



مقدمه‌ای بر علوم اعصاب شناختی

دکتر احمد علی پور

امروز کتابخوانی و علم‌آموزی نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.^۱

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتابخوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پر بار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه مطالعه هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین سوره‌ای که بر آن فرستاده عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد

1. <https://farsi.khamenei.ir/message-content?id=2696>

شده است: «إِقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده اند.

دانشگاه پیام نور با گستره جغرافیایی ایران شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه جا و همه وقت، به عنوان دانشگاهی کتاب محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره گیری از تجربه های گرانقدر استادان و صاحب نظران برجسته کشورمان، کتاب ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه مهم و خطیر یاری رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه خطیر یاری می رسانند، سپاسگزاری می نمایم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام نور را منزلگاه اندیشه سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام نور

فهرست مطالب

پیشگفتار	پانزده
فصل اول. علوم اعصاب شناختی چیست؟	۱
هدف کلی	۱
هدف‌های یادگیری	۱
مقدمه	۲
۱-۱ تفاوت‌های میان علوم اعصاب، علوم اعصاب شناختی، روان‌شناسی، روان‌شناسی شناختی و عصب‌روان‌شناسی	۲
۲-۱ مفاهیم کلیدی علوم اعصاب شناختی	۴
۱-۲-۱ سیستم عصبی: مغز و نخاع	۴
۲-۲-۱ نورون‌ها	۵
۳-۲-۱ شکمی و پشتی	۸
۴-۲-۱ بالای و پایینی	۸
۵-۲-۱ قدامی و دمی	۸
۶-۲-۱ تاجی و افقی	۸
۳-۱ سیناپس	۱۰
۴-۱ ارتباط میان علوم اعصاب شناختی و روان‌شناسی	۱۰
۵-۱ روش‌های تحقیق در علوم اعصاب شناختی	۱۱
۵-۱-۱ تصویربرداری مغناطیسی عملکردی (fMRI)	۱۱
۵-۱-۲ توموگرافی با نشر پوزیترون (PET)	۱۱
۵-۱-۳ الکتروانسفالوگرافی (EEG)	۱۳
۵-۱-۴ تحریک مغناطیسی فراجمله‌ای (TMS)	۱۳
۵-۵-۱ ثبت تک‌یاخته‌ای	۱۳

۱۳	۱-۵-۶ پتانسیل رویدادی (ERP).....
۱۳	۱-۵-۷ روش تخریب.....
۱۳	۱-۶ شناخت و فرایندهای شناختی.....
۱۴	۱-۶-۱ توجه.....
۱۴	۱-۶-۲ ادراک.....
۱۴	۱-۶-۳ یادآوری و حافظه.....
۱۵	۱-۶-۴ زبان.....
۱۵	۱-۶-۵ تفکر.....
۱۶	۱-۶-۶ حل مسائل و تصمیم‌گیری.....
۱۶	خلاصه فصل اول.....
۱۷	واژه‌های کلیدی فصل اول.....
۱۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول.....
۱۸	خودآزمایی تشریحی فصل اول.....
۱۸	پیشنهادهایی برای مطالعه بیشتر.....
۱۹	منابع فصل اول.....
۲۱	فصل دوم. ادراک.....
۲۱	هدف کلی.....
۲۱	هدف‌های یادگیری.....
۲۱	مقدمه.....
۲۲	۲-۱ تعریف و اهمیت ادراک.....
۲۲	۲-۲ مراحل ادراک.....
۲۳	۲-۳ انواع ادراک.....
۲۴	۲-۴ پردازش بالا به پایین.....
۲۴	۲-۵ پردازش پایین به بالا.....
۲۵	۲-۶ اختلالات ادراکی.....
۲۵	۲-۷ ساختار مغز و ادراک.....
۲۶	۲-۷-۱ قشر پیشانی.....
۲۷	۲-۷-۲ اختصارات مناطق مغزی.....
۲۷	۲-۷-۳ اختلالات ادراکی و ارتباط آن‌ها با مغز.....
۳۰	۲-۷-۴ ادراک در اختلالات روانی.....
۳۰	خلاصه فصل دوم.....
۳۱	واژه‌های کلیدی فصل دوم.....
۳۱	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۳۲	خودآزمایی تشریحی فصل دوم.....
۳۲	پیشنهادهایی برای مطالعه بیشتر.....
۳۳	منابع فصل دوم.....

فصل سوم. توجه، مبانی و فرایندهای شناختی.....	۳۵
هدف کلی.....	۳۵
هدف‌های یادگیری.....	۳۵
مقدمه.....	۳۵
۱-۳ تعریف فرایندهای توجه.....	۳۶
۲-۳ انواع توجه و مدل‌های مختلف آن.....	۳۶
۳-۳ نواحی مغزی و فرایندهای عصبی توجه.....	۴۰
۴-۳ اختلالات توجه.....	۴۲
۵-۳ غفلت و انواع آن در علوم اعصاب شناختی.....	۴۲
۱-۵-۳ انواع غفلت.....	۴۳
۱-۵-۳-۱ غفلت فضایی.....	۴۳
۱-۵-۳-۲ غفلت بدنی.....	۴۳
۱-۵-۳-۳ غفلت شیئی.....	۴۳
۱-۵-۳-۴ غفلت توجهی یا غفلت زمانی.....	۴۴
۲-۵-۳ علت‌های مغزی غفلت.....	۴۴
۳-۵-۳ روش‌های تشخیص غفلت.....	۴۴
۴-۵-۳ درمان و توان‌بخشی غفلت.....	۴۵
خلاصه فصل سوم.....	۴۶
واژه‌های کلیدی فصل سوم.....	۴۶
خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم.....	۴۶
خودآزمایی تشریحی فصل سوم.....	۴۷
پیشنادهایی برای مطالعه بیشتر.....	۴۸
منابع فصل سوم.....	۴۹

فصل چهارم. مبانی مغزی حافظه.....	۵۱
هدف کلی.....	۵۱
هدف‌های یادگیری.....	۵۱
مقدمه.....	۵۱
۱-۴ حافظه حسی.....	۵۲
۲-۴ حافظه کوتاه‌مدت.....	۵۲
۳-۴ حافظه کاری.....	۵۲
۴-۴ حافظه بلندمدت.....	۵۳
۵-۴ حافظه عاطفی.....	۵۴
۶-۴ حافظه خودکار.....	۵۴
۷-۴ حافظه پلاستیسته.....	۵۴
۸-۴ ارتباط مغز با انواع حافظه.....	۵۵

۵۵	۴-۸-۱ حافظه حسی
۵۵	۴-۸-۲ حافظه کوتاه مدت
۵۶	۴-۸-۳ حافظه کاری
۵۶	۴-۸-۴ حافظه بلند مدت
۵۷	۴-۸-۵ حافظه ضمنی
۵۸	۴-۸-۶ حافظه صریح
۵۸	۴-۸-۷ حافظه عاطفی
۵۹	۴-۹-۱ فرایندهای ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات در حافظه
۵۹	۴-۹-۱ فرایند ذخیره سازی اطلاعات
۶۰	۴-۹-۲ فرایند ذخیره سازی
۶۱	۴-۹-۳ فرایند بازیابی اطلاعات
۶۲	۴-۹-۴ نواحی مغزی مرتبط
۶۲	۴-۹-۴ هیپوکامپ و نقش آن در حافظه
۶۳	۴-۹-۲ قشر پیش پیشانی و حافظه کاری
۶۳	۴-۹-۳ آمیگدال و نقش آن در حافظه هیجانی
۶۵	۴-۱۰ عوامل مؤثر بر فرایندهای ذخیره سازی و بازیابی
۶۵	۴-۱۱ نظریه های مختلف
۶۶	۴-۱۱-۱ نظریه تثبیت حافظه
۶۶	۴-۱۱-۲ نظریه شبکه عصبی توزیع شده
۶۶	۴-۱۱-۳ نظریه شبکه های همگام سازی
۶۷	۴-۱۱-۴ نظریه حافظه چندسیستمی
۶۷	۴-۱۱-۵ نظریه بازسازی حافظه
۶۸	۴-۱۲ اختلالات حافظه
۶۸	۴-۱۲-۱ بیماری آلزایمر
۶۸	۴-۱۲-۲ فراموشی
۶۹	۴-۱۲-۳ دمانس
۷۲	خلاصه فصل چهارم
۷۳	واژه های کلیدی فصل چهارم
۷۳	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل چهارم
۷۴	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم
۷۵	پیشنهادهایی برای مطالعه بیشتر
۷۶	منابع فصل چهارم
۷۷	فصل پنجم. زبان و مغز
۷۷	هدف کلی
۷۷	هدف های یادگیری

۷۸	 مقدمه
۷۸	 ۱-۵ زبان چیست؟
۷۸	 ۱-۱-۵ ویژگی‌های زبان
۷۹	 ۲-۵ مؤلفه‌های زبان
۷۹	 ۱-۲-۵ واج‌شناسی
۷۹	 ۲-۲-۵ صرف‌شناسی
۷۹	 ۳-۲-۵ نحو
۷۹	 ۴-۲-۵ معناشناسی
۸۰	 ۵-۲-۵ کاربردشناسی
۸۰	 ۳-۵ تکامل زبان
۸۰	 ۴-۵ رشد زبان
۸۰	 ۵-۵ زبان و مغز
۸۰	 ۱-۵-۵ نواحی مغزی مرتبط با زبان
۸۱	 ۲-۵-۵ نظریه‌های مربوط به مغز و زبان
۸۲	 ۳-۵-۵ نقش نیمکره راست در پردازش زبان
۸۲	 ۱-۳-۵-۵ پردازش آهنگ و ویژگی‌های صوتی گفتار
۸۳	 ۲-۳-۵-۵ پردازش معنایی و درک استعاره‌ها
۸۳	 ۳-۳-۵-۵ نقش نیمکره راست در انسجام و پیوستگی متن
۸۳	 ۴-۳-۵-۵ نقش نیمکره راست در زبان اجتماعی و کارکردهای پراگماتیک
۸۴	 ۴-۵-۵ پردازش زبان در افراد دوزبانه و تفاوت‌های نیمکره‌ای
۸۴	 ۵-۵-۵ تفاوت نیمکره چپ و راست در پردازش زبان
۸۵	 ۶-۵ مغز و دوزبانگی
۸۵	 ۱-۶-۵ تأثیر دوزبانگی بر مغز
۸۶	 ۲-۶-۵ نواحی مغزی فعال در دوزبانگی
۸۶	 ۳-۶-۵ مزایای دوزبانگی
۸۷	 ۴-۶-۵ مشکلات دوزبانگی
۸۷	 ۵-۶-۵ اثرات یادگیری دوزبانه در دوران مختلف زندگی
۸۷	 ۷-۵ اختلالات زبانی
۸۷	 ۱-۷-۵ آفازی
۸۸	 ۲-۷-۵ دیسلکسیا یا نارساخوانی
۸۹	 ۳-۷-۵ آفازی نامی
۸۹	 ۴-۷-۵ آفازی پارافازی
۸۹	 ۵-۷-۵ اختلالات در درک زبان
۹۰	 ۶-۷-۵ اختلالات در حافظه زبانی
۹۳	 خلاصه فصل پنجم
۹۳	 واژه‌های کلیدی فصل پنجم

۹۳	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۹۴	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم
۹۵	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر
۹۶	منابع فصل پنجم
۹۷	فصل ششم. مغز و هیجان
۹۷	هدف کلی
۹۷	هدف‌های یادگیری
۹۷	مقدمه
۹۸	۱-۶ تعریف هیجان و تمایز آن از احساسات
۱۰۰	۲-۶ طبقه‌بندی هیجان‌ها
۱۰۰	۳-۶ نظریه‌های هیجان
۱۰۴	۴-۶ مدارهای مغزی هیجان
۱۰۶	۵-۶ نقش تالاموس در هیجان‌ها
۱۰۷	۵-۶ ۱-۵ تالاموس و پردازش اطلاعات حسی:
۱۰۷	۵-۶ ۲-۵ نقش تالاموس در تعامل با سیستم لیمبیک:
۱۰۷	۵-۶ ۳-۵ تالاموس و هیجان‌های پیچیده
۱۰۸	۵-۶ ۴-۵ مدیریت احساسات و کنترل رفتار
۱۰۸	۵-۶ ۵-۵ نقش تالاموس در تداخل با سایر نواحی مغز
۱۰۸	۶-۶ مطالعات و شواهد تجربی
۱۰۸	۶-۶ ۷-۶ اختلالات مغزی و هیجان
۱۰۹	۶-۶ ۱-۷ آسیب به آمیگدال
۱۰۹	۶-۶ ۲-۷ اختلالات در هیپوکامپ
۱۱۰	۶-۶ ۳-۷ آسیب به قشر پیش پیشانی
۱۱۱	۶-۶ ۴-۷ اختلالات در تالاموس
۱۱۱	۶-۶ ۵-۷ اختلالات دوقطبی و مغز
۱۱۲	خلاصه فصل ششم
۱۱۲	واژه‌های کلیدی فصل ششم
۱۱۳	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۱۱۴	خودآزمایی تشریحی فصل ششم
۱۱۵	پیشنهادهایی برای مطالعه بیشتر
۱۱۵	منابع فصل ششم
۱۱۷	فصل هفتم. مبانی مغزی تصمیم‌گیری
۱۱۷	هدف کلی
۱۱۷	هدف‌های یادگیری

۱۱۷	مقدمه
۱۱۸	۱-۷ فرایند تصمیم‌گیری
۱۱۹	۲-۷ نظریه‌ها و مدل‌های تصمیم‌گیری
۱۱۹	۳-۷ مدارهای مغزی در تصمیم‌گیری
۱۲۰	۴-۷ مثال‌های تصمیم‌گیری در زندگی واقعی
۱۲۰	۵-۷ مفاهیم اساسی و ساختارهای مغزی دخیل در تصمیم‌گیری
۱۲۲	۶-۷ نظریه‌های تصمیم‌گیری
۱۲۳	۷-۷ تأثیر آسیب‌های مغزی در تصمیم‌گیری
۱۲۳	۸-۷ مدارهای مغزی در اختلالات تصمیم‌گیری
۱۲۳	۱-۸-۷ قشر پیش‌پیشانی و اختلالات تصمیم‌گیری
۱۲۴	۲-۸-۷ آمیگدال و اختلالات تصمیم‌گیری
۱۲۵	۳-۸-۷ مدارهای لیمبیک و اختلالات تصمیم‌گیری
۱۲۶	۴-۸-۷ قشر شنوایی و بینایی و اختلالات تصمیم‌گیری
۱۲۷	۹-۷ تست‌های نوروسایکولوژی تصمیم‌گیری
۱۲۷	۱-۹-۷ تست‌های استاندارد نوروسایکولوژی برای سنجش تصمیم‌گیری
۱۲۷	۱-۱-۹-۷ آزمون قمار آیوا (IGT)
۱۲۸	۲-۱-۹-۷ آزمون تأخیر در تخفیف پاداش (DDT)
۱۲۸	۳-۱-۹-۷ آزمون برج هانوی
۱۲۹	۴-۱-۹-۷ آزمون استروپ
۱۳۱	خلاصه فصل هفتم
۱۳۱	واژه‌های کلیدی فصل هفتم
۱۳۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۱۳۳	خودآزمایی تشریحی فصل هفتم
۱۳۳	پیشنهادهایی برای مطالعه بیشتر
۱۳۵	منابع فصل هفتم
۱۳۷	فصل هشتم. شناخت اجتماعی و مغز
۱۳۷	هدف کلی
۱۳۷	هدف‌های یادگیری
۱۳۷	مقدمه
۱۳۸	۱-۸ شناخت اجتماعی چیست؟
۱۳۸	۲-۸ مدارهای مغزی در شناخت اجتماعی
۱۳۹	۳-۸ نظریه‌های شناخت اجتماعی
۱۴۲	۴-۸ نظریه‌های مدرن و چالش‌های موجود
۱۴۲	۵-۸ ارتباط نظریه ذهن با نواحی مغزی و انواع سلول‌های مغز
۱۴۴	۶-۸ انواع سلول‌های مغزی و ارتباط آن‌ها با نظریه ذهن

۱۴۴	۸-۶-۱ نوروں های آینه ای
۱۴۷	۸-۶-۲ نوروں های پیش بینی کننده
۱۴۷	۸-۶-۳ نوروں های هیپوکامپ
۱۴۷	۸-۷ مثال های عملی و بالینی
۱۴۸	۸-۸ سلول های فون اکونومو و ارتباط آن ها با نظریه ذهن و همدلی
۱۴۹	۸-۸-۱ نقش سلول های فون اکونومو در نظریه ذهن
۱۵۰	۸-۸-۲ سلول های فون اکونومو و همدلی
۱۵۰	۸-۸-۳ نواحی مغزی مرتبط با سلول های فون اکونومو و همدلی
۱۵۲	۸-۹ اختلالات شناخت اجتماعی
۱۵۲	خلاصه فصل هشتم
۱۵۳	واژه های کلیدی فصل هشتم
۱۵۳	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل هشتم
۱۵۴	خودآزمایی تشریحی فصل هشتم
۱۵۴	پیشنهادهایی برای مطالعه بیشتر
۱۵۵	منابع فصل هشتم
۱۵۷	فصل نهم. علوم اعصاب شناختی و اختلالات روانی
۱۵۷	هدف کلی
۱۵۷	هدف های یادگیری
۱۵۸	مقدمه
۱۵۸	۹-۱ افسردگی و تغییرات مغزی
۱۵۹	۹-۲ اضطراب و مغز
۱۶۱	۹-۳ اسکیزوفرنی و تغییرات مغزی
۱۶۲	۹-۴ اختلالات شخصیت
۱۶۵	۹-۵ اختلالات خوردن
۱۶۵	۹-۶ اختلالات دوقطبی، استرس پس از سانحه و اختلال بیش فعالی و کم توجهی
۱۶۶	خلاصه فصل نهم
۱۶۶	واژه های کلیدی فصل نهم
۱۶۷	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل نهم
۱۶۸	خودآزمایی تشریحی فصل نهم
۱۶۸	پیشنهادهایی برای مطالعه بیشتر
۱۶۹	منابع فصل نهم
۱۷۱	فصل دهم. آینده علوم اعصاب شناختی
۱۷۱	هدف کلی
۱۷۱	هدف های یادگیری

مقدمه	۱۷۱
۱-۱۰ پیشرفت‌های فناوری در علوم اعصاب شناختی	۱۷۲
۱-۱-۱۰ تصویربرداری مغزی پیشرفته	۱۷۲
۱-۱-۲۰ هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی در علوم اعصاب شناختی	۱۷۲
۲-۱۰ علوم اعصاب شناختی و درمان‌های نوین	۱۷۳
۱-۲-۱۰ درمان‌های مبتنی بر تحریک مغزی	۱۷۳
۲-۲-۱۰ نانوپزشکی و درمان‌های ژنتیکی	۱۷۳
۳-۱۰ چالش‌ها و محدودیت‌های آینده علوم اعصاب شناختی	۱۷۳
۱-۳-۱۰ مسائل اخلاقی در تحقیقات مغز	۱۷۳
۲-۳-۱۰ چالش‌های فنی و محدودیت‌های فعلی	۱۷۴
۴-۱۰ معمای بزرگ در علوم اعصاب شناختی: فرصت‌ها و چالش‌ها	۱۷۴
۱-۴-۱۰ اهمیت داده‌های بزرگ در علوم اعصاب شناختی	۱۷۴
۲-۴-۱۰ استفاده از داده‌های بزرگ در مدل‌سازی مغز	۱۷۵
۳-۴-۱۰ چالش‌ها و محدودیت‌های داده‌های بزرگ در علوم اعصاب شناختی	۱۷۵
۴-۴-۱۰ آینده داده‌های بزرگ در تحقیقات علوم اعصاب شناختی	۱۷۶
۵-۱۰ هوش مصنوعی در علوم اعصاب شناختی: فرصت‌ها و چالش‌ها	۱۷۶
۱-۵-۱۰ کاربردهای هوش مصنوعی در علوم اعصاب شناختی	۱۷۶
۲-۵-۱۰ چالش‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی در علوم اعصاب شناختی	۱۷۷
۳-۵-۱۰ آینده هوش مصنوعی در علوم اعصاب شناختی	۱۷۷
خلاصه فصل دهم	۱۷۸
واژه‌های کلیدی فصل دهم	۱۷۸
خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دهم	۱۷۹
خودآزمایی تشریحی فصل دهم	۱۸۰
منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر	۱۸۱
منابع فصل دهم	۱۸۲
پاسخنامه	۱۸۵

پیشگفتار

مغز انسان شگفت‌انگیزترین راز طبیعت است؛ اندامی که نه تنها ما را قادر می‌سازد بیندیشیم، احساس کنیم و تصمیم بگیریم، بلکه آگاهی، هویت و درک ما از جهان را نیز شکل می‌دهد. از زمانی که نخستین انسان‌ها دربارهٔ ماهیت تفکر و هوشیاری تأمل کردند تا امروز که با فناوری‌های پیشرفته می‌توانیم فعالیت‌های مغزی را در لحظه مشاهده کنیم، پرسش‌های بنیادین دربارهٔ عملکرد مغز و ذهن همچنان جذاب و الهام‌بخش باقی مانده‌اند.

علوم اعصاب شناختی، پلی میان ساختارهای زیستی مغز و فرایندهای ذهنی است. این حوزه از علم، با ترکیب دانش نوروساینس یا علوم اعصاب، روان‌شناسی شناختی، علوم کامپیوتر، و فلسفه ذهن، به دنبال پاسخگویی به پرسش‌های اساسی دربارهٔ کارکرد مغز در ادراک، حافظه، زبان، توجه، تصمیم‌گیری، و هیجان است: چگونه مغز اطلاعات را پردازش می‌کند؟ چرا خاطرات در طول زمان تغییر می‌کنند؟ چگونه زبان در مغز پردازش می‌شود؟ نقش هیجان در تصمیم‌گیری چیست؟ و چگونه آسیب به نواحی خاصی از مغز می‌تواند عملکرد شناختی را مختل کند؟

در دهه‌های اخیر، پیشرفت‌های چشمگیری در **تصویربرداری مغزی و فناوری‌های عصب‌شناختی** امکان بررسی دقیق‌تر ساختار و عملکرد مغز را فراهم کرده است. روش‌هایی مانند **fMRI، EEG و PET** اسکن به ما نشان داده‌اند که چگونه شبکه‌های عصبی مختلف با یکدیگر تعامل می‌کنند تا فرایندهای شناختی پیچیده‌ای مانند تفکر،

یادگیری، و حل مسئله را ممکن سازند. این فناوری‌ها همچنین به ما کمک کرده‌اند تا درک بهتری از بیماری‌های عصبی-شناختی مانند آلزایمر، پارکینسون، اوتیسم، و اسکیزوفرنی پیدا کنیم و روش‌های درمانی نوینی برای آن‌ها توسعه دهیم.

اما علوم اعصاب شناختی فقط دربارهٔ عملکرد غیرطبیعی مغز نیست؛ این علم می‌تواند به ما کمک کند تا ماهیت آگاهی، یادگیری و حتی احساسات انسانی را بهتر درک کنیم. چرا برخی افراد دارای حافظهٔ قوی‌تری هستند؟ چه عواملی باعث می‌شود که برخی افراد در تصمیم‌گیری بهتر از دیگران عمل کنند؟ چگونه تجربیات دوران کودکی بر ساختار مغزی و توانایی‌های شناختی ما در بزرگسالی تأثیر می‌گذارد؟ و آیا می‌توان با استفاده از تکنیک‌هایی مانند تحریک مغزی یا نوروفیدبک، توانایی‌های شناختی را تقویت کرد؟

این کتاب نه تنها برای دانشجویان روان‌شناسی، بلکه برای هر کسی که به درک نحوهٔ کارکرد مغز و ذهن انسان علاقه‌مند است، می‌تواند سفری جذاب در دنیای نورون‌ها، شبکه‌های عصبی و مدل‌های شناختی باشد. در هر فصل، تلاش کرده‌ایم تا با ارائهٔ مباحث نظری، یافته‌های پژوهشی، مثال‌های کاربردی و آزمایش‌های مشهور این حوزه، خواننده را به دنیای هیجان‌انگیز علوم اعصاب شناختی دعوت کنیم.

برای فهم بهتر مفاهیم، این کتاب با ساختاری منظم تدوین شده است. در ابتدای هر فصل، هدف‌های یادگیری مشخص شده‌اند تا خواننده بداند چه انتظاری از مطالعهٔ فصل دارد. سپس، مفاهیم علمی به زبانی ساده و روان همراه با مثال‌ها توضیح داده می‌شوند. در انتهای هر فصل، سؤالات چندگزینه‌ای و تشریحی، خلاصه‌ای از مباحث کلیدی و پیشنهادهایی برای مطالعهٔ بیشتر ارائه شده‌اند. هدف ما این بوده است که کتابی آموزشی و در عین حال جذاب ارائه دهیم که به خوانندگان کمک کند مغز و عملکرد شناختی آن را بهتر درک کنند.

پس بیایید با هم این سفر علمی را آغاز کنیم، سفری که ما را به درک عمیق‌تری از خودمان و ذهن پیچیده‌ای که دنیای اطرافمان را می‌سازد، می‌رساند. در این مسیر، با هر فصل، یک گام به کشف اسرار ذهن و مغز نزدیک‌تر می‌شویم.

دکتر احمد علی پور

فصل اول

علوم اعصاب شناختی چیست؟

هدف کلی

این فصل به معرفی مفاهیم اولیه و بنیادی علوم اعصاب شناختی می‌پردازد. هدف این فصل، فراهم آوردن یک دیدگاه جامع از این حوزه علمی و جذاب و توضیح دقیق مفاهیم اصلی و روش‌های تحقیقاتی این رشته علمی است. همچنین، تفاوت‌های میان علوم اعصاب، روان‌شناسی، روان‌شناسی شناختی و عصب‌روان‌شناسی نیز در این فصل تشریح می‌شود.

هدف‌های یادگیری

- پس از مطالعه این فصل، دانشجو باید بتواند:
۱. تعریف علوم اعصاب شناختی را به‌طور کامل بیان کنند و اهمیت آن را در درک فرایندهای شناختی توضیح دهد.
 ۲. تفاوت‌های اصلی بین علوم اعصاب، علوم اعصاب شناختی، روان‌شناسی، روان‌شناسی شناختی و عصب‌روان‌شناسی را شناسایی کند و مفاهیم خاص هر یک از این رشته‌ها را توضیح دهد.
 ۳. مفاهیم کلیدی مانند نورون‌ها، سیناپس‌ها، حافظه و ادراک را به زبان ساده شرح دهد و مثال‌هایی برای هر کدام بیاورد.
 ۴. روش‌های تحقیق در علوم اعصاب شناختی مانند TMS، EEG، PET، fMRI، ثبت تک‌یاخته‌ای و پتانسیل رویدادی (ERP) را توضیح دهد و کاربردهای آن‌ها را در مطالعه مغز و رفتارهای شناختی شناسایی کند.

۵. نقش روانشناسان در توسعه علوم اعصاب شناختی را درک کرده و توضیح دهند.

۶. فرایندهای شناختی و ارتباط آن‌ها با فرایندهای ذهنی را شرح دهند.

مقدمه

علوم اعصاب شناختی یک حوزه میان‌رشته‌ای است که تلاش دارد تا ارتباطات پیچیده بین مغز و فرایندهای شناختی انسان مانند ادراک، حافظه، توجه، تصمیم‌گیری، و زبان را کشف کند. درک این ارتباطات به ما کمک می‌کند تا عملکردهای ذهنی و رفتاری انسان را از منظر علوم اعصاب بررسی کنیم. این حوزه به ترکیب یافته‌های علوم اعصاب، روان‌شناسی، و فلسفه ذهن پرداخته و سعی دارد به‌طور عمیق‌تری پردازش‌های مغزی که منجر به فرایندهای شناختی می‌شود را درک کند (گازانیگا، ایوری و مگنون). سؤال‌های مهم در علوم اعصاب شناختی عبارت‌اند از:

- چگونه فعالیت‌های مغزی به فرایندهای شناختی منجر می‌شوند؟
 - کدام نواحی مغزی مسئول عملکردهای خاص شناختی مانند زبان یا تصمیم‌گیری هستند؟
 - چگونه آسیب به مغز بر توانایی‌های شناختی و رفتاری افراد تأثیر می‌گذارد؟
- پس علوم اعصاب شناختی تلاش می‌کند پلی میان زیست‌شناسی مغز و روان‌شناسی شناختی ایجاد کند تا درک بهتری از ذهن و مغز انسان به‌دست آید.

۱-۱ تفاوت‌های میان علوم اعصاب، علوم اعصاب شناختی، روان‌شناسی،

روان‌شناسی شناختی و عصب‌روان‌شناسی

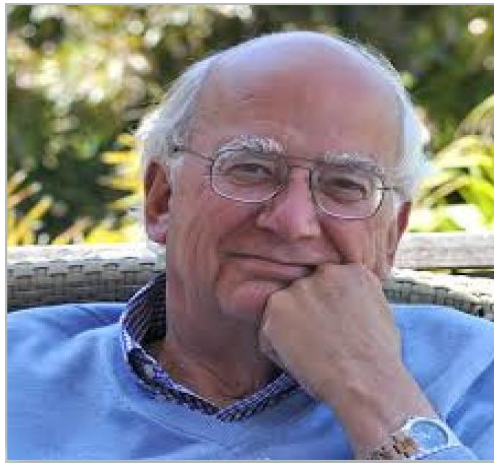
مطالعه علمی دستگاه عصبی با استفاده از روش‌های مختلف موضوع علوم اعصاب است و علوم اعصاب شناختی یکی از شاخه‌های آن است که با روان‌شناسی و روان‌شناسی شناختی و به‌ویژه با عصب روان‌شناسی ارتباط تنگاتنگی دارد اما این حوزه‌ها تفاوت‌های بسیار ظریفی با هم دارند.

در جدول ۱-۱ مهم‌ترین تفاوت‌های اصلی این رشته‌ها آورده شده است:

جدول ۱-۱. تفاوت علوم اعصاب شناختی با رشته‌های مرتبط

حوزه	تعریف	مفاهیم اصلی	روش تحقیق	هدف
علوم اعصاب	مطالعه ساختار و عملکرد مغز و سیستم عصبی	نورون‌ها، انتقال سیگنال‌ها، ساختار مغز، نخاع، سیستم عصبی محیطی.	تصویربرداری مغزی (fMRI, PET, EEG)، آزمایش‌های رفتاری.	درک ساختار و عملکرد مغز و سیستم عصبی.
علوم اعصاب شناختی	مطالعه نحوه ارتباط مغز با فرایندهای شناختی مانند حافظه، توجه و زبان.	پردازش اطلاعات، حافظه، توجه، ادراک، زبان.	fMRI, PET, EEG، آزمایش‌های شناختی و روان‌شناختی	درک ارتباط مغز با رفتارهای شناختی و روانی.
روان‌شناسی	مطالعه رفتار انسان و فرایندهای ذهنی.	رفتار، احساسات، انگیزه‌ها، اختلالات روانی	پرسش‌نامه‌ها، مصاحبه‌های بالینی، آزمایش‌های روانی.	درک رفتار انسان و تجزیه و تحلیل فرایندهای ذهنی و روانی.
روان‌شناسی شناختی	مطالعه فرایندهای شناختی مانند ادراک، توجه، حافظه و تصمیم‌گیری.	پردازش اطلاعات، حافظه کوتاه‌مدت و بلندمدت، تصمیم‌گیری.	آزمایش‌های روان‌شناختی، مدل‌سازی شناختی، fMRI, EEG.	مطالعه نحوه پردازش و استفاده از اطلاعات در ذهن.
عصب روان‌شناسی	مطالعه روابط میان مغز و رفتار انسانی، به‌ویژه در موارد آسیب‌ها و اختلالات عصبی-روانی.	آسیب‌های مغزی، اختلالات روانی، آسیب‌شناسی عصبی، رفتارهای غیرعادی	تصویربرداری مغزی، آزمایش‌های روان‌شناختی، آزمون‌های عصبی-روانی.	درک تأثیرات آسیب‌های مغزی بر رفتار و شناخت.

مایکل اس. گازانیگا روان‌شناس برجسته به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان یکی از بنیان‌گذاران، و حتی «پدرخوانده» علوم اعصاب شناختی شناخته می‌شود. او به‌خاطر پژوهش‌های پیشگامانه‌اش بر روی بیماران مبتلا به مغز دو پاره^۱ و همچنین بنیان‌گذاری نهادهای کلیدی در این حیطه و تألیف اولین کتاب در این حوزه مشهور شده است. کارهای او به یکپارچه‌سازی روان‌شناسی و علوم اعصاب برای مطالعه پایه‌های زیستی فرایندهای ذهنی کمک شایانی کرده‌اند.



شکل ۱-۱. پروفسور گازانیگا پیشگام مطالعه پدیده مغز دویاره (همراه با پروفسور اسپری) پدرخوانده علوم اعصاب شناختی است.

۲-۱ مفاهیم کلیدی علوم اعصاب شناختی

۱-۲-۱ سیستم عصبی: مغز و نخاع

سیستم عصبی انسان به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود: سیستم عصبی مرکزی^۱ (CNS) و سیستم عصبی محیطی^۲ (PNS).

- سیستم عصبی مرکزی (CNS): شامل مغز و نخاع است که مسئول پردازش و تفسیر اطلاعات از بدن و محیط است.

- سیستم عصبی محیطی (PNS): شامل اعصاب و گانگلیون‌های خارج از مغز و نخاع است که سیگنال‌های حسی را به CNS ارسال می‌کنند و دستورهای حرکتی را به اندام‌ها منتقل می‌کنند.

مغز^۳ شامل بخش‌هایی همچون مخ^۴، مخچه^۵ نخاع شوکی^۶ و ساقه مغز^۷ است که هرکدام وظایف خاص خود را دارند. به‌طور کلی، مغز مرکز پردازش اطلاعات شناختی است.

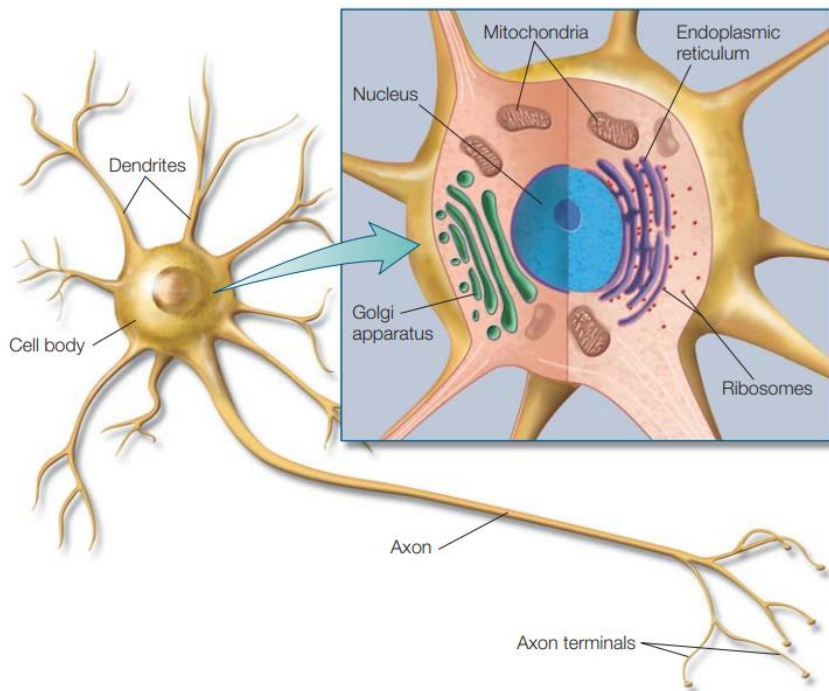
1. Central Nervous System
2. Peripheral Nervous System
3. Brain
4. Cerebrum
5. Cerebellum
6. Spinal Cord
7. Brain Stem

نخاع اطلاعات را از اندام‌ها به مغز و بالعکس منتقل می‌کند. این مسیرهای انتقال سیگنال‌ها به مغز، پایه‌گذار بسیاری از عملکردهای شناختی ما هستند.

۱-۲-۲ نورون‌ها

واحدهای بنیادی سیستم عصبی نورون‌ها یا سلول‌های عصبی هستند که پیام‌های الکتریکی و شیمیایی را در سراسر بدن انتقال می‌دهند. نورون‌ها از سه بخش اصلی تشکیل شده‌اند:

- **دندریت‌ها:** پیام‌ها را از سایر نورون‌ها دریافت می‌کنند.
- **آکسون:** پیام‌ها را به سایر نورون‌ها، عضلات یا غدد منتقل می‌کند.
- **سیناپس:** محل ارتباط بین نورون‌ها که در آن انتقال سیگنال‌های شیمیایی انجام می‌شود.



شکل ۱-۲. ساختار نورون و اجزای آن

1. Neuron
2. Dendrite
3. Axon
4. Synaps