

به نام خدا



دانشگاه فرهنگیان

سازمان مرکزی

انتشارات دانشگاه فرهنگیان

مبانی ساختار و عملکرد دستگاه عصبی

www.ketab.ir

مؤلفان

دکتر اعظم غلامی

عضو هیأت علمی دانشگاه فرهنگیان

زهره بختیاری

سرشناسه:	غلامی، اعظم، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور:	مبانی ساختار و عملکرد دستگاه عصبی / مولفان اعظم غلامی، زهرا بختیاری؛ ویراستار ادبی علی اکبر کمالی نهاد.
مشخصات نشر:	تهران: دانشگاه فرهنگیان، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری:	۱۹۶ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول.
شابک:	۸-۸۵-۶۸۵۰-۶۲۲-۹۷۸ ریال: ۱۰۵۰۰،۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی:	فیا
یادداشت:	کتابنامه: ص. ۱۹۵ - ۱۹۶.
موضوع:	اعصاب
	Nervous system
	Neurophysiology
	اعصاب -- فیزیولوژی
شناسه افزوده:	بختیاری، زهرا، ۱۳۷۳ -
شناسه افزوده:	دانشگاه فرهنگیان
رده بندی کنگره:	QP۳۶۱
رده بندی دیویی:	۶۱۶/۸۲
شماره کتابشناسی ملی:	۸۶۷۹۹۲۱
اطلاعات رکورد کتابشناسی:	فیا

www.ketab.ir

دانشگاه فرهنگیان

انتشارات دانشگاه فرهنگیان

مبانی ساختار و عملکرد دستگاه عصبی

مؤلفان: دکتر اعظم غلامی (عضو هیأت علمی دانشگاه فرهنگیان)، زهرا بختیاری

ویراستار ادبی: دکتر علی اکبر کمالی نهاد

طراح جلد: مجتبی بابائیان

صفحه‌آرا: یاسمن دمندانی

سال و نوبت چاپ: اول، زمستان ۱۴۰۰

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

بهای کتاب: ۱۰۵۰۰،۰۰۰ ریال

صحافی و چاپ: احرار مبین

شابک: ۸-۸۵-۶۸۵۰-۶۲۲-۹۷۸

تمامی حقوق مربوط به انتشار این اثر برای ناشر محفوظ و نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

نشانی: تهران، شهرک قدس، بلوار شهید فرحزادی، خیابان تربیت معلّم،

دانشگاه فرهنگیان، کد پستی ۱۹۳۹۶۱۴۴۴

نشانی پایگاه اینترنتی دانشگاه: <https://cfu.ac.ir>

تلفن: ۸۷۷۵۱۲۶۸

فهرست مطالب

مقدمه: مروری بر دستگاه عصبی	۵
فصل اول: بافت‌شناسی دستگاه عصبی	۹
۱- ویژگی‌های ساختمانی و عملکردی یاخته‌های عصبی	۱۱
۱-۱- ویژگی‌های ساختمانی یاخته عصبی	۱۱
۱-۲- ویژگی‌های عملکردی یاخته عصبی	۱۷
۲- انواع یاخته‌های عصبی	۱۷
۱-۲- طبقه‌بندی یاخته‌های عصبی بر اساس عملکرد	۱۸
۲-۲- طبقه‌بندی یاخته‌های عصبی بر اساس ساختار	۲۰
۳- ایجاد پیام عصبی	۲۳
۳-۱- پمپ سدیم پتاسیم	۲۵
۳-۲- کانال‌های یونی دریچه‌دار	۲۶
۳-۳- پتانسیل تعادل	۲۸
۳-۴- پتانسیل عمل	۲۹
۳-۵- کانال‌های سدیمی دارای دو دریچه هستند	۳۵
۳-۶- مراحل تحریک ناپذیری	۳۶
۴- هدایت موج عصبی	۳۷
۴-۱- قانون همه یا هیچ	۳۷
۴-۲- میلین، سرعت هدایت را افزایش می‌دهد	۳۸
۵- سیناپس و انتقال پیام	۴۳
۵-۱- تنوع انتقال سیناپسی	۴۴
۵-۲- ناقل‌های عصبی	۴۸

- ۵-۳- گیرنده ناقل عصبی ۵۰
- ۵-۴- انتقال پیام در عرض سیناپس شیمیایی ۵۱
- ۵-۵- ناقل‌های عصبی؛ تحرکی یا مهارتی؟! ۵۲
- ۵-۶- مواد اثرگذار بر سیناپس‌ها ۵۳
- ۶- بافت همبند عصبی ۵۳

- فصل دوم: سازماندهی دستگاه عصبی ۵۹
- ۱- سازماندهی دستگاه عصبی ۶۱
- ۱-۱- تکامل دستگاه عصبی ۶۲
- ۱-۲- دستگاه عصبی مرکزی ۶۷
- ۱-۳- دستگاه عصبی محیطی ۱۱۷
- ۲- ضمایم ۱۸۶
- ضمیمه: روش‌های تحقیق در زمینه علوم اعصاب ۱۸۶
- فهرست اشکال ۱۹۰
- فهرست نمودارها ۱۹۵
- فهرست جداول ۱۹۵
- فهرست منابع ۱۹۵

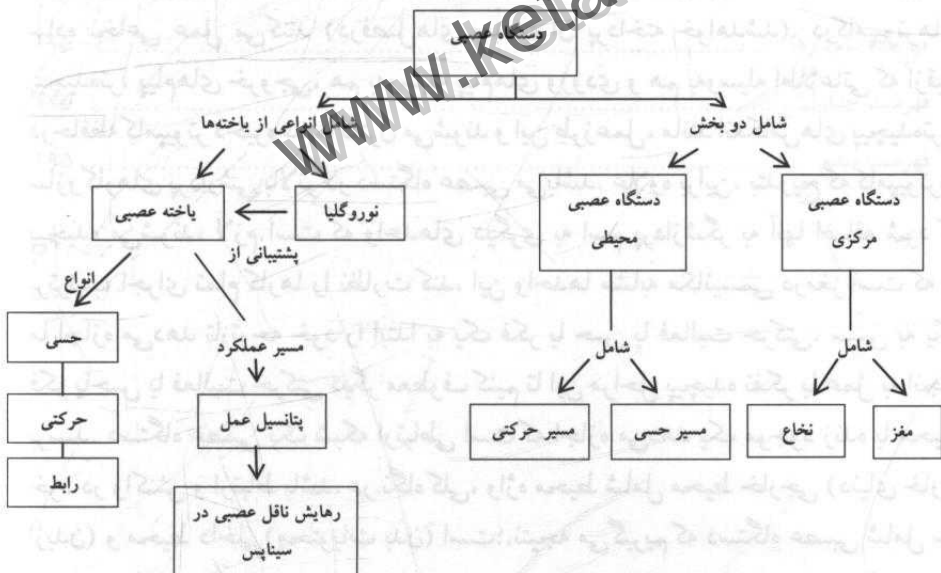
مقدمه: مروری بر دستگاه عصبی^۱

برای آشنایی با دستگاه عصبی، کامپیوترها بهترین مثال هستند. کامپیوتر صفات مشترک زیادی با این دستگاه دارد. در تمام کامپیوترها، بخش‌های ورودی خروجی وجود دارند که برترتیب، قابل مقایسه با بخش عصبی و حرکتی دستگاه عصبی هستند. در کامپیوترهای ساده، پیام‌های خروجی، مستقیماً به وسیله پیام‌های ورودی کنترل می‌شوند و مانند انعکاس‌های ساده نخاعی عمل می‌کنند (در فصل‌های بعد به آن پرداخته خواهد شد). در کامپیوترهای پیچیده‌تر، پیام‌های خروجی، هم به وسیله پیام‌های ورودی و هم به وسیله اطلاعاتی که از قبل در حافظه کامپیوتر ذخیره شده، کنترل می‌شوند و این طرز عمل مانند انعکاس‌های پیچیده‌تر و سازوکارهای پردازشی بالاتر در دستگاه عصبی می‌باشد. علاوه بر این، بتدریج که کامپیوترها پیچیده می‌شوند، لازم است که واحدهای دیگری به اسم پردازشگر به آنها اضافه شود که برترتیب اجرای تمام کارها را نظارت کند. این واحدها مشابه مکانیسمی در مغز است که به ما اجازه می‌دهد تا توجه خود را ابتدا به یک فکر یا حس یا فعالیت حرکتی، سپس به یک فکر یا حس یا فعالیت حرکتی دیگر معطوف کنیم تا این مراحل پیچیده تفکر یا عمل به انجام برسند. دستگاه عصبی یک شبکه ارتباطی است که اجازه می‌دهد یک موجود زنده با محیط خود در واکنش و ارتباط باشد. در نگاه کلی، واژه محیط شامل محیط خارجی (دنای خارج از بدن) و محیط داخلی (محتویات بدن) است؛ نتیجه می‌گیریم که دستگاه عصبی شامل سه بخش است:

۱. اجزای حسی که اطلاعات را از محیط می‌گیرند و اتفاقات محیطی را حس می‌کنند. درک حسی به کمک یاخته‌های عصبی خاصی انجام می‌شود که گیرنده حسی نامیده می‌شوند. مثلاً گیرنده‌های موجود در پوست، در صورتیکه جسمی با هر نقطه‌ای از پوست تماس پیدا کند، شخص را از این تماس آگاه می‌کنند. چشم‌ها نیز اندام‌هایی حسی هستند که به شخص، تصویری از محیط اطراف می‌دهند.

۲. اجزایی که اطلاعات حسی را پردازش کرده و آنها را به شکل اطلاعات حافظه‌ای ذخیره می‌کنند. این عمل، وابسته به ارتباط یاخته‌های عصبی بایکدیگر است. هرچه این ارتباطات بیشتر باشد، پردازش نیز بیشتر و حافظه قوی‌تری شکل می‌گیرد.

۳. اجزایی که باعث ایجاد پاسخ می‌شوند. رفتار، یک پاسخ سریع به محرک‌های حسی است که می‌تواند از نوع حرکت یا ترشح باشد. در انسان بسیاری از رفتارها با پاسخ زبانی همراه است. دستگاه عصبی، در تقسیم‌بندی کلی به دو بخش مرکزی و محیطی تقسیم می‌شود که هر بخش شامل تقسیمات بیشتری است (نمودار ۱).



نمودار ۱ - نمودار شمانیک اجزای دستگاه عصبی

دستگاه عصبی محیطی^۱؛ مانند یک رابط بین دستگاه عصبی مرکزی و محیط است که از گیرنده‌های حسی و رشته‌های عصبی ساخته شده است.

دستگاه عصبی مرکزی^۲؛ اطلاعاتی را که دستگاه عصبی محیطی گردآوری کرده است، پردازش، پاسخ‌ها را سازماندهی و حرکات ارادی را طراحی و اجرا می‌کند. بالاترین سطح فعالیت‌های شناخت و درک به بخش مرکزی دستگاه عصبی مربوط است.

دستگاه عصبی، اجتماع بزرگی از یاخته‌هاست که گروهی از آنها شبکه ارتباطی تشکیل می‌دهند و گروهی دیگر، مادهٔ زمینه‌ای پشتیبان را می‌سازند. واحد عملکردی دستگاه عصبی، نورون^۳ نام دارد که دارای زائده‌هایی است که با سایر یاخته‌ها ارتباط برقرار می‌کنند (سیناپس). گروهی دیگر از یاخته‌ها در دستگاه عصبی، یاخته‌های پشتیبان یعنی نوروگلیا^۴ هستند که یکی از وظایف آنها ترشح غلاف میلین است. باتوجه به آنچه گفته شد، مهمترین وظیفه این دستگاه، تشخیص حس‌ها، پردازش آنها و ایجاد رفتار است. یادگیری و حافظه، شکل‌های ویژه پردازش اطلاعاتند که اجازه می‌دهند فرد نسبت به تغییرات شرایط محیطی، رفتار مناسبی بر اساس تجربیات گذشته خود داشته باشد. اگرچه سایر دستگاه‌ها مانند دستگاه‌های ایمنی و درون‌ریز، در این عملکردها شرکت می‌کنند؛ اما دستگاه عصبی برای انجام آنها اختصاصی شده است. دستگاه عصبی جزو دستگاه‌های کنترل‌کننده هم ایستایی^۵ محسوب می‌شود و به تنظیم فرآیندهای درونی بدن و هماهنگی رفتار کمک می‌کند.

1. Peripheral Nervous System (PNS)

2. Central Nervous System (CNS)

3. Neuron

۴. Neuroglia. معادل فارسی این واژه، "یاخته پشتیبان" است.

۵. Homeostasis به معنی حفظ شرایط نسبتاً ثابت در محیط داخلی بدن می‌باشد.