یک اطاق شلوغ و پر سر و صدا کسی صدای زنگی را بشنود، این حس توسط سیستم شنوائی برداشته شده و به قشر شنوائی اولیه منتقل می شود (دریافت). با انتقالات بیشتر این حس از محرکات همزمان شنوائی (تمایز) تشخیص داده می شود و سپس با محرکات شناخته شده ی شنوائی (همبستگی تک کیفیتی) مقایسه می شود. ممکن است (احتمالاً از طریق راه های دراز بافت سفید به نواحی حرکتی پیشانی) واکنشی تولید شود، مخصوصاً اگر فرد مورد نظر منتظر محرک بوده باشد. اما، اغلب همبستگی های اضافی دیگری با مفاهیم قبلی بصدا در آمدن زنگ رخ می دهند، فرایندی که طی آن درک صدا با مقایسه با یک اسم، و درک اضطرار یا نگرائی، یا با یک گفتار به زبان نیاورده شده از قبیل، "تلفنه زنگ می زنه"، تشخیص داده شده/شناسائی شده باشد (همبسته شدن چند کیفیتی). در حالی که تقریباً بطور آنی اتفاق می افتند، چهار گامی که در جدول ۳,۱ خلاصه شده فعالیت های عملکردی مشخصی هستند.

به عنوان یک نمایش اتصالات حسی، دست فرد مورد آزمایش را در یک کیسه حاوی انواعی از میوه های تازه قرار دهید. حسی که از لمس میوه ها بر می خیزد توسط سیستم اعصاب محیطی برداشت شده، به سطح قشر اولیه ی حس بدنی در لوب آهیانه ای منتقل شده (دریافت)، و بامحرکات حسی ای مقایسه می شود که از لمس بقیه ی میوه ها در کیسه بر می خیزند تا سنجشی از بافت، اندازه، سفتی، و امثالهم را تهیه ببینند (تمایز). بعد از آن، این ویژگی ها با تجربیات حسی قبلی مقایسه شده (همبسته کردن تک کیفیتی)، و یک ادراک ایجاد می شود. سپس این ادراک با تجربیات حسی قبلی (همبستگی تک کیفیتی) مقایسه شده، و یک درک ایجاد می شود. سپس این درک بااطلاعات از قبل یادگیری شده از سایر کیفیت ها از قبیل اسم میوه ی لمس شده، علاقه برای یک میوه بجای میوه ی دیگر، و حتی تصورات بینائی و مزه ی بالقوه ی میوه ی دیده نشده (همبسته کردن چند کیفیتی) مقایسه می شود. در حالی که اکثر این اطلاعات در سیستم حسی اولیه و قشر مجاور تک کیفیتی وقف شده فرایند می شود، استفاده از این اطلاعات برای تفکر مستلزم اتصالات بینابینی با سیستم های عملکردی غیر حسی (از قبیل حافظه، زبان، و کنترل اجرائی) خواهد بود. حس کردن ساده اطلاعات اساسی را برای

زندگی ذهنی تهیه می بیند (ادراکات)، اما قبل از این که حس های ساده بتوانند به عناصر فکر تبدیل شوند گام های پیچیده تر شونده ای لازم می آیند.

تداعی (همان طور که توسط تجربه گرایان بریتانیائی مورد بحث قرار گرفته) به مثابه یک توصیف آشکار برای فرایند حس ها دوباره ظاهر می شود. علیرغم ادعای مکتب ورزبرگ (Würzburg) (Ach, 1905; Külpe, 1893) که فکر بدون تصور ممکن است و کوشش توسط مکتب گشتالت (Köhler, 1924) تا تداعی را به عنوان یک فعالیت ذهنی عمده رد کنند، فعالیت چند گامی خلاصه شده برای حس کردن در این فصل را به بهترین وجهی می توان به عنوان تداعی انگاشت. در حالی که بعضی از اشکال فرایند تفکرطالب (یا به تحریک در آوردن) تصورات حسی نیستند، این ها موارد استثنائی اند؛ اکثر تفکرات با تصوراتی شامل کیفیت های متعدد حسی همراه هستند؛ ادراکات حسی کاملاً پردازش شده عناصر اساسی در این فعالیت هستند.

بطور خلاصه حس کردن ها از طریق یک سری از گام های پابرجا توسط رده ای از ساختارهای عصبی که بطور مشابهی پابرجا هستند، در افکار آلیاژی می شوند. اطلاعات فرایند شده بطور افزایش یابنده ای در هر گام پیچیده تر می شوند تا به باخبری آگاهانه، شناخت، و هویت دست یابی پیدا شود. اطلاعات حسی اکثر موادی را در اختیار می گذارند که تبدیل به محتوای فکر می شوند و پردازش این پایه ی اطلاعاتی (فکر کردن) محتاج فعالیت های عصبی پیچیده تر شونده ای است.