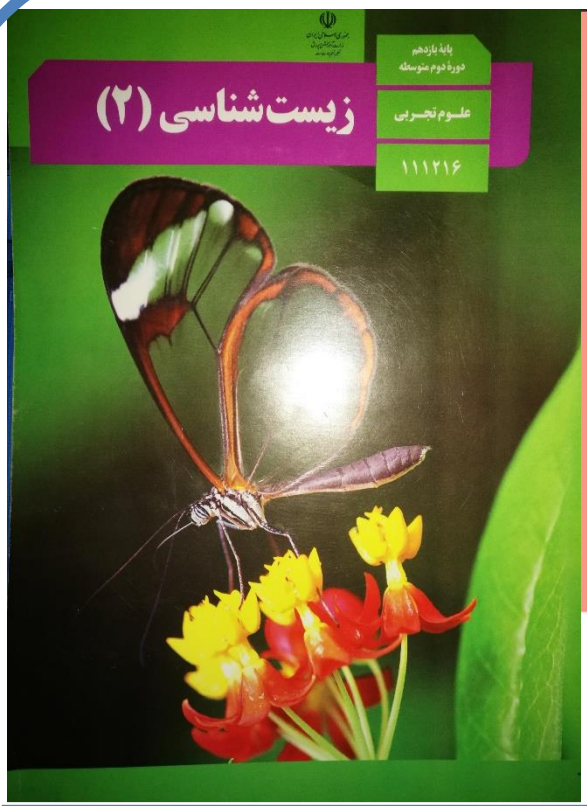
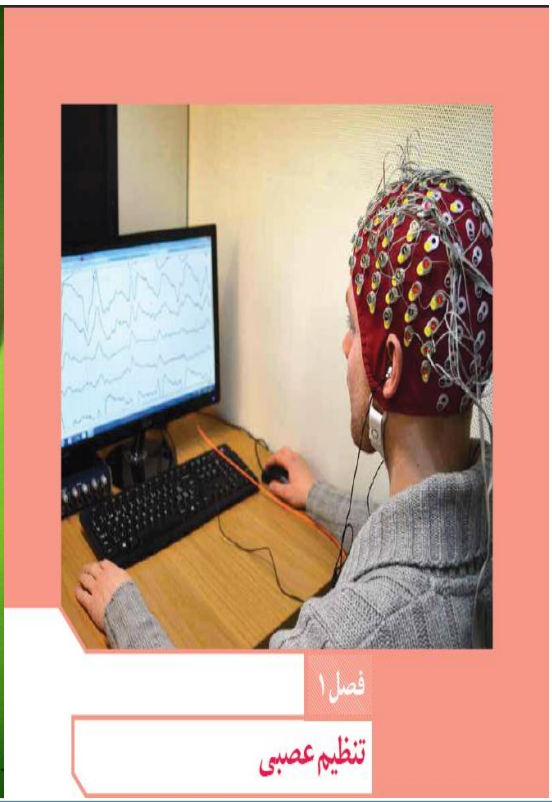
تنظیم عصبی

فصل ۱ زیست ۲

تهیه کننده زهرا ضیاء

اداره کل آموزش و پرورش استان فارس
اداره تکنولوژی و گروه های آموزشی و
بررسی محتوا





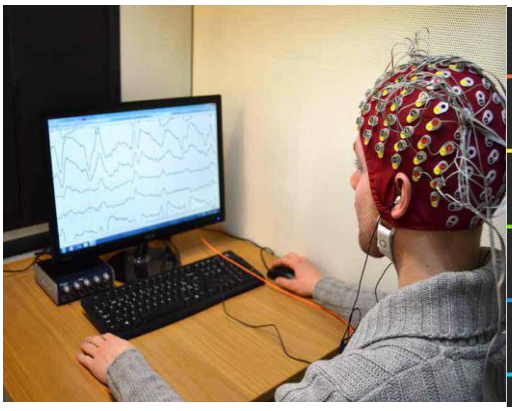
شناسنامه کار

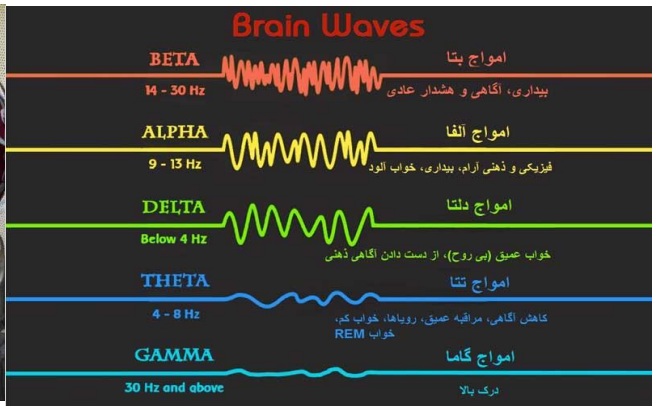
دوره	متوسطه دوم
گروه	تجربی
موضوع	درسنامه
مولف	زهرا ضیاء
تاریخ ایجاد	۱۴۰۱/۰۶/۳۰
تاریخ آخرین ویرایش	
رشته	نظری
پایه	یازدهم
درس/کتاب	زیست/ زیست شناسی ۱
فصل/پودمان	

نوار مغزی

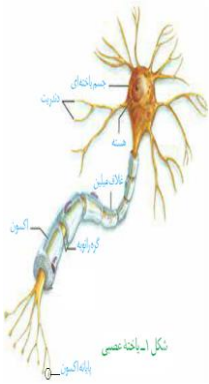
- متخصصان برای بررسی فعالیت های مغز از نوار مغزی استفاده می کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته های عصبی(نورون های) مغز است.
- چگونه در یاخته های عصبی، جریان الکتریکی ایجاد می شود؟
- این جریان الکتریکی در فعالیت این سلولها چه نقشی دارد؟
- برای پاسخ به این پرسش ها باید با ساختار یاخته های عصبی و دستگاه عصبی بیشتر آشنا شویم.

انواع امواج مغزی



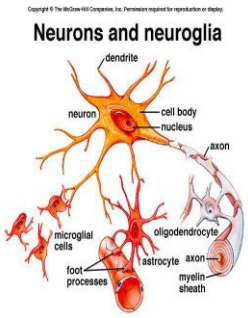


گفتار۱- یاخته های بافت عصبی



- بافت عصبی از یاخته های عصبی و یاخته های پشتیبان(نوروگلیا) تشکیل شده است.
- شکل زیر یک یاخته عصبی را نشان می دهد.در این شکل یاخته عصبی از چه بخش هایی تشکیل شده است:
- دارینه (دندریت) رشته ای است که پیام ها را دریافت و به جسم یاختهٔ عصبی وارد می کند.
- آسه (آکسون) رشته ای که پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود که پایانهٔ آکسونی نام دارد، هدایت می کند.
- پیام عصبی از محل پایانهٔ آکسون یک یاختهٔ عصبی به یاختهٔ دیگرمنتقل می شود.
- جسم یاخته ای محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت و ساز یاخته های عصبی است و می تواند پیام نیز دریافت کند.

عملکرد یاخته های عصبی



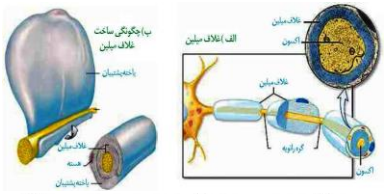
۱-تحریک پذیرند وپیام عصبی تولید می کنند.

۲- هدایت پیام عصبی

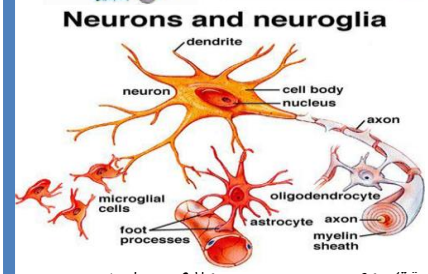
۳-انتقال پیام عصبی به یاخته های دیگر

غلاف میلین و گره رانویه

- یاخته عصبی پوششی به نام **غلاف میلین** دارد.
- غلاف میلین رشته های آکسون و دندریت بسیاری از یاخته های عصبی را می پوشاند و آنها را عایق بندی می کند.
- غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش هایی از رشته قطع می شود.
- این بخش ها را **گره رانویه** می نامند.



نقش سلولهای پشتیبان



یاختهٔ پشتیبان (نوروگلی)
- داربست
- دفاع
- هم‌ایستایی
- ساخت غلاف میلین

۱- غلاف میلین را یاخته های پشتیبان باخت عصبی می سازند. یاختهٔ پشتیبان به دور رشته عصبی می پیچد و علاف میلین را به وجود می آورد.

۲- تعداد یاخته های پشتیبان چند برابر یاخته های عصبی است و انواع گوناگونی دارند. این یاخته ها داربست هایی برای استقرار یاخته های عصبی ایجاد می کنند

۳- دفاع از یاخته های عصبی و بیگانه خواری(حفظ ایمنی)

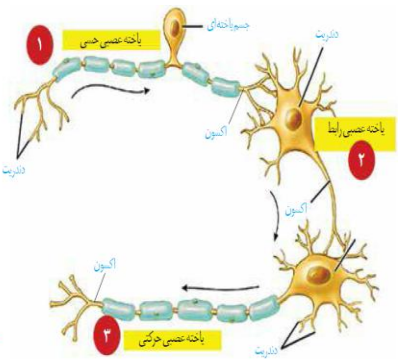
۴-حفظ هم ایستایی مایع اطراف آن ها(مثل حفظ مقدار طبیعی یون ها) نیز نقش دارند.

انواع یاخته های عصبی از نظر کاری که انجام می دهند

۱- یاخته های عصبی **حسی** پیام ها را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می آورند.

۲- یاخته های عصبی **حرکتی** پیام ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام ها (مانند ماهیچه ها-غدد) می برند.

۳- یاخته های عصبی **رابط** که در مغز و نخاع قرار دارند. که ارتباط لازم بین یاخته های عصبی را فراهم می کنند.

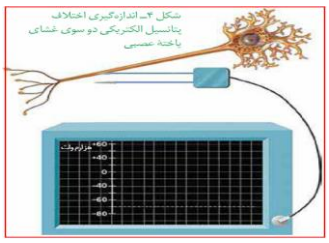


شکل ۳ـ انواع یاخته های عصبی

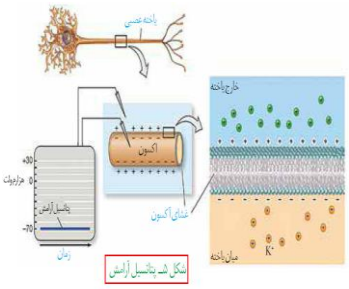
- یاخته های عصبی حسی، معمولاً دریافت کننده پیام توسعه یافته است
- در یاخته های حرکتی، انتقال دهنده پیام توسعه بیشتری دارد
- آکسون یاخته های عصبی رابط، این سلول ها بر حسب محل قرارگیری طول دندریت و آکسون متغیر است.
- نورون های رابط می توانند در دستگاه عصبی مرکزی یا محیطی قرار بگیرند

فعالیت ۱ در شکل ۳ ساختار سه نوع یاخته عصبی را مقایسه کنید.

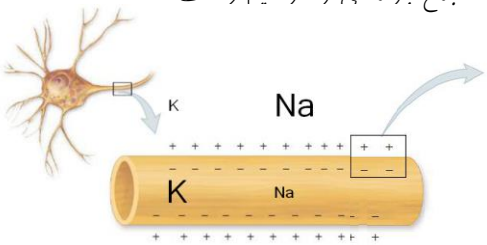
- **هر سه نوع یاخته عصبی می توانند میلین دار یا بدون میلین باشند.**

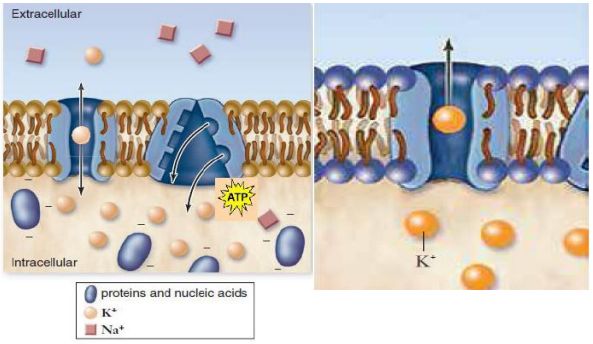


- پیام عصبی چگونه ایجاد می شود؟
- پیام عصبی در اثر تغییرمقدار یون ها در دو سوی غشای یاختهٔ عصبی به وجود می آید.
- از آنجا که مقدار یون ها در دو سوی غشا، یکسان نیست، بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی ، متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد.
- شکل ٤، اندازه گیری این اختلاف پتانسیل را نشان می دهد.
- تعریف پتانسیل آرامش



- وقتی یاختهٔ عصبی فعالیت عصبی ندارد(حالت آرامش) در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰ – میلی ولت برقرار است. این اختلاف پتانسیل را **پتانسیل آرامش** می نامند.
- چگونه این اختلاف پتانسیل ایجاد می شود ؟ برای پاسخ به این پرسش باید دربارهٔ یاخته های عصبی بیشتر بدانیم.
- پتانسیل آرامش
- در حالت آرامش ، مقدار یون های سدیم در بیرون غشا یاخته های عصبی زنده از داخل آن بیشتراست و در مقابل مقدار یون های پتاسیم در درون یاخته، بیشتر است.
- در غشای یاخته های عصبی مولکول های پروتئینی وجود دارند که به عبور یونهای سدیم و پتاسیم از غشا کمک می کنند.
- کانال های همیشه باز سدیمی و کانال های همیشه باز پتاسیمی در غشای سلول عصبی وجود دارند.
- تعداد کانال های همیشه باز سدیمی در مقایسه با کانال های همیشه باز پتاسیمی بسیار کمتر است،بنابراین نفوذ پذیری غشا نسبت به یون پتاسیم به مراتب بیشتر خواهد بود.
- یون ها پتاسیم اجازه خروج از سلول را دارا هستند،اما یون های سدیم اجازه ورود را به همان نسبت ندارند،به همین دلیل همواره در بیرون غشای سلول عصبی تجمع بار مثبت و درون غشا تجمع بار منفی را خواهیم داشت.

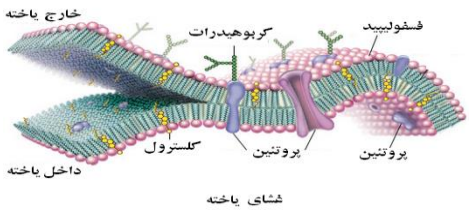




- پروتئین های غشایی که به عبور یونهای سدیم و پتاسیم از غشا کمک می کنند.

اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی

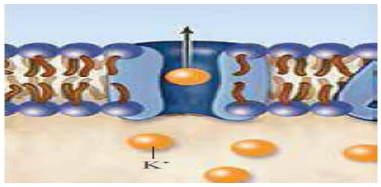
- کانال‌های نشتی
- پتانسیل آرامش
- پمپ سدیم ـ پتاسیم
- کانال دریچه‌دار سدیمی
- پتانسیل عمل
- کانال دریچه‌دار پتاسیمی

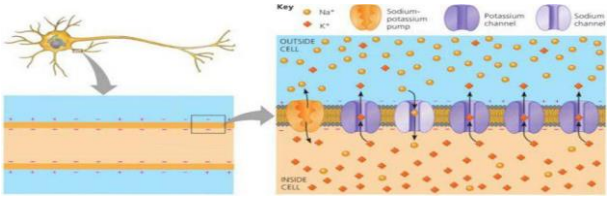


شنای یاخته

۱- نقش کانال های نشتی

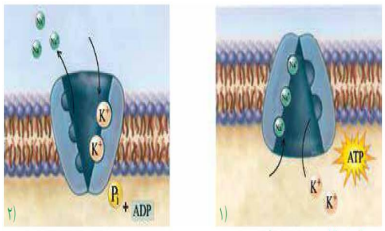
- یکی از این پروتئین ها، کانال های نشتی یا همیشه باز، هستند که یون ها می توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند.
- از راه این کانال ها، یون های پتاسیم، خارج و یون های سدیم به درون یاختهٔ عصبی وارد می شوند.
- تعداد یون های پتاسیم خروجی بیشتر از یون های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.



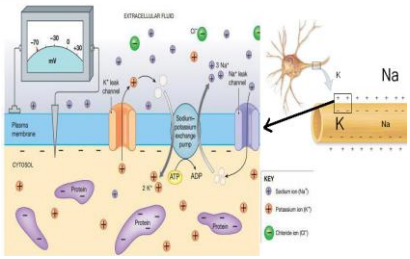


۲- نقش پمپ سدیم- پتاسیم

- پمپ سدیم- پتاسیم، پروتئین غشایی هست که دارای خاصیت آنزیمی نیز می باشد.
- در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاختهٔ عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می شوند.در نتیجه همواره میزان بارهای مثبت موجود بر روی غشا بیشتر خواهد بود
- این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می کند.
- چرا در پتانسیل آرامش درون منفی و بیرون مثبت است؟
- وجودکانال های نشتی پتاسیمی موجود در غشاء سلول ها
- نفوذپذیری بیشتر غشا نسبت به یون پتاسیم،خروج پتاسیم ها از غشا
- عدم نفوذپذیری ،غشا نسبت به یون سدیم
- تجمیع بارهای مثبت برروی غشا ،نسبت به درون غشا



ب) چگونگی کار پمپ سدیم-پتاسیم



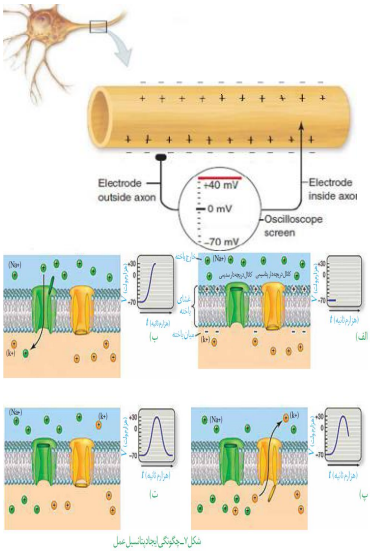
فعالیت ۲

در گروه خود دربارهٔ پرسش‌های زیر گفت وگو و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.
۱ـ کار پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های نشتی را با هم مقایسه کنید .
۲ـ چرا در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته‌های عصبی از بیرون آنها کمتر است ؟

- ۱- پمپ سریم پتاسیم با مصرف ATP سه یون سریم را از سلول خارج و دو یون پتاسیم را به آن وارد می کند.
- یون های پتاسیم، بدون مصرف ATP و به علت شیب غلظت از راه کانال های نشتی سلول خارج می و یون های سریم با همین روش به سلول وارد می شوند
- ۲ – در حالت آرامش، یون های پتاسیم از راه کانال های نشتی سلول خارج می شوند و نفوذپذیری غشا به این یون ها زیاد است.

تعریف پتانسیل عمل

- در حالت آرامش، بار مثبت درون غشا از بیرون آن کمتر است.
- وقتی یاختهٔ عصبی تحریک می شود در محل تحریک ، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت تر می شود.
- پس از مدت کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی گردد. این تغییررا پتانسیل عمل می نامند.



ویژگی اول نورون:ایجاد پیام عصبی

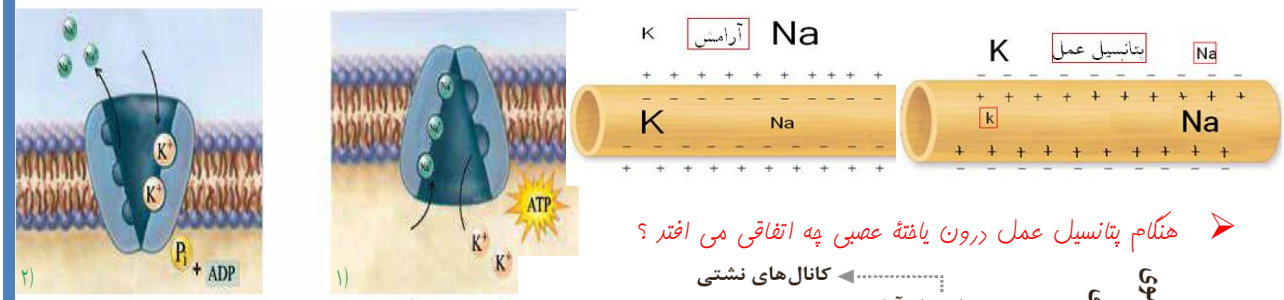
هنگام پتانسیل عمل درون یاختهٔ عصبی چه اتفاقی می افتد ؟

- در غشای یاخته های عصبی، پروتئین هایی به نام کانال های دریچه دار وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می شوند ویون ها از آنها عبور می کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می شود،
- دریچه کانال دریچه دار پتاسیمی درون غشا قرار دارد
- دریچه کانال دریچه دار سدیمی بر روی غشا قرار دارد
- ۱-ابتدا کانال های دریچه دار سدیمی باز می شوند و یونهای سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون غشا در آن نقطه ، مثبت تر می شود.
- شاخه بالا رو نمودار پتانسیل عمل ایجاد می شود.

- ۲- پس از زمان کوتاهی این کانال ها بسته می شوند وکانال های دریچه دار پتاسیمی باز ویون های پتاسیم خارج می شوند . این کانال ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می شوند. به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به حالت آرامش(۷۰ -) بر می گردد.
- شاخه پایین رو نمودار پتانسیل عمل ایجاد می شود
- غشا به پتانسیل اولیه رسیده است ،اما وضعیت بارها مثل زمان آرامش نیست .(پتاسیم بیرون غشا و سریم درون غشا هست)

نقش پمپ سریم پتاسیم

- فعالیت بیشتر پمپ سریم پتاسیم موجب می شود غلظت یون های سریم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.



کار پمپ سدیم ـ پتاسیم

- هنگام پتانسیل عمل درون یاختهٔ عصبی چه اتفاقی می افتد ؟

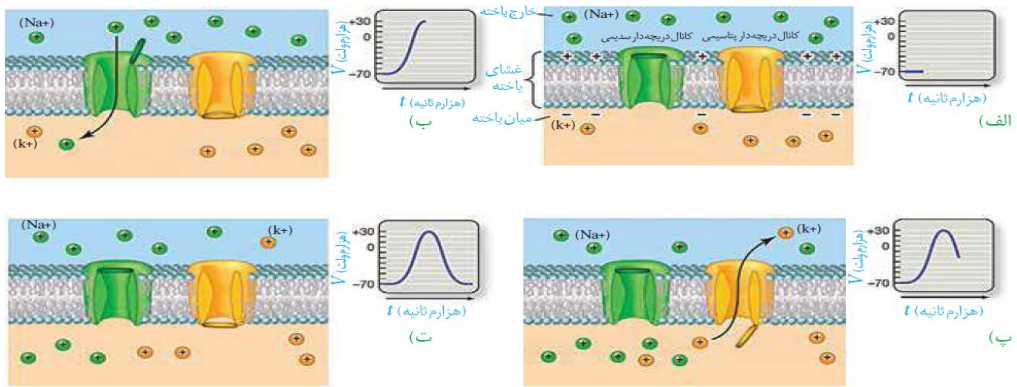
اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی

- کانال‌های نشتی
- پتانسیل آرامش
- پمپ سدیم ـ پتاسیم
- کانال دریچه‌دار سدیمی
- پتانسیل عمل
- کانال دریچه‌دار پتاسیمی

فعالیت ۳

وضعیت کانال‌های غشا یاختهٔ عصبی را در ۴ مرحله شکل ۷ مقایسه کنید.

- با توجه به شکل ۷، در مرحلهٔ الف، کانال های دریچه دار بسته می شوند و چون کانال های نشتی و پمپ سریم پتاسیم در حال فعالیت اند، پتانسیل غشا ۷۰-میلی ولت است.
- در حالت ب، کانال های دریچه دار سریمی باز و یون های سریم وارد می شوند و پتانسیل غشا مثبت تر می شود.
- در حالت پ، کانال های دریچه دار پتاسیمی باز و پتانسیل غشا دوباره منفی می شود.
- در حالت ت، هر دو کانال دریچه دار بسته و پتانسیل آرامش برقرار می شود. در این حالت پمپ سریم پتاسیم شیب غلظت یون های سریم و پتاسیم را مطابق پتانسیل زمان آرامش، برقرار می کند.



شکل ۷ــ چگونگی ایجاد پتانسیل عمل

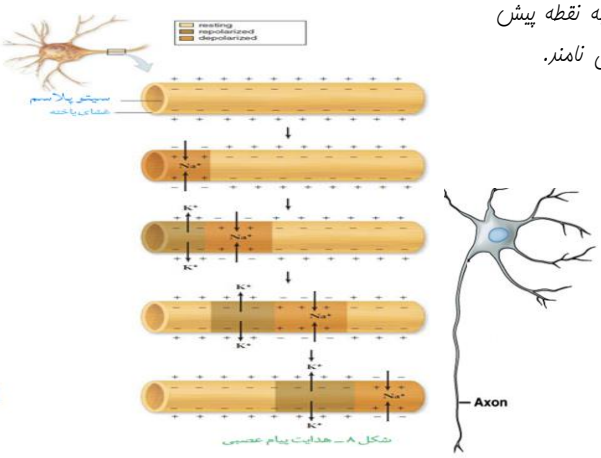
پیام عصبی

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاختهٔ عصبی ایجاد می شود، نقطه به نقطه پیش می رود تا به انتهای رشته عصبی برسد. این جریان را **پیام عصبی** می نامند.

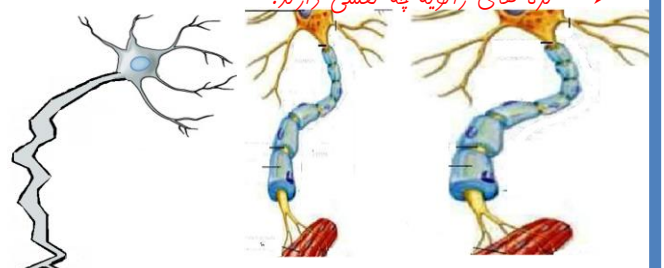
تعریف: رشته عصبی آکسون یا دندریت بلند است.

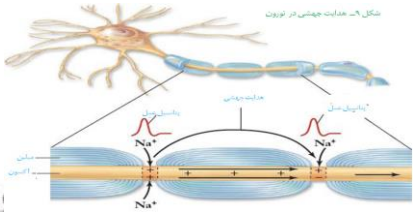
ویژگی دوم هدایت پیام عصبی

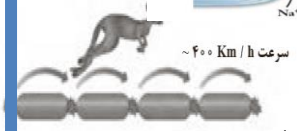
گره های رانویه چه نقشی دارند؟



شکل ۸ ـ هدایت پیام عصبی




شکل ۹ـ هدایت جهشی در نورون



هدایت پیام عصبی
- پیوسته
- جهشی

در حالی که میلین عایق است و از عبور یون ها از غشا جلوگیری می کند.

در یاخته های عصبی میلین دار، گره های رانویه وجود دارد.

در محل این گره ها میلین وجود ندارد و رشتهٔ عصبی با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارد.

بنابراین در این گره ها پتانسیل عمل ایجاد می شود و پیام عصبی درون رشتهٔ عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت **جهشی** می شود.

در این حالت به نظر می رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می جهد. به همین علت، این هدایت را **هدایت جهشی** می نامند.

مالتیپل اسکلروزیس

در ماهیچه های اسکلتی سرعت ارسال پیام اهمیت زیادی دارد .

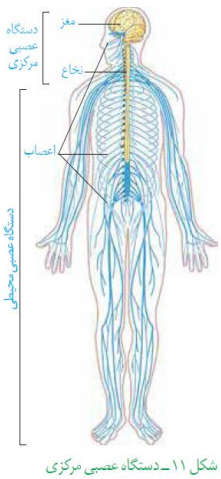
بنابراین نورون های حرکتی آنها میلین دار است .

کاهش یا فزایش میلین به بیماری منجر می شود .

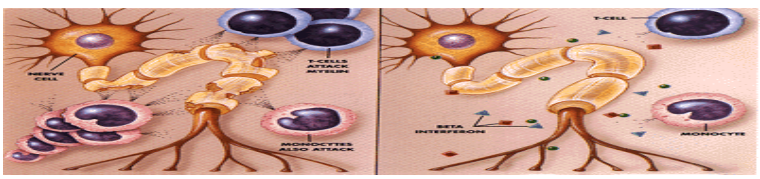
مثلا در بیماری مالتیپل اسکلرزیس (MS)یاخته های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می سازند ،از بین می روند .

در نتیجه ارسال پیام های عصبی به درستی انجام نمی شود. بینایی و حرکت مختل و فرد دچار بی حسی و لرزش می شود.

در تصویر ارائه شده به حمله گلبول های سفید به سلول سازنده غلاف میلین توجه نمایید



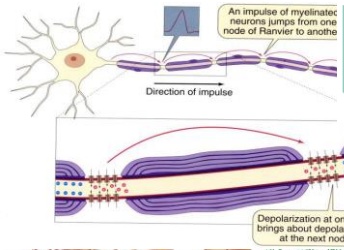
شکل ۱۱ ـ دستگاه عصبی مرکزی



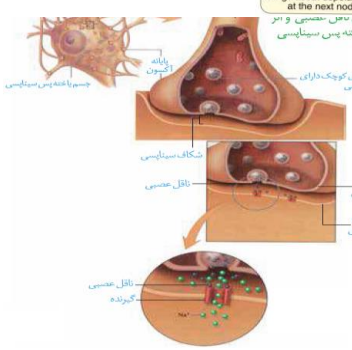
- بیشتر بدانید
- افزایش میلین منجر به بیماری تای ساکس می شود
- تای ساکس به دلیل عدم وجود آنزیمی که به تجزیه مواد چرب کمک می کند به وجود می آید.
- این مواد چرب، به نام گانگلیوزیدها، تا حد سمی بوده و در مغز کودک جمع شده و بر عملکرد سلول های عصبی تأثیر می گذارند.
- با پیشرفت بیماری، کودک کنترل عضلات خود را از دست می دهد که سرانجام این عارضه منجر به کوری ، فلج و حتی مرگ او خواهد شد.

فعالیت ۴

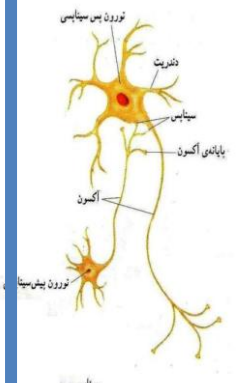
پژوهشگران براین باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد، ولی در فاصلهٔ بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند. این موضوع با هدایت جهشی چه ارتباطی دارد؟

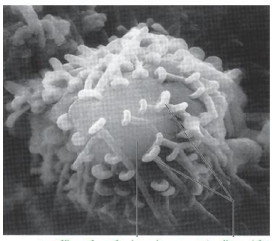


- وجود این کانال ها موجب حرکت یون ها (ورود و خروج آنها) فقط در این گره ها می شود.
- در نتیجه پتانسیل عمل در این گره ها ایجاد و جریان عصبی سریع تر منتقل می شود.
- سومین ویژگی: یاخته ها ی عصبی پیام عصبی را منتقل می کنند
- پیام عصبی در طول اکسون هدایت می شود تا به پایانه آن برسد.
- همان طور که درشکل می بینید، یاخته ها ی عصبی به یکدیگر نپسبیده اند.
- پیام عصبی از یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می شود.
- ناقل عصبی در یاخته های عصبی ساخته و درون ریز کیسه ها ذخیره می شود.
- این کیسه ها در طول آکسون هدایت می شوند تا به پایانهٔ آن برسند.
- وقتی پیام عصبی به پایانهٔ آکسون می رسد، این کیسه ها با اگزوسیتوز، ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می کنند.



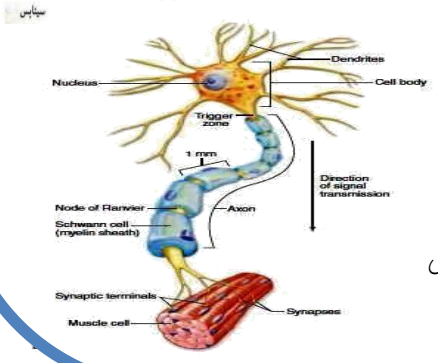
- سیناپس
- یاخته ها ی عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه ای به نام**همایه (سیناپس)** برقرار می کنند.
- بین این یاخته ها درمحل سیناپس، فضایی به نام **فضای سیناپسی** وجود دارد.
- برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال دهنده یا یاخته عصبی **پیش سیناپسی** ، ماده ای به نام **ناقل عصبی** در فضای سیناپسی آزاد می شود.
- این ماده بر یاختهٔ دریافت کننده، یعنی یاختهٔ **پس سیناپسی** اثر می کند.

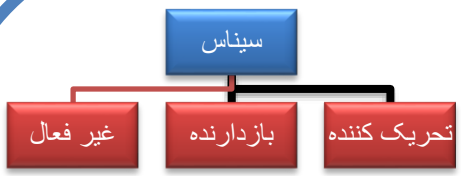




شکل ۱۰الف) تصویر سیناپس با میکروسکوپ الکترونی

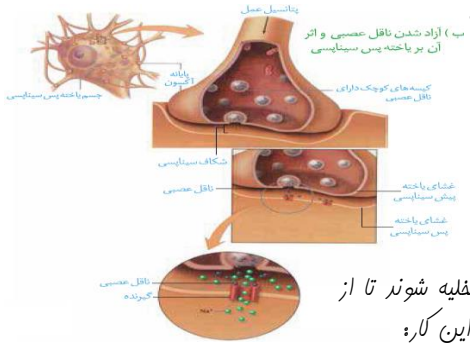
- سیناپس نورون با سلول ماهیچه ای
- یاخته های عصبی با یاخته های ماهیچه ای نیز سیناپس دارند و با ارسال پیام می توانند موجب انقباض آنهایا مهار فعالیت آنها شوند.





نقش ناقل عصبی

- ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس سیناپسی، به پروتئینی به نام **گیرنده** متصل می شود.
- به این ترتیب ناقل عصبی با تغییر نفوذ پذیری غشا ی یاخته پس سیناپسی به یون ها ، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می دهد.
- براساس اینکه ناقل عصبی ،کدام کانال ها را در سلول پس سیناپسی بازنماید،سیناپس تحریک کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس سیناپسی تحریک، یا فعالیت آن مهار می شود.



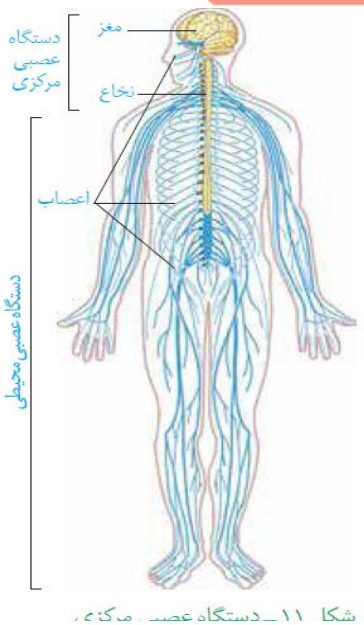
پاکسازی سیناپس

- پس از انتقال پیام ، مولکول های ناقل باقی مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام های جدید فراهم شود. این کار:
- ۱-با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش سیناپسی انجام می شود
- ۲- آنزیم هایی ناقل عصبی را تجزیه می کنند.
- تغییر در میزان طبیعی ناقل های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

جمع بندی

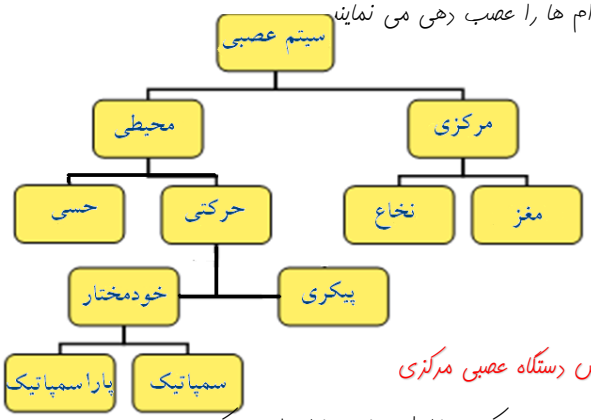
- یاختهٔ عصبی (نورون)
  - ساختار
    - جسم یاخته
    - آسه (اکسون)
    - دارینه (دندریت)
  - انواع از نظر عملکرد
    - حرکتی
    - حسی
    - رابط
  - کار
    - تحریک پذیری
    - هدایت پیام عصبی
  - انتقال پیام عصبی
    - همایه (سیناپس)
      - ناقل عصبی: دوپامین
      - فضای سیناپسی
      - یاختهٔ پیش‌سیناپسی
      - یاختهٔ پس‌سیناپسی
    - غیرجهشی
      - یاخته‌های عصبی بدون میلین
    - جهشی
      - یاخته‌های عصبی میلین‌دار
        - گره رانویه

گفتار ۲ ساختار دستگاه عصبی



شکل ۱۱ ـ دستگاه عصبی مرکزی

- دستگاه عصبی دو بخش مرکزی و محیطی دارد.
- به نظر شما چرا دوبخش این دستگاه را مرکزی و محیطی نامیده اند ؟
- بخش مرکزی مغز ونخاع می باشد و دستگاه عصبی محیطی رشته های عصبی هستند که اندام ها را عصب دهی می نمایند.

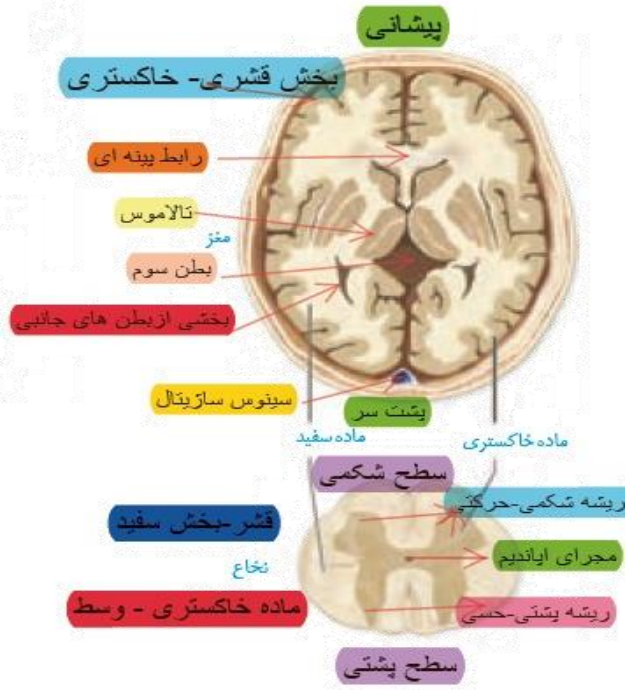


نقش دستگاه عصبی مرکزی

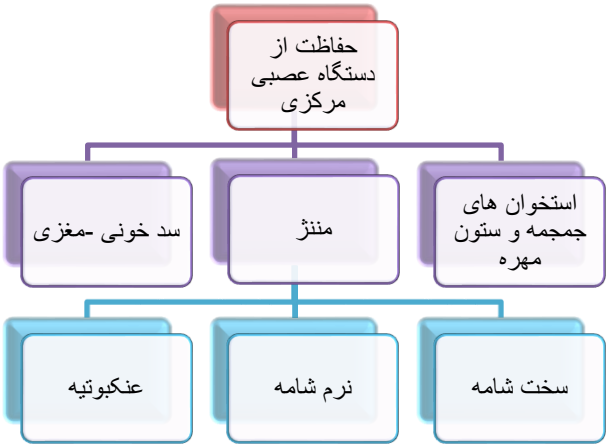
- دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که:
- ۱- مراکز نظارت بر فعالیت های بدن اند
- ۲-اطلاعات دریافتی از محیط ودرون بدن را تفسیر می کند
- ۳- به محرک ها پاسخ می دهد

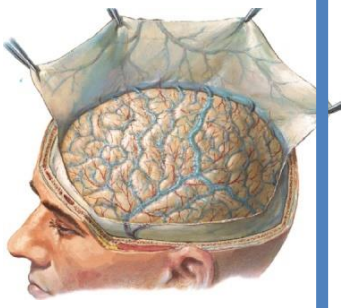
ساختار دستگاه عصبی مرکزی

- مغز ونخاع از دوبخش **ماده خاکستری وماده سفید** تشکیل شده اند.
- محل قرار گرفتن مادهٔ خاکستری و مادهٔ سفید در مغز و نخاع را مقایسه کنید.
- بخش سفید نخاع در پیرامون و بخش سفید مغز در مرکز واقع شده است.
- نخاع بخش های خاکستری در مرکز هستند و در مغز بخش خاکستری پیرامون هست.
- ماده خاکستری شامل جسم یاخته های عصبی و رشته های عصبی بدون میلین و ماده سفید اجتماع رشته های میلین دار است.

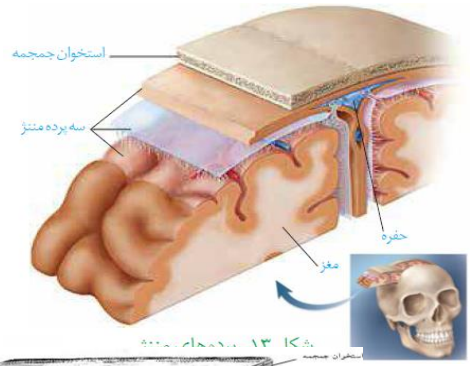


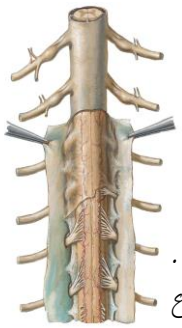
حفاظت از مغز و نخاع





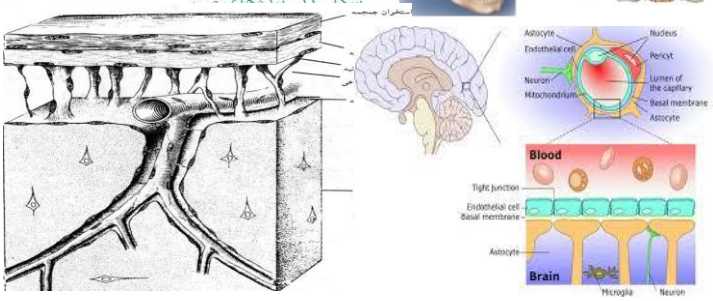
- علاوه بر استخوانها ی جمجمه و ستون مهره، سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام **پرده های مننژ** از مغز و نخاع حفاظت می کنند





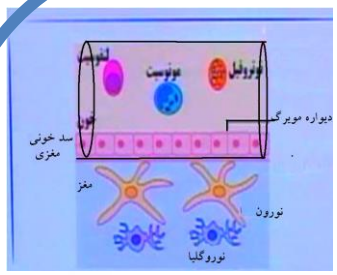
نقش مایع مغزی نخاعی

- فضای بین پرده ها را مایع مغزی نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می کند.
- در سال گذشته با انواع مویرگ ها آشنا شدید . مویرگ های دستگاه عصبی مرکزی از کدام نوع اند وچه ویژگی دارند ؟
- مویرگ ها در مغز و نخاع از نوع پیوسته هستند.
- پس اجازه عبور مواد را محدود می نمایند.
- از این محل ها فقط اکسیژن،دیاکسید کربن،گلوکز فبرخی داروها و مواد مضر و الکل عبور می نماید



- در مویرگ های پیوسته یاخته های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.
- ورود و خروج مواد در آنها به شدت تنظیم می شود.

۱. مویرگ های پیوسته



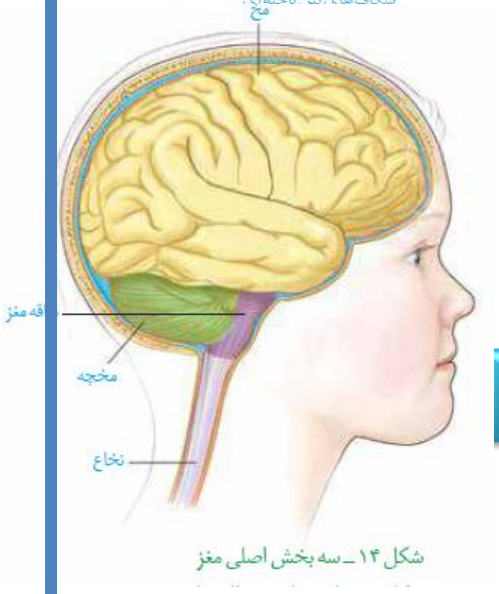
الف)

سدخونی- مغزی

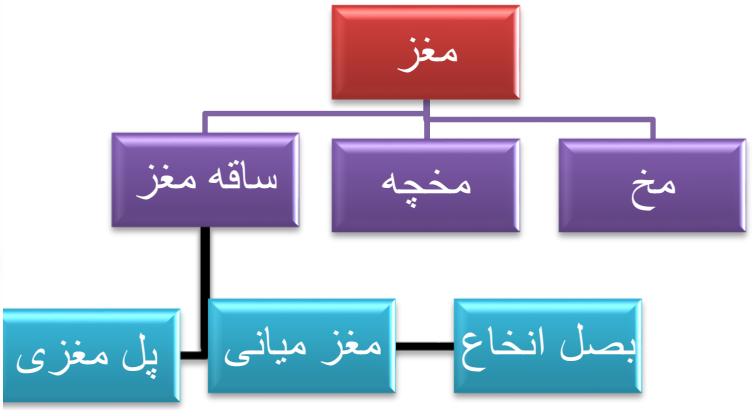
- یاخته های بافت پوششی مویرگ های مغز به یکدیگر چسبیده اند وبین آن ها منفذی وجود ندارد .
- در نتیجه بسیاری ازمواد ومیکروب ها در شرایط طبیعی نمی توانند به مغز وارد شوند.
- این عامل حفاظت کننده در مغز، **سد خونی مغزی** و در نخاع **سد خونی نخاعی نام دارد**..
- البته مولکول هایی مثل اکسیژن ، گلوکز و آمینواسید ها و برخی داروها می توانند از این سد عبور کنند .

مغز

- از سه بخش مخ ،مخچه وساقه مغزتشکیل شده است

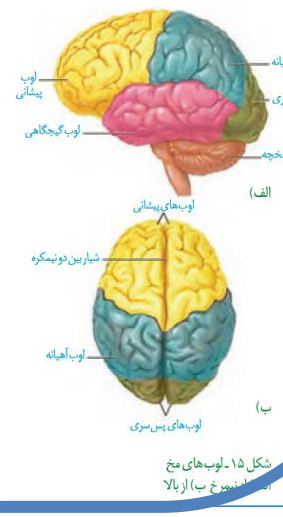


شکل ۱۴ ـ سه بخش اصلی مغز

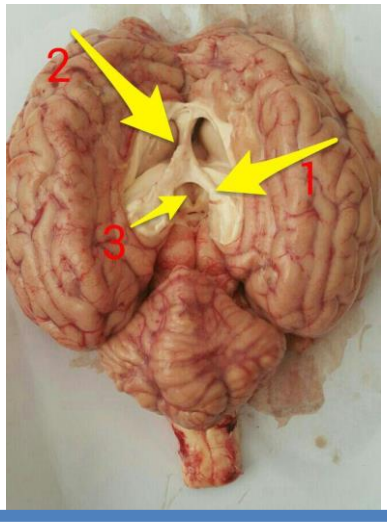


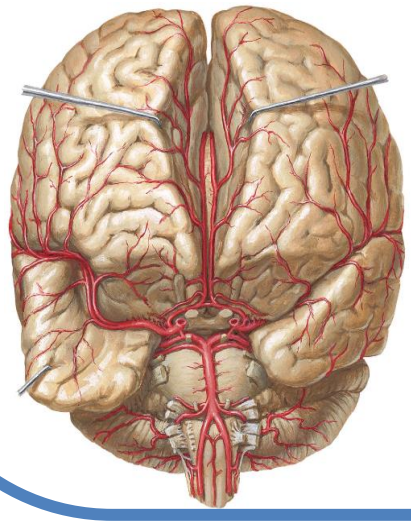
نیمکره های مخ

- در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می دهد.
- دو نیمکره مخ با رشته های عصبی به هم متصل اند .
- رابط های سفید رنگ به نام **رابط پینه ای و سه گوش**از این رشته ها ی عصبی اند که هنگام تشریح مغز آن ها را می بینید.



شکل ۱۵ ـ لوب های مخ



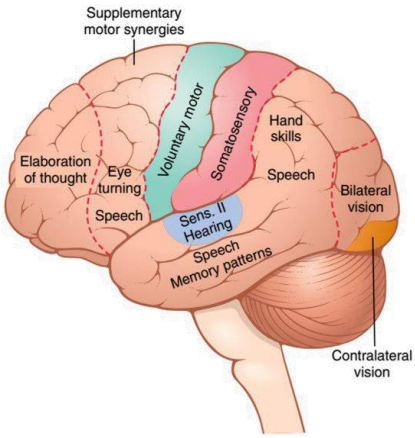


کارهای اختصاصی هر نیمکره

- دو نیمکره به طور همزمان از همه بدن اطلاعات را دریافت وپردازش می کنند تا بخش های مختلف بدن به طورهماهنگ فعایت کنند.
- هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد مثلا ؛ بخش هایی ازنیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط اند .
- نیمکره راست در مهارت های هنری تخصص یافته است. بخش خارجی نیمکره های مخ یعنی قشر مخ از مادهٔ خاکستری است وسطح وسیعی را با ضخامت چند میلی مترتشکیل می دهد.
- قشر مخ چین خورده است و شیارهای متعددی دارد.
- شیارهای عمیق هر یک از نیمکره های مخ را به چهار لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می کنند.

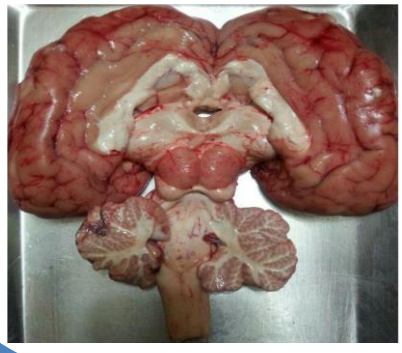
قشر مخ

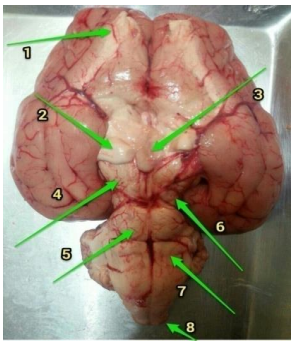
- قشر مخ،شامل بخش های **حسی، حرکتی و ارتباطی** دارد. بخش های حسی پیام اندام های حسی را دریافت می کنند. بخش های حرکتی به ماهیچه ها و غده ها ، پیام می فرستند. بخش های ارتباطی بین بخش های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می کنند.
- قشر مخ جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن
- ۱- یادگیری
- ۲-تفکر
- ۳-عملکرد هوشمندانه است.

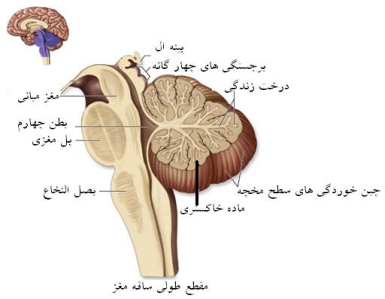


ساقه مغز

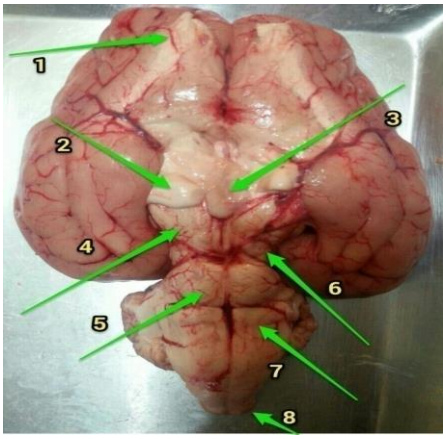
- ساقهٔ مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع تشکیل شده است .
- مغز میانی ،در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته های عصبی آن در فعالیت های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.
- **برجستگی های چهارگانه** بخشی از مغز میانی اندکه هنگام تشریح مغز می توان آن ها را دید.
- پل مغزی،در تنظیم فعالیت های مختلف از جمله تنفس،ترشح بزاق و اشک نقش دارد.
- بصل النخاع، پایین ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد .بصل النخاع ، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می کند و مرکز انعکاس هایی مانند عطسه، بلع و سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.





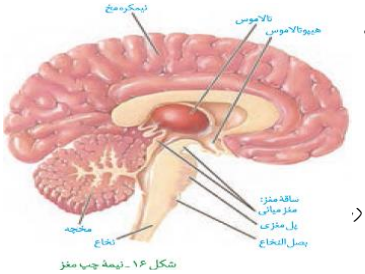


تصویر سطح شکمی مغز



۱.لوب بویایی
۲.عصب بینایی چشم چپ
۳.جسم خاکستری (بخشی ازهیپوتالاموس)
٤.مغزمیانی
٥. پل مغزی
٦.پایک مغزی
۷.بصل النخاع
۸.نخاع

مخچه



شکل ۱۶ ـ نیمهٔ چپ مغز

مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام **کرمینه** در وسط آنها است .

مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

مخچه به طور پیوسته از بخش های دیگر مغز و نخاع و اندام های حسی مانند گوش پیام دریافت و بررسی می کند تا فعالیت ماهیچه ها و حرکات بدن را در حالت های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند .

فعالیت ۵

با استفاده از آنچه آموختید در گروه خود دربارهٔ پرسش‌های زیر گفت‌وگو و پاسخ را به کلاس گزارش کنید.

۱ـ هنگام ورزش چگونه تعادل خود را حفظ می‌کنید؟

۲ـ هنگام راه رفتن با چشمان بسته، چه تغییری در راه رفتن ایجاد می‌شود؟ علت تغییر را توضیح دهید.

۳ـ چگونه ممکن است با وجود سلامت کامل چشم‌ها، فرد قادر به دیدن نباشد؟

هنگام ورزش اندام هایی مانند چشم، گوش، پوست، پیام هایی برای مراکز عصبی به ویژه مخچه ارسال می کنند.

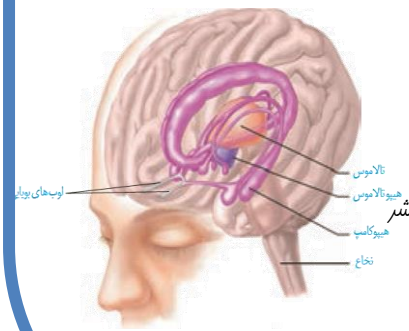
مخچه با بررسی این اطلاعات پیام حرکتی را برای ماهیچه ها می فرستد تا با انقباض آنها، تعادل بدن در هر حالتی حفظ شود.

چون چشم ها بسته اند، اطلاعاتی ازچشم به مراکز عصبی مثل مخچه ارسال نمی شود؛ در نتیجه فرد بر اساس اطلاعات ارسالی از بقیه اندام ها ،راه می رود.

آسیب دیدن بخش هایی از مغز و راه های عصبی که به بینایی مربوط اند، موجب می شود با وجود سلامت چشم، فرد قادر به دیدن نباشد.

ساختارهای دیگر مغز

تالاموس ها

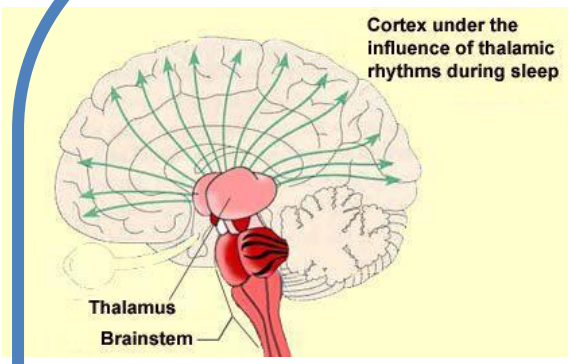


محل پردازش اوّلیه و تقویت اطلاعات حسی است.

اغلب پیام های حسی درتالاموس گرد هم می آیند تا به بخش های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

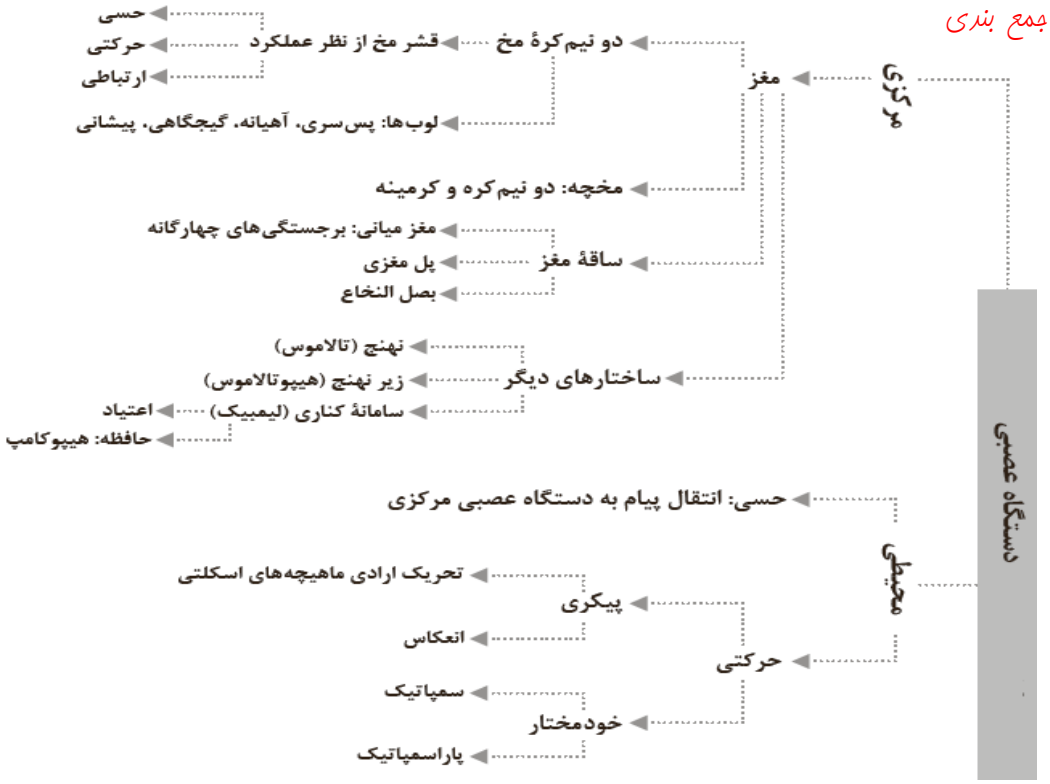
هیپوتالاموس

در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می کند.

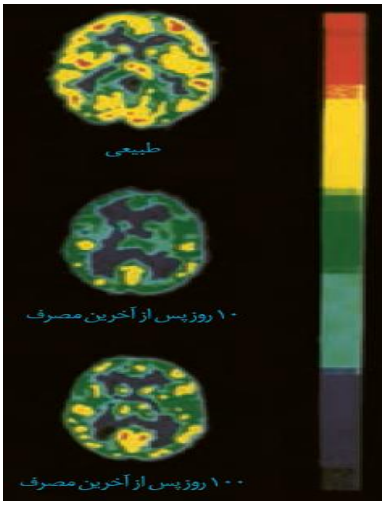


- سامانهٔ کناره ای (لیمبیک)
- که با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد.
- لیمبیک درحافظه و احساساتی مانند ترس، خشم، لذّت نقش ایفا می کند
- اسبک مغز (هیپوکامپ)
- یکی از اجزای لیمبیک است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.
- تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلند مدت بر عهده این بخش هست.
- آسیب هیپوکامپ
- حافظهٔ افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می شود.
- این افراد نمی توانند نام افراد جدید را حتی اگرهر روز با آنها در تماس باشند، به خاطر بسپارند.
- نام های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می ماند.
- البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند.
- نقش هیپوکامپ
- پژوهشگران بر این باورند که هیپوکامپ در ایجاد حافظهٔ کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلند مدت نقش دارد.
- مثلاً وقتی شمارهٔ تلفنی را می خوانیم، یا می شنویم، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن را از یاد ببریم ، ولی وقتی آن را بارها به کار بریم، در حافظهٔ بلند مدت ذخیره می شود.

- جمع بندی



- اعتیاد
- اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می آورد.
- وابستگی به اینترنت یا بازی های رایانه ای نیزنمونه ای از اعتیاد های رفتاری اند.
- مواد گوناگون مانند الکل،کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیادآورند.
- اعتیاد نه فقط سلامت جسمی و روانی فرد مصرف کننده، بلکه سلامت خانواده او و نیز افراد دیگر اجتماع را به خطر می اندازد.
- مواد اعتیادآور ومغز
- نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در اغلب افراد اختیاری است
- اما استفادهٔ مکرّر از این مواد، تغییراتی را در مغز ایجاد می کند که فرد دیگر نمی تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند.
- این تغییرات ممکن است دائمی باشند. به همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت پذیر می دانند که حتی سال ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد.
- مواد اعتیادآور ومغز(اثر بر لیمبیک)
- مواد اعتیادآور بر سامانهٔ کناره ای اثر می گذارند موجب آزاد شدن ناقل های عصبی از جمله دوپامین می شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می کند.
- در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد.
- با ادامهٔ مصرف، دوپامین کمتری آزاد می شود و به فرد احساس کسالت، بی حوصلگی و افسردگی دست می دهد.
- برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، مادهٔ اعتیادآور بیشتری مصرف کند.
- مواد اعتیادآور ومغز(اثر بر قشر مخ)
- مواد اعتیادآور بر بخش هایی از قشر مخ تأثیر می گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می دهند.
- این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است.
- مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت ناپذیری را در مغز ایجاد کند.
- شکل اثر یک مادهٔ اعتیادآور بر فعالیت مغز را با بررسی مصرف گلوکز در آن نشان می دهد.
- در ناحیه لوب پیشانی کاهش مصرف گلوکز در بازه زمانی بیشتر ی ماندگار هست که منطقه حسی و حرکتی مغز به شمار می رود
- در سایر مناطق نیز مناطق با مصرف بالای گلوکز حذف شده و به مرور با سرعت کند بازگشت به وضعیت اولیه مشاهده می شود.
- اثرات اعتیاد در مغز در حال شکل گیری ، مانند نوجوانان و کودکان ،وسیع تر و روند بازگشت به وضعیت اولیه طولانی تر خواهد بود



شکل ۱۸ ـ تصویر ها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف کننده کوکائین نشان می‌دهند. رنگ‌های آبی تیره و روشن مصرف کم و رنگ زرد و قرمز مصرف بالا را نشان می‌دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد ؛ بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد.

- اعتیاد به الکل
- جذب الکل
- مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی های الکلی متفاوت است؛ حتی مصرف کمترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می دهد.
- الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می شود.
- الکل از غشای یاخته های عصبی بخش های مختلف مغز عبور و فعالیت های آنها را مختل می کند.
- اثر الکل بر ناقل های عصبی
- الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تأثیر می گذارد
- اثرات الکل بر بدن
- الکل کاهش دهندهٔ فعالیت های بدنی است.
- ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن
- اختلال در گفتار
- الکل فعالیت مغز را کند می کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک های محیطی افزایش پیدا می کند.
- مشکلات کبدی
- سکتهٔ قلبی
- انواع سرطان از پیامد های مصرف بلند مدت الکل است.

فعالیت ۶

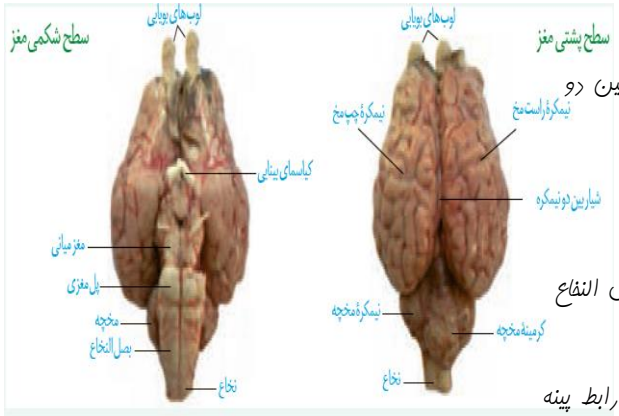
دربارهٔ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر اطلاعاتی را جمع‌آوری کرده و به کلاس ارائه کنید.

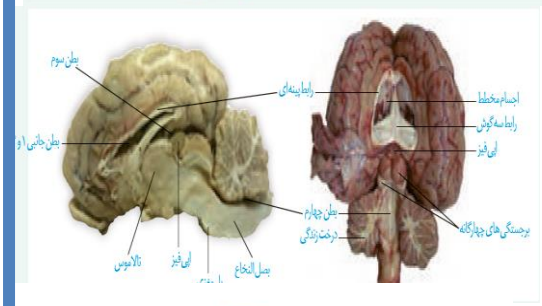
- استفاده از قلیان به اندازهٔ سیگار خطرناک نیست.
- فرد با یک بار مصرف مادهٔ اعتیادآور، معتاد نمی‌شود.
- مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.
- مصرف مواد اعتیادآوری که از گیاهان به دست می‌آیند، خطر چندانی ندارد.

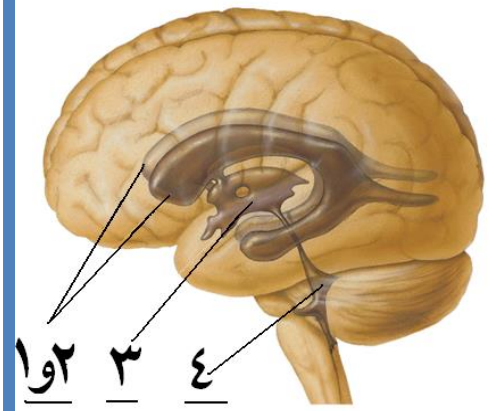
- فقط جملهٔ سوم درست است
- بقیه جملات نادرست اند.

فعالیت ۷ تشریح مغز

- بررسی بخش های خارجی مغز
- الف) کدام بخش های مغز را با مشاهده سطح پشتی آن می توانید ببینید؟
- لوب های بویایی،نیمکره های چپ و راست، قشر مخ، شیار بین دو نیمکره،
- مخچه و کرمینه آن .
- ب)بخش های مشاهده شده از مغزدر سطح شکمی کدامند؟
- لوب های بویایی ، کیاسمای بینایی، مغز میانی، پل، مخچه، بصل النخاع
- ۲ – مشاهده بخش های درونی مغز نکات:
- در سطح پشتی، با ایجاد فاصله درشیاربین دو نیمکره با انگشتان، رابط پینه ای دیده می شود.
- رابط سه گوش در زیر رابط پینه ای (با ایجاد برش کم عمق) دیده می شود.
- دو طرف رابط پینه ای و سه گوش، بطن ۱ و ۲ مغز و داخل آن ها اجسام مخطط قرار دارند.
- شبکه های مویرگی ترشح کننده مایع مغزی – نخاعی درون بطن ۱ و ۲ دیده می شوند.
- با برش طولی دررابط سه گوش،دوتالاموس که بایک رابط به هم متصلند دیده می شوندکه باکمترین فشار جدا می شوند.
- در عقب تالاموس ها بطن ۳ و در لبه پایین آن ها اپی فیز (رومغزی)دیده می شود.
- در عقب اپی فیز، برجستگی های چهارگانه قرار دارند.
- با برش کرمینه، درخت زندگی (ماده سفید شبیه به درخت درون ماده خاکستری مخچه) و بطن ٤ دیده می شود.

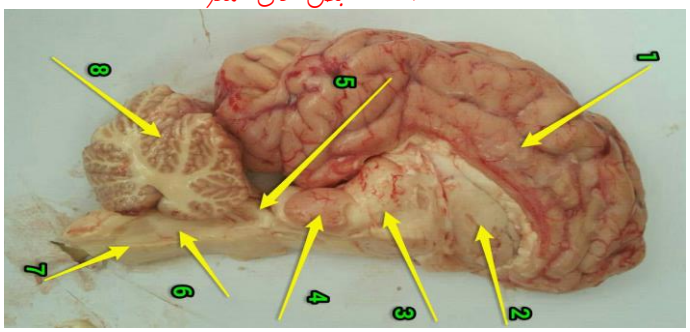


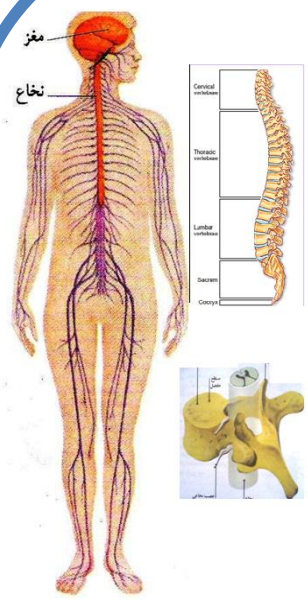


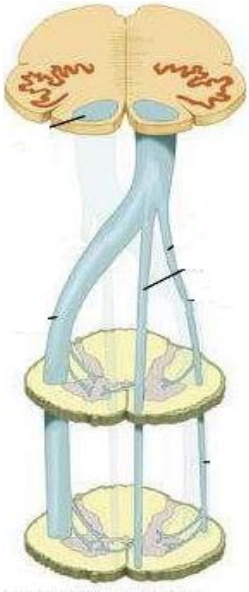


- ۱.نیمکره ی چپ مخ
- ۲.جسم مخطط
- ۳.تالاموس
- ٤.برجستگیهای ٤گانه
- ٥.پایک فوقانی مخچه
- ٦.پل مغزی
- ۷.بصل النخاع
- ۸.نیمکره چپ مخچه

بطن های مغز







نخاع

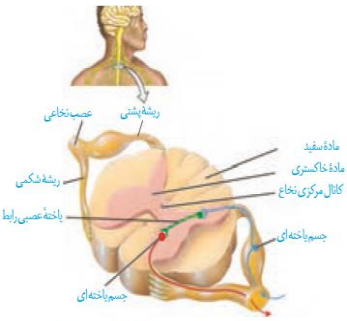
- نخاع درون ستون مهره ها از بصل النخاع تا دومین مهرهٔ کمر کشیده شده است.
- اعمال نخاع
- ۱- مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند و مسیر عبور پیام های حسی از اندام های بدن به مغز و ارسال پیام ها از مغز به اندام هاست.
- ۲-علاوه بر آن، نخاع مرکز برخی انعکاس های بدن است.

عصب نخاعی

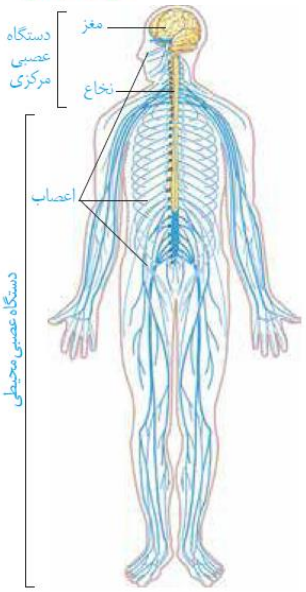
- هر عصب نخاعی دو ریشه دارد.
- ریشهٔ پشتی عصب نخاعی حسی و ریشهٔ شکمی آن حرکتی است.
- ریشهٔ پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام های حرکتی را از نخاع خارج می کند.

دستگاه عصبی محیطی

- بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به بخش های دیگر مرتبط می کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد.
- ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش های دیگر بدن، مانند اندام های حس و ماهیچه ها مرتبط می کنند.



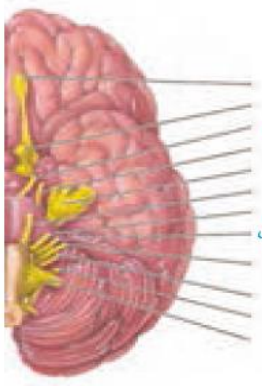
شکل ۱۹- عصب نخاعی

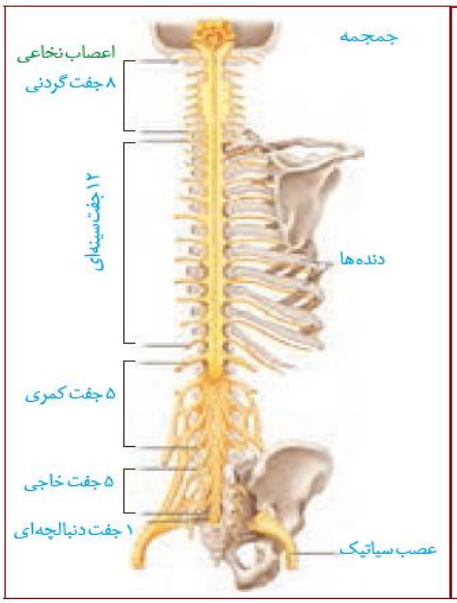


شکل ۱۱ ـ دستگاه عصبی مرکزی

بیشتر بدانید

اعصاب مغزی و نخاعی را در شکل‌های زیر ببینید.



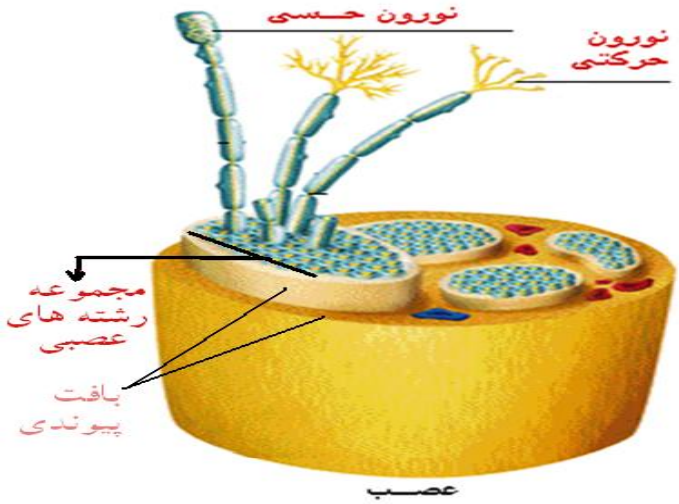


جمع بندی

- دستگاه عصبی
  - مرکزی
    - مغز
      - دو نیم‌کرهٔ مخ
        - قشر مخ از نظر عملکرد
          - حسی
          - حرکتی
          - ارتباطی
        - لوب‌ها: پس‌سری، آهیانه، گیجگاهی، پیشانی
      - مخچه: دو نیم‌کره و کرمینه
      - ساقهٔ مغز
        - مغز میانی: برجستگی‌های چهارگانه
        - پل مغزی
        - بصل النخاع
    - ساختارهای دیگر
      - تهنج (تالاموس)
      - زیر تهنج (هیپوتالاموس)
      - سامانهٔ کناری (لیمبیک)
        - اعتیاد
      - حافظه: هیپوکامپ
  - محیطی
    - حسی: انتقال پیام به دستگاه عصبی مرکزی
    - حرکتی
      - پیکری
        - تحریک ارادی ماهیچه‌های اسکلتی
        - انعکاس
      - خودمختار
        - سمپاتیک
        - پاراسمپاتیک

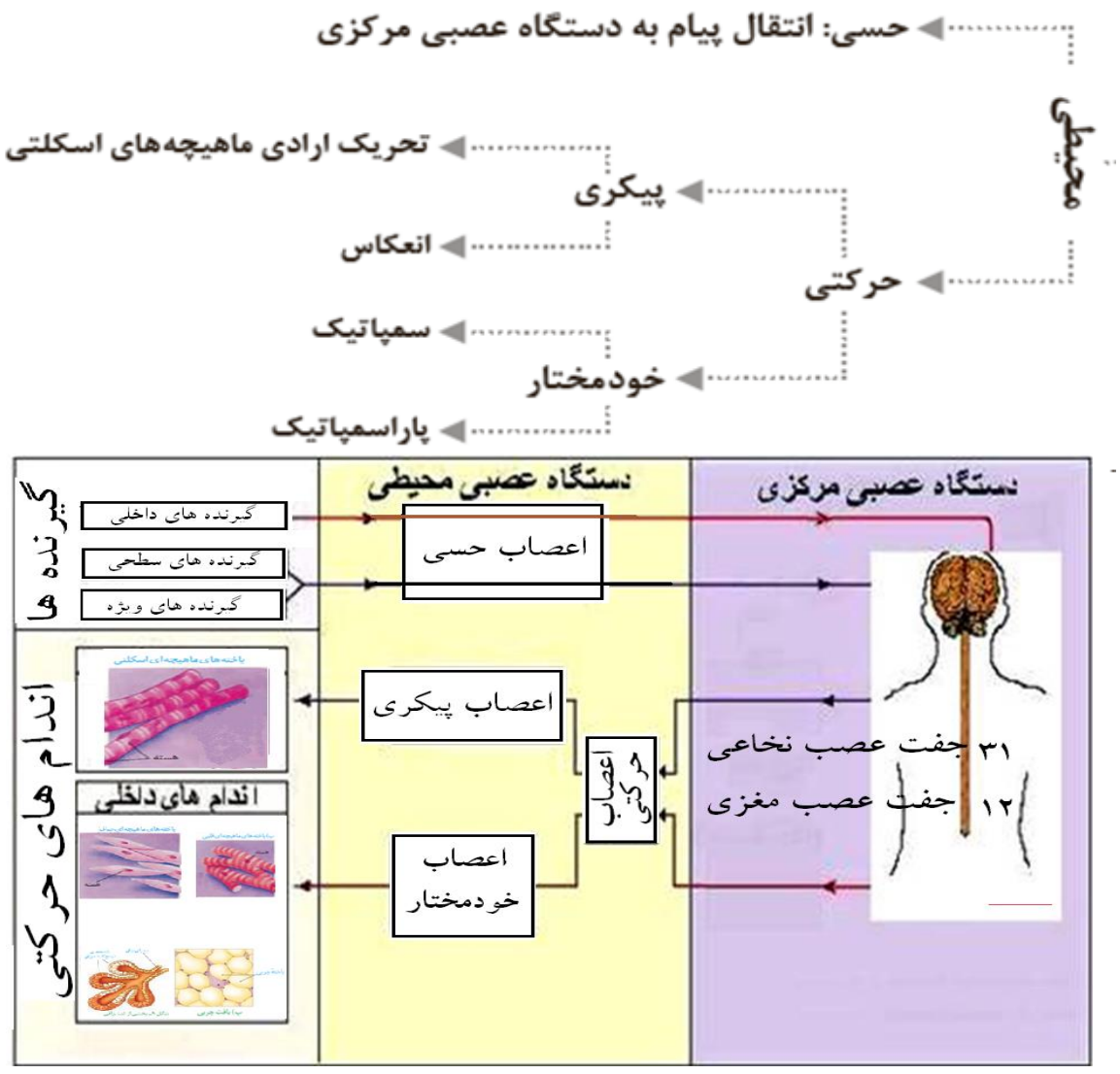
تعریف عصب

- هر عصب مجموعه ای از رشته های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته اند.
- یاد آوری: رشته عصبی آکسون یا دندریت بلند است.



دستگاه عصبی محیطی

- دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است. با بخش حسی این دستگاه در فصل بعد آشنا خواهید شد.
- بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام های اجرا کننده مانند ماهیچه ها می رساند.
- بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش **پیکری و خودمختار** است.

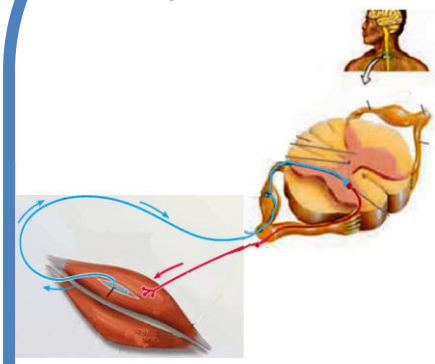


بخش پیکری

- این بخش پیام های عصبی را به ماهیچه های اسکلتی می رساند. فعالیت این ماهیچه ها به شکل :
- ۱-ارادی
- ۲- غیر ارادی(انعکاس) تنظیم می شود.

۱- عملکرد ارادی اعصاب پیکری

- وقتی تصمیم می گیرید کتاب را از روی میز بردارید، یاخته های عصبی بخش پیکری، دستور مغز را به ماهیچه های دست می رسانند



۲- انعکاس

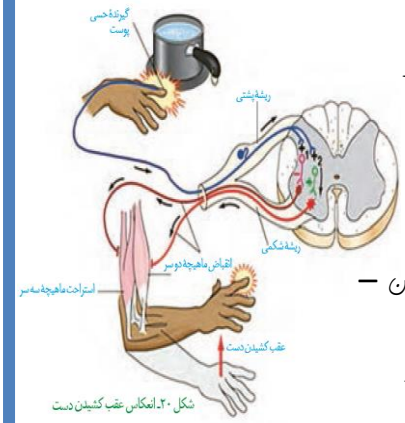
- فعالیت ماهیچه های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می شود.
- می دانید انعکاس پاسخ سریع و غیر ارادی ماهیچه ها در پاسخ به محرک هاست.
- مثال:دست فرد با برخورد به جسم داغ، به عقب کشیده می شود. مرکز تنظیم این انعکاس نخاع است.

فعّالیت ۸

با استفاده از شکل ۲۰ به این پرسش ها پاسخ دهید:

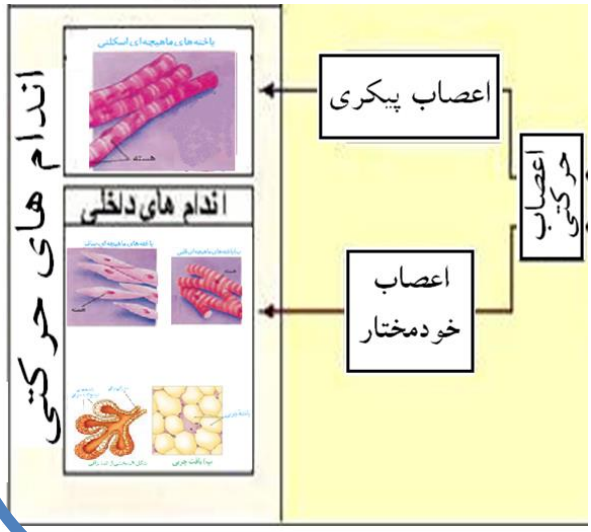
۱ـ پس از احساس درد، چه رویدادهایی رخ می‌دهد تا فرد دست خود را عقب بکشد؟

۲ـ در مسیر عقب کشیدن دست، کدام سیناپس ها تحریک کننده و کدام مهارکننده اند؟



شکل ۲۰ـ انعکاس عقب کشیدن دست

- ۱-سیناپس بین نورون حسی با رابط...تحریکی (نورون- نورون)
- ۲-سیناپس بین نورون رابط با نورون حرکتی متصل به ماهیچه دوسر.....تحریکی(نورون- نورون)
- ۳-سیناپس بین نورون حرکتی با ماهیچه دوسر.....تحریکی(نورون- میون)
- ٤-سیناپس بین نورون حسی بانورون رابط شماره۲.....تحریکی (نورون- نورون)
- ٥-سیناپس بین نورون رابط با نورون حرکتی متصل به ماهیچه سه سر.....مهاری (نورون – نورون)
- ٦-سیناپس بین نورون حرکتی متصل به سه سر با ماهیچه سه سر.....غیرفعال.(نورون- میون)



بخش خود مختار دستگاه عصبی محیطی

- بخش خود مختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می کند و همیشه فعال است.

➢ بخش خود مختار دستگاه عصبی محیطی

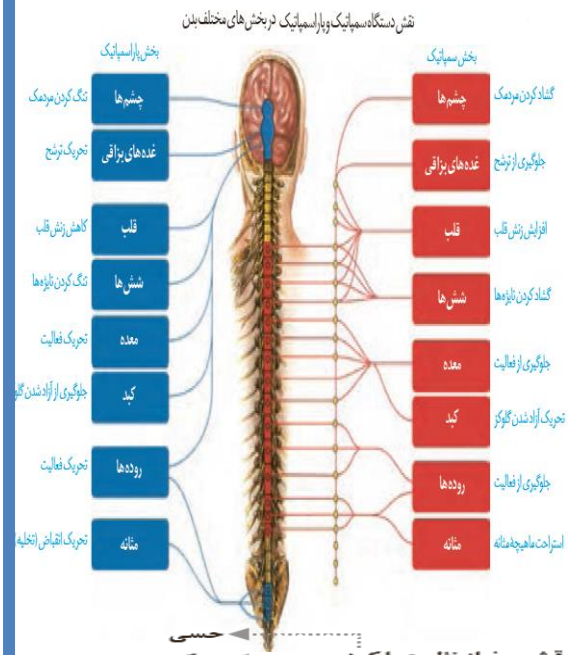
➢ این دستگاه از دو بخش هم حس (سمپاتیک)و پادهم حس (پاراسمپاتیک)تشکیل شده است که معمولاً بر خلاف یکدیگر کار می کنند تا فعالیت های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند.

➢ فعالیت بخش خودمختار

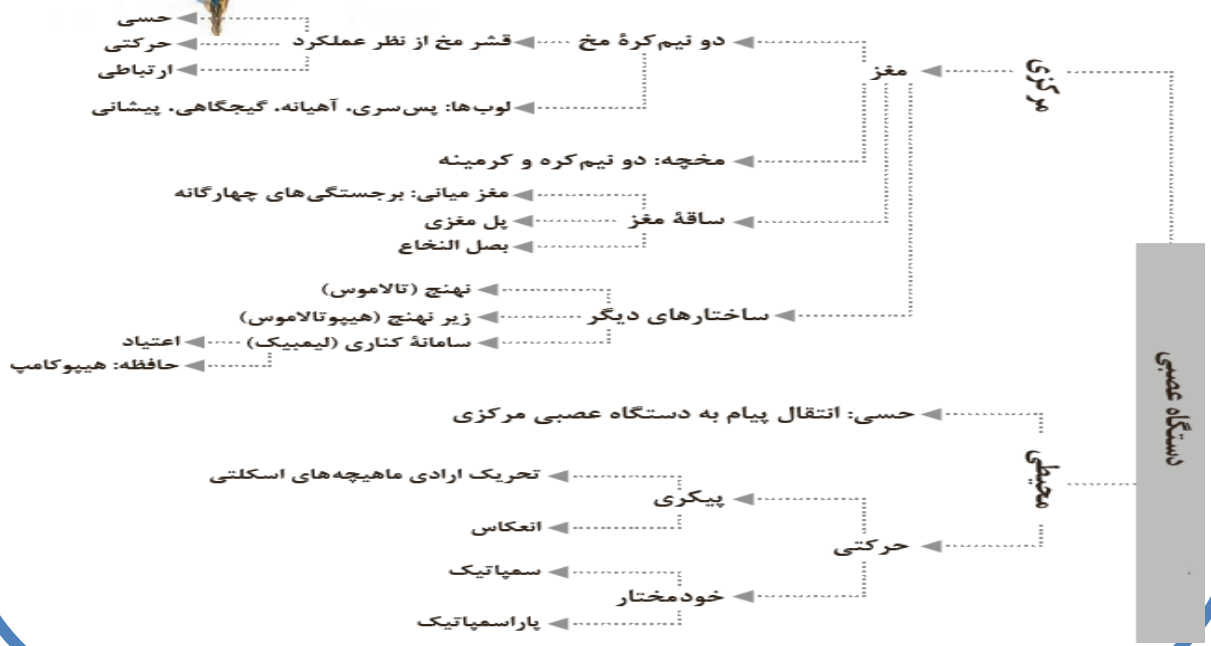
➢ ۱-فعالیت پاراسمپاتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می شود. در این حالت، فشار خون کاهش یافته، ضربان قلب کم می شود.

➢ ۲-فعالیت بخش سمپاتیک هنگام هیجان بربخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده باش نگه می دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقهٔ ورزشی تجربه کرده باشید.

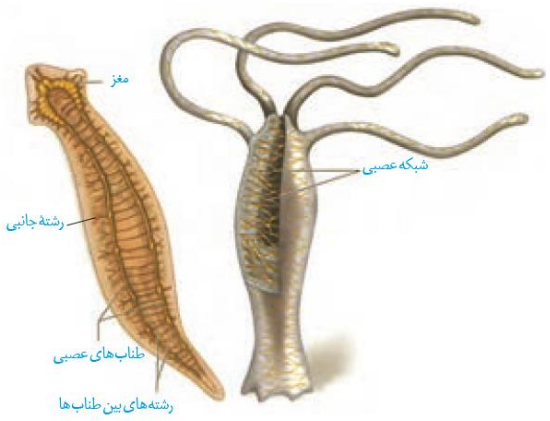
➢ در این وضعیت، بخش سمپاتیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه های اسکلتی هدایت می کند.



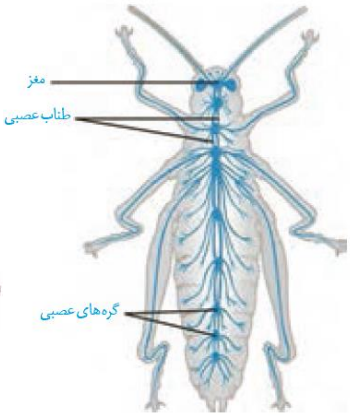
فعالیت ۹ از بخش های تشکیل دهندهٔ دستگاه عصبی، یک نقشهٔ مفهومی تهیه کنید.



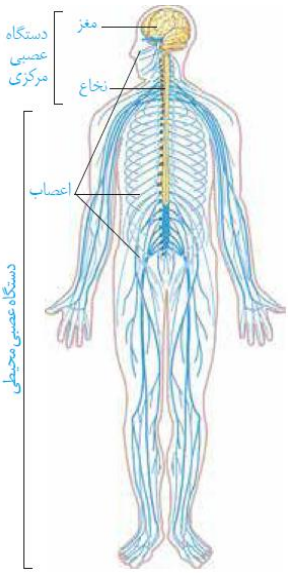
دستگاه عصبی جانوران



الف) هیدر ب) پلاناریا



پ) ملخ



شکل ۱۱ ــ دستگاه عصبی مرکزی

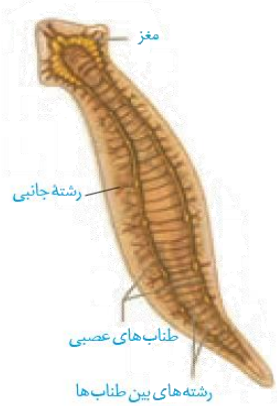
- شبکهٔ عصبی
- مغز و دو طناب عصبی
- مغز و یک طناب عصبی شکمی
- مغز و یک طناب عصبی پشتی

الف) هیدر

شبکهٔ عصبی

- ساده ترین ساختار عصبی، شبکهٔ عصبی در هیدر است.
- شبکهٔ عصبی مجموعه ای از نورون های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند.
- تحریک هر نقطه از بدن جانور در همهٔ سطح آن منتشر می شود.
- شبکهٔ عصبی یاخته های ماهیچه ای بدن را تحریک می کند.

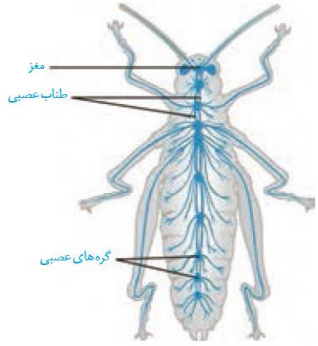
ساختار نردبان مانند



ب) پلاناریا

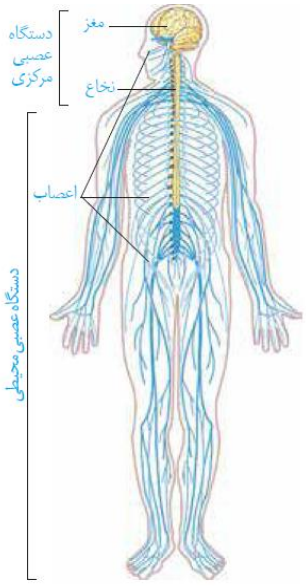
- الف) بخش مرکزی:
- در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده اند.
- هر گره مجموعه ای از جسم یاخته های عصبی است.
- دو طناب عصبی متصل به مغزک در طول بدن جانور کشیده شده اند، با رشته هایی به متصل اند و ساختار نردبان مانندی را ایجاد می کنند.
- ب)بخش محیطی:
- رشته های جانبی متصل به آن (بخش مرکزی) که وارد هر بخش بدن می شود، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می دهند.

طناب عصبی شکمی



- مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.
- یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است،
- در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد.
- هر گره فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند

طناب عصبی پشتی



شکل ۱۱ ــ دستگاه عصبی مرکزی

- در مهره داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می دهد.
- طناب عصبی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است.
- در مهره داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است.

طناب عصبی پشتی

- در بین مهره داران اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.
- به وجود آمدن چین خوردگی های سطح مخ در پستانداران
- برجسته شدن بخش جلویی مخ و تشکیل مغز
- عقب رفتن لوب بینایی نسبت به مغز ماهی
- وجود نخاع تا مهره دوم کمر
- وجود اعصاب نخاعی در ادامه ستون مهره ها