

مبانی نوروسایکولوژی انسان

جلد اول

ویراست هشتم

تألیف

برایان کولب

ایان ک. ویشاو

ترجمه

دکتر احمد علی پور

استاد گروه روان شناسی دانشگاه پیام نور

دکتر غلامرضا چلبیانلو

دانشیار علوم اعصاب

دانشگاه شهید مدنی آذربایجان



فهرست اجمالی

جلد اول

درباره نویسندگان

مقدمه مترجم بر ویراست هفتم

مقدمه مترجم بر ویراست ششم

پیشگفتار

بخش اول: زمینه

فصل ۱ - رشد و توسعه نوروسایکولوژی

فصل ۲ - پژوهش در خصوص منشأ مغز و رفتار انسان

فصل ۳ - سازمان‌دهی ساختار عصبی

فصل ۴ - ساختار و فعالیت الکتریکی نورون‌ها

فصل ۵ - ارتباطات بین نورونی

فصل ۶ - تأثیر داروها و هورمون‌ها بر رفتار

فصل ۷ - تصویربرداری از فعالیت‌های مغز

فصل ۸ - سازمان‌دهی دستگاه‌های حسی

فصل ۹ - سازمان‌دهی دستگاه حرکتی

بخش دوم: سازمان‌دهی قشر مخ

فصل ۱۰ - اصول عملکرد قشر نو

فصل ۱۱ - عدم تقارن مغزی

فصل ۱۲ - تنوع در عدم تقارن مغزی

فصل ۱۳ - لب‌های پس‌سری

فصل ۱۴ - لب‌های آهیانه‌ای

فصل ۱۵ - لب گیجگاهی

واژه‌نامه

نمایه

جلد دوم

فصل ۱۶ - لب‌های پیشانی

فصل ۱۷ - شبکه‌های قشری و نشانگان‌های قطع ارتباط

بخش سوم: کارکردهای عالی مغز

فصل ۱۸ - یادگیری و حافظه

فصل ۱۹ - زبان

فصل ۲۰ - هیجان و مغز اجتماعی

فصل ۲۱ - رفتار فضایی

فصل ۲۲ - توجه و هشیاری

بخش چهارم: انعطاف‌پذیری مغز و اختلالات مربوطه

فصل ۲۳ - رشد مغز و انعطاف‌پذیری

فصل ۲۴ - اختلالات عصب‌رشدی

فصل ۲۵ - انعطاف‌پذیری، بهبودی و توان‌بخشی مغز در بزرگسالان

فصل ۲۶ - اختلالات عصبی

فصل ۲۷ - اختلالات روان‌پزشکی و اختلالات مرتبط با آنها

فصل ۲۸ - ارزیابی عصب‌روان‌شناختی

واژه‌نامه

نمایه

فهرست

ارتباط بین نورون‌ها به‌عنوان مبنایی برای یادگیری.....	۲۲
۵-۱ سهم سایر رشته‌ها در	
نوروسایکولوژی.....	۲۳
جراحی مغز و اعصاب.....	۲۳
روان‌سنجی و ارزیابی آماری.....	۲۴
تصورپردازی ساختاری و کارکردی مغزی.....	۲۵
منابع.....	۲۸

فصل ۲

پژوهش در خصوص منشأ مغز و رفتار

انسان.....	۳۱
نگاره تکامل ظرفیتی برای زبان.....	۳۱
۲-۱ خاستگاه‌های بشر و خاستگاه‌های مغزهای	
بزرگتر.....	۳۲
تحقیق در مورد تکامل انسان‌نماها.....	۳۳
سیرتکاملی مغز و رفتار انسان.....	۳۴
ارتباط اندازه مغز با رفتار.....	۳۶
معنی مقایسه اندازه مغز انسانی.....	۴۱
فراگیری فرهنگ.....	۴۳

۲-۲ تحقیقات مقایسه‌ای در زمینه

عصب‌روان‌شناسی.....	۴۴
درک سازوکارهای اساسی مغز.....	۴۴
طراحی الگوهای حیوانی از بیماری‌ها.....	۴۴
توصیف سازش‌های تکاملی.....	۴۵
۲-۳ زن‌ها، محیط و رفتار.....	۴۶
ژنتیک مندلی و رمز ژنتیکی.....	۴۶
استفاده از اصول ژنتیک مندلی.....	۴۹
مهندسی ژنتیک.....	۵۲

درباره نویسندگان.....	XIX
مقدمه مترجم بر ویراست هفتم.....	XXI
مقدمه مترجم بر ویراست ششم.....	XXIII
پیشگفتار.....	XXV

بخش اول: زمینه

فصل ۱

رشد و توسعه نوروسایکولوژی.....

نگاره زندگی با سانحه مغزی.....	۱
۱-۱ نظریه مغز.....	۲
مغز چیست؟.....	۲
مغز چگونه با بقیه بخش‌های دستگاه عصبی ارتباط می‌یابد؟.....	۴۰
۱-۲ دورنمایی از مغز و رفتار.....	۵
ارسطو: ذهن‌گرایی.....	۵
دکارت: دوگانه‌انگاری.....	۶
داروین: مادی‌گرایی.....	۷
خطوط فکری معاصر.....	۸

۳-۱ عملکرد مغز: بینش‌هایی از آسیب

مغزی.....	۹
موضعی شدن کارکرد.....	۹
جانبی شدن کارکرد.....	۱۰
قطع ارتباط.....	۱۳
کارکرد توزیع شده.....	۱۴
سازمان‌بندی سلسله‌مراتبی.....	۱۴
۱-۴ نظریه نورون.....	۱۸
سلول‌های دستگاه عصبی.....	۱۹
شناسایی نورون.....	۱۹
۱۵-۱ رابطه فعالیت الکتریکی در نورون‌ها با رفتار.....	۲۰

۸۷.....	سازمان‌دهی سلولی در قشر مخ.....
۹۰.....	ارتباطات قشری مغز.....
۹۰.....	۳-۷ مغز متقاطع.....
۹۲.....	منابع.....

فصل ۴

۹۳.....	ساختار و فعالیت الکتریکی نورون‌ها
۹۳.....	نگاره نورون‌ها: بری.....
۹۳.....	۴-۱ ساختار نورون.....
۹۴.....	مروری بر نورون‌ها.....
۹۵.....	هر نورون به منزله یک کارخانه.....
۹۶.....	غشاء سلول: سد و دریچه.....
۹۸.....	هسته‌ها: دستور کارهایی برای پروتئین‌ها.....
۹۹.....	سنتز پروتئین: رونویسی و ترجمه.....
۱۰۰.....	به‌کارگیری سازوکارهای اپی‌ژنتیکی.....
۱۰۱.....	پروتئین‌ها: محصولات سلولی.....
۱۰۲.....	اجسام گلژی و میکروتوبول‌ها: بسته‌بندی و حمل‌ونقل پروتئین.....
۱۰۳.....	عبور از غشای سلولی: کانال‌ها، دریچه‌ها و پمپ‌ها.....
۱۰۴.....	۴-۲ فعالیت الکتریکی نورون.....
۱۰۵.....	ثبت فعالیت یک آکسون.....
۱۰۵.....	چگونه حرکت یون‌ها بار الکتریکی ایجاد می‌کند.....
۱۰۸.....	پتانسیل استراحت.....
۱۱۰.....	پتانسیل عمل تدریجی.....
۱۱۱.....	پتانسیل عمل.....
۱۱۵.....	۳-۳ ارسال پیام در امتداد آکسون.....
۱۱۵.....	تکانهٔ عصبی.....
۱۱۶.....	هدایت جهشی و غلاف میلین.....
.....	۴-۴ یکپارچه‌سازی اطلاعات توسط نورون.....
۸۱۱.....	پتانسیل‌های پس‌سیناپسی تحریکی و مهارتی.....
۱۱۹.....	کانال‌های وابسته به ولتاژ و پتانسیل عمل.....
۲۳۱.....	نورون چندکاره.....
۱۲۳.....	۴-۵ تحریک و ثبت با اپتوژنتیک.....

۵۳.....	تعدیل ژنی.....
۵۴.....	شکل‌پذیری فنوتیپی و رمز اپی‌ژنتیکی.....
۵۷.....	منابع.....

فصل ۳

۵۹.....	سازمان‌دهی ساختار عصبی.....
۵۹.....	نگاره سکنه مغزی.....
۶۰.....	۳-۱ نورواناتومی: راه خود را به سوی مغز بیابید.....
۶۰.....	توصیف مناطق مغزی.....
۶۲.....	شگفتی‌های نام‌گذاری.....
۶۳.....	۳-۲ مروری بر ساختار و عملکرد دستگاه عصبی.....
۶۴.....	حمایت و محافظت.....
۶۴.....	خون‌رسانی.....
۶۵.....	نورون‌ها و گلیاها.....
۶۸.....	ماده خاکستری، سفید و مشبک.....
۶۸.....	لایه‌ها، هسته‌ها، اعصاب و مسیرهای عصبی.....
۶۹.....	۳-۳ منشأ و رشد دستگاه عصبی مرکزی.....
۷۱.....	۳-۴ نخاع.....
۷۱.....	ساختار نخاع و آناتومی اعصاب نخاعی.....
۷۲.....	کارکرد نخاع و اعصاب نخاعی.....
۷۴.....	ارتباطات اعصاب مجامه‌ای.....
۷۶.....	ارتباطات دستگاه اعصاب خودمختار.....
۷۷.....	۳-۵ ساقه مغز.....
۷۸.....	مغز پسین.....
۷۹.....	مغز میانی.....
۷۹.....	دیانسفال.....
۸۱.....	۳-۶ مغز پیشین.....
۸۱.....	عقدده‌های قاعده‌ای.....
۸۲.....	دستگاه لیمبیک.....
۸۳.....	قشر نو.....
۸۴.....	شیارها، شکاف‌ها و شکنج‌ها.....
.....	سازمان‌دهی قشری در ارتباط با درون‌داده‌ها، برون‌داده‌ها و کارکردها.....
۸۵.....	

فصل ۶

تأثیر داروها و هورمون‌ها بر رفتار ۱۵۳

نگاره موردی از یک معتاد فلج شده ۱۵۳

۱-۶ اصول داروشناسی روانی ۱۵۴

راه‌های مصرف دارو ۱۵۴

راه‌های دفع دارو ۱۵۵

نگاهی دوباره به سد خونی- مغزی ۱۵۵

راه‌ها و مقدار دارو ۱۵۶

⑤ ۲-۶ عملکرد دارو در سیناپس‌ها ۱۵۷

مراحل انتقال سیناپسی ۱۵۷

تحمل دارویی ۱۶۰

حساس‌شدگی ۱۶۱

آیا داروها می‌توانند موجب آسیب مغزی شوند؟ ۱۶۲

۳-۶ طبقه‌بندی داروهای روان‌گردان ۱۶۴

گروه ۱: داروهای آرام‌بخش خواب‌آور و ضد اضطراب ۱۶۵

گروه ۲: داروهای ضد روان‌پریشی ۱۶۷

گروه ۳: داروهای ضد افسردگی و تثبیت‌کننده خلق ۱۶۸

گروه ۴: ضد دردهای مخدر یا افیونی ۱۷۰

گروه ۵: روان‌گردان‌ها ۱۷۲

محرك‌های عمومی ۱۷۶

⑤ ۴-۶ اعتیاد ۶۷۱

نظریه طلب و علاقه ۱۷۷

درمان سوء مصرف دارو ۱۷۸

۵-۶ هورمون‌ها ۱۸۱

کنترل سلسله مراتبی هورمون‌ها ۱۸۲

⑤ طبقه و عملکرد هورمون‌ها ۱۸۲

منابع ۱۸۹

فصل ۷

تصویربرداری از فعالیت مغز ۱۹۱

نگاره آنجلو موسو ۱۹۱

۱-۷ ثبت فعالیت الکتریکی مغز ۱۹۲

ثبت یک سلول منفرد ۱۹۳

منابع ۱۲۵

فصل ۵

ارتباطات بین نورونی ۱۲۷

نگاره رویای اتو لووی برای دستیابی به موفقیت ۱۲۷

۱-۵ کشف انتقال‌دهنده‌های عصبی ۱۲۸

۲-۵ ساختار سیناپس ۱۲۹

⑤ سیناپس‌های شیمیایی ۱۳۰

سیناپس الکتریکی ۱۳۱

⑤ ۳-۵ انتقال‌دهنده‌های عصبی در چهار مرحله ...

۱۳۱

مرحله ۱: تولید و ذخیره انتقال‌دهنده عصبی ۱۳۲

مرحله ۲: آزادسازی انتقال‌دهنده عصبی ۱۳۳

مرحله ۳: فعال‌سازی محل گیرنده‌ها ۱۳۳

مرحله ۴: غیرفعال‌سازی انتقال‌دهنده عصبی ۱۳۴

⑤ ۴-۵ انواع سیناپس‌ها ۱۳۴

تنوع سیناپسی ۱۳۵

پیام‌های تحریکی و مهار ۱۳۶

⑤ ۵-۵ تنوع انتقال‌دهنده‌های عصبی ۱۳۶

چهار معیار شناسایی انتقال‌دهنده‌های عصبی ۱۳۱

سه طبقه از انتقال‌دهنده‌های عصبی ۱۳۸

انتقال‌دهنده‌های عصبی پتیدی ۱۴۱

⑤ ۶-۵ گیرنده‌های مهارکننده و تحریک‌کننده ...

۱۴۲

گیرنده‌های یون‌گرا و تحریک ۱۴۲

گیرنده‌های سوخت‌وسازی و بازداری ۱۴۳

تأثیرات گیرنده تحریکی و مهار ۱۴۴

⑤ ۷-۵ انتقال‌دهنده فعال‌ساز دستگاه‌ها و رفتار ..

۴۴۱

انتقال عصبی در بخش‌های مختلف دستگاه محیطی ۱۴۵

فعال‌سازی دستگاه عصبی مرکزی ۱۴۶

منابع ۱۵۱

..... ۳۳۰	سازمان دهی مرکزی دستگاه‌های حسی.....
..... ۳۳۲	۸-۲ دستگاه‌های حسی
..... ۳۳۳	بینایی.....
..... ۳۳۲	شنوایی.....
..... ۱۴۲	حس‌های بدن.....
..... ۲۴۴	مسیر نخاعی تالاموسی قدامی.....
..... ۸۴۲	حواس شیمیایی: حس چشایی و حس بویایی.....
..... ۲۵۲	۳-۸ ادراک
..... ۳۵۲	خطاهای حسی.....
..... ۲۵۳	حس آمیزی یا سینستزیا.....
..... ۲۵۴	هم‌افزایی (سینرژی) حسی.....
..... ۲۵۶	منابع

فصل ۹

..... ۲۵۷	سازمان دهی دستگاه حرکتی
..... ۲۵۷	نگاره ذهن در حرکت
..... ۲۵۸	۹-۱ نئوکرکس: آغاز حرکت
..... ۲۶۰	نقشه‌برداری قشر حرکتی با استفاده از تحریک الکتریکی.....
..... ۱۶۲	بازنمایی‌های چندگانه در قشر حرکتی.....
..... ۲۶۴	خزانه حرکتی.....
..... ۲۶۵	قشر پیش‌حرکتی و طرح‌های حرکتی.....
..... ۲۶۶	فعالیت نورون قشری حرکتی در طرح ریزی و اجرای حرکات.....
..... ۲۶۷	حرکت آینده‌ای
..... ۹۶۲	۹-۲ کنترل زیرقشری حرکت
..... ۲۷۰	عقدده‌های قاعده‌ای و نیروی حرکت.....
..... ۲۷۲	مخچه و یادگیری حرکتی.....
..... ۲۷۵	ساقه مغز و کنترل حرکت.....
..... ۲۷۶	۳-۹ ارتباط با نخاع
..... ۲۷۶	مسیرهای نخاع شوکی.....
..... ۲۷۷	نورون‌های حرکتی نخاع.....
..... ۲۸۰	منابع

..... ۴۹۱	ثابت نوار مغز (الکتروآنسفالوگرام).....
..... ۹۹۱	پتانسیل‌های وابسته به رویداد.....
..... ۲۰۰	مغزنگاری مغناطیسی.....
..... ۲۰۱	۷-۲ تحریک مغز
..... ۲۰۱	تحریک عمقی مغز.....
..... ۲۰۲	تحریک مغناطیسی فراجمحه‌ای (TMS).....
..... ۳۰۲	۷-۳ تکنیک‌های تصویربرداری ایستا
..... 203	تصویربرداری با اشعه X.....
..... ۲۰۴	توموگرافی کامپیوتری.....
..... ۲۰۵	۷-۴ تصویربرداری پویا از مغز
..... ۲۰۵	توموگرافی با نشر یوزیترون.....
..... ۲۰۸	تصویربرداری با تشدید مغناطیسی.....
..... ۲۱۵	توموگرافی اپتیک.....
..... ۷-۵	مقایسه روش‌های تصویربرداری از مغز و کاربرد آنها
..... ۲۱۷	روش‌های تصویربرداری: نقاط قوت و ضعف.....
..... ۲۱۹	به سوی تحلیل‌های چند وجهی.....
..... ۲۲۱	منابع

فصل ۸

..... ۲۲۳	سازمان دهی دستگاه‌های حسی
..... ۲۲۳	نگاره پدیده عضو خیالی (توهم فانتوم) در مغز
..... ۲۲۴	۸-۱ اصول کلی عملکرد دستگاه حسی
..... ۴۲۲	گیرنده‌های حسی، صافی‌های انرژی هستند.....
..... ۲۲۵	گیرنده‌ها، انرژی را تبدیل می‌کنند.....
..... ۲۲۶	میدان‌های گیرندگی، محل رویدادهای حسی را تعیین می‌کنند.....
..... ۲۲۷	گیرنده‌ها، تغییر و ثبات را تشخیص می‌دهند.....
..... ۲۲۷	گیرنده‌ها خود را از غیرخود افتراق می‌دهند.....
..... ۲۲۸	تراکم گیرنده، میزان حساسیت را تعیین می‌کند.....
..... ۲۲۹	رله‌های عصبی، سلسله مراتب پاسخ‌های حرکتی را تعیین می‌کنند.....

فصل ۱۱

عدم تقارن مغزی ۳۱۳

نگاره کلمات و موسیقی ۳۱۳

۱۱-۱ عدم تقارن تشریحی مغز انسان ۳۱۳

عدم تقارن قشری ۳۱۴

عدم تقارن نورونی ۳۱۷

عدم تقارن ژنتیکی ۳۱۸

۱۱-۲ عدم تقارن در بیماران عصب‌شناختی ... ۳۱۸

تحریک مغز ۳۱۸

بیماران مبتلا به آسیب‌های جانبی شده ۳۲۰

بیماران دچار قطع جسم پینه‌ای ۳۲۱

تزریق سدیم آموباریتال به رگ کاروتید ۳۲۶

۱۱-۳ عدم تقارن رفتاری در مغز سالم ۳۲۷

عدم تقارن در دستگاه بینایی ۳۲۸

عدم تقارن در دستگاه شنوایی ۳۲۹

عدم تقارن در دستگاه حسی-پیکری ۳۳۱

عدم تقارن در دستگاه حرکتی ۳۳۱

⊙ مطالعات جانبی شدن درباره کارکرد مغز به ما چه

می‌گوید؟ ۳۳۳

۱۱-۴ تصویربرداری عصبی و عدم تقارن مغزی ۳۳۵

⊙ ۱۱-۵ مباحث نظری: چه چیزی جانبی شده

است؟ ۳۳۶

الگوهای تخصص‌یافتگی ۳۳۶

الگوهای تعاملی ۳۳۹

شیوه‌شناختی ترجیحی ۳۳۹

⊙ اندازه‌گیری رفتار در نوروسایکولوژی ۳۴۱

۱۱-۶ نامتقارنی در جانداران غیرانسانی ۳۴۳

نامتقارنی در پرنده‌ها ۳۴۳

نامتقارنی در نخست‌های غیرانسانی ۳۴۴

منابع ۳۴۶

بخش دوم: سازمان‌دهی قشر مخ

فصل ۱۰

اصول عملکرد قشر نو ۲۸۳

نگاره برداشتن نیمکره مغز ۲۸۳

۱۰-۱ سلسله مراتب عملکرد از نخاع تا قشر مخ ... ۲۸۳

طناب نخاعی: بازتاب‌ها ۲۸۶

مغز پسین و حمایت وضعیتی ۲۸۶

مغز میانی و حرکت خودبه‌خود ۲۸۷

دیانسفال: عاطفه و انگیزش ۲۸۸

عقده‌های قاعده‌ای و نگهداری از خود ۲۸۹

قشر مخ و نیت ۲۹۰

⊙ ۱۰-۲ ساختمان قشر مخ ۲۹۰

سلول‌های قشری ۲۹۱

لایه‌های قشر مخ، رشته‌های وابران و رشته‌های آوران ۲۹۳

ستون‌ها، نقاط و نوارهای قشر مخ ۲۹۵

بازنمودهای متعدد: تهیه نقشه‌ای از واقعیت ۲۹۷

یکپارچگی حسی در قشر مخ ۲۹۸

نقشه برداری از واقعیت از طریق قشر مخ ۲۹۹

دستگاه‌های قشری: قطعه پیشانی، قشر اطراف دستگاه لیمبیک

و حلقه‌های زیرقشری ۲۹۹

ارتباطات قشری، ورود مجدد و مسئله پیوستگی ۳۰۱

⊙ ۱۰-۳ سازمان‌دهی عملکردی قشر مخ ... ۳۰۲

الگوی سلسله مراتبی برای عملکرد قشر مخ ۳۰۳

ارزیابی الگوی سلسله مراتبی ۳۰۴

الگوی معاصر برای عملکرد قشر مخ ۳۰۶

شبکه حالت پیش فرض ۳۰۷

⊙ ۱۰-۴ آیا مغز انسان دارای ویژگی‌های

منحصر به فرد است؟ ۳۰۸

منابع ۳۱۰

فصل ۱۲

تفاوت‌های فردی در سازمان‌دهی قشری ...

۳۴۹

نگاره پاسخ فردی به آسیب مغزی ۳۴۹

۱۲-۱ دست برتری و عدم تقارن کارکردی ... ۳۴۹

تحقیقات آناتومی ۳۵۰

سازمان‌دهی کارکردی قشری در افراد چپ‌دست ۳۵۲

نظریه‌های دست برتری ۳۵۲

نظریه‌های آناتومیکی ۳۵۳

۱۲-۲ تفاوت‌های جنسیتی در سازمان‌دهی مغز ۳۵۶

تفاوت جنسیتی در رفتار کودکان ۳۵۶

تفاوت جنسیتی در رفتار بزرگسالان ۳۵۸

استعداد ریاضی ۳۶۰

ادراک ۳۶۱

تفاوت‌های جنسیتی در ساختار مغز ۳۶۲

تفاوت‌های جنسیتی مشاهده شده در تحقیقات تصویربرداری

کارکردی ۳۶۴

هویت جنسی و جهت‌گیری جنسیتی ۳۶۵

پژوهش روی بیماران مبتلا به اختلالات عصب‌شناختی ۳۶۷

تبیین‌هایی برای تفاوت‌های جنسیتی ۳۶۹

۱۲-۳ تأثیرات محیط بر روی سازمان‌بندی

قشری ۳۷۳

زبان و فرهنگ ۳۷۳

نقص‌های حسی و محیطی ۳۷۵

سازمان‌دهی مغز در افراد نابینا ۳۷۶

محرومیت محیطی ۳۷۶

منابع ۳۷۹

فصل ۱۳

لوب‌ها و شبکه‌های پس‌سری ۳۸۵

نگاره جهان دیداری سرباز آسیب‌دیده ۳۸۵

۱۳-۱ آناتومی قطعه پس‌سری ۳۸۵

زیربخش‌های قشر پس‌سری ۳۸۶

ارتباطات قشر بینایی ۳۸۸

۱۳-۲ یک نظریه در رابطه با عملکرد قطعه

پس‌سری ۳۸۹

شبکه‌های بینایی در مناطقی فراتر از قطعه پس‌سری ۳۸۹

مسیرهای بینایی فراتر از قطعه پس‌سری ۳۹۳

مطالعات تصویربرداری جریان‌های پشتی و شکمی ۳۹۵

پیشگویی‌های پردازش بالا - پایین در بینایی ۳۹۶

۱۳-۳ اختلالات مسیرهای بینایی ۳۹۶

۱۳-۴ اختلال عملکرد قشر مخ ۳۹۸

مورد B. K. : آسیب V1 و اسکوتوم ۳۹۸

مورد D. B. : آسیب V1 و کوربینی ۴۰۰

مورد G. Y. و موارد مربوط: آسیب V1 و دیدن هشیارانه ۴۰۱

مورد B.I. : مشکلی بیش از کوربینایی ۴۰۱

مورد J. I. : آسیب V4 و از دست رفتن دید رنگی ۴۰۱

مورد P. B. : ادراک آگاهانه رنگ در یک بیمار نابینا ۴۰۲

مورد L. M. : آسیب V5 (MT) و ادراک حرکت ۴۰۲

مورد D. F. : آسیب قطعه پس‌سری و آگنوزی بینایی ۴۰۳

مورد V. K. : آسیب آهیانه و هدایت دیداری- حرکتی ۴۰۴

موردهای D. و T. : پردازش‌های بینایی سطح بالاتر ۴۰۵

نتایج حاصل شده از مطالعه بیماران معرفی شده در بالا ۴۰۵

۱۳-۵ آگنوزی بینایی ۴۰۶

آگنوزی شی ۴۰۶

سایر آگنوزی‌های دیداری ۴۰۷

۱۳-۶ تجسم بصری ۴۰۸

منابع ۴۱۰

فصل ۱۴

قطعات آهیانه‌ای ۴۱۳

نگاره انواع مختلف اطلاعات فضایی ۴۱۳

۱۴-۱ آناتومی قطعات آهیانه‌ای ۴۱۳

مناطق کارکردی قشر آهیانه‌ای ۴۱۴

اتصالات قشر آهیانه‌ای ۴۱۶

آناتومی جریان خلفی ۴۱۶

۱-۱۵ آناتومی قطعه گیجگاهی..... ۴۴۳

- تقسیمات فرعی قشر گیجگاهی..... ۴۴۴
- اتصالات قشر گیجگاهی..... ۴۴۵
- آناتومی جریان شکمی..... ۴۴۶

۲-۱۵ نظریه‌ای برای عملکرد قطعه گیجگاهی ۴۴۷

- فرایندهای حسی..... ۴۴۸
- پاسخ‌های عاطفی..... ۴۴۸
- جهت‌یابی فضایی..... ۴۴۸
- شیار گیجگاهی فوقانی و حرکت زیستی..... ۴۴۹
- پردازش دیداری در قطعه گیجگاهی..... ۴۵۰
- آیا چهره‌ها ویژه هستند؟..... ۴۵۳
- پردازش شنوایی در قطعه گیجگاهی..... ۴۵۵
- پردازش بویایی در لب گیجگاهی..... ۴۶۰

⑤ عدم‌تقارن عملکرد قطعه گیجگاهی..... ۴۶۱

۳-۱۵ شبکه‌های قطعه گیجگاهی..... ۴۶۲

⑤ ۴-۱۵ علایم ضایعات قطعه گیجگاهی..... ۴۶۳

- اختلالات ادراک شنیداری و گفتاری..... ۴۶۴
- اختلالات درک موسیقی..... ۴۶۴
- اختلالات درک بینایی..... ۴۶۵
- اختلال در انتخاب درون‌دادهای بینایی و شنوایی..... ۴۶۶
- سازمان‌دهی و دسته‌بندی‌های معیوب..... ۴۶۷
- اختلالات ادراک بو و حافظه..... ۴۶۷
- عدم‌توانایی در استفاده از اطلاعات بافتاری..... ۴۶۸
- اختلال حافظه..... ۴۶۸
- عاطفه و شخصیت تغییر یافته..... ۴۶۹
- تغییراتی در رفتار جنسی..... ۴۷۰

⑤ ۵-۱۵ ارزیابی عصب‌روان‌شناختی بالینی

آسیب به قطعه گیجگاهی..... ۴۷۰

- منابع..... ۴۷۲
- نمایه..... ۴۷۵

۲-۱۴ نظریه‌ای برای عملکرد قطعه آهیانه‌ای.. ۴۱۷

- ⑤ استفاده رفتاری از اطلاعات فضایی..... ۴۱۹
- پیچیدگی اطلاعات فضایی..... ۴۲۳
- سایر جنبه‌های عملکرد آهیانه‌ای..... ۴۲۳

⑤ ۳-۱۴ علایم حسی- پیکری ضایعات قطعه

آهیانه‌ای..... ۴۲۴

- آستانه‌های حسی- پیکری..... ۴۲۴
- اختلالات ادراکی- پیکری..... ۴۲۵
- آستروگنوزیس..... ۴۲۵
- خاموشی همزمان..... ۴۲۵
- نابینایی لمسی..... ۴۲۶
- ادراک پریشی‌های حسی- تنی..... ۴۲۶

⑤ ۴-۱۴ علایم آسیب آهیانه‌ای خلفی..... ۴۲۷

- نشانه‌گان بالینت..... ۴۲۷
- غفلت از سمت مقابل و سایر علایم ضایعات آهیانه‌ای سمت

- راست..... ۴۲۸
- نشانه‌گان گریشمن و سایر علایم آهیانه‌ای سمت چپ..... ۴۳۱
- کنش‌پریشی و قطعه آهیانه‌ای..... ۴۳۲
- ترسیم کردن..... ۴۳۳
- اختلالات شناخت فضایی..... ۴۳۴
- مقایسه قطعه‌های آهیانه‌ای سمت راست و چپ..... ۴۳۴

⑤ ۵-۱۴ علایم اصلی و ارزیابی آنها..... ۴۳۵

- ارزیابی عصب- روان‌شناختی بالینی..... ۴۳۵
- کنش‌پریشی..... ۴۳۸

۶-۱۴ شبکه‌های قطعه آهیانه..... ۴۳۸

منابع..... ۴۴۰

فصل ۱۵

لوب گیجگاهی..... ۴۴۳

نگاره زندگی با آسیب قطعه گیجگاهی..... ۴۴۳

درباره نویسندگان

برایان کولب درجه دکترای خود را از دانشگاه ایالت پنسیلوانیا دریافت کرده و فعالیت‌های پسا دکترای خود را در دانشگاه اونتاریو غربی و مؤسسه عصب‌شناختی مونترال انجام داد. در سال ۱۹۷۶ به دانشگاه لتبریج عزیمت کرد که در حال حاضر، در همانجا به‌عنوان استاد تمام علوم اعصاب مشغول فعالیت بوده و مسئول کمیته علوم اعصاب است. پژوهش‌های اخیر وی بر روی نحوه تأثیرگذاری عوامل پیش از تولد از قبیل تحریک لمسی، داروهای روان‌گردان، فشار روانی و آسیب، بر رشد قشر خاکستری مغز و چگونگی ارتباط این تغییرات با رفتار متمرکز شده است. کلب در حال حاضر، عضو جامعه سلطنتی کانادا، انجمن روان‌شناسی کانادا (CPA)، انجمن روان‌شناسی آمریکا



و انجمن علم روان‌شناسی است. اخیراً وی عضو ارشد برنامه رشد مغز کودک در مؤسسه کانادایی برای پژوهش‌های پیشرفته شده است و جایزه هب را از CPA و جامعه کانادایی علوم مغز، رفتار و شناخت (CSBBBCS) دریافت کرده است. وی دکترای افتخاری از دانشگاه بریتیش کلمبیا، دانشگاه تامپسون ریوری و دانشگاه کونکوردیا دریافت کرده است. وی مدال طلای سخنران برگزیده برای پژوهش، مدال تدریس متمایز از دانشگاه لتبریج و کلید شهر لتبریج را نیز دریافت کرده است. در سال ۲۰۱۷، به عنوان افسر نظام کانادا انتخاب شد. وی و همسرش مربی سوارکاری بوده و اسب‌های خود را در رویدادهای ورزشی مهم عرضه داشته‌اند.

یان. ک. ویشاو درجه دکترای خود را از دانشگاه وسترن دریافت کرده و استاد تمام علوم اعصاب در دانشگاه لتبریج است. وی همچنین در دانشگاه‌های تگزاس، میشیگان، کمبریج و ترانسبورگ نیز تدریس می‌کند. وی عضو کلیر هال، انجمن روان‌شناسی کانادا، انجمن روان‌شناسی آمریکا و جامعه سلطنتی کانادا است. ویشاو مدال برنز جامعه انسانی کانادا را برای شجاعت، مدال طلای سخنران برگزیده برای پژوهش، مدال تدریس متمایز از دانشگاه لتبریج و جایزه دونالد هب را کسب کرده است. همچنین کلید شهر لتبریج و دکترای افتخاری را از دانشگاه تامپسون ریوری و لتبریج نیز دریافت کرده است. حوزه پژوهش‌های وی مربوط به مبانی عصبی مهارت‌های



حرکتی و مبانی عصبی بیماری‌های مغزی است. مؤسسه اطلاعات علمی، نام وی را در فهرست متخصصان پراستاد، در حوزه علوم اعصاب قرار داده است. تفریح وی آموزش اسب و سوارکاری در رویدادهای ورزشی مهم است.

مقدمه مترجم بر ویراست هشتم

هشتم این کتاب استفاده از یافته‌های جدید و به روز علوم اعصاب شناختی و اخیراً علوم اعصاب اجتماعی در توسعه و روزآمد شدن نوروسایکولوژی انسان است. در ویرایش هشتم تلاش شده است تا عمده منابع جدید تا سال ۲۰۲۰ مورد توجه قرار گیرند. توجه خاص به حوزه‌های پژوهشی جدید و بروز باعث شده است تا مؤلفان مباحثی نو و چالشی چون اقتصاد نورونی را به مطالب کتاب بیفزایند و در کنار مباحث کلاسیک موضوعات پژوهشی جذابی در اختیار خوانندگان علاقمند کتاب قرار دهند تا با انگیزه بیشتری به تحقیق دربارهٔ افق‌های نوین در حوزه بسیار پرهیجان نوروسایکولوژی بپردازند. سازمان‌بندی جدید کتاب در ویراست هشتم و تقسیم آن به بخش‌هایی مجزا و تقسیم بخش‌ها به فصل‌ها باعث می‌شود تا یادگیری مطالب مرتبط با مغز و شناخت برای خوانندگان گرامی تسهیل گردد. برای جامع بودن کتاب زیاد بودن فصول گریزناپذیر است و مؤلفان تمام موضوعات اساسی از پایه و مولکولی تا کاربردی و بالینی و از ساده تا دشوار را به‌طرزی ماهرانه در ۲۸ فصل گنجانده‌اند اما خوانندگان می‌توانند ضمن توجه به منطق فصل‌بندی کتاب برخی فصول را برای مطالعه انتخاب کنند. مدرسان رشته‌های مختلف نیز می‌توانند به فراخور رشته و نیاز دانشجویان برخی از فصول را به‌عنوان منبع درسی خود انتخاب کنند. مؤلفان سرشناس این کتاب با تلفیق علم مغز و شناخت و رفتار و استفاده از هنر طراحی آموزشی به‌خوبی توانسته‌اند با به‌کارگیری اصول یادگیری کتابی با محیط غنی آموزشی تولید کنند که مطالعه آن باعث می‌شود دانشجویان و علاقمندان مطالب مشکل و پیچیده را به‌صورتی شیرین‌تر درک کنند. یکی از تغییرات جدید ویرایش هشتم این است که مؤلفان کتاب را به چهار بخش اصلی تقسیم کرده‌اند: بخش اول زمینه که شامل فصول ۱ تا ۹ است. بخش دوم سازماندهی قشر مخ که شامل فصول ۱۰ تا ۱۷ است. بخش سوم کارکردهای عالی مغز است که فصول ۱۸ تا ۲۲ را در بر می‌گیرد و بخش چهارم آخرین بخش است که شامل فصول ۲۳ تا ۲۸ است و با عنوان انعطاف‌پذیری مغز و اختلالات مربوطه در کنار هم آمده‌اند. شک ندارم که مشوق اصلی ما در ترجمهٔ این کتاب علاقه‌مندی دانشجویانی است که لذت آنها یادگیری است و این را می‌توان

هرچه زمان می‌گذرد این باور در من راسخ‌تر می‌شود که نوروسایکولوژی جذاب‌ترین معرفت بشری است، معرفتی که ارتباط بین مغز یعنی پیچیده‌ترین آفریدهٔ زیستی و ذهن یعنی پیچیده‌ترین حیات روان‌شناختی را به‌هم پیوند می‌زند. این دانش مهم تاریخچه‌ای بس طولانی دارد. زمان‌هایی که بشر به‌دنبال شناخت خود و ناچار درک مغز خویش بود. مجموعه‌هایی چند هزارساله با سوراخ‌هایی مصنوعی کشف شده‌اند که جراحی مغز و در واقع مطالعات نوروسایکولوژی را هزاران سال به عقب برمی‌گردانند. در حرکت رو به رشد و پریچ و خم نوروسایکولوژی دانش‌های مختلفی از نورولوژی و جراحی مغز تا علوم اعصاب و علوم شناختی و تصویربرداری عصبی و به‌ویژه دانش وسیع علوم روان‌شناختی (از جمله روان‌سنجی) و حتی این اواخر دانش‌های نوینی چون علوم اعصاب اجتماعی و مباحثی چون اقتصاد شناختی از یک طرف و علوم اعصاب سلولی، نوروفیزیولوژی، آناتومی و داروشناسی و ژنتیک و غدد و هورمون‌شناسی از طرف دیگر همگی در تکامل این رشته مهم نقشی انکارناشدنی داشته‌اند. در میان کتاب‌های مختلف نوروسایکولوژی در دانشگاه‌های معتبر جهان براساس بررسی مترجم کتاب مشترک پروفیسور کلب و پروفیسور ویشاو، دانشمندان شهر جهانی دانشگاه لتبریج کانادا با عنوان مبانی نوروسایکولوژی انسان واقعاً بی‌همتاست. چون این کتاب مرجع در عین جامع بودن توانسته است مباحث پیچیده را برای دانشجویان و علاقمندان حوزهٔ نوروسایکولوژی ساده‌تر و شیرین‌تر کند. کلب و ویشاو تلاش کرده‌اند ضمن استفاده از یافته‌های نوروسایکولوژی حیوانی بر ایجاد رشتهٔ نوروسایکولوژی انسان برای درک سازوکارهای مغز انسانی تأکید کنند. استقبال کم‌نظیر جامعهٔ علمی کشور از ویرایش پیشین این کتاب و چاپ مکرر آن طی چندسال دست‌اندرکاران ترجمهٔ کتاب را برآن داشت تا در اسرع وقت نسبت به ترجمهٔ ویرایش‌های بعدی آن اقدام کنند. در ویرایش هشتم این کتاب تلاش شده است تا رویکرد رفتاری با نگاه آناتومیک آمیخته شود و در عین حال بر اهمیت تصویربرداری عصبی به‌ویژه تصویربرداری عصبی پویا و چالش ژنتیک به‌ویژه اپی‌ژنتیک و اثرات رفتار و شناخت بر مغز و رشد آن تمرکز کند. همچنین ویژگی دیگر ویراست

در نگاه شوق‌انگیز آنان هنگام تدریس این کتاب به‌عینه دید. با افتخار می‌گویم که من با تجربه ده‌ها ساله‌ام در تدریس این درس و این کتاب همواره برق نگاه‌ها و خرسندی از مطالعه کتاب را در چشم دانشجویانم دیده‌ام و از این واکنش‌های شورانگیز آنها بسیار مشعوف شده‌ام. این دانشجویان کارشناسی‌ارشد و دکتری همراه با یادگیری مطالب کتاب نظرات ارزشمندی به‌منظور غنای بیشتر این ویراست ارائه کرده‌اند که لازم می‌دانم تشکر ویژه خود را از همه آنها ابراز نمایم. از کلیه همکاران عزیزی که مشوق ترجمه این کتاب بوده‌اند و گاه پیشنهادهای خوبی هم ارائه کرده‌اند، صمیمانه قدردانی و سپاسگزاری می‌کنم. از

کارکنان پرتلاش و بانگیزه انتشارات پراج ارجمند به‌ویژه مدیر مدبر آن دوست گرانقدرم دکتر محسن ارجمند کمال تشکر را دارم. بدیهی است که ترجمه کتابی با این جامعیت و گستردگی و با این پیچیدگی نمی‌تواند خالی از نقص و مبرا از عیب باشد اما رفع این نواقص مستلزم همراهی خوانندگان معزز است. درنهایت به همه خوانندگان عزیزی که با ارائه نظرات ارزشمند خود به بهتر شدن چاپ‌های آتی کتاب کمک خواهند کرد پیشاپیش سپاس صمیمانه خود را ابراز می‌کنم و از آنها می‌خواهم نظرات ارزشمند خود را به انتشارات ارجمند ارائه می‌کنند...

دکتر احمد علی پور

استاد روان‌شناسی و نوروسایکولوژی دانشگاه پیام نور
تهران - شهریورماه هزار و چهارصد و سه خورشیدی

مقدمه مترجم بر ویراست ششم

نوروسایکولوژی را پوشش داده است. افزون بر این، نگاه بالینی مؤلفان با آوردن مثال‌هایی در قالب نگاره بالینی در ابتدای فصول کاملاً هویداست. چهارم این که خوانندگان با مطالعه مطالب کتاب به دیدی پژوهشی برای تحقیق در خصوص موضوعات روز نوروسایکولوژی دست می‌یابند. پنجم این که نویسندگان با اشرافی که بر این حوزه دارند تنها به یافته‌های متقن تکیه کرده‌اند و در برابر یافته‌های غیرمتقن مقاومت کرده‌اند. ششم این که مصور بودن کتاب و استفاده از تصاویر باکیفیت به غنای آموزشی آن افزوده است ترجمه چنین کتابی دشواری‌های خاصی دارد که همین‌ها باعث طولانی شدن فرآیند ترجمه شده است. با این حال چاپ چنین کتاب وزینی نقطه عطفی در رشد علم نوروسایکولوژی در ایران خواهد بود. چرا که این مجال را برای تمام دانشجویان رشته‌های مختلف روان‌شناسی، پزشکی، روان‌پزشکی، علوم شناختی، علوم اعصاب و حتی فیزیولوژی و داروشناسی و سایر علاقمندان فراهم می‌کند تا مطالب مفصل نوروسایکولوژی را یکجا و با یک سبک به زبان فارسی مطالعه کنند.

این کتاب از ۲۸ فصل تشکیل شده که جلد اول شامل فصول ۱ تا ۱۵ و جلد دوم شامل فصل‌های ۱۶ تا ۲۸ است که به علت دشواری گنجاندن مطالب در یک مجلد، در دو جلد چاپ می‌شود. اساتید و مدرسان رشته‌های مختلف می‌توانند به فراخور تناسب درس‌های خویش از فصول مختلف آن استفاده کنند. هرچند این کتاب برای دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری نگاشته شده اما برخی از فصول آن قابلیت منبع در سطح کارشناسی را نیز داراست. دشواری ترجمه چنین کتاب وزین و حجیمی بر هیچ کس پوشیده نیست. لذا طبیعی است که چنین ترجمه‌ای نمی‌تواند خالی از عیب و میرا از نقص باشد. امید است اساتید محترم و دانشجویان عزیز و خوانندگان ارجمند پس از مطالعه کتاب از ارسال نظرات ارزشمند خود به ناشر دریغ نکنند و با ارسال نقطه نظرات خویش مترجمان را در بهتر کردن ترجمه و رفع عیب و نقص‌ها یاری رسانند. پیشاپیش از یکایک این عزیزان قدردانی می‌شود. تک‌تک کارکنان پرتلاش انتشارات معزز ارجمند به چاپ این اثر کمک کرده‌اند که از همه

نوروسایکولوژی یکی از جالب‌ترین حوزه‌های معرفت بشری در جهان معاصر است. هرچند ریشه‌های تاریخی آن به زمان‌های دور برمی‌گردد که انسان می‌خواست رمز و راز عجیب‌ترین عضو بدن خویش یعنی مغز را دریابد اما این شاخه پرهیجان امروزه از پیوند روان‌شناسی یعنی علم ذهن و رفتار و نورولوژی، علم تشخیص و درمان بیماری‌های اعصاب و این اواخر علوم اعصاب تشکیل شده است. دانشمندان این حوزه جذاب به دنبال این هستند تا رابطه بین فرآیندهای ذهنی یا شناختی به ویژه فرآیندهای عالی ذهن و مغز به ویژه قشر عالی مخ را دریابند و نقش نواحی و مدارهای مختلف مغزی در انواع فرآیندهای شناختی از جمله یادگیری، حافظه، زبان، تفکر، استدلال، خلاقیت، قضاوت، تصمیم‌گیری و سایر فرآیندها را تبیین کنند. دستیابی به چنین مهمی مستلزم استفاده از یافته‌های علوم پایه، ملکولی، پزشکی(بالینی)، رفتاری و شناختی است. دانشی که قبلاً به مطالعه مشکلات شناختی و رفتاری افراد آسیب‌دیده مغزی محدود می‌شد، امروزه از انواع تکنیک‌ها و روش‌ها از نوروفیزیولوژی و نوروساینس (علوم اعصاب) و نورولوژی و روان‌پزشکی تا روان‌شناسی، علوم شناختی و به ویژه علوم اعصاب شناختی استفاده می‌کند تا بتواند به سؤالات اساسی بشر درباره رابطه مغز و رفتار و ذهن پاسخ دهد. اگر چه کتاب‌های مختلفی در حوزه نوروسایکولوژی در جهان منتشر شده‌اند اما کمتر کتابی به پای جامعیت این کتاب می‌رسد. برایان کولب و ایان ک. ویشاو دانشمندان مشهور و برجسته حوزه نوروسایکولوژی و علوم اعصاب که در دانشگاه لتبریج کانادا به تدریس و تحقیق مشغول‌اند، کتابی را در نوروسایکولوژی به رشته تحریر درآورده‌اند که بدون شک و بدون اغراق بهترین منبع در این حیطه است. این ادعا دلایلی دارد. نخست اینکه جامعیت ویراست ششم چنین کتابی با ۲۸ فصل و ۸۰۰ صفحه دوستونی بر هیچ کس پوشیده نیست و همین جامعیت کتاب را از سطح یک کتاب درسی فراتر می‌برد. ثانیاً کتاب از مباحث پایه چون دستگاه عصبی، نورون و سیناپس شروع می‌شود و تا مباحث کاملاً کاربردی چون اختلالات عصبی، ارزیابی و توان‌بخشی ادامه می‌یابد و در واقع تمام شاخه‌های

صمیمانه قدردانی می‌کنم. در خاتمه توفیق همه همکاران، دانشجویان و کلیه علاقمندانی که به هر نحو به ترجمه این کتاب کمک کرده‌اند را از خداوند منان خواهانم.

آنها به ویژه دوست فرهیخته‌ام جناب آقای دکتر ارجمند تشکر می‌کنم. از کلیه دانشجویانی که با ارایه نظرات ارزشمند خود در حین تدریس جزوات این کتاب به غنای ترجمه کمک کرده‌اند

احمد علی‌پور

تهران - بیست و پنجم اسفندماه نودوسه

با نگاهی به گذشته و دهه ۱۹۸۰، وقتی اولین ویرایش کتاب «مبانی نوروسایکولوژی انسان» چاپ شد، به یاد داریم که در سال‌های ۱۹۷۰، نوروسایکولوژی انسان به‌عنوان یک رشته و حوزه علمی مستقل و یکنواخت درباره مغز انسان، هنوز به منصفه ظهور نرسیده بود. این حوزه، تلفیقی از استنباط‌های مبتنی بر مطالعات آزمایشگاهی روی میمون‌ها، گربه‌ها و موش‌ها توأم با مطالعاتی درباره مغز انسان‌های آسیب‌دیده بود. در طول ۴۰ سال گذشته، به موازاتی که نوروسایکولوژی توسعه یافته است، علوم اعصاب شناختی، علوم اعصاب اجتماعی و علوم اعصاب محاسباتی نیز به‌عنوان رشته‌های علمی و مطالعاتی مجزا و مستقل به وجود آمده‌اند. پیشرفت‌های رخ داده در استفاده‌های بی‌چون و چرا از روش‌های تصویربرداری غیرتهاجمی مغزی و اختراعات پژوهشی فراوان، باعث شده‌اند که فهم ما از آناتومی و کارکرد مغز افزایش چشمگیری داشته باشند.

مطالعات مربوط به گونه‌های غیرانسانی، نقش محوری در اصول اساسی نوروسایکولوژی انسان، به‌ویژه فهم ساختار و شبکه اتصال‌های مغزی نخستی‌ها، بر عهده دارند. اما پیش از پدیده‌های رفتاری، امروزه تمرکز بر سازوکارهای مغزی است. بسیاری از پژوهشگران معتقدند که تصویربرداری کارکردی می‌تواند جایگزین مطالعه انسان‌های دارای آسیب‌های مغزی و یا حیوانات آزمایشگاهی شود. از نظر محققان منتقد، این موضوع که تصویربرداری جایگزین مطالعه مغز گردد، به‌نظر غیرممکن است چرا که فرایندهای مغزی پیچیده بوده و هم‌این که بررسی سازمان‌دهی و کارکرد مغز در سطح مولکولی، با روش‌های تصویربرداری قابل مطالعه نیستند. مطالعات انسانی و غیرانسانی، مکمل هم بوده و ویرایش هشتم تکامل پیوستار هوشمندانه را با رشد سریع در پایه دانش نشان می‌دهد:

- تصویربرداری مغزی باعث ایجاد رنسانسی در شبکه‌های نورونی زیرساز فعالیت‌ها و تأیید شبکه کانکتوم (اتصالات) مغزی شده است. بخش‌های مربوط به مطالعه مجزای نواحی مغزی و پژوهش‌های مربوط به شبکه‌های نورونی، از پیشرفت‌های مربوط به تصویربرداری مغزی و تحلیل‌های آماری به دست آمده است و به شکل‌گیری فهم ما از رشد مغز و تفسیر رفتار به واسطه چارچوب نظری و بالینی تداوم بخشیده است. همانند ویرایش قبلی، همگرایی پژوهش‌های جدید در قالب شبکه‌های عصبی پویا در سرتاسر ویرایش هشتم به چشم می‌خورد که به صورت ویژه در بخش‌های دوم و سوم کتاب قابل مشاهده است. بخش‌های اصلی در مورد شبکه‌های نورونی در هر فصل با جزئیات مربوط به آناتومی قشری (فصل‌های ۱۷-۱۳) و بحث درباره کارکردهای عالی به مباحث اضافه شده‌اند (در فصل ۱۹ توصیفی از روش‌های تصویربرداری عصبی بیان شده است که به نوعی لغت‌نامه مغزی را ارائه می‌دهد).
- علم/اپی ژنتیک توضیح می‌دهد که رفتار ما چگونه مغز ما را تغییر می‌دهد. مبانی ژنتیکی و اصول اپی ژنتیکی در بخش ۲-۳ معرفی شده‌اند و هر دو عامل، در سرتاسر کتاب مورد بحث قرار گرفته‌اند تا تأکید روزافزون بر نقش اپی ژنتیک، به‌عنوان عامل مهم در سازمان‌دهی قشری مغز نشان داده شود.
- سنجش عصب‌روان‌شناختی (نوروسایکولوژیکی) در ارزیابی بیماران دچار ضایعات موضعی مغزی نقش حیاتی برعهده دارد. پیامد غیرمنتظره تکامل علوم اعصاب شناختی، شامل کاهش تصدیق نظریه نوروسایکولوژی و تمرکز بالینی است. در این ویرایش جدید، ما از تصویر گرافیکی یک ماز (در سمت چپ تصویر نشان داده شده است) استفاده کرده‌ایم تا خوانندگان با مباحث، نمونه‌های بیمار، جداول و اشکالی که ارزیابی و نظریه را به یکدیگر پیوند می‌دهند، به‌صورت متمایز آشنا شده و این بخش‌ها را مطالعه کنند.



محتوا و ساختار کتاب

کتاب مبانی نوروسایکولوژی از سایر کتب روان‌شناسی، علوم اعصاب شناختی و یا علوم اعصاب متمایز است. به نظر ما، دانشجویان این کتاب را از دو منظر سازمان‌دهی مغزی یعنی منظر آناتومیک و منظر رفتاری بسیار مفید می‌یابند. توجه داشته باشید که بخش ساختار و ویرایش هشتم را مورد تجدیدنظر قرار دادیم - فصول میانی را باهمدیگر در یک گروه قرار دادیم که در ویرایش‌های قبلی مجزا از همدیگر عنوان‌بندی شده بودند - این امر، فهم ما از کانونی شدن و شبکه‌های نورونی را بهتر نشان می‌دهد. این تغییر، سازمان‌بندی فصل به فصل را تحت تأثیر قرار نداده است.

- در بخش اول، فصول ۱ الی ۷، ما مقدمه‌ای اساسی و ضروری شامل تاریخچه، تکامل، ژنتیک و اپی‌ژنتیک، آناتومی، فیزیولوژی، داروشناسی و روش‌شناسی پژوهشی را ارائه کرده‌ایم. این بخش را با دو فصل که سازمان‌دهی دستگاه‌های حسی و حرکتی را توصیف می‌کند، جمع‌بندی کرده‌ایم.
- بخش دوم: به همان اندازه برای درک مطالب بعدی اساسی است، بخش دوم که با فصل‌های ۱۰ تا ۱۲ شروع می‌شود، کارکردهای قشری مغز را ارائه داده و سپس در فصول ۱۳ تا ۱۷ با نگاهی عمقی به نواحی قشری می‌پردازد که به لحاظ آناتومیک تعریف شده‌اند. فهم سازمان‌دهی قشری مغز برای تأیید این نکته ضروری است که کارکردهای مغزی چگونه پردازش‌های پیچیده‌ای ایجاد می‌کنند که زیرساز رفتارهای پیچیده می‌شوند.
- بخش سوم: سازه‌های روان‌شناختی معرفی شده در فصول ۱۸ الی ۲۲ مانند زبان، حافظه، رفتار اجتماعی و عاطفه، رفتار فضایی و توجه و آگاهی، از شبکه‌های نورونی بحث شده در بخش دوم نشأت می‌گیرند. تغییر نگاه از آناتومی به پردازش‌های روان‌شناختی به معنی بازبینی مواد از منظر اجزای تشکیل‌دهنده آن می‌باشد اما در این بافت این موضوع از منظر نظریه روان‌شناختی به جای دیدگاه آناتومی انجام شده است.
- بخش پنجم، فصول ۲۳ الی ۲۸، به موضوع رشد مغزی و انعطاف‌پذیری پرداخته و شامل مباحثی با جزئیات بیشتر در مورد اختلالات مغزی است که در اوایل کتاب مورد بحث قرار گرفته‌اند. فصول مربوط به بیماری‌های عصب‌شناختی و روان‌پزشکی و ارزیابی‌های عصب‌شناختی در سرتاسر کتاب مورد بحث قرار می‌گیرند که نشان‌دهنده این موضوع هستند که مطالعه کارکرد مغز نیازمند یک رویکرد بین رشته‌ای است.

نکات برجسته مربوط به ویرایش هشتم

همانند هر ویرایش جدید، تلاش کرده‌ایم تا ارایه اصول اساسی نوروسایکولوژی را با تحول‌های اخیر در حوزه پژوهش و کاربردهای بالینی به ویژه در ارتباط با نقش مطالعات تصویربرداری عصبی و تحلیل شبکه‌ای، هماهنگ و متعادل نماییم. تلاش برای جلوگیری از طولانی شدن مبحث و مدیریت حجم مطالب ارایه شده، گاهی به معنای قربانی ساختن برخی از جزئیات مربوط به مطلب است که ممکن است در ویرایش‌های قبلی برجسته بوده باشد و گاهی اوقات این مشکل به ویرایش اول کتاب باز می‌گردد. امیدواریم بپذیرید و تأیید کنید که ویرایش هشتم، زمینه‌ای از مفاهیم و نوآوری‌های جدید و مهم در این حوزه به سرعت در حال تغییر و بارور را، فراهم می‌کند. در اینجا برخی از تغییرات کلیدی را ارایه می‌کنیم، هرچند این فهرست به معنای ارایه تصویری کامل از تمام تجدیدنظرها و پژوهش‌های جدید نیست که در این ویرایش اضافه شده‌اند.

بخش اول: زمینه

- بحث ژنتیک در بخش ۳-۲ به روزرسانی شد تا برآوردهای اخیر در مورد تجمع جهش‌های ژنی در خلال زندگی انسان و نقش تحول‌های اخیر در تعدیل و اصلاح ژنی و روش‌های CRISPR ارایه شوند. بحث پژوهش اخیر درباره وراثتی بودن تغییرات اپی‌ژنتیک نیز به این بخش اضافه شده است.

- به روزرسانی کلی صورت گرفته در بخش ۳-۶، پژوهش اخیر درباره اتصالات قشری به ویژه در بخش «بیشتر بدانیم» را ارایه داده است که در آنجا جزئیات بیشتری از کار تحقیقاتی گلاسسر و همکاران درباره تحلیل FACT و تحول در ارایه نقشه چندانگانه بیان شده است.
- بحث تفصیلی درباره نورون چندکاره در بخش ۴-۴ مشتمل بر تصویر جدیدی است که برخی از روش‌هایی که پتانسیل عمل در طول یک آکسون طی می‌کند را با جزئیات تشریح نموده است.
- مبحث دستگاه‌های فعال ساز انتقال دهنده عصبی در بخش ۵-۷، تصویر جدیدی را ارایه می‌نماید که تعاملات پیچیده بین نورون‌ها و سایر اهداف را نشان می‌دهد.
- بخش ۴-۶ در مورد اعتیاد به صورت اساسی، براساس یافته‌های پژوهش‌های جدید مورد بازنگری قرار گرفته و مشتمل بر بسط مبحث نظریه میل و رغبت و درمان می‌باشد.
- مبحث شبکه‌های عصبی و نقشه‌برداری در فصل ۷ بسط داده شده است به ویژه در مقایسه روش‌های تصویربرداری در بخش ۵-۷ این موضوع نمود بیشتری دارد.
- مبحث نورون‌های آینه‌ای در بخش ۱-۹ برای دربرگرفتن چالش‌های جدید، به روزرسانی شده است. بخش ۲-۹ سازمان‌بندی مجدد شده و شامل پژوهش‌های جدید درباره نقش عقده‌های قاعده‌ای در ابراز هیجانی است. یک «بیشتر بدانیم» جدید در بخش ۳-۹ ارایه شده است که آسیب طناب نخاعی و درمان آن شامل نوآوری‌های جدید در زمینه نانوتکنولوژی را شامل می‌شود.

بخش دوم: کارکردها و شبکه‌های قشری

- مباحث نقشه‌برداری مغزی در سرتاسر فصل ۱۰ به ویژه در مبحث پروژه کانکتوم انسانی به روزرسانی شده است و همگرایی جدید درباره شبکه پیش‌فرض در بخش ۳-۱۰ و ۴-۱۰ مورد بازبینی اساسی قرار گرفته و به نقش موضوع تحلیل FACT و تحولات صورت گرفته در زمینه نقشه‌برداری قشری اشاره شده است.
- پژوهش جدید درباره نامتقارنی در سرتاسر فصل ۱۱ و ۱۲ به ویژه در ارتباط با تحلیل نقشه‌برداری مغزی، منسجم و یکپارچه شده است. نظریه‌های ژنتیکی اخیر درباره دست برتری در بخش ۱-۱۲ ارایه شده است. مبحث تفاوت‌های فردی در بخش ۲-۱۲، پژوهش‌های جدید درباره نقشه‌برداری مغزی و هویت جنسی و جهت‌گیری جنسیتی را شامل شده است. بخش ۳-۱۲ مشتمل بر مبحث جدیدی درباره سازمان‌دهی مغزی در افراد نابینا بوده و به روزرسانی‌های اساسی درباره مبحث محیط و تأثیرات SES صورت گرفته است. مبحث نامتقارنی در جانوران غیرانسانی به روزرسانی شده و از بخش ۴-۱۲ به بخش ۶-۱۱ جابه‌جا شده است.
- مباحث آناتومی و کارکرد لوب پس‌سری در بخش‌های ۱-۱۳ و ۲-۱۳ با یافته‌های اخیر مربوط به fMRI و rsfMRI در باره موقعیت‌نگاری مغزی و تحلیل شبکه به روزرسانی شده‌اند که مشتمل بر تجمیع و همگرایی جریان سه‌گانه مفروض برای پردازش دیداری است. یک مطالعه موردی جدید نیز به بخش ۴-۱۳ اضافه شده است.
- مباحث بخش ۱-۱۴ درباره نواحی پره‌کورتکس و معماری درون‌سلولی قشر آهیانه‌ای با استفاده از یافته‌های پژوهش‌های جدید بسط داده شده‌اند. یک «بیشتر بدانیم» جدید درباره پروتوژن عصبی شناختی به بخش ۲-۱۴ اضافه شده است. بخش جدید ۶-۱۴ درباره شبکه‌ای قطعه آهیانه‌ای، پژوهش‌های جدید درباره آناتومی TPJ و IPL و شبکه حافظه آهیانه‌ای را در بر گرفته است.
- مبحث آناتومی و کارکرد قطعه گیجگاهی بخش ۱-۱۵ و ۲-۱۵ شامل فرافکن‌ها و پردازش‌های بویایی بوده و

مبحث اختلالات ادراک بو، به بخش ۳-۱۵ اضافه شده است. بحث مختصری درباره پردازش زبان و «بیشتر بدانیم» جدیدی درباره پاسخ‌های هیجانی به موسیقی به بخش ۲-۱۵ اضافه شده‌اند. یک محور اساسی درباره شبکه‌های قطعه گیجگاهی در بخش ۳-۱۵ اضافه شده است.

- بخش ۱-۱۶ شامل بخش مختصری و تصویر جدیدی است که قشر پیشانی میانی را توصیف می‌کند و بحث قشر سینگولیت قدامی بسط بیشتری داده شده است. بخش مهم ۳-۱۶ به مطالب قبلی اضافه شده است که دربرگیرنده کارکردهای اجرایی شبکه‌های قطعه پیشانی است. مبحث هوش در بخش ۵-۱۶ بسط داده شده و با تحت پوشش قرار دادن مدل P-FIT به روزرسانی شده است.
- مبحث شبکه‌های قشری و کانون‌ها در بخش ۷-۱۷ به روزرسانی شده و شامل مباحث پدیده «باشگاه ثروتمندان» و یکپارچه‌سازی پیمانه‌ای و کارکردی می‌شود.

بخش سوم: کارکردهای عالی

- بخش ۱-۱۸ به صورتی معنادار به منظور آرایه یک بحث مقدماتی درباره حافظه و فراموشی ساختاربندی مجدد شده است که قبل از پرداختن به اشکال خاص حافظه در سایر بخش‌ها، شامل بحث جدیدی درباره TBI و فراموشی می‌شود. مبحث دستگاه‌های فعال ساز انتقال‌دهنده عصبی از بخش ۳-۱۸ جابه‌جا شده است. بخش ۷-۱۸ به مبحث نظریه‌های مسیرهای عصبی مرتبط با حافظه اضافه شده است.
- مبحث نواحی آناتومیک مرتبط با زبان در بخش ۳-۱۹ سازمان‌بندی مجدد شده و با استفاده از یافته‌های ناشی از مطالعات MRI و fMRI جدید، به روزرسانی شده است که شامل بحث جدیدی درباره شبکه معنایی و لغت نامه مغزی (توام با تصویری جدید از نرم‌افزار شبکه لغت) می‌باشد. بخش ۵-۱۹ نیز براساس یافته‌های حاصل از مطالعات مربوط به بیماران دچار سکته مغزی، به روز رسانی شده است.
- بخش ۴-۲۰ سازمان‌بندی مجدد شده و شامل مبحث اصلاح شده نامتقارنی در پردازش هیجانی می‌باشد. بخش جدید ۵-۲۰، مبحث نظریه‌های اجتماعی شناختی هیجانی را به روزرسانی نموده و شامل ملاحظات جدید درباره الگوی پردازش هیجانی چندمولفه‌ای و نظریه هیجان ساخته شده توام با بخش «بیشتر بدانیم» درباره آسیب آمیگدال و پردازش ترس می‌شود. بخش ۶-۲۰ نیز یافته‌های جدید به دست آمده از مطالعات مربوط به fMRI درباره شبکه مغز اجتماعی را دربر می‌گیرد.
- بخش ۱-۲۱ سازمان‌دهی مجددی شده است تا خواننده متن، قبل از بحث آسیب‌ها با تنوعی از رفتارهای فضایی آشنا شود. بخش ۲-۲۱ شامل بخش جدیدی درباره فراقکن‌های جریان بطنی قشر فرونتالی می‌باشد. بخش جدید ۳-۲۱ همگرایی دستگاه‌های موقعیت‌یابی مغز را تثبیت می‌کند. مبحث تفاوت‌های فردی در بخش ۴-۲۱ و صحنه‌سازی در بخش ۵-۲۱ به کل مورد بازنگری و سازمان‌دهی مجدد قرار گرفته است.
- مبحث شبکه‌های توجه در بخش ۲-۲۲ شامل یک جدول جدیدی که تعدیل‌کننده‌های عصبی مرتبط با خلاصه‌بندی نموده است و خلاصه‌ای از سایر اختلالات مرتبط می‌شود، همچنین این بخش نظریه تازه توسعه یافته‌ای درباره سازوکارهای توجه را نیز طرح نموده است. مبحث مربوط به آگاهی در بخش ۴-۲۲ سازمان‌دهی مجدد شده و مشتمل بر درمان‌های نظریه اطلاعات یکپارچه شده و نقش مدار پیشانی آهیانه‌ای در آگاهی می‌باشد.

بخش چهارم: انعطاف‌پذیری و اختلالات

- مطالعات اخیر که نوروپلاستیسیته در انسان و جانداران غیرانسانی را مقایسه کرده‌اند به بخش ۲-۲۳ اضافه شده‌اند و

به روزرسانی مهمی در خصوص مبحث نوجوانی و انعطاف‌پذیری مغزی صورت گرفته است. بخش ۳-۲۳ درباره مطالعات تصویربرداری است که شامل همگرایی روشی به نام پراکندگی جهت نوریت و تصویربرداری تراکم یا چگالی می‌باشد که اخیراً برای MRI توسعه یافته است. همگرایی و تجمیع تأثیرات محیطی در بخش ۵-۲۳ به صورت کلی و به صورت ویژه در مبحث ACEs، تأثیرات و درمان‌های پیش از تولد و میکروبیوم، به روزرسانی شده است و اکنون مشتمل بر مباحث تأثیرات مسمومیت با سرب و SES می‌باشد.

- فصل ۲۴ به صورت اساسی به روزرسانی و بازسازی شده است، اکنون این فصل با بخش بازبینی شده ۱-۲۴ شروع می‌شود که اختلالات عصب تحولی را توصیف کرده و سپس به بخش‌های مجزایی تقسیم می‌شود که علت ناتوانی‌های هوشی، اختلالات ارتباطی، اختلال طیف اوتیسم، اختلال بیش‌فعالی توام با نقص توجه، اختلال یادگیری عصب تحولی ویژه (شامل یک «بیشتر بدانیم» درباره تصویربرداری از ادراک صوتی و ناتوانی خواندن می‌شود)، تأثیرات تحولی و پیامدهای بزرگسالی را بیان می‌کند.
- نگاره بالینی فصل ۲۵ به موضوع سکنه مغزی پرداخته است. به روزرسانی در سرتاسر مبحث رویکردهای درمانی به بهبودی در بخش ۶-۲۵ صورت گرفته است که همگرایی جدید مربوط به عوامل رشدی و rTMS و DBT توام با پژوهش‌های جدید درباره توانبخشی شناختی را در بر می‌گیرد.
- نگاره بالینی فصل ۲۶ شامل کانکاشن یا قطع ارتباط بوده و مبحث TBI در بخش ۲-۲۶ به روز رسانی شده است. بخش ۳-۲۶ با همگرایی جدید درباره تشنج‌های تجزیه‌ای و فراگیر شدن بحث در خصوص درمان، به روزرسانی شده است. بخش «بیشتر بدانیم» جدیدی به موضوع ALS پرداخته و بخش جدید ۸-۲۶ مطالبی که قبلاً در فصل ۲۷ درباره اختلالات حرکتی مرتبط با عقده‌های قاعده‌ای بود را در اینجا بیان کرده است.
- نگاره بالینی فصل ۲۷ اختلال استرس پس از سانحه را شامل شده است. مبحث اسکیزوفرنی در بخش ۲-۲۷، پژوهش جدید درباره آسیب‌شناسی ماده سفید مغز توام با نشانگرهای ژنتیکی و نشانگان شناختی را مطرح نموده است. بخش ۳-۲۷ مبحث درمان‌های افسردگی اساسی را ارائه نموده است. بخش ۷-۲۷ درباره دمانس‌ها شامل بخش جدیدی درباره سن مغزی است. بخش جدید ۸-۲۷ نیز اختلالات مرتبط با پریون را طرح کرده و بخش جدید ۹-۲۷ نیز مطالب مربوط به اختلالات خواب (شامل بخش «بیشتر بدانیم») را ارائه داده است که قبلاً در فصل ۲۶ آورده شده بود.
- فصل ۲۸ تغییرات زیادی کرده که شامل بخش آغازین ۱-۲۸ درباره مدل زیستی روانی اجتماعی به سنجش عصب روان‌شناختی بوده و همچنین سازمان‌دهی مجدد در بخش ۲-۲۸ درباره تغییرات در سنجش (با مبحث جدیدی درباره نوروپسیکولوژی بالینی)، بخش جدید ۴-۲۸ درباره ویژگی‌های اصلی سنجش عصب روان‌شناختی، و بخش جدید ۶-۲۸ درباره روش‌های بهبود فرایندهای عصب روان‌شناختی شامل مبحث فناوری را نیز در بر می‌گیرد. مطالعه موردی جدید و «بیشتر بدانیم» در بخش ۷-۲۸ اضافه شده‌اند.
- به روزرسانی‌های صورت گرفته در واژه‌نامه مربوط به محتوای هر فصل، چهره در حال تغییر عصب روان‌شناسی را نشان می‌دهد و شامل برخی موضوعات غیرمنتظره می‌باشد، نظیر تحلیل FACT در بخش ۶-۳ و اقتصاد عصبی در بخش ۴-۲۲. علاوه بر تصاویر جدیدی که محتواهای به روزرسانی شده را تکمیل می‌کنند، برخی از تصاویر ویرایش هفتم را حذف کردیم که در بسیاری از موارد با تصاویری جایگزین شدند که از تصاویر جدید تولید شده توسط هنرمندان انتشارات مک میلان گرفته شده‌اند. این تغییر به ما امکان می‌دهد تا بسیاری از این تصاویر را برای بحث در اختیار داشته باشیم. در نهایت، خلاصه‌های انتهای هر فصل با سرتیترهایی بازبینی شده است که هر بخش را درون چارچوبی از اصول نوروپسیکولوژی قرار می‌دهد.

قدردانی

همانند گذشته، مراتب سیاس قلبی خود را از بسیاری از افرادی که در تهیه این ویرایش مشارکت داشتند، ابراز می‌داریم. قدردان تمامی همکاران دانشگاهی خود در سرتاسر جهان هستیم که ما را حمایت کرده و با گنجاندن موضوعات مورد علاقه‌شان، مشوق ما بودند. ما پیشنهادات این افراد را تا جایی که ممکن بود، اعمال کردیم. از خوانندگان ویرایش هفتم و ویرایش‌های قبلی کتاب مبانی نوروسایکولوژی انسان نیز بسیار قدردانیم. تذکرات به‌جا و نقطه‌نظرات ارزشمندشان به ما کمک کرد تا این نسخه جدید را شکل دهیم. کارکنان انتشارات McMillan Learning فوق‌العاده بودند و این اثر بدون آنها نمی‌توانست لذت‌بخش باشد. این عوامل شامل مدیر برنامه اجرایی ما دانیل دی بونیز و کمک ویراستار آنا مونرو، مدیر محتوایی پروژه ویوین ویس و مدیرارشد پروژه گردش کار لیس مک دوول، و گروه تهیه‌کننده و ترکیب در لومینا داتاماتیکس که تحت مدیریت ناگالا کشامی کاروانیتی می‌باشند. از مدیر این طرح دیانابلوم و مدیر خدمات طرح ناتاشا وولف برای قبول دعوت و ارایه طرح جدید کتاب که در ابعاد و اندازه بزرگتری سفارش دادیم و همچنین جان کالاهان بابت روی جلد کتاب تشکر می‌کنیم.

همانند گذشته، از باربارا بروکس، ویراستار اصلی مان، بسیار تشکر می‌کنیم. وی در زمینه سازمان‌بندی کتاب و ایده‌های فصول، راهنمایی‌های ارزشمندی به ما ارایه کرد. باربارا، از صمیم قلب از تو متشکریم که نکات جالبی را گوشزد کردی، برای اینکه کتاب برای دانشجویان تدوین می‌شود و نه برای پژوهشگران کارگشته، لذا باید ساده‌تر و شفاف‌تر بنویسیم. به‌علاوه، کار کردن در منزل با بچه‌های کوچک در دوران پاندمی کوید ۱۹ کار را بسیار دشوار نموده بود.

مجدداً، اعلام می‌کنیم که خطاهای باقی‌مانده را بر ما ببخشید. از ابتدای تدوین اولین ویرایش این کتاب، امیدوار بودیم که خوانندگان قادر به تداوم کسب دانش در حوزه‌رو به توسعه نوروسایکولوژی انسان خواهند بود. در انتها از تمامی دانشجویان خود تشکری ویژه داریم که در طول چهار سال گذشته، ادامه مسیر تألیف کتاب مبانی نوروسایکولوژی انسان را در ما زنده نگه داشتند. وقتی در سال ۱۹۷۷ تألیف این کتاب را شروع کردیم، هرگز تصور نمی‌کردیم که در سال ۲۰۲۰ نیز مشغول تألیف همین کتاب باشیم. دیدن برق چشمان دانشجویان در هنگام مطالعه کتاب حاضر که می‌فهمند مغز انسان چگونه شناخت و رفتار آنها را به‌وجود می‌آورد، برای ما لذت‌بخش بوده و هدف اصلی تلاش ما برای تألیف این کتاب است. مجدد، از همسرانمان برای همراهی همیشگی‌شان با ما تشکر می‌کنیم که در زمان‌هایی که به خاطر ضرب‌الاجل، حواسمان پرت بود ما را تحمل کردند و همیشه با «خود همیشگی» مان کنارشان نبودیم.

برایان کلب و یان. ک. ویشاو

رشد و توسعه نوروسایکولوژی



نگاره

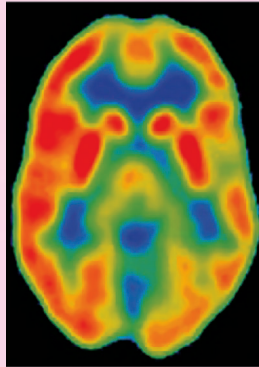
زندگی با سانحه مغزی

اینکه سه هفته بستری بوده، محدود می‌شد. L. D. نتوانست به سرکار خود برگردد، زیرا متوجه شد تکالیف چندانگانه‌ای، مانند آماده کردن غذا برایش مشکل است. او از کمپانی‌ای که ورزش را در آن تبلیغ می‌کرد و از کلویی که در آنجا مجروح شده بود، درخواست غرامت کرده بود.

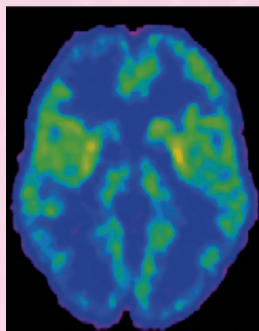
ما متوجه شدیم که L. D. هنگام آشنایی احساس ناامیدی و ناراحتی می‌کند. او حس بویایی و چشایی خود را از دست داده بود و از فعالیت‌های اجتماعی لذت نمی‌برد. او و دوست دخترش به رابطه ۴ ساله خود پایان داده بودند. ما یک آزمون جامع عصب‌روان‌شناختی اجرا کردیم، نمرات او در اکثر تست‌ها نرمال بود (به‌جز تست‌های حافظه کلامی و توجه). MRI- تصویربرداری مغزی، روشی که ساختار مغز را با جزئیات آشکار می‌کند، بعضی آسیب‌های توزیع‌شده (منتشر) را در هر دو طرف مغز نشان داد. پرتونگاری امواج پوزیترون، تفاوت بین گردش خون در افراد سالم (تصویر بالا) و افراد بیمار شبیه L. D. (تصویر پایین) را نشان داد.

باتوجه به بیمارمان مشابه با L. D.، که از صدمات آسیب‌زای مغزی و رفتاری رنج می‌بردند، ما توصیه کردیم که L. D. غرامت دریافت کند. علاوه بر آن کمک کردیم که شغلی پیدا کند که کمتر از آشنایی نیازمند عملکرد چند تکلیفی به‌طور هم‌زمان باشد. او توانست که متکی به خود به زندگی ادامه دهد و با موفقیت به بازی گلف برگردد.

مغز فرد سالم



مغز L.D.



L. D. یک گلف‌باز بلندپرواز است که به‌عنوان یک آشپز کار کرده است. بعد از آسیب مغز وکلا درباره وضعیت مبهم او درمانده بودند اینک چگونه L. D. در بازی گلف هنوز بهترین است، اما در انجام کار قبلی خود به‌عنوان یک آشپز ناتوان است.

۴ سال قبل، زمانی که ۲۱ ساله بود، از L. D. دعوت شده بود که در تبلیغ ورزشی در یک کلپ همکاری کند. حال L. D. در کلپ بهم خورد و به کمک کارمند آنجا به بالکن رفت. در بالکن، او از دست کارمند سر خورد و از بالای ۵ پله در حالی که سرش به پله‌ها و دیوار برخورد می‌کرد، به پایین افتاد.

در حالی که بیهوش بود به بخش مراقبت‌های اورژانسی در بیمارستان محلی انتقال داده شد و در آنجا سطح هوشیاری وی براساس ارزیابی صورت گرفته بر مبنای مقیاس کمای گلاسکو، عدد ۳ ارزیابی شد که کمترین عدد در این مقیاس بود که دامنه نمراتی بین ۳ تا ۱۵ دارد. اسکن از سر L. D. نشان داد که طرف راست مغز او خونریزی کرده و متورم است.

یک جراح اعصاب مجموعه او را از طرف راست پیشانی باز کرد تا فشار به حالت طبیعی برگردد و خونریزی قطع شود. اسکن بعدی خونریزی بیشتری در طرف چپ مغز او نشان داد و دومین جراحی مجموعه صورت گرفت.

حافظه L. D. زمانی که بعد از ۶ هفته از بیمارستان مرخص شد، به ورودش به داخل کلپ ورزشی و

براساس آمارهای سازمان بین‌المللی اختلالات عصبی و سکنه، سالانه ۱/۷ میلیون نفر از افراد مقیم آمریکا، بعد از یک صدمه مغزی آسیب‌زای تروماتیک (TBI) آسیبی به مغز که ناشی از ضربه به سر است، (در بخش ۳-۲۶ آن را به همراه کانکاشن که در اصل اصطلاحی برای TBI خفیف است با جزئیات شرح داده‌ایم) مراقبت پزشکی دریافت می‌کنند. TBI یک عامل مؤثر در ۳۰ درصد از مرگ‌ومیرها است که به سبب تصادفات و ضربه به سر در حین ورزش، سقوط و تصادفات ماشین صورت می‌گیرد. هر چند متداول‌ترین دلیل معافیت از خدمت نظامی TBI است (لیپا و همکاران، ۲۰۱۹). این اختلال مغزی اغلب در کودکان زیر ۶ سال، بزرگسالان جوان و افراد بالای ۶۵ سال رخ می‌دهد. تعداد افراد ناشناخته‌ای هم که سالانه TBI را تجربه می‌کنند اما گزارش نمی‌کنند، مشخص نیست. L. D. از نظر خود و آشنایانش، فرد غیرعادی نبود، اما مشکلاتش مانع از آن شد که او به سطح قبلی کارایی خود

برگردد. وی خیلی غیرعادی جلوه نمی‌داد هرچند به نظر برخی از دوستان و متخصصان در بعضی موقعیت‌ها متضاد رفتار می‌کرد طوری که توانایی انجام بعضی از کارها را داشت اما در انجام کارهای دیگر که به ظاهر آسان هم بودند، ناتوان بود. همچنین علی‌رغم ضایعات پراکنده‌ای که از تصاویر به دست آمده از روش‌های تصویربرداری مغزی (به فصل ۷ رجوع کنید) مشخص شده بود، خیلی غیرعادی به نظر نمی‌رسید، هرچند این تصاویر، توانایی‌ها و ناتوانی‌های وی در تکالیف مختلف را پیش‌بینی نمی‌کرد.

برای تأیید نقایص شناختی و تشخیص دقیق نوع این نقایص، لازم بود تا آزمون‌های عصب‌روان‌شناختی LD انجام شود نمرات پایین L. D. در تست حافظه و توجه، به مشکلات او در حل مسائل روزمره مربوط می‌شد، حل مسئله یک مهارت ذهنی است که به کارکرد/جریبی^۱ مربوط است. بنابراین L. D. می‌توانست در سطح بالایی گلف بازی کند چون در این بازی در هر لحظه به یک تکلیف نیاز است. اما او نمی‌توانست غذا را آماده کند چرا که آشپزی نیازمند انجام چندین عمل در یک زمان است (اما بازی گلف نیازمند انجام یک عمل در یک زمان است). در ادامه مباحث این فصل خواهیم دید که توانایی بازی گلف و ناتوانی در آشپزی به طرق مختلف قابل تفسیر است و ارایه یک نتیجه رضایت‌بخش از علت چنین مساله‌ای، نیازمند یک کار تشخیصی عصب‌روان‌شناختی است.

هدف این کتاب توصیف علم عصب‌روان‌شناسی یا نوروسایکولوژی می‌باشد که شامل مطالعه علمی ارتباط بین عملکرد مغز و رفتار است. حوزه عصب‌روان‌شناسی اطلاعات خود را از رشته‌های مختلف مانند آناتومی، زیست‌شناسی، بیوفیزیک، سبب‌شناسی، داروشناسی، فیزیولوژی، روان‌شناسی فیزیولوژیک و فلسفه، به دست می‌آورد. تحقیقات عصب‌روان‌شناسی در جهت ارتباط مغز-رفتار می‌تواند اختلالات رفتاری‌ای را تعیین کنند که در نتیجه آسیب مغزی و بیماری‌هایی که مغز را تحت تأثیر قرار می‌دهند، ایجاد شده‌اند. نوروسایکولوژی می‌تواند بینشی را نسبت به این سوال اساسی ایجاد کند که «مغز چگونه کار می‌کند؟».

عصب‌روان‌شناسی قویاً تحت تأثیر دو نظریه مربوط به کارکرد مغز قرار دارد: **نظریه مغز^۲** بیان می‌کند مغز مرجع رفتار است و **نظریه نورون^۳**، این عقیده است که عملکرد مغز نتیجه فعالیت واحد سازنده آن یعنی **نورون** یا سلول عصبی است. این فصل رشد و توسعه این دو نظریه را دنبال می‌کند و اصول اصلی عصب‌روان‌شناسی را معرفی می‌کند که از طریق تحقیق درباره عملکرد مغز به دست آمده است که در فصل‌های بعدی به آن خواهیم پرداخت.

۱-۱ نظریه مغز

مردم خیلی قبل‌تر از اینکه ایده‌ای در مورد کار مغز داشته باشند، می‌دانستند که مغز شبیه چیست. در تاریخ بشر، شکارچیان توجه داشته‌اند که تمامی حیوانات مغز دارند و مغز حیوانات مختلف، از جمله انسان اندازه‌های متفاوت دارند اما کاملاً شبیه یکدیگرند. بیش از ۲۰۰۰ سال پیش کالبدشناسان تصاویر و نقاشی‌هایی از مغز ترسیم کردند و قسمت‌های متمایز آن را نام‌گذاری کردند و روش‌هایی ابداع کردند تا کارکردهای آن قسمت‌ها را توصیف کنند.

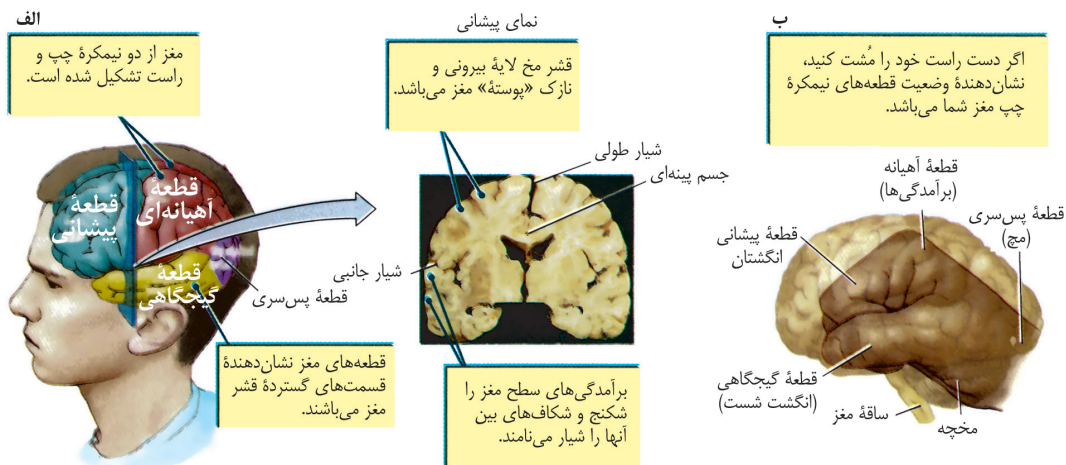
مغز چیست؟

مغز یک واژه قدیمی انگلیسی برای بافت یافته شده در درون جمجمه است (کرانیوم). **شکل ۱-۱** مغز انسان به شکل عمودی و ایستاده را در درون جمجمه نشان می‌دهد. درست مشابه با بدن شما که اجزاء آن متقارن است: دو بازو، دو پا، مغز شما نیز متقارن است. دو نیمه تقریباً متقارن، **نیمکره** نامیده می‌شوند، یکی در قسمت چپ بدن و دیگری در قسمت راست بدن. (همان‌طور که از قسمت جلو نشان داده شده است). اگر شما دست راست‌تان را مشت کنید و آن را بالا نگه دارید، با انگشت شست طوری که به جلو اشاره کند، می‌تواند نشان‌دهنده نیمکره چپ باشد که در درون جمجمه

1. executive function

2. brain theory

3. neuron theory



شکل ۱-۱

مغز انسان. الف- مغز انسان که در درون سر جایابی شده و جهت یافته است. بخش قابل مشاهده مغز، قشر خارجی آن است. که لایه ای نازک از بافتی است که تمام سطح جعبه را پوشانده است. اگر مغز از سمت چپ به راست برش داده شود، می توان مشاهده کرد که قشر مغز ساختارهای درونی مغز را نیز پوشانده است. ب- مشت شما می تواند به عنوان راهنما عمل کرده و جهت یابی مغز و لب های مغزی را نشان دهد. هر یک از این چهار قطعه یا لب مغزی براساس قطعه استخوانی که زیر آن قرار گرفته اند، نامگذاری شده اند: پس سری، آهیانه ای، گیجگاهی و پیشانی.

قرار گرفته و به عنوان راهنمایی برای لوب های چهارگانه اصلی آن عمل کند (تقسیم بندی لوب) (شکل ۱-۱ ب). برای کمک به ما در مرور داستان مغز در این فصل، یادگیری برخی از اسامی که به بخش های مختلف مغز اطلاق شده است، بسیار مفید خواهد بود.

طرح اساسی مغز، لوله ای است که با مایع نمکین که **مایع نخاعی- مغزی (CSF)** نامیده می شود پر شده است که به عنوان ضربه گیر مغز است و به دفع و جابجایی پسماندهای ناشی از سوخت و ساز کمک می کند. قسمت هایی از پوشش لوله به بیرون برآمده شده (متورم شده) و چین خورده است و یک ساختار ظاهری پیچیده ای شکل گرفته که اساساً اطراف چشم را فرا گرفته اند شکل ۱-۱ الف. برجسته ترین ویژگی مغز بافت چین خورده آن است که از جلو لوله تا سراسر مغز چین خورده و گسترده شده یعنی کل مغز را پر کرده است (شکل ۱-۱ الف راست). این لایه بیرونی قشر جدید مغز نامیده می شود (معمولاً فقط قشر خوانده می شود).

معنای کرتکس در لاتین، پوست درخت است، زیرا ظاهر چین خورده قشر شبیه پوست یک درخت است و همانند پوست که درخت را می پوشاند، بافت قشری اکثر یک مغز را می پوشاند. واژه جدید، نشان دهنده این مهم است که این قشر، بخش تکامل یافته اخیر مغز است که زیر چین خوردگی های آن، ساختارهای قشر قدیمی تر قرار دارند.

چین خوردگی ها یا برآمدگی های قشر **شکنج** یا gyri نامیده می شود (جبروس کلمه یونانی برای دایره است)، و چین های بین آنها **شیار** یا sulci (سولکوس کلمه یونانی برای گودی است) نامیده می شوند. یکی از شیارهای بزرگ در مغز، **شیار طولی** نام دارد که در شکل ۱-۱ از طرف جلو نشان داده شده است که مغز را به دو نیمکره تقسیم کرده است و **شیار جانبی** هر نیمکره را به دو قسمت تقسیم کرده است (در قیاس مشت ما، شیار جانبی چینی است که انگشت شست را از دیگر انگشتان جدا کرده است). گذرگاه های بافت عصبی، رابط یا commissure نامیده می شوند که بزرگ ترین آنها **جسم پینه ای** است که دو نیمکره مغز را به یکدیگر پیوند می دهد. قشر هر نیمکره ۴ لوب دارد. هر کدام با توجه به جایگاه استخوان جمجمه ای که در آن قرار دارند، نام گذاری شده اند. **لوب گیجگاهی** (نام این بخش از مغز، از مفهوم

1. cerebrospinal fluid

2. longitudinal fissure

3. corpus callosum

«زمان» به دست آمده است چرا که این بخش از سر، اولین منطقه‌ای است که با افزایش سن، خاکستری می‌شود (پایین شیار جانبی، نزدیک همان جایی است که انگشت شست شما در پشت نشان می‌دهد (شکل ۱-۱ ب)). درست بالای لوب گیجگاهی، **لوب پیشانی** قرار دارد که به علت قرار گرفتن در جلوی مغز و زیر استخوان پیشانی، چنین نامیده شده است. **لوب آهیانه** (آهیانه به معنای «بدنه جسم» می‌باشد) در پشت لوب پیشانی قرار گرفته است و لوب پس‌سری (واژه پس‌سری به معنای «پشت سر» می‌باشد) در پشت هر نیمکره قرار دارد.

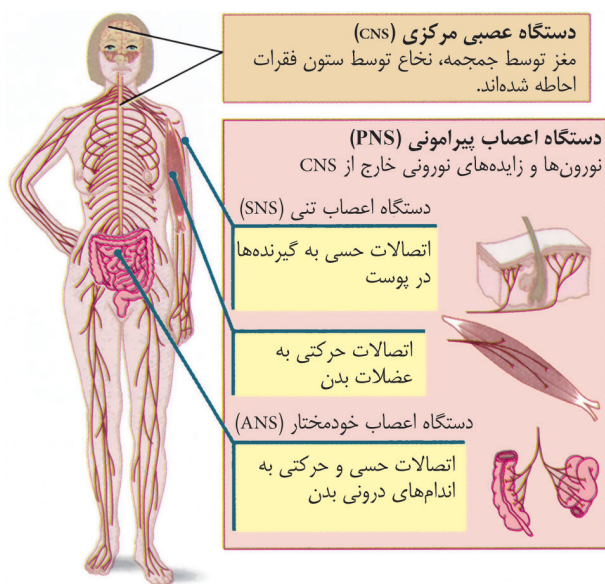
بخش وسیعی از قشر مخی، از **مغز پیشین** تشکیل شده است، مغز پیشین به این علت که از جلو لوله عصبی، مغز ابتدایی جنین را شکل می‌دهد، به این اسم نام‌گذاری شده است. بقیه لوله زیر قشر **ساقه مغز** است. ریشه (ساقه) مغز به نوبه خود به **نخاع شوکی** مرتبط شده که داخل ستون فقرات به پایین و پشت کشیده شده است. برای تجسم ارتباط این قسمت‌های مغز، دوباره پشت خود را تصور کنید. انگشتان تاخورده، قشر را نشان می‌دهند، ساق دست، مغز و بازو نخاع شوکی را نشان می‌دهد.

این سه قسمت مغز، مخصوصاً از منظر تکاملی، تشریحی و کارکردی مهم هستند. از نظر تکاملی جانورانی که فقط نخاع شوکی دارند، قبل از آنهایی که ساقه مغز دارند و آنها نیز قبل از جانورانی که مغز پیشین داشته‌اند، به وجود آمده‌اند. از لحاظ آناتومی در رشد جنین نخاع شوکی قبل از ساقه مغز که آن نیز قبل از مغز پیشین شکل می‌گیرد. از لحاظ عملکردی، مغز پیشین کارکردهایی را تحت کنترل دارد که به آن‌ها کارکردهای عالی گفته می‌شود و شامل کارکردهای اجرایی و شناختی می‌شود. ساقه مغز عملکردهای تنظیمی مانند خوردن، نوشیدن و حرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهد و نخاع شوکی، اطلاعات حسی را به مغز انتقال می‌دهد و دستورها را از مغز به ماهیچه‌ها می‌رساند تا حرکت کنند. لازم است این احتیاط را بیان کنیم که این توصیف‌ها، تعمیم‌هایی را در بردارند و بخش مختلف مغز با همدیگر کار می‌کنند تا بخش اعظم رفتارهای ما انجام شوند، این موضوع را به وضوح در سرتاسر این کتاب مشاهده خواهید کرد.

مغز چگونه با بقیه بخش‌های دستگاه عصبی ارتباط می‌یابد؟

شکل ۱-۲ تقسیم‌بندی‌های اصلی دستگاه عصبی انسان را به تصویر می‌کشد. مغز و نخاع شوکی پستانداران با استخوان‌های محافظ پوشیده می‌شوند: جمجمه از مغز محافظت می‌کند و مهره‌ها از نخاع شوکی. مغز و نخاع شوکی با هم، **دستگاه عصبی مرکزی** یا **CNS** نامیده می‌شوند. CNS از طریق رشته‌های عصبی به بقیه بدن پیوند می‌خورد. بعضی رشته‌ها اطلاعات را از CNS به اندام‌ها می‌برند و بعضی رشته‌ها اطلاعات را به سوی CNS می‌آورند. این رشته‌های عصبی، **دستگاه عصبی پیرامونی یا محیطی** یا **PNS** را می‌سازند، یکی از ویژگی‌های متمایز بین CNS و PNS این است که بافت PNS می‌تواند بعد از آسیب ترمیم شود، اما CNS نمی‌تواند بافت از دست رفته را دوباره ترمیم کند. در حال حاضر، با توجه به این که سلول‌های مغزی که L.D در نتیجه TBI از دست داد، قابل جایگزینی نخواهند بود، در درازمدت نمی‌توان انتظار داشت که وی به صورت کامل بهبود پیدا کند.

دستگاه عصبی پیرامونی به دو بخش تقسیم می‌شود: **دستگاه اعصاب تنی (SNS)** که اطلاعات مرتبط با دنیای پیرامون را حس کرده و به آنها پاسخ نشان می‌دهد و **دستگاه عصبی خودمختار (ANS)** که اطلاعات مرتبط با اندام‌های بدن یا دنیای درونی را حس کرده و به آن پاسخ می‌دهد. هم SNS و هم ANS هر دو به دو بخش تقسیم می‌شوند: یک شاخه حسی و یک شاخه حرکتی. فیبرهای عصبی مربوط به شاخه حسی به گیرنده‌های حسی مرتبط هستند و مغز را قادر می‌کنند تا جهان پیرامون را به طرق مختلف درک کند. فیبرهای عصبی مربوط به شاخه حرکتی نیز به عضلات ما متصل بوده و به ما امکان می‌دهند تا به اطلاعات حسی پاسخ دهیم. شاخه حسی SNS در قالب مسیرهای حسی سازمان‌دهی شده است که تجمعی از رشته‌ها یا فیبرهای عصبی است که اطلاعات را از حواس مختلف ما شامل بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی و حواس بدنی از جمله لامسه، فشار، درد، دما و تعادل منتقل می‌کند. مسیرهای حسی اطلاعات جمع‌آوری شده از یک سمت بدن را به طرف نیمکره مقابل مغزی انتقال می‌دهند. مغز از این اطلاعات



شکل ۱-۲

تقسیم‌بندی‌های اصلی از دستگاه عصبی انسان. مغز و نخاع هر دو با هم، دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می‌دهند و مسیرهای آوران و وایران (مسیرهای وارد و خارج شونده) باعث شکل‌گیری بخش PNS می‌شوند. تمام زواید عصبی از آن خارج شده و نورون‌های خارج از آن به گیرنده‌های حسی و عضلات در دستگاه عصبی تنی (SNS) و اندام‌های درونی در ANS متصل هستند. همه اینها دستگاه عصبی پیرامونی را شکل می‌دهند.

گاهی اوقات اصطلاح مغز متقاطع (crossed brain) برای توصیف این شیوه سازمان‌دهی مغز براساس مسیرهای حسی و حرکتی متقاطع متعدد آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۲ دورنمایی از مغز و رفتار

موضوع اصلی در عصب‌روان‌شناسی این است که چگونه مغز و رفتار به هم مرتبط هستند. ما با سه نظریه کلاسیک ذهن‌گرایی، دوگانه‌انگاری و ماده‌گرایی شروع می‌کنیم که بیانگر تلاش‌های بسیار دانشمندان و فلاسفه برای بیان رابطه مغز و رفتار است. سپس توضیح می‌دهیم که چرا محققان مغز معاصر، نظریه مادی‌گرایی را تأیید می‌کنند. در مرور این نظریه‌ها شما تشخیص خواهید داد که برخی ایده‌های مبتنی بر «عقل سلیم» که در مورد رفتار دارید، از درون یکی از این نظریه‌ها به وجود آمده است. (فینگر، ۱۹۹۴).

ارسطو: ذهن‌گرایی

فیلسوف یونانی ارسطو (۳۲۲-۸۴ قبل از میلاد) از اولین فیلسوفانی بود که یک نظریه رسمی از رفتار را ارائه داد. او بیان کرد که برای افکار، ادراک، هیجانات انسان و برای فرآیندهایی مانند تصور، عقیده، علاقه، خوشحالی، درد، حافظه و تفکر، یک روان غیرمادی مسئول است.

روان انسان مستقل از بدن اوست، اما به نظر ارسطو کار قلوب است که منتج به انجام یک فعالیت می‌شود. این مفهوم و استعاره ارسطو درباره قلوب، حتی تا دوران اخیر نیز به نحوی محفوظ و مصطلح مانده است، به نحوی که در ضرب‌المثل‌ها نیز کاربرد دارد: قلوبت را به کار بده (دل به کار بده) یا «او دل‌نازک است» به معنی بروز آشکار هیجانات.

استفاده می‌کند تا دنیا را درک کند، اتفاقات گذشته را در خاطرش نگه دارد و در مورد آینده انتظارتی داشته باشد.

گذرگاه‌های حرکتی گروهی از رشته‌های عصبی

هستند که مغز و نخاع شوکی را به ماهیچه‌های بدن از طریق CNS پیوند می‌زنند. حرکات ایجاد شده توسط گذرگاه‌های حرکتی شامل حرکات چشم که شما برای خواندن این کتاب استفاده می‌کنید، حرکات دست که شما برای برگرداندن صفحات یا نوشتن از آن استفاده می‌کنید و وضعیت بدن حین خواندن را شامل می‌شوند.

دستگاه ANS حاوی مسیرهای حسی و حرکتی است که عضلات مربوط به اندام‌های داخلی بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد: ضربان قلب، انقباضات شکمی، پایین و بالا آمدن دیافراگم و پر از هوا شدن یا خالی شدن شش‌ها. مسیرهای حسی و حرکتی ANS ارتباطات اندکی با CNS دارند که همین موضوع نشان می‌دهد که چرا ما از کارکرد اندام‌های بدن، آگاهی کمتری داریم و کنترل اندکی بر روی آنها داریم.

سازمان‌دهی مسیرهای حسی و حرکتی CNS یکی از اصول اساسی کارکرد مغز را آشکار می‌سازد: هر نیمکره مغزی، سمت مقابل دنیای ما را حس کرده و با استفاده از عضلات نیمه مقابل بدن نسبت به آن واکنش نشان می‌دهد. گاهی اوقات اصطلاح مغز متقاطع (crossed brain) برای توصیف این شیوه سازمان‌دهی مغز براساس مسیرهای حسی و حرکتی متقاطع متعدد آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نظر ارسطو با مفهوم روح مسیحیت مبنی بر اینکه روان غیرمادی رفتار را به وجود می آورد، هماهنگ بود و به صورت گسترده‌ای در سراسر دنیا پخش شد. ما همچنان برای مطالعه رفتار، از اصطلاح روان، همان گونه که در روان‌شناسی وجود دارد، استفاده می‌کنیم. ذهن (mind) یک واژه انگلوساکسن برای حافظه است و زمانی که روان به انگلیسی ترجمه شد، آن را ذهن نامیدند.

دیدگاه فلسفی که ذهن فرد مسئول رفتار وی است، ذهن‌گرایی نامیده شد. ذهن‌گرایی همچنان عصب روانشناسی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. واژه‌های بسیاری - احساس، درک، توجه، تصور، هیجان، حافظه و اراده - هنوز اصطلاحاتی هستند که همچنان برای برچسب زدن و توصیف الگوهایی از رفتار به کار برده می‌شوند که خاستگاه اصلی این مفاهیم در ذهن‌گرایی قرار دارند (بعضی از عناوین فصول کتاب را مرور کنید). ذهن‌گرایی، همچنین عقاید مردم درباره چگونگی کارکرد مغز را تحت تأثیر قرار می‌دهد. زیرا ذهن به‌خاطر ماهیت غیرمادیش، قسمت‌های کارکردی ندارد. ما هنوز از واژه ذهن برای توصیف خودمان برای درک هوشیاری یکپارچه‌مان استفاده می‌کنیم؛ هرچند می‌دانیم که مغز از قسمت‌های زیادی تشکیل شده و کارکردهای جداگانه زیادی دارد. به مرور نیز این مطالب را یاد خواهیم گرفت. بسیاری از متخصصان علوم اعصاب معاصر، هدف علوم اعصاب را علم درک ذهن عنوان کرده‌اند (گیگز، ۲۰۱۹).



شکل ۱-۳

مفهوم دکارت از فعالیت بازتابی. در این تصویر مکانیکی از اینکه چگونه به‌نظر دکارت بازتاب‌های جسمی می‌توانند عمل کنند به تصویر کشیده شده است. حرارت ناشی از آتش باعث می‌شود به رشته از اعصاب تحریک شده و مایع بطنی در میان یک مجرای باز آزاد شود. این مایع از میان اعصاب جریان یافته و باعث می‌شود نه تنها پا به عقب کشیده شود بلکه چشم‌ها و سر هم به طرف آن برگردند. دست‌ها به جلو حرکت کرده و تمام بدن برای محافظت خم می‌شوند. دکارت از مفهوم بازتاب برای رفتارهایی استفاده کرد که امروزه بسیار پیچیده‌تر از بازتاب هستند در حالی که او رفتارهایی را که امروزه بازتابی توصیف شده‌اند، درک نکرده بود.

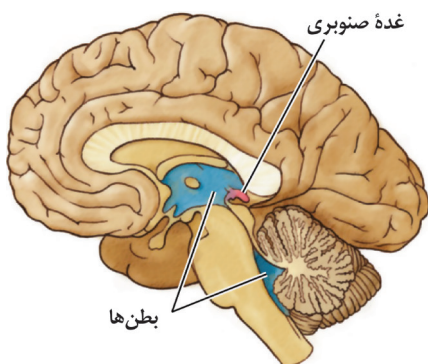
دکارت: دوگانه‌انگاری

رنه دکارت (۱۹۵۰-۱۹۹۶)، یک کالوبدشکاف و فیلسوف فرانسوی، نخستین متن عصب‌روان‌شناختی به نام «رساله‌ای درباره انسان» نگارش کرد که پس

از مرگ وی، در سال ۱۹۶۴ منتشر شد. در این نوشته، وی مفهوم ذهن را پذیرفت اما نقش برجسته را به مغز فیزیکی در ایجاد و هدایت رفتار قائل شد. دکارت تحت تأثیر ماشین‌هایی بود که در زمان او ساخته شده بودند، ماشین‌هایی که به‌عنوان مثال، به شکل مجسمه‌های مخصوصی برای سرگرمی مردم در پارک‌های آبی پاریس نمایش داده می‌شدند. زمانی که یک رهگذر در مقابل یک مجسمه به خصوص می‌ایستاد، وزن او اهرم زیر پیاده‌رو را می‌فشرد که باعث می‌شد مجسمه حرکت کند و به‌صورت بازدیدکننده، آب بپاشد. دکارت بیان کرد که بدن شبیه این ماشین‌ها است. بدن ماده است و یک بعد مادی دارد که به‌صورت مکانیکی جوابگو است و به اندازه عملی که بر آن وارد می‌شود، انعطاف نشان می‌دهد (شکل ۱-۳).

ذهن غیرمادی و بدون بعد امتداد در دیدگاه دکارت توصیفی متفاوت از بدن مادی دارد. بدن شبیه آن ماشین‌ها براساس اصولی عمل می‌کند اما ذهن تصمیم می‌گیرد که چه حرکاتی و کارهایی را باید ماشین انجام دهد. دکارت جایگاه عمل ذهن را در جسم صنوبری می‌داند که یک ساختار کوچک در ساقه مغز است. انتخاب او بر پایه این منطق بود که جسم صنوبری تنها ساختار در دستگاه عصبی است که از دو نیمه متقارن دوطرفه تشکیل نشده و علاوه بر آن جسم صنوبری در نزدیکی بطن قرار دارد. ذهن از طریق جسم صنوبری کار می‌کند، در پیچه‌هایی که به CSF اجازه می‌دهد تا از بطن‌های مغز، از طریق اعصاب به ماهیچه‌ها گردش کند، آنها را پر کند و وادار به حرکت کند.

به عقیده دکارت قشر مخ به‌عنوان بافت عصبی، عمل نمی‌کند، بلکه فقط یک پوشش برای جسم صنوبری است. افرادی، پس از مدتی برخلاف نظریه دکارت نظر دادند: زمانی که جسم صنوبری آسیب می‌بیند، هیچ‌گونه تغییر رفتاری



در فرد مشاهده نمی‌شود. امروزه جسم صنوبری، غده صنوبری نامیده می‌شود که در چرخه زیستی فصلی تأثیرگذار است. از زمانی که دانشمندان کشف کردند که کارهایی که رنه دکارت به یک ذهن غیرمادی نسبت می‌داد، به مغز مادی مربوط است نقش قشر مخ در رفتار برجسته‌تر شد. دیدگاه دکارت در مورد جدایی ذهن و بدن و تعامل آنها **دوگانه‌انگاری** نامیده می‌شود و نشان می‌دهد که رفتار در نتیجه دو چیز صورت می‌گیرد، تفکر دوگانه موجب ایجاد معمایی به نام **مسئله بدن-ذهن** شد. به نظر دکارت شخص به‌خاطر ذهن، از آگاهی و منطق برخوردار است، اما چگونه یک ذهن غیرعادی می‌تواند حرکات بدن را تولید کند.

برای فهم مساله بدن - ذهن، توجه داشته باشید که ذهن برای اینکه بدن را تحت تأثیر قرار دهد باید انرژی صرف کند، باید انرژی جدید را به جهان مادی اضافه

کند. ایجاد انرژی خود به خود، اساس قانون فیزیکی که به نام قانون بقای ماده و انرژی مشهور است را نقض می‌کند. بنابراین دوگانه‌انگاران باور دارند که ذهن و بدن به‌صورت علی تعامل می‌کنند اما نمی‌توانند چگونگی آن را توضیح دهند.

دوگانه‌گراهای دیگر از این مشکل دوری می‌کنند با این دلیل که ذهن و بدن به‌طور موازی عمل می‌کنند. بدن می‌تواند ذهن را تحت تأثیر قرار دهد اما ذهن نمی‌تواند برای بدن مؤثر باشد. این موضع‌گیری به آنها اجازه می‌دهد که از مشکل مختل کردن قانون فیزیک رها شوند.

نظریه دکارت نتایج پیش‌بینی نشده‌ای را پایه‌گذاری کرد، او پیشنهاد کرد که جانوران ذهن ندارند و فقط شبیه ماشین هستند. چرا که ذهن از طریق زبان در دوران کودکی رشد می‌کند و بیماری‌های روانی فرایندهای منطقی را مختل می‌کنند. پیروان او درمان‌های غیرانسانی حیوانات، بچه‌ها و بیماری‌های روانی، به‌خاطر این که اینکه آنها ذهن ندارند را تصدیق کردند. یک حیوان ذهن ندارد، یک بچه فقط در ۷ سالگی زمانی که می‌تواند ببیند و بیندیشد دارای ذهن است و بیمار روانی، ذهن خود را از دست داده است. علاوه بر این، درک نادرست از نظریه دکارت باعث شده است که بعضی اشخاص فکر کنند که مطالعه حیوانات نمی‌تواند منبع مفیدی برای عصب‌روان‌شناسی انسان باشد.

اما خود دکارت متعصب نبود، او نسبت به سگش ماسینرگرات مهربان بود. اما عقیده داشت به هر صورت ذهن حیوانات می‌تواند با آزمایش تست شود. به‌نظر او موضوع کلیدی برای وجود ذهن، زبان و تفکر است. از نقطه‌نظر دکارت اگر بتوان نشان داد که حیوانات هم صحبت می‌کنند یا فکر دارند، پس آنها دارای ذهن هستند. امروزه حوزه‌ای از مطالعات در زمینه عصب‌روان‌شناسی نوین آزمایشی وجود دارد که در این کتاب نیز به آنها پرداخته شده است، که به مطالعه تطبیقی انسان و حیوان در زمینه تفکر و زبان می‌پردازد.

داروین: مادی‌گرایی

در اواسط قرن ۱۹، نظریه **مادی‌گرایی** معاصر شکل گرفت. براساس این دیدگاه، رفتار منطقی می‌تواند به‌طور کامل با کارکردهای دستگاه عصبی توضیح داده شود. نیازی به مراجعه به ذهن غیرمادی نیست. مادی‌گرایی ریشه در نظریه‌های تکاملی دو طبیعت‌گرای انگلیسی دارد: آلفرد راسل والاس (۱۸۲۳-۱۹۱۳) و چارلز داروین (۱۸۰۹-۱۸۹۲).

تکامل به وسیله انتخاب طبیعی

داروین و والاس با دقت به ساختارهای گیاهان و جانوران و رفتار آنها نگاه کردند. علی‌رغم زندگی جداگانه موجودات زنده، نقاط تشابه زیادی بین آنها وجود دارد. برای مثال، اسکلت، عضلات، اندام‌های درونی و دستگاه عصبی انسان‌ها، میمون‌ها و حیوانات دیگر شبیه هم هستند. این مشاهدات از این عقیده که موجودات زنده به هم مربوطند، حمایت می‌کند، عقیده‌ای که حتی قبل از والاس و داروین به‌صورت گسترده ابراز شده بود. مهم‌تر اینکه مشاهدات مشابه به یک

ایده منجر شدند مبنی بر اینکه مشابهتها می‌توانند به یک نیای واحد مربوط شوند. داروین نظریه خود را در کتاب «منشأ گونه‌ها به واسطه انتخاب طبیعی و یا بقای نژادهای برتر در تقلا برای بقا» که در سال ۱۸۵۹ منتشر کرد، بسط داد. او عقیده داشت که تمام موجودات هم زنده‌ها و هم منقرض‌شده‌ها از یک نیا که در گذشته دور زندگی می‌کرده است، به وجود آمده‌اند. حیوانات خصوصیات مشابه دارند چون نیای مشترک دارند. دستگاه عصبی یکی از این خصوصیات است که زمانی در حیوانات در تکامل، به‌خاطر تطابق با محیط به وجود آمده است. در نتیجه، دستگاه‌های عصبی جانوران زنده به این دلیل مشابه می‌باشد که همگی از اولین دستگاه عصبی منشأ گرفته‌اند. جانداران واجد مغز همگی با همدیگر خویشاوند هستند، چرا که تمامی جانورانی که امروز دارای مغز هستند، مغز خود را از اولین جانوری به ارث برده‌اند که دارای مغز شده بود. **انتخاب طبیعی** در نظریه داروین برای توضیح این مطلوب است که چگونه گونه‌های جدید شکل می‌گیرند و چگونه در طول زمان تغییر می‌کنند. یک **گونه**، گروهی از ارگانیسم‌ها هستند که می‌توانند از میان خودشان تولیدمثل کنند، اما معمولاً نه با اعضا دیگر گونه‌ها. افراد در داخل یک گونه در **فنوتیپ**، صفاتی که می‌توانیم ببینیم یا بسنجیم، متفاوت هستند. بعضی‌ها بزرگ و بعضی‌ها کوچک، بعضی‌ها چاق، بعضی‌ها سریع، بعضی‌ها دارای پوست روشن و بعضی‌ها دندان بزرگی دارند. افرادی که ارگانیسم‌شان کمک زیادی برای زنده ماندن‌شان در محیط می‌کند، فرزندان به وجود می‌آورند که آن صفات را دارا باشند.

انتخاب طبیعی و عامل‌های ارثی

در اوایل سال ۱۸۵۷، مندل (۱۸۲۲-۱۸۸۴)، یک راهب اتریشی با صفات گیاهان (مانند رنگ گل‌ها و بلندی گیاه نخودفرنگی)، آزمایشی انجام داد و خاطر نشان کرد که چنین صفاتی عامل‌های ارثی هستند و امروزه ما آنها را ژن می‌نامیم (در بخش ۳-۲ به تفصیل توضیح داده شده‌اند). بنابراین توانایی نابرابر ارگانیسم افراد برای زنده ماندن و تولیدمثل به ژن‌های متفاوت مربوط است که افراد آنها را از والدینی گرفته‌اند و به نسل بعدی انتقال می‌دهند. ژنتیک، به عنوان علم مطالعه ژن‌ها و کارکردهای آنها، از این بینش به وجود آمده است.

مندل، تشخیص داد که محیط در چگونگی بروز صفات توسط ژن‌ها نقش دارد. گیاهان نخودفرنگی بلند در خاک ضعیف، بلندی خود را کاهش می‌دهند. همچنین تجارب، بروز ژن را تحت تأثیر قرار می‌دهند، فرزندان که فرصت‌های تحصیلی خوبی ندارند، ممکن است به اندازه فرزندان که از این فرصت‌ها برخوردار هستند، به خوبی با جامعه انطباق پیدا نکنند. علمی که به مطالعه ژن و رابطه آن با محیط و تجربه می‌پردازد، **علم اپی‌ژنتیک** است (به بخش ۳-۲ مراجعه کنید). عوامل اپی‌ژنتیک، ژن‌های ارثی فرد را تغییر نمی‌دهد، اما در فعال بودن، خاموش یا روشن بودن ژن مؤثر است. به این طریق صفات فنوتیپ شخص را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

محیط و تجربه نقش مهمی در چگونگی انطباق و یادگیری جانوران دارند. انطباق و یادگیری به نوبه خود، به این بستگی دارند که مغز بتواند گذرگاه‌ها و پیوندهای جدیدی شکل دهد. نظریه **انعطاف‌پذیری نورونی یا شکل‌پذیری** (neuroplasticity)، که بر مبنای آن مغز می‌تواند هم به لحاظ فیزیکی و هم به لحاظ شیمیایی تغییر پیدا کند، باعث انجام پژوهش‌هایی درباره پتانسیل تغییر در دستگاه عصبی برای افزایش ظرفیت سازش‌پذیری با محیط شده است. انعطاف‌پذیری عصبی چگونگی فعالیت‌های جبرانی مغز در هنگام جراحات‌های عصبی را تبیین می‌کند. بیمار اشاره شده L.D. بعد از سقوط در کما به سر می‌برد، اما به مرور زمان آگاهی خود را بازیافت و به دنبال آن توانایی حرکت و حتی مهارت‌های آموخته شده قبلی در مورد بازی گلف را بازیابی کرد که همه این اتفاقات به دلیل تغییرات انعطاف‌پذیری عصبی در دستگاه عصبی وی بود.

خطوط فکری معاصر

به‌عنوان یک نظریه علمی، نظریه مغز امروزی، با توجه به مجموعه باورها از جمله باورهای مذهبی، هم یک نظریه

مادی گرایانه و هم یک نظریه عصبی است. علم یک دستگاه اعتقادی نیست اما، از یک سری از فرآیندهایی طراحی شده است که به محققان اجازه می‌دهد تا جواب‌های خود به سؤالات را به صورت مستقل تأیید کنند. دانشمندان رفتاری با یا بدون باورهای مذهبی از روش علمی استفاده می‌کنند تا ارتباطات بین مغز و رفتار را بسنجند و برای تکرار کارهای دیگران بر روی ارتباط مغز- رفتار آزمایش کنند.

امروزه زمانی که متخصصین علوم اعصاب از واژه ذهن و آگاهی استفاده می‌کنند، اکثراً منظور آنها یک شی غیرمادی نیست، بلکه از آن به عنوان خلاصه‌ای برای مجموعه‌ای از کارکردهای مغز استفاده می‌کنند، همان گونه که فرانسویس کریک، به عنوان کاشف زنجیره دوگانه DNA، در کتاب خود به نام در جستجوی روح، فرضیه شگفت‌انگیز، چنین نظری را عنوان نموده است.

۳-۱ عملکرد مغز: بینش‌هایی از آسیب مغزی

ممکن است شما عبارت‌هایی مانند (اکثر مردم فقط از ۱۰ درصد از مغز خود استفاده می‌کنند) یا (فلانی تمام انرژی ذهن خود را برای حل این مشکل صرف کرد) شنیده‌اید. هر دوی آنها، از تصورات اولیه‌ای ناشی شده‌اند که عنوان می‌کرد افرادی که آسیب مغزی دارند، کاملاً خوب می‌شوند.

با این حال مانند L. D. در آغاز این فصل، اکثر مردمی که صدمه مغزی می‌بینند، به شما خواهند گفت که بعضی رفتارها را از دست داده‌اند و بعضی رفتارها هنوز وجود دارند. دانسته‌های ما از عملکردهای مغز به وسیله مشاهداتمان از افراد دچار آسیب مغزی به وجود آمده است. ما بعضی از مفاهیم جذاب عصب‌روان‌شناسی را که از مطالعه چنین افرادی به دست آمده است، توصیف می‌کنیم.

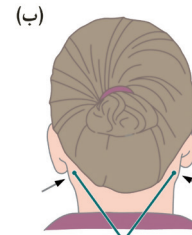
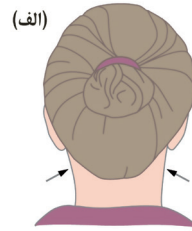
موضعی شدن کارکرد

اولین نظریه کلی در مورد اینکه قسمت‌های مختلف مغز، کارکردهای متفاوتی دارد، در سال ۱۸۰۰ به وسیله آناتومیست آلمانی، جوزف گال و همکارش جان گسپر اسپورزیم مطرح شد (۱۷۷۶-۱۸۳۲) (گریچلی، ۱۹۶۵). آنها بیان کردند که قشر و شکنج‌های آن، قسمت‌های عملکردی مغز بوده و تنها پوششی برای غده صنوبری نیستند آنها به وسیله تشریح گذرگاه حرکتی متمایز مغز، رشته‌ای که از قشر هر نیمکره به نخاع شوکی طرف مقابل کشیده شده، که به آن مسیر قشری نخاعی (قشر به نخاع شوکی) (corticospinal tract) گفته می‌شود، از عقیده خود دفاع کردند. بنابراین آنها معتقد بودند که قشر دستورالعمل‌هایی را به نخاع شوکی می‌فرستد و نخاع نیز پیام‌ها را به ماهیچه‌ها می‌برد تا حرکت کنند. و به نظر آنها دو نیمکره متقارن مغز به وسیله جسم پینه‌ای به هم پیوند خورده و می‌توانند با هم تعامل کنند.

ایده گال در مورد رفتار، از تجربه او در دوران جوانی‌اش ناشی شده بود. او به طور مکرر مشاهده کرد دانش‌آموزانی که حافظه خوبی دارند، چشمان برآمده‌ای دارند، او حدس زد که حافظه خوب، باید در جایی در قشر مخی در پشت حلقه چشم در منطقه پیشانی، واقع شده باشد. لذا وی نظریه خود را با عنوان «موضعی شدن کارکردها» مطرح کرد که براساس این نظریه، هر رفتار بدن تحت کنترل بخشی از مغز است. گال و اسپورزیم این ایده را به وسیله جمع‌آوری نمونه‌هایی از تفاوت‌های افراد که به ویژگی‌های برجسته‌ای از سر و جمجمه مربوط می‌شود، بسط دادند. آنها بیان کردند که برآمدگی بالای جمجمه نشان می‌دهد که قشر، خوب رشد یافته است و بنابراین ظرفیت بالایی برای رفتاری خاص دارد، فرورفتگی در همان نقطه نشان از عدم رشد قشر داشته و قوه ذهنی نیز هم‌زمان کاهش می‌یابد. بنابراین، شبیه شخصی که حافظه خوب با چشمان برجسته‌ای دارد، فرد با توانایی موسیقی بالا، استعداد هنری، حس رنگ، اهل مباحثه یا مهارت ریاضی، ممکن است برآمدگی‌های بزرگی در مناطق دیگر جمجمه داشته باشد. (به عنوان نمونه، به شکل ۴-۱ نگاه کنید).

گال و اسپورزیم لیست بلندی از صفات رفتاری را تعیین کردند که از روان‌شناسی انگلیسی یا اسکاتلندی به عاریت

شکل ۴-۱



گال برآمدگی‌ها و فرو رفتگی‌ها را در منطقه مخچه با مرکز «حشری بودن» مغز در ارتباط می‌دانست.

گرفته بودند. آنها هر صفت را به قسمت ویژه‌ای از جمجمه و به وسیله استنتاج به قسمت مغز مربوطه نسبت دادند. اسپورزیم، مطالعه ارتباط بین ویژگی‌های ظاهری و نیروی ذهنی را جمجمه‌شناسی روانی نامید. (فرن کلمه یونانی برای ذهن است). **شکل ۵-۱** نقشه جمجمه‌شناسی گال را نشان می‌دهد.

بعضی افراد جمجمه‌شناسی را وسیله‌ای برای آزمون شخصیت می‌پنداشتند. آنها روشی را توسعه دادند که به نام جمجمه نگاری (cranoscopy) شهرت یافت که در آن وسیله‌ای اطراف جمجمه قرار داده می‌شود تا برآمدگی‌ها و فرو رفتگی‌های آن را اندازه‌گیری نمایند. این اندازه‌گیری‌ها سپس، با نقشه جمجمه‌شناسی مطابقت داده می‌شود تا محتمل‌ترین ویژگی‌های رفتاری وی تعیین شوند. جمجمه‌نگاری به عنوان روشی در نظر گرفته شده است که تناسب فرد با تحصیل در یک رشته خاص دانشگاهی یا اشتغال در یک شغل خاص را تعیین می‌کند.

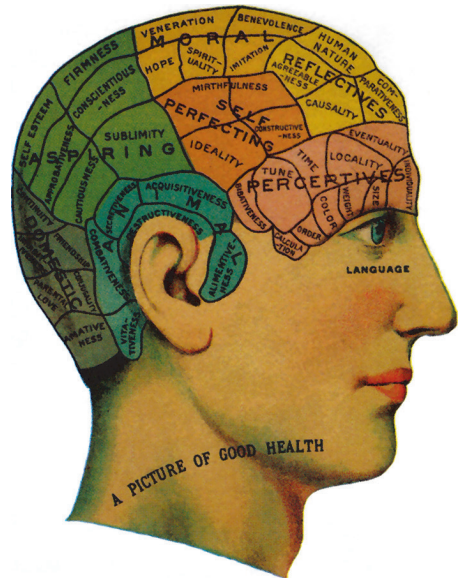
نیروهای ذهنی که در ویژگی‌های جمجمه‌شناسی، مانند ایمان، دوست داشتن و ستایش سنجیده می‌شود، به‌صورت عینی و کمی قابل سنجش نیستند. جمجمه‌شناسان همچنین از ویژگی‌های ظاهری جمجمه، اطلاعات کمی راجع به ویژگی‌های مغز به‌دست می‌آورند. هرچند مفهوم گال از موضعی شدن کارکرد، به لحاظ علمی نادرست است، اما مبنای مفهومی مربوط به دیدگاه‌های نوین در خصوص موضعی شدن کارکرد را فراهم می‌کند که آغاز این نهضت، با جانبی شدن زبان است. در بین تمام مشاهدات، گال با موردی مواجه شد که فرد پس از آسیب لوب پیشانی، توانایی خود برای صحبت کردن را از دست داده بود. بیمار، سربازی بود که مغزش تا جلوی چشم‌ها به وسیله شمشیر شکافته شده بود. توجه کنید که در نقشه جمجمه‌شناسی **شکل ۵-۱** جایگاه زبان در زیر چشم قرار گرفته است. گال به مورد مذکور تأکید به خصوصی نکرد و فقط شاهدی برای اثبات نظریه‌اش بود. مورد بعدی عاملی برای کشف نقش مغز در زبان بود.

جانبی شدن کارکرد

تعدادی از گمانه‌زنی‌ها و مشاهدات منتهی به این شد که زبان در مغز موضعی و یا جانبی تخصصی شده است، به این معنی که در یک طرف مغز واقع شده است. این کشف منجر به اصل **جانبی شدن کارکرد** شد، که یک نیمکره مغزی می‌تواند کاری را انجام دهد که نیمکره دیگر در آن نقش ندارد (شون، ۱۹۶۴).

ما از ۲۱ فوریه سال ۱۸۲۴ شروع کردیم، زمانی که یک پزشک فرانسوی جین باپتیست بویلاود، مقاله‌ای را قبل از آکادمی سلطنتی پزشکی در فرانسه خواند. بویلاود از مطالعات کلینیکی دریافت که عملکردهای ویژه در قشر مخ

نظریه گال. الف- فرو رفتگی‌ها ب- برآمدگی‌ها. در جمجمه نشان‌دهنده اندازه منطقه زیرساز مغز بوده و لذا با صفات شخصیتی رابطه دارد که نشان می‌دهد هر بخش مغز، کنترل صفت خاصی را برعهده دارد. در حال معاینه یک بیمار (که به خاطر رفتاری به گال مراجعه کرده بود که بعدها به نام «بیوه حشری گال» مشهور شد)، گال متوجه برآمدگی در ناحیه خلفی گردن وی شد که به اعتقاد گال به عنوان مرکز «حشری بودن» در مخچه معرفی شد (پژوهش گزارش شده توسط الین، ۱۹۱۰). بیماری که دارای برآمدگی باشد پیش‌بینی می‌شود سابق جنسی قوی داشته باشد، در حالی که بیماری با ضعف در این صفت، احتمالاً در این ناحیه فرو رفتگی داشته باشد.



شکل ۵-۱

مجسمه جمجمه‌شناسی. در آغاز دستگاه گال مکان‌های مربوط به ۲۷ قوای ذهنی را مورد شناسایی قرار داد. همچنان که مطالعه جمجمه‌شناسی گسترش یافت، تعداد قوای ذهنی افزایش یافت. مرکز کنترل زبان در جلوی مغز و پایین چشم‌ها قرار دارد که در واقع ناشی از مطالعه بر روی یکی از بیماران گال بود. سربازی که چاقو از قطعه پیشانی نیمکره چپ وی را از میان چشم‌ها وارد مغز شده بود، قدرت تکلم خود را از دست داد.