

هنگامی که با توپ بازی می‌کنید، چشمانتان جهت حرکت توپ را می‌بیند و با پا به سمت توپ حرکت می‌کنید و به آن ضربه می‌زنید. در همین حال ضربان قلب و تنفس شما نیز افزایش می‌یابد و پوست بدنتان با عرق کردن، گرمای اضافی بدن را دفع می‌کند. ولی هنگام استراحت، حرکات بدن، ضربان قلب، تنفس و میزان عرق کردن شما کاهش می‌یابد.

هماهنگی و تنظیم این فعالیت‌ها در بدن در وضعیت‌های مختلف چگونه انجام می‌شود؟ تنظیم دستگاه‌های بدن به دو صورت عصبی و شیمیایی (هورمونی) انجام می‌شود. در این فصل با ساختار و عملکرد دستگاه عصبی آشنا خواهید شد.

« دستگاه عصبی

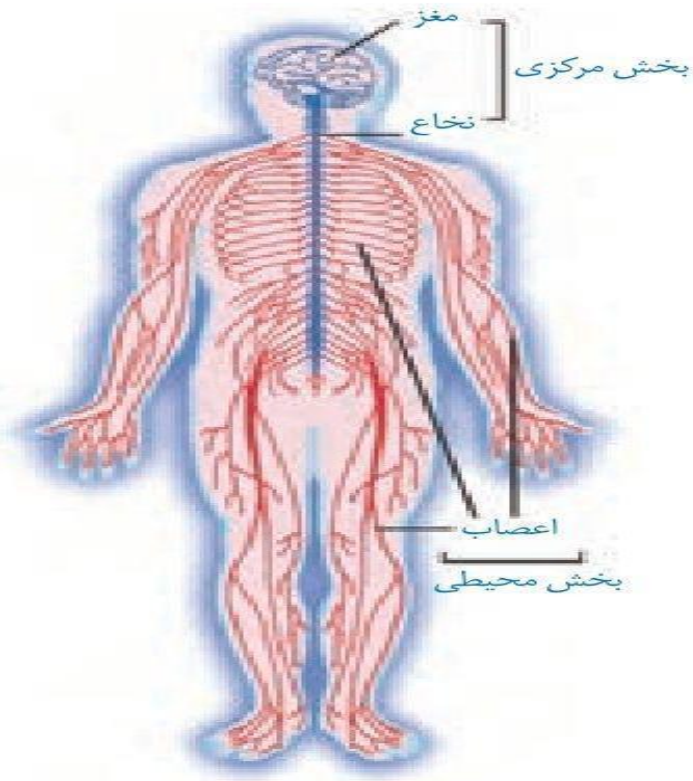
دستگاه عصبی نیز مانند بقیه دستگاه‌های بدن از اندام‌ها و بافت‌هایی ساخته شده است. این دستگاه به طور کلی شامل دو بخش مرکزی و محیطی است. بخش مرکزی، شامل مغز و نخاع است و مرکز واپایش (کنترل) فعالیت‌های ارادی و غیر ارادی بدن به شمار می‌رود.

بخش محیطی، شامل اعصابی است که تمامی قسمت‌های بدن را به بخش مرکزی دستگاه عصبی یعنی مغز و نخاع مرتبط می‌کند. این اعصاب، هم پیام‌های حسی را از دستگاه‌های مختلف و محیط به بخش مرکزی می‌رسانند و هم پیام‌های حرکتی را از بخش مرکزی به دستگاه‌های دیگر بدن به ویژه اندام‌های حرکتی منتقل می‌کنند.

« فعالیت‌های ارادی و غیر ارادی

وقتی مداد شما از روی میز به زمین می‌افتد یا شنیدن صدای افتادن یا دیدن آن، پیام به دستگاه عصبی مرکزی می‌رود. مغز، این پیام را دریافت می‌کند و هنگامی که ما تصمیم می‌گیریم مداد را برداریم، مغز به بعضی ماهیچه‌ها پیام می‌دهد که منقبض شوند. با انقباض آنها به سمت مداد خم می‌شویم و آن را برمی‌داریم. این تصمیم چون با اراده و خواست ما انجام می‌شود به آن **فعالیت ارادی** می‌گوییم.

آیا تا به حال دست شما به اتو یا کتری داغ برخورد کرده است؟ در این حالت چه واکنشی انجام داده‌اید؟ آیا با اراده دست خود را به عقب می‌کشید؟ این نوع واکنش‌ها یا فعالیت‌ها بدون اراده صورت می‌گیرد و به آنها **فعالیت غیر ارادی** یا **بازتابی (انعکاسی)** گفته می‌شود.



شکل ۱- دستگاه عصبی

فعالیت



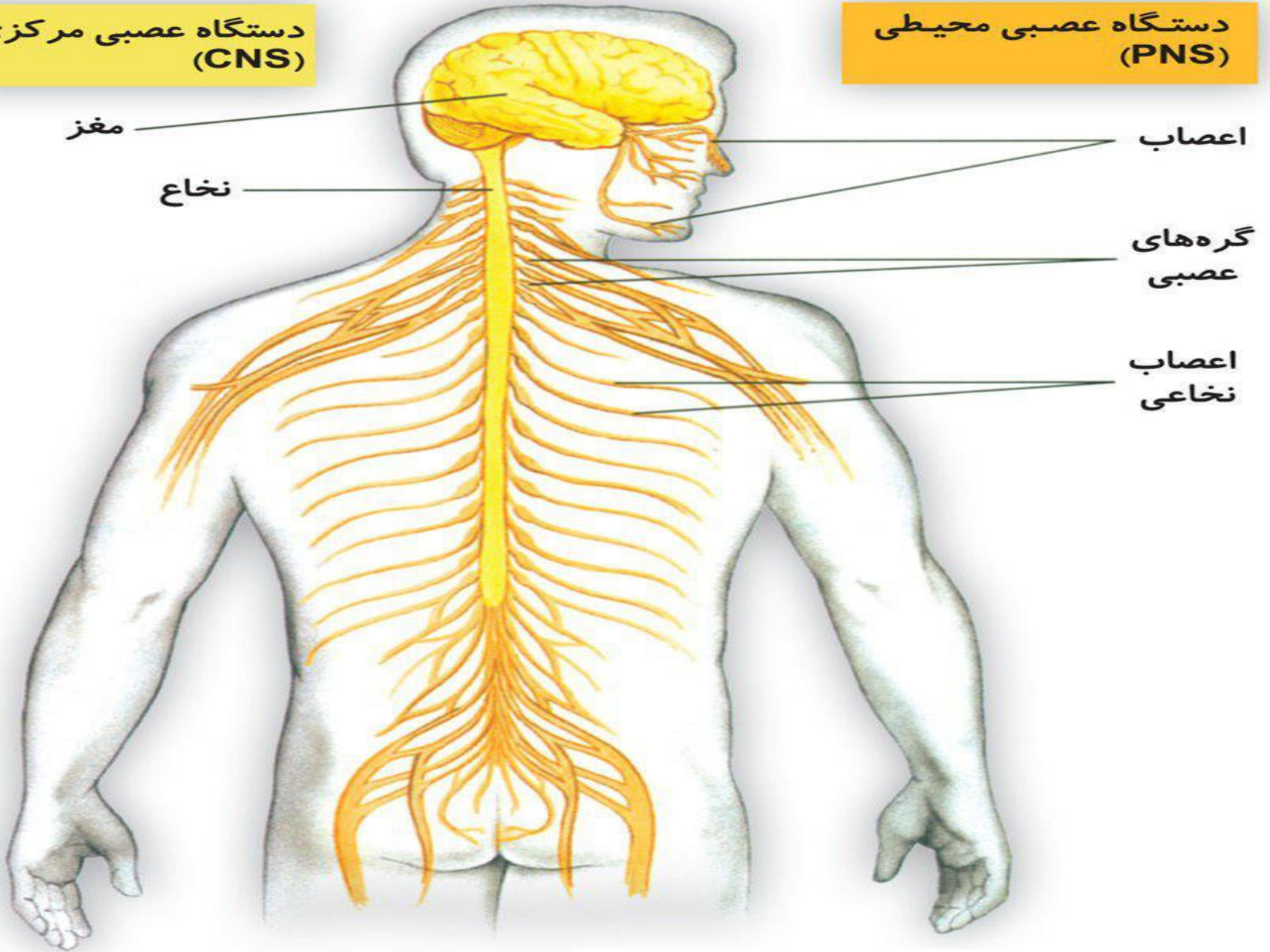
روی صندلی بنشینید و یک پای خود را روی پای دیگر بیندازید. با یک

چکش پلاستیکی ضربه‌ای به زیر زانو وارد کنید تا پاسخ انعکاسی را ببینید.

پاسخ‌های انعکاسی بسیار سریع، بدون اراده و تفکر و اغلب برای حفاظت از بدن انجام می‌شوند. پلک زدن، عطسه، سرفه و ریزش اشک نمونه‌هایی دیگر از پاسخ‌های انعکاسی‌اند.

دستگاه عصبی محیطی
(PNS)

دستگاه عصبی مرکزی
(CNS)





وقتی ورزش می کنید با دخالت دستگاه عصبی ضربان قلب و تنفس زیاد می شود. تنظیم این فعالیت ها نیز غیر ارادی است. این فعالیت ها همیشه انجام و متناسب با نیاز بدن تنظیم می شوند.

اطلاعات جمع آوری کنید



با مراجعه به اینترنت و منابع معتبر درباره نقش هریک از فعالیت های غیرارادی مانند پلک زدن، عطسه، سرفه و... اطلاعاتی را جمع آوری و نتایج را به کلاس گزارش کنید.

« مراکز عصبی (مغز و نخاع) »

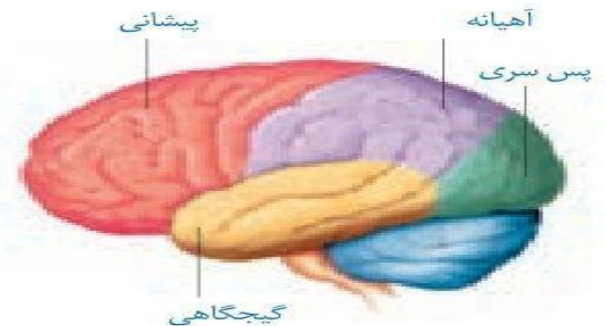
مغز درون جمجمه، و نخاع درون کانال ستون مهره قرار دارد. این دو اندام همانند مرکز فرماندهی در بدن عمل می کنند که ضمن دریافت و درک اطلاعات، آنها را بررسی می کنند و در صورت نیاز، دستور لازم را به اندام های بدن می دهند. مغز شامل نیمکره های مخ، مخچه و ساقه مغز است.



شکل ۲- مراکز عصبی

« مخ »

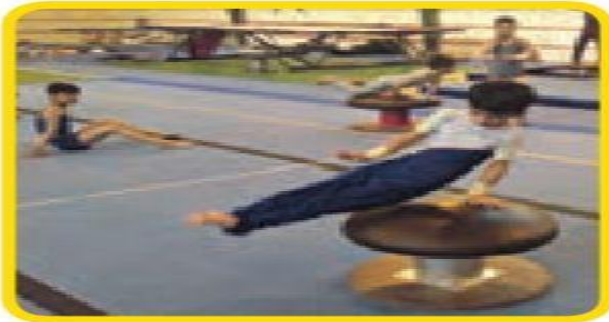
بیشتر حجم مغز ما را نیمکره های مخ تشکیل می دهند. نیمکره های مخ اطلاعات اندام های حسی مانند چشم، گوش، پوست، بینی و زبان را دریافت می کنند و دستورهای لازم را برای آنها می فرستند. همچنین نیمکره های مخ به ما توانایی فکرکردن، حرف زدن و حل مسئله را می دهند. نیمکره چپ فعالیت های نیمه راست بدن و نیمکره راست فعالیت های نیمه چپ بدن را واپایش می کند؛ ولی با هم مرتبط اند و فعالیت های مشترک هم دارند؛ مثلاً وقتی به جسمی نگاه می کنیم، هر دو چشم و هر دو نیمکره با همکاری عمل می کنند. قشر مخ (بخش خاکستری رنگ و بیرونی نیمکره های مخ) مرکز بسیاری از اعمال ارادی بدن است.



شکل ۳- بخش های قشر مخ

« مخچه

وقتی ورزش می کنید، بدن شما در جهات مختلفی حرکت می کند و در همهٔ حالت ها باید تعادل خود را حفظ کند. در این وضعیت از سوی اندام هایی مثل چشم، گوش، پوست و ... پیام هایی برای مراکز عصبی به ویژه مخچه فرستاده می شود. مخچه با بررسی این اطلاعات، پیام حرکتی را برای ماهیچه ها می فرستد که با انقباض آنها تعادل بدن در هر حالتی حفظ می شود (شکل ۴). در حالت های عادی مثل راه رفتن، نشستن و ... نیز مخچه باعث حفظ تعادل بدن می شود. بندبازان و افرادی که ژیمناستیک کار می کنند با تمرین بیشتر، مخچه خود را تقویت کرده اند (شکل ۵).



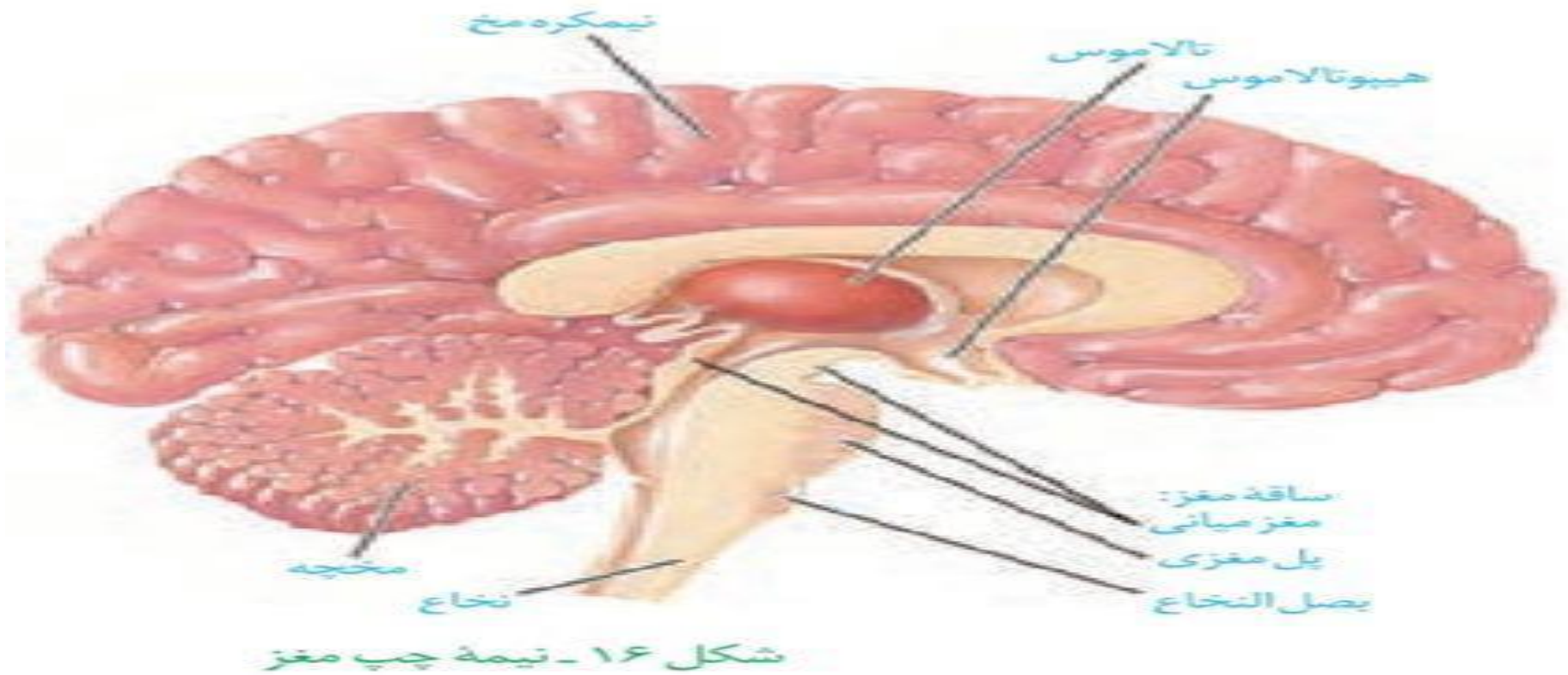
شکل ۵



شکل ۶ - ساقه مغز

« ساقه مغز

بخش ساقه مانندی در زیر مخ است که مخ و مخچه را به نخاع وصل می کند. به این بخش، ساقه مغز می گویند. بخشی از این ساقه، بصل النخاع است که در بالای نخاع قرار دارد و مرکز واپایش فعالیت های غیر ارادی مثل تنفس، ضربان قلب و فشار خون است. با توجه به اهمیت آن به این مرکز در بصل النخاع **گره حیات** گفته می شود (شکل ۶).



- * مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته های عصبی آن، در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.
- * پل مغزی در تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.
- * تالاموس، محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. اغلب پیام های حسی در تالاموس گرد هم می آیند تا به بخش های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.
- * هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می کند.

« نخاع

نخاع شبیه طناب سفید رنگی درون ستون مهره‌ها قرار گرفته است و از بصل النخاع تا کمر امتداد دارد. نخاع رابط مغز و بخش محیطی دستگاه عصبی است و اطلاعات را به مغز و فرمان‌های مغز را به اندام‌های بدن می‌رساند. همچنین نخاع، مرکز برخی از انعکاس‌ها مانند انعکاس زانو نیز است (شکل‌های ۷ و ۸).



شکل ۷- نخاع و برشی از آن



شکل ۸

هشدار ایمنی

استفاده از کلاه ایمنی و کمربند: آسیب دیدن دستگاه عصبی بر خلاف بقیه قسمت‌های بدن، جبران‌ناپذیر است. استفاده از کلاه ایمنی و کمربند برای جلوگیری از این آسیب بسیار مفید است.

آیا می‌دانید؟

۴۳ جفت عصب به دستگاه عصبی مرکزی وصل است که ۳۱ جفت آن از نخاع و ۱۲ جفت آن از مغز منشأ می‌گیرد.

به هر قسمت نخاع از گردن تا کمر، تعدادی عصب وارد و خارج می‌شود که ماهیچه‌ها و اندام‌های بخشی از بدن را واپایش می‌کند؛ مثلاً اعصابی که از کمر خارج می‌شوند، حرکات و احساس‌های پا را واپایش می‌کنند. به همین دلیل در افرادی که نخاع آنها آسیب دیده، ناتوانی حسی و حرکتی متفاوت است. بعضی از آنها فقط در پاها حس و حرکت ندارند ولی در بعضی در کمر و دست‌ها نیز حس و حرکت کاهش یافته است (شکل ۱).

دستگاه عصبی محیطی:

دستگاه عصبی محیطی

نورون‌های حرکتی

نورون‌های حسی

دستگاه عصبی پیکری

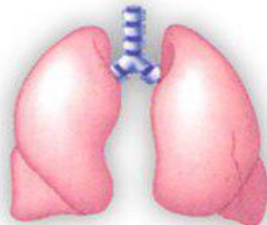
دستگاه عصبی خودمختار



حرکت

بخش سمپاتیک

بخش پاراسمپاتیک



تبادل گازها



گردش مواد



عملکرد هورمون

« یاخته‌های بافت عصبی

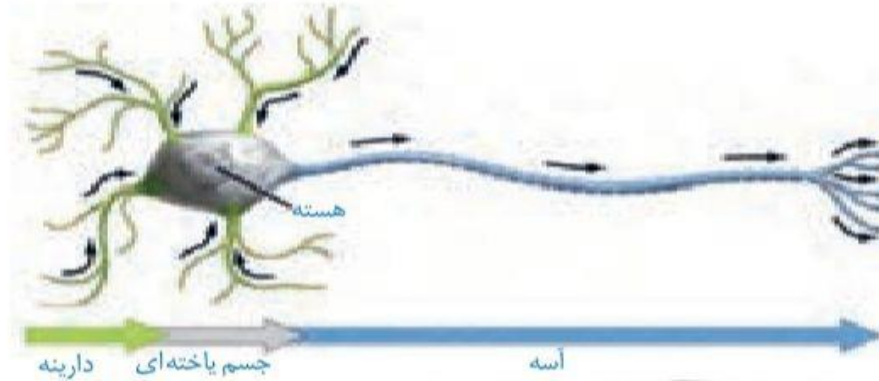
می‌دانید که در بعضی از وسایل مانند باتری، جریان الکتریکی تولید می‌شود. در بدن ما نیز بعضی یاخته‌ها مثل یاخته‌های عصبی چنین توانایی را دارند و در آنها جریان الکتریکی ضعیفی وجود دارد. این یاخته‌ها، یاخته عصبی (نورون^۱) نام دارند و یاخته‌های اصلی تشکیل دهنده مراکز عصبی و اعصاب‌اند. در بافت‌های عصبی، یاخته‌های دیگری به نام پشتیبان هست که فعالیت عصبی ندارند و به یاخته‌های عصبی کمک می‌کنند.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

درباره یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی از منابع معتبر، اطلاعاتی را جمع‌آوری، و نتایج آن را در کلاس ارائه کنید.

در یاخته عصبی، هسته و بیشتر اندامک‌ها در بخشی به نام جسم یاخته‌ای تجمع یافته‌اند. دارینه (دندریت^۲) و آسه (آکسون^۳) رشته‌های عصبی‌اند که به جسم یاخته‌ای متصل‌اند و پیام عصبی در آنها جریان دارد. دارینه پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای می‌آورد و آسه آن را از جسم یاخته‌ای بیرون می‌برد (شکل ۹).

به دارینه‌ها یا آسه‌های بلند، تار عصبی می‌گویند. عصب مجموعه‌ای از تارها است که در کنار هم قرار دارند و با غلافی احاطه شده‌اند.



شکل ۹- یاخته عصبی

« پیام عصبی

« پیام عصبی



شاید تا به حال دومینو بازی کرده باشید (شکل ۱۰). ضربه به یکی از مهره‌ها باعث افتادن آن و ضربه به دیگری می‌شود و همین‌طور تا انتها ادامه می‌یابد. تحریک یاخته عصبی نیز باعث ایجاد پیام عصبی در آن و

شکل ۱۰- بازی دومینو

۳۳

۱- Neuron

۲- Dendrite

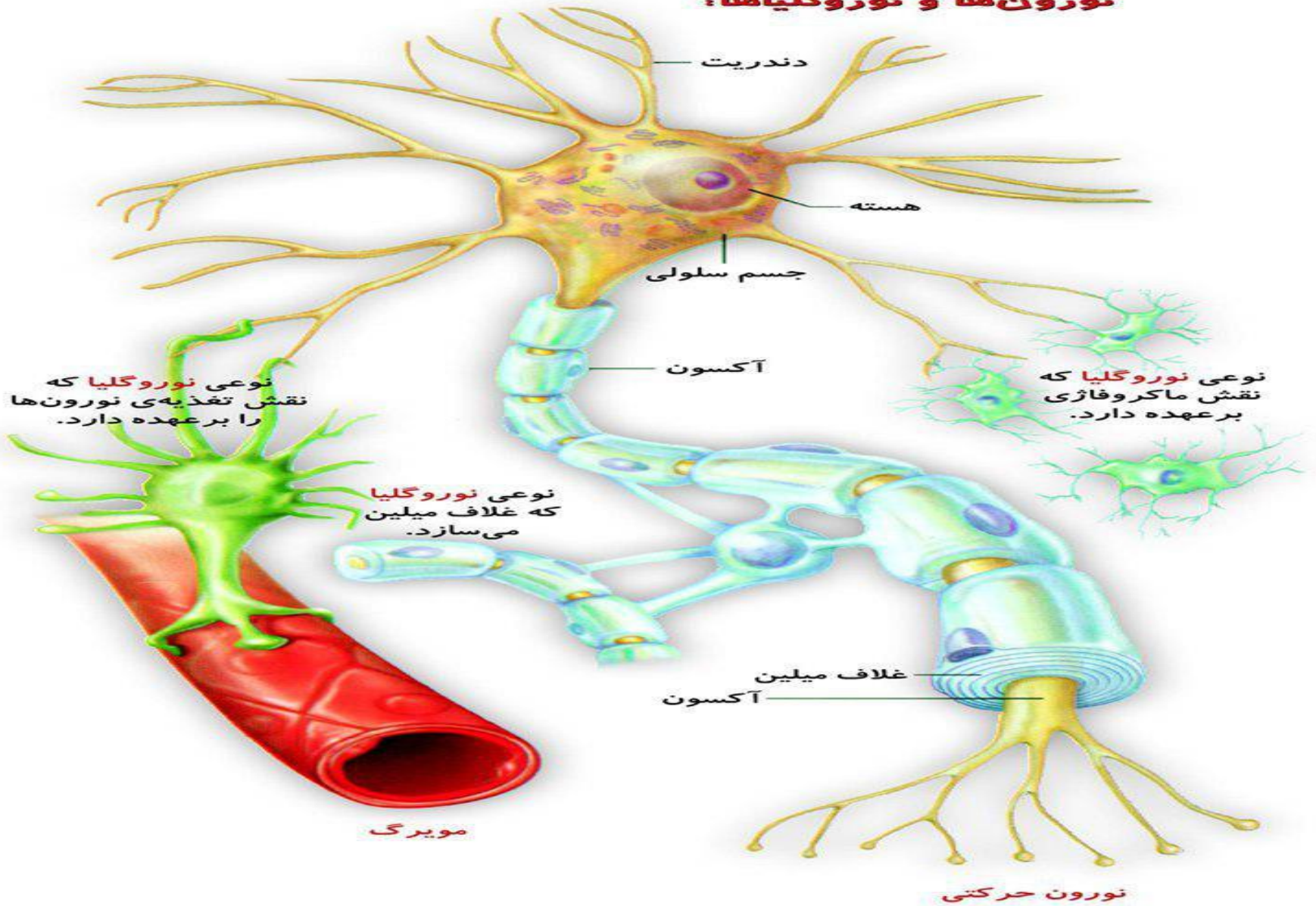
۳- Axon

هدایت پیام تا انتهای یاخته عصبی می‌شود.

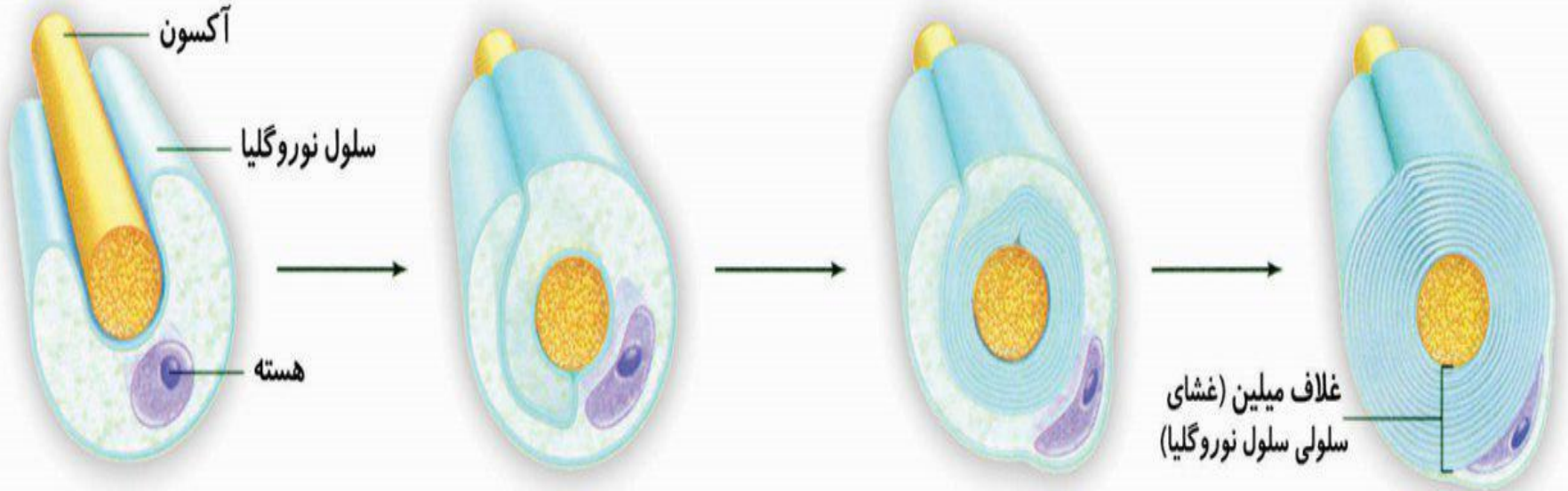
یاخته‌های عصبی از طریق انتهای آسه با یاخته‌های عصبی و یاخته‌های دیگر مثل یاخته‌های ماهیچه‌ای در ارتباط‌اند.

عصب حسی به عصبی می‌گویند که پیام را به مراکز عصبی می‌برد. **عصب حرکتی** عصبی است که پیام را از مراکز عصبی دریافت می‌کند و به اندام‌هایی مانند دست و پا می‌برد.

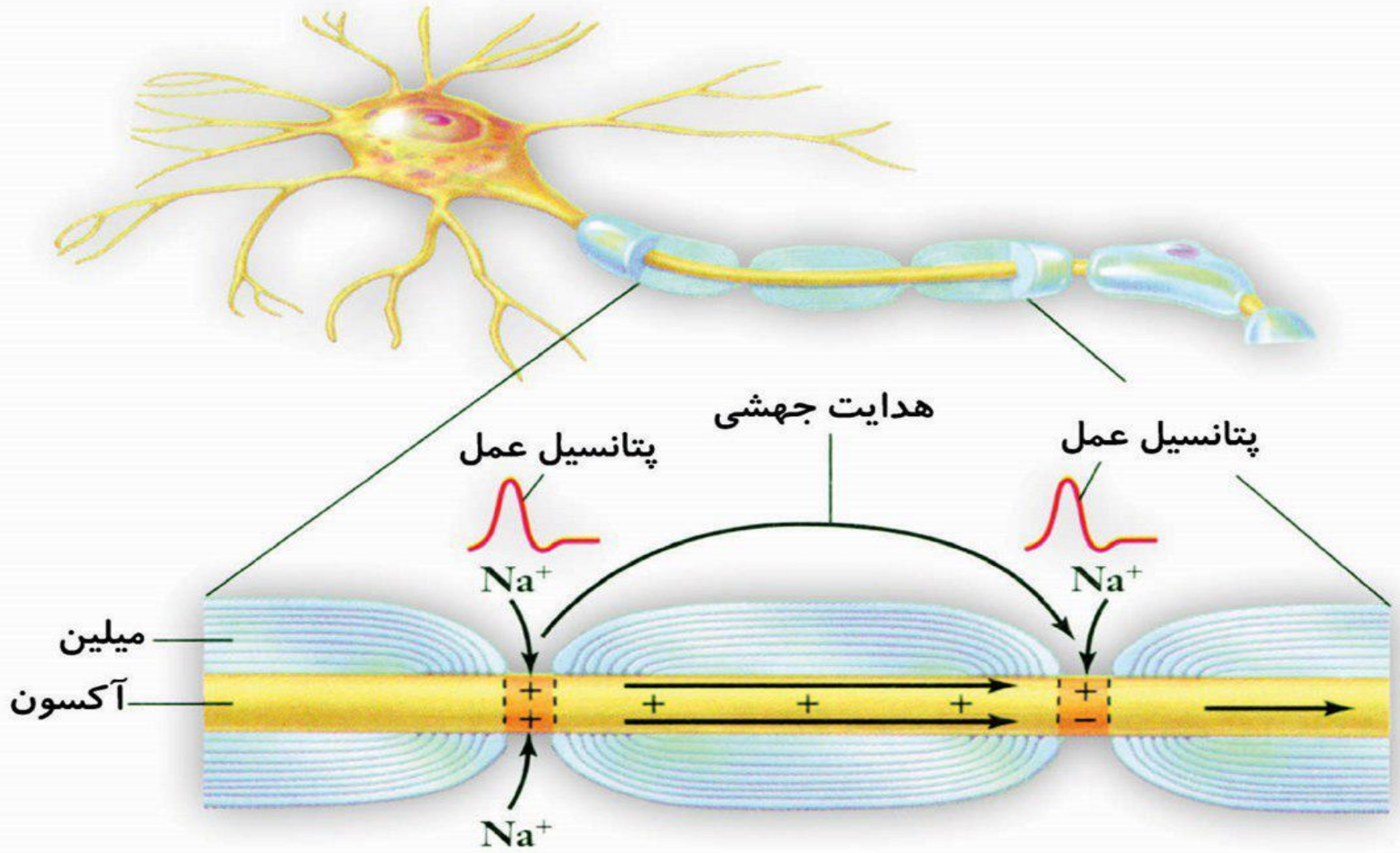
نورون‌ها و نوروگلیاها:



تشکیل غلاف میلین به دور آکسون:



هدایت جهشی پیام در یک آکسون میلین دار:

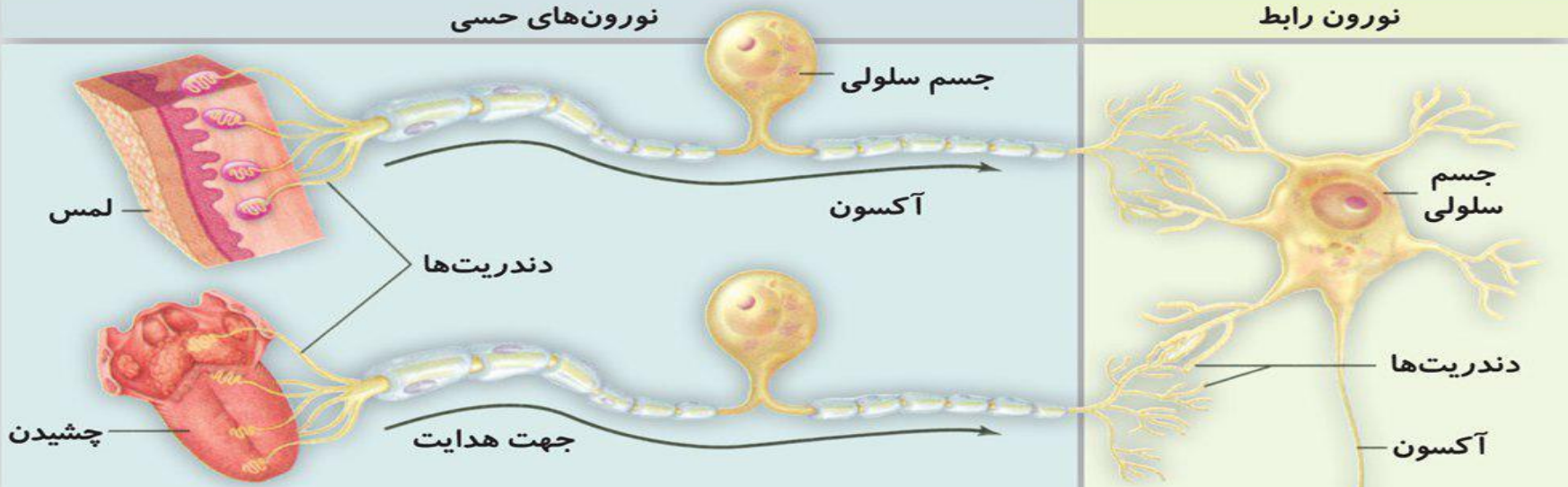


دستگاه عصبی محیطی

دستگاه عصبی مرکزی

نورون‌های حسی

نورون رابط



نورون‌های حرکتی

