



مجموعه کتاب‌های علامه حلی

علوم هشتم

بخش زیست و زمین‌شناسی

سید احمد آل‌علی، زینب باقری، مهبان رحیمی فرد،
پریسا صحرانورد فرد، عباس طالبی، سارا قربانی بُرزی





شناسنامه
کتاب

عنوان و نام پدیدآور : علوم هشتم، بخش زیست و زمین شناسی، ویژه استعدادهای درخشان
 مشخصات نشر : تهران: انتشارات حلی، ۱۳۹۶
 مشخصات ظاهری : ۲۲×۲۹ س م. ۱: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی)؛ ص ۱۹۶
 فروست : مجموعه کتاب علامه حلی
 شابک : 978-600-7755-15-0
 وضعیت فهرست نویسی : فیپای مختصر
 یادداشت : فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است
 یادداشت : پدیدآورندگان: سید احمد آل علی، زینب باقری، مهیان رحیمی فرد، پریسا صحرانورد فرد، عباس طالبی، سارا قربانی برزی.
 یادداشت : واژه نامه
 شناسه افزوده : آل علی، سیداحمد، ۱۳۵۴
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۹۳۰۵۴۱



عنوان کتاب : علوم هشتم، بخش زیست و زمین شناسی
 ناشر : انتشارات حلی
 مؤلفان : سید احمد آل علی، زینب باقری، مهیان رحیمی فرد، پریسا صحرانورد فرد، عباس طالبی، سارا قربانی برزی
 مسئول هماهنگی : شیوا دلوچی
 حروف نگار : آزاده مهری
 صفحه آرا : راضیه سادات فرهانیان
 طراح جلد : الهه شرفی
 تصویرسازان : محمد حسن فاضلی، محمد حسین صفدریان
 سال چاپ : ۱۳۹۶
 نوبت چاپ : پنجم
 شمارگان : ۵۰۰۰ جلد
 قیمت : ۲۳,۹۰۰ تومان
 شماره شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۵۵-۱۵-۰



تهران، خیابان انقلاب، میران فردوسی، ابتدای کوچه براتی، پلاک ۱۶ و ۱۴

تلفن دفتر مرکزی: ۰۵-۸۴۴۳۴۴۷۶۶

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق برداشت تمام یا قسمتی از اثر را به صورت چاپ، فتوکپی، جزوه و مجازی ندارد.

متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از ناشران تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.



پالپ است
براتی

		فصل ۱ تنظیم عصبی	۷ درسنامه
			۲۸ تمرین
			۳۱ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۳۳ درسنامه		فصل ۲ حواس	
۵۳ تمرین			۵۵ درسنامه
۵۴ پرسش‌های چهارگزینه‌ای			۷۳ تمرین
		فصل ۳ حرکت	۷۶ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۷۷ درسنامه			
۹۹ تمرین		فصل ۴ تنظیم هورمونی	۱۰۳ درسنامه
۱۰۲ پرسش‌های چهارگزینه‌ای			۱۱۷ تمرین
		فصل ۵ زیست‌فناوری	۱۱۹ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۲۱ درسنامه			
۱۳۳ تمرین		فصل ۶ تولیدمثل	۱۳۷ درسنامه
۱۳۵ پرسش‌های چهارگزینه‌ای			۱۵۳ تمرین
		فصل ۷ کانی‌ها	۱۵۵ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۵۷ درسنامه			
۱۷۱ تمرین		فصل ۸ سنگ‌ها	۱۷۵ درسنامه
۱۷۳ پرسش‌های چهارگزینه‌ای			۱۸۸ تمرین
		فصل ۹ هوازدگی	۱۹۱ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۹۳		پاسخ‌ها	

به نام خدا

چند سال پیش، تعدادی از معلمان با دغدغه «آموزش استعدادهای درخشان»، دورهم جمع شدند و موسسه علامه حلی را تأسیس کردند. این معلم‌ها - که خودشان از دانش‌آموزان مدارس استعدادهای درخشان شهر تهران می‌باشند - سال‌ها در مدارس سمپاد (سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان)، به دنبال پیاده‌سازی روش‌های جدید و مؤثر آموزش بوده‌اند و در نهایت تصمیم گرفتند تا نتیجه این تجربیات را در موسسه علامه حلی در اختیار دیگر فعالان در عرصه آموزش بگذارند.

مجموعه کتاب‌های انتشارات علامه حلی، یکی از محصولات این تلاش جمعی است. در این کتاب‌ها تلاش شده است تا علاوه بر تأمین محتوای مناسب برای دانش‌آموزان برتر کشور، روش‌های جدیدتر و مؤثرتر آموزشی هم در انتقال این محتوا به کار گرفته شده و پیاده‌سازی شود. در پس این کتاب‌ها، ساعت‌ها کار فکری برای انتخاب ساختار و شیوه تدوین صرف شده است. فعال کردن دانش‌آموز در روند آموزش و ارجاع او به انجام مشاهدات، فعالیت‌ها و آزمایش‌های مناسب برای انتقال مفاهیم آموزشی و همچنین ترغیب دانش‌آموز برای مراجعه به منابع گسترده‌تر چون سایت‌های علمی اینترنتی و نرم‌افزارهای آموزشی، از ویژگی‌های این سیستم آموزشی است. علاوه بر این برای کمک به فرایند تدریس معلمان عزیز، محصولات جانبی چون متن راهنمای تدریس کتاب، محتوای الکترونیک و ... در کنار هر کتاب تولید شده است.

مجموعه کتاب‌های علامه حلی، با همکاری جمع‌زبانی از مؤلفین و معلمان باتجربه مدارس سمپاد - که به‌دقت انتخاب شده‌اند - تألیف و ویرایش گردیده است؛ اما آرزوی ما در این مؤسسه این است که از حضور تمامی معلمان دلسوز و باتجربه مدارس سمپاد و دیگر مراکز آموزشی برتر کشور عزیزمان، در تألیف کتاب‌ها و دیگر محصولات آموزشی، بهره ببریم؛ بنابراین از شما دبیران عزیز خواهشمندیم تجربه‌های خود را در زمینه استفاده از این کتاب و آموزش آن در کلاس، برای ما به آدرس الکترونیک: book@mhelli.ir ارسال فرمایید تا ما در چاپ‌های بعدی کتاب، از تجربیات، نظرات و حتی تصاویر ارسالی شما در انجام آزمایش‌ها، فعالیت‌ها، بازدیدها و ... در کتاب - و البته با ذکر نام ارسال‌کننده - استفاده کنیم. البته دانش‌آموزان خوب و پرتلاش هم می‌توانند در این کار همکاری کنند و با معلمان خود در اجرای این طرح همراه شوند.

عابدی جعفری
مدیر انتشارات علامه حلی



قبل از شروع به مطالعه کتاب این قسمت را بخوانید:

وقتی شروع به خواندن این کتاب کنید با بخش‌های مختلفی مواجه می‌شوید که غالباً یک لاک‌پشت متفاوت در اول هر کدام وجود دارد. برای هر کدام از این بخش‌ها از شما انتظار داریم کار متفاوتی انجام دهید. این قسمت‌ها بر اساس تئوری‌های نوین آموزش و تجارب موفق تدریس برای آموزش دانش‌آموزان مستعد طراحی شده است. این بخش‌ها شامل:

درخت دانش: در صفحه دوم هر فصل، نمودار دایره‌ای شکلی کشیده شده که به ما کمک می‌کند بفهمیم در آن فصل مطالب علمی چطور تقسیم‌بندی شده و ارتباط آن‌ها با هم چیست. در واقع این بخش نقشه‌ای است برای گم نشدن در موضوعات علمی.

اهداف رفتاری: زیر هر درخت دانش، چند جمله نوشته شده که از اول کار معلوم کند که این فصل را می‌خوانیم که چه بشود. خوب است در آخر فصل هم برگردیم و ببینیم که می‌توانیم کارهایی را که در این بخش گفته انجام دهیم یا نه.

پاسخگو باش: در این قسمت باید پاسخگو باشیم. پاسخگوی سوالی که پرسیده شده و انتظار می‌رود بعد از خواندن درس تا آن قسمت، بتوانیم باکمی فکر کردن به آن جواب دهیم.

فسفر بسوزان: شاید لازم باشد مقدار بیشتری از مغز خودمان استفاده کنیم و قدری از فسفرهای ذخیره‌شده را بسوزانیم! سوالاتی که در بخش فسفر بسوزان مطرح می‌شود فقط با خواندن مطالب درسی قابل پاسخگویی نیست و باید کمی بیش از معمول درباره آن‌ها فکر کنیم.

کنکاش کن: همه یادگرفتن در زمان کلاس اتفاق نمی‌افتد. گاهی لازم است راجع به یک موضوعی بعداً تحقیق کنیم و نتیجه آن را در کلاس ارائه کنیم. موضوعاتی برای تحقیق که به یادگیری ما می‌تواند کمک زیادی کند در بخش کنکاش کن آورده شده است.

دست به کار شو: در موضوعات علمی مخصوصاً علوم تجربی، یادگیری با کیفیت بدون انجام آزمایش، مشاهده میدانی و ساخت وسایل علمی امکان‌پذیر نیست. در قسمت دست به کار شو نحوه انجام آزمایش، دستورالعمل ساخت وسیله و یا نوع مشاهده توضیح داده شده و انتظار می‌رود تا آن‌ها را مثل متن درسی جدی بگیریم.

جالب است بدانی: برای افرادی که دوست دارند بیشتر از سطح استاندارد با موضوعات آشنا شوند این قسمت توصیه می‌شود. در جالب است بدانی مطالبی آورده شده است که خواندن و یادگرفتن آن الزامی نیست ولی آن قدر جذاب است که نشود به راحتی بی‌خیال خواندن آن شد. دیده شده بعضی از افراد فقط همین قسمت‌های کتاب را می‌خوانند!

جمع‌بندی کن: در انتهای فصل برای یک جمع‌بندی سریع می‌توان از این قسمت کمک گرفت. البته هیچ چیز جای جمع‌بندی شخصی شما را نمی‌گیرد و توصیه می‌شود در کنار این بخش خودتان نیز در انتهای فصل در یک صفحه جمع‌بندی کنید.

شهر فرنگ: همه چیز که کتاب و کلاس نیست، تقریباً همه ما ساعت‌هایی از روز را در اینترنت سر می‌کنیم و می‌شود علاوه بر سایر کارها، به سایت‌های علمی و جذاب هم سر زد. در بخش شهر فرنگ سایتی مربوط به موضوع فصل معرفی شده که توصیه مؤلفان بازدید از آن سایت است.

پیشنهاد بازدید: خیلی جاها و مکان‌ها وجود دارد که می‌شود رفت دید و چیز یاد گرفت. در فصل‌هایی که به نظر مؤلفان جای مناسب و مرتبط با موضوع فصل وجود داشته (با معرفی مختصری از آن مکان) در بخش پیشنهاد بازدید معرفی شده است. اگر جایی مربوط به موضوع درس در شهر و منطقه شما وجود دارد می‌توانید معرفی کنید تا در ویرایش بعدی کتاب و یا در سایت به اسم شما آورده شود.

لغت‌نامه: ما دانش‌آموزان مستعد و متفاوت (!) دوست داریم بتوانیم علاوه بر مطالب درسی، جستجویی هم بکنیم و ببینیم در دنیا درباره موضوع درسی ما چه چیزی وجود دارد. برای همین در پایان هر فصل لغات مهم فصل با معادل انگلیسی آن آورده شده است.

تمرین‌ها: در آخر هر فصل تمرین‌های مرتبط با آن آورده شده است. از آنجایی که مؤلفان کتاب از دیرباز با سابقه هستند پس تعداد تمرین‌ها، وقت لازم برای انجام آن‌ها، تعداد سوالات سخت و آسان و نوع سوالات با برنامه و محاسبه تعیین شده است. پس خیالتان راحت باشد که همه تمرین‌ها را در طول سال می‌شود انجام داد. تمرین‌ها بر اساس موضوعات هر فصل بخش‌بندی شده، بنابراین لازم نیست برای تمرین منتظر پایان فصل باشید؛ در پایان هر مبحث می‌توانید به بخش تمرین‌ها مراجعه کنید و تمرین‌های همان مبحث را حل کنید.

پرسش‌های چهارگزینه‌ای: سوالات چهارگزینه‌ای یا همان تست نیز در این ویرایش از کتاب گنجانده شده است. سوالات چهارگزینه‌ای با این پیش‌فرض طراحی شده است که شما اگر نکات مربوط به سؤال را بلد باشید حداکثر در ۲ دقیقه می‌توانید به آن جواب دهید

پاسخ‌های تشریحی: پاسخ تشریحی سوالات چهارگزینه‌ای همه فصل‌ها به‌طور کامل آورده شده است.



تنظیم عصبی



جام جهانی فوتبال ۲۰۱۴، برزیل، مرملةٔ نیمه نهایی، بازی هلند و آرژانتین

تلاش ۱۲۰ دقیقه‌ای دو تیم نتیجه‌ای در بر نداشت و کار به ضربه‌های پنالتی کشید! قرار بود سومین ضربهٔ پنالتی برای تیم هلند را «وسلی اسنایدر» بزند. در میان سکوت ماکم بر ورزشگاه، رومرو، دروازه‌بان آرژانتین، می‌توانست ضربه‌های تند و محکم قلب فود را در سینه مس کند. ضربه زده شد! در زمانی بسیار کوتاه، رومرو جهت ضربه را تشخیص داد، به همان سمت شیرجه رفت، دست‌های فود را دراز کرد و همانند اولین ضربهٔ پنالتی زده شده توسط هلند، بار دیگر توپ از دروازه دور شد! در ضربات پنالتی بعدی، آرژانتین با نتیجهٔ ۴ در مقابل ۲، به فینال رفت. لفظاً گرفتن دومین پنالتی توسط رومرو، برای آرژانتینی‌ها یکی از زیباترین لمظات تاریخ ورزش است و همواره در یادها می‌ماند! چگونه رومرو در چنین زمان بسیار کوتاهی و زیر بار این همه فشار و استرس، چنین کار بزرگی را انجام داد؟ پاسخ را در همین فصل خواهیم یافت!



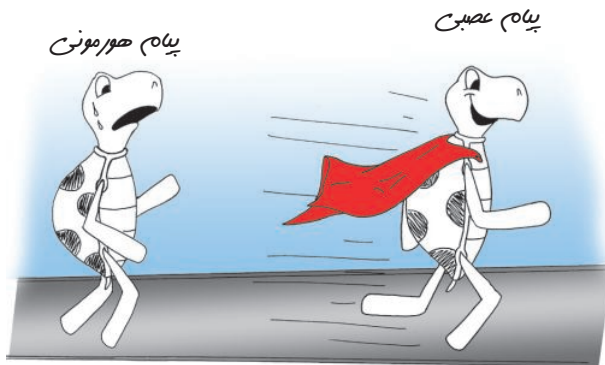
اگر این فصل را به خوبی مطالعه کنی و کارهای فواسته شده را به دقت انجام دهی:

- تعریف، اهمیت و انواع روش‌های تنظیم و هماهنگی در جانداران (به ویژه انسان) را می‌شناسی.
- با اجزا و اعمال دستگاه‌های عصبی انسان آشنا می‌شوی.
- با ساختمان و کار سلول‌های ویژه دستگاه عصبی یا همان نورون‌ها، آشنا می‌شوی.

ضرورت و تعریف هماهنگی و تنظیم

تمامی فعالیت‌های دستگاه‌ها و اندام‌های بدن، باید با یکدیگر هماهنگ باشند. علاوه بر این، کل بدن باید در هر لحظه، نسبت به شرایط مختلف محیط اطراف، هماهنگ عمل کند و پاسخ‌های مناسب را بدهد. این نظم و هماهنگی، باعث بقای جاندار می‌شود. پس می‌توان هماهنگی را به این صورت تعریف کرد:

«هماهنگی، پاسخی در برابر شرایط متغیر محیط خارجی و محیط داخلی بدن است، که باعث حفظ بقای جاندار می‌شود».



چگونگی تنظیم و هماهنگی در جانداران

پس از به وجود آمدن جانداران پرسلولی پیچیده، مانند گیاهان و جانوران، مسئله مهمی وجود داشت که باید برای آن راه‌حلی پیدا می‌شد: «تنظیم و هماهنگی میان بخش‌های مختلف بدن».

ابتدایی‌ترین راه برقراری ارتباط میان سلول‌های مختلف، ارتباط شیمیایی به کمک مولکول‌های مختلف است. به همین دلیل می‌توان گفت که در تمامی گیاهان و نیز جانوران، انواع مولکول‌هایی وجود دارند که از سلول‌های خاصی ترشح می‌شوند و بر روی سلول‌های دیگر اثرات متفاوتی را ایجاد می‌کنند.

به این مولکول‌های پیام‌رسان شیمیایی، که توسط سلول‌های خاصی ساخته می‌شوند و در سلول‌های دیگر تغییراتی را ایجاد می‌کنند «هورمون» می‌گویند. هورمون‌ها یا پیام‌رسان‌های شیمیایی که اولین راه برقراری ارتباط و ایجاد نظم و هماهنگی میان ساختارهای پرسلولی جانداران هستند، هم در گیاهان و هم در جانوران وجود دارند. (با هورمون‌ها در فصل چهارم به طور کامل آشنا می‌شوید).

هورمون‌ها با همه گستردگی در عالم گیاهان و جانوران، یک ایراد بسیار مهم دارند که برای دنیای جانوران خیلی قابل تحمل نیست! رفتارها و اعمال حیاتی در دنیای گیاهان، عموماً خیلی کندتر از دنیای جانوران انجام می‌شوند! دنیای جانوران، دنیای حرکات سریع و پاسخ‌های سریع است!

پس در دنیای جانوران، یک روش انتقال پیام و تنظیم هماهنگی دیگر لازم است که بتواند به سرعت عمل کند! به همین خاطر، در طول تکامل، نوع دیگری از سیستم پیام‌رسانی در **جانوران** پدید آمده است. این سلول‌های ویژه، **سلول‌های عصبی** یا **نورون** هستند که با آن‌ها بیشتر آشنا خواهید شد. با پدید آمدن سلول‌های عصبی در جانوران، این موجودات زنده توانایی انجام حرکات بسیار ظریف و سریع را پیدا کردند (با پدید آمدن سلول‌های ویژه‌ای به نام ماهیچه در بدن جانوران). در این فصل با پیام‌رسانی الکتریکی سریع، به کمک دستگاه عصبی و سلول‌های ویژه آن آشنا می‌شوید.



پاسنگو باتش

- ۱) هماهنگی را تعریف کن.
- ۲) انواع هماهنگی را نام ببر.
- ۳) چرا پس از به وجود آمدن تنظیم عصبی، همچنان در تمامی جانوران تنظیم شیمیایی نیز دیده می‌شود.

دستگاه عصبی

هر دستگاهی در بدن انسان و دیگر جانوران، از چند اندام یا عضو، هر اندام از چند بافت مختلف و هر بافت از چند نوع سلول ویژه تشکیل می‌شود.

سلول‌ها ← بافت‌ها ← اندام‌ها ← دستگاه

دستگاه عصبی که وظیفه کنترل، ارتباط و هماهنگی اندام‌های مختلف بدن را بر عهده دارد، شامل اندام‌هایی مانند مغز، نخاع و اعصاب می‌باشد. این اندام‌ها، خود از بافت عصبی تشکیل شده‌اند. سلول‌های بافت عصبی دو نوع هستند:

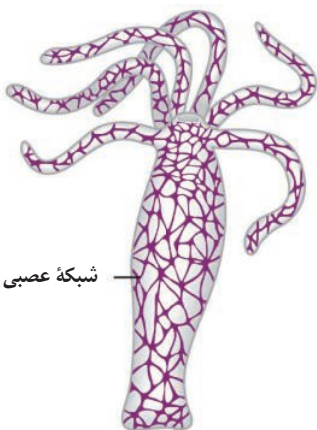
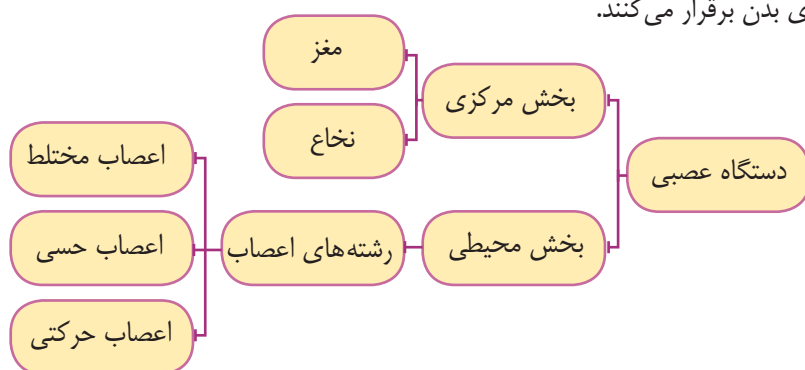
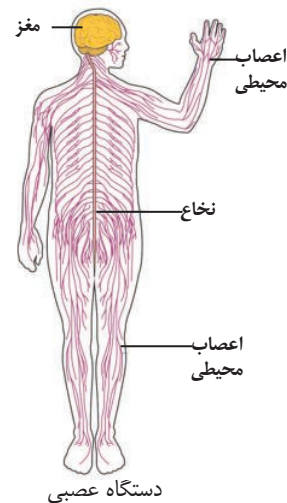
(۱) نورون‌ها یا سلول‌های عصبی (۲) سلول‌های پشتیبان (نوروگلیا).

وظیفه پیام‌رسانی الکتریکی، اصلی‌ترین وظیفه دستگاه عصبی است که توسط سلول‌های عصبی یا نورون‌ها انجام می‌شود.

دستگاه عصبی انسان، از دو بخش اصلی تشکیل شده است:

(۱) دستگاه عصبی مرکزی، از اندام‌های مغز و نخاع تشکیل شده است. دستگاه عصبی مرکزی، مراکز کنترل اعمال ارادی و غیر ارادی بدن هستند. این بخش از دستگاه عصبی، اطلاعات دریافت شده از محیط بیرون و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آن‌ها پاسخ می‌دهد.

(۲) دستگاه عصبی محیطی، مجموعه‌ای از اعصابی هستند که از مغز و نخاع منشعب شده‌اند و ارتباط آن‌ها را با همه بخش‌های بدن برقرار می‌کنند.



ساده‌ترین دستگاه عصبی

سلول‌های دستگاه عصبی که «نورون» نام دارند، اولین بار در طول تاریخ تکامل حیات، در شاخه کیسه تنان (هیدرها، مرجان‌ها، شقایق‌های دریایی و عروس‌های دریایی) به وجود آمدند. به عبارتی دیگر، ساده‌ترین دستگاه عصبی که به شکل یک شبکه عصبی است و شامل شبکه‌ای از رشته‌ها است که در تمام بدن جانور پخش شده‌اند را، در جانوری مانند هیدر مشاهده می‌کنیم. این جانوران سر و مغز ندارند! شبکه عصبی آن‌ها در تمام بدن که به صورت دایره‌ای است، پراکنده شده است. به وجود آمدن سر و مغز (دستگاه عصبی مرکزی) اولین بار در کرم‌های پهن رخ داده است.



جالب است بدانی

فعالیت‌های (پاسخ‌های) دستگاه عصبی

دستگاه عصبی در هر جانوری سه عملکرد زیر را دارد:

- (۱) جمع‌آوری اطلاعات از محیط خارج یا داخل بدن
- (۲) پردازش و تفسیر اطلاعات
- (۳) صدور دستورالعمل مناسب با اطلاعات تفسیر شده

جمع‌آوری اطلاعات از محیط خارجی و داخلی توسط «گیرنده‌ها» انجام می‌شود. نورون‌هایی که این اطلاعات را به سمت دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهند، به همراه گیرنده‌های موجود در اندام‌های حسی (چشم‌ها، گوش‌ها، بینی، زبان و پوست)، «سیستم حسی» را تشکیل می‌دهند.

پردازش و تفسیر اطلاعات توسط سیستم عصبی مرکزی انجام می‌شود و در نهایت صدور دستور برای انجام عملی خاص (انتقال دستورها به بخش عمل کننده)، را «سیستم عمل گر» یا «بخش حرکتی» دستگاه عصبی انجام می‌دهد.

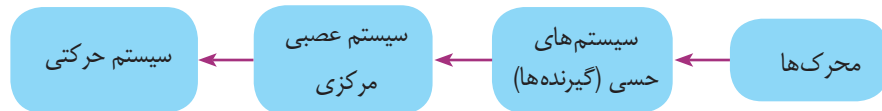


سیستم حرکتی دو بخش دارد:

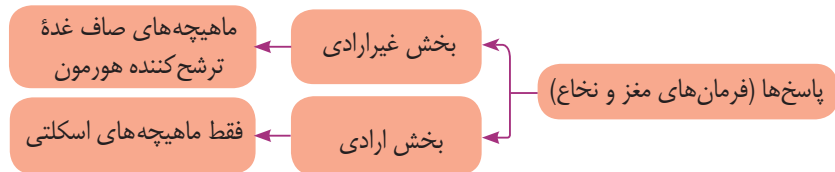
الف) بخشی که مسئول صدور پاسخ‌های غیرارادی است و **سیستم عصبی خودکار** نامیده می‌شود.

ب) بخشی که پاسخ‌های ارادی را فعال می‌کند.

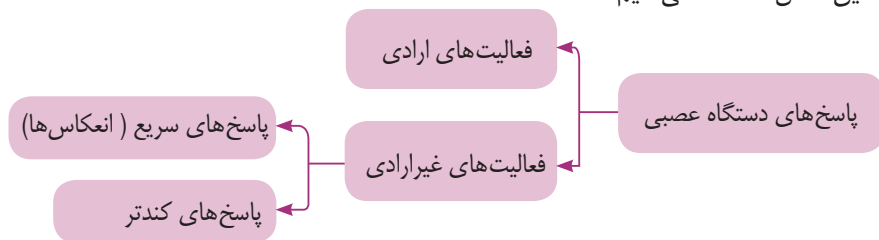
نمودار زیر، ارتباط کاری میان عوامل درگیر در یک پاسخ عصبی را نشان می‌دهد:



سیستم حرکتی که در اصل مجری پاسخ صادر شده از سیستم عصبی مرکزی است، دارای دو بخش است:




بحث را به این شکل خلاصه می‌کنیم:



ویژگی‌های پاسخ‌های انعکاسی:

- ۱) سریع هستند.
 - ۲) بدون اراده انجام می‌شوند.
 - ۳) در جهت حفاظت از بدن و بقا هستند.
- در مورد انعکاس‌ها، در بخش نخاع بیشتر توضیح خواهیم داد.



جمع‌آوری اطلاعات از محیط خارج و داخل، پردازش و تفسیر اطلاعات و صدور دستورالعمل مناسب با اطلاعات تفسیر شده، سه عملکرد اصلی دستگاه عصبی در تمامی چاتوران است.



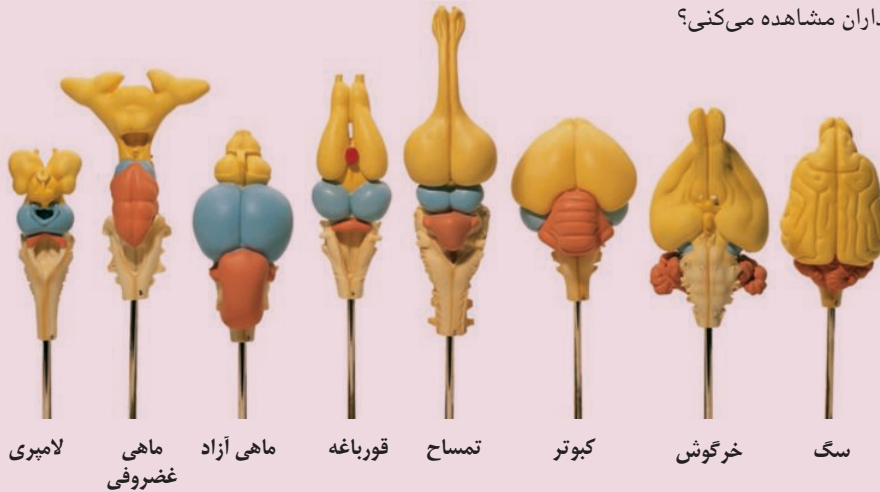
- ۱) نمودار مفهومی اجزای دستگاه عصبی را رسم کن.
- ۲) ارتباط میان اندام‌های حسی، دستگاه عصبی مرکزی و اندام‌های دیگر بدن را با نمودار نشان بده.
- ۳) سه ویژگی پاسخ‌های انعکاسی را بنویس.



پاستنگو باش

در این تصاویر، دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) و بخش‌های مهم آن را در ماهی، قورباغه، مار، مرغ و انسان مشاهده کنی.

به دقت به این تصاویر نگاه کن. چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی در دستگاه عصبی مرکزی از ماهی‌ها به سمت پستانداران مشاهده می‌کنی؟



لامپری

ماهی
غضروفی

ماهی آزاد

قورباغه

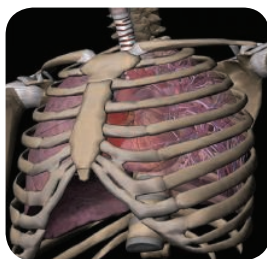
تمساح

کبوتر

خرگوش

سگ

مراکز عصبی (مغز و نخاع)

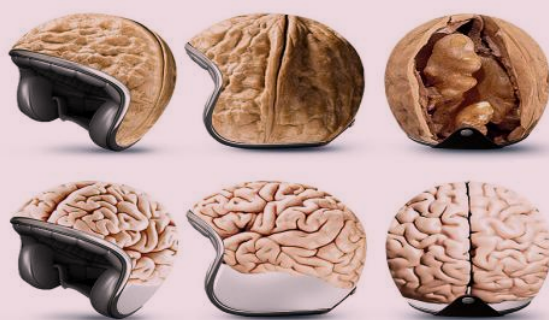


مغز و نخاع از حیاتی‌ترین و مهم‌ترین اندام‌های بدن هستند و به همین دلیل باید تا جایی که ممکن است، در محیطی امن و حفاظت شده قرار داشته باشند. استخوان‌های جمجمه و نیز ستون مهره‌ها، از دستگاه عصبی مرکزی در برابر ضربه‌ها تا حد ممکن محافظت می‌کنند. (قرار گرفتن قلب و شش‌ها در درون جعبه استخوانی قفسه سینه به دلیل اهمیت حیاتی این اندام‌ها است.)



هشدار
ایمنی

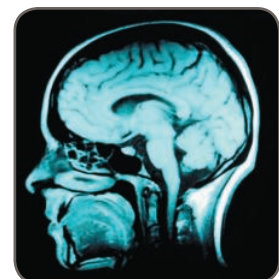
درست است که جمجمه و ستون مهره‌ها از مغز و نخاع محافظت می‌کنند، ولی این نباید باعث اعتماد بیش از حد ما به سختی استخوان شود! در هنگام دوچرخه‌سواری و موتورسواری، کلاه ایمنی را نباید فراموش کرد!

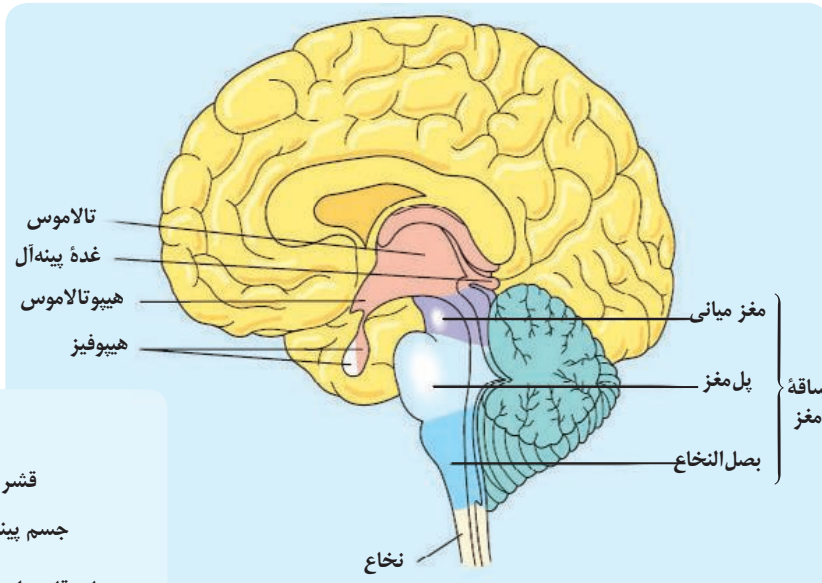


مغز

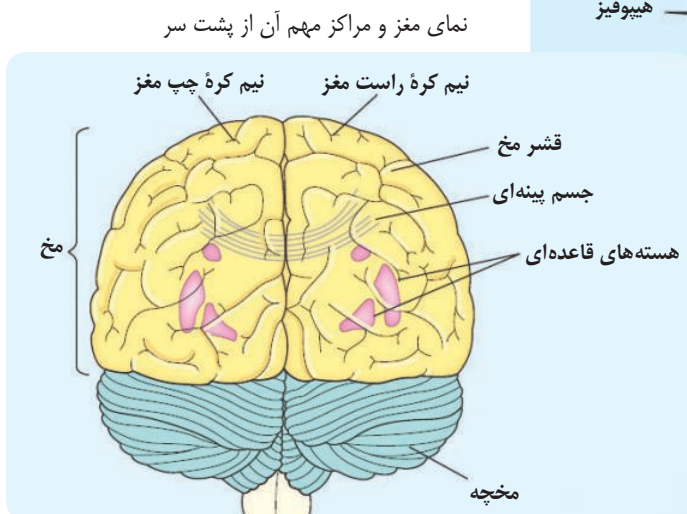
مغز که مرکز اصلی پردازش اطلاعات در بدن است، در حدود ۱۰۰ میلیارد نورون (سلول عصبی) دارد! به طور متوسط، وزن مغز یک فرد بالغ حدود ۱/۵ کیلوگرم است! افکار، عواطف، رفتار، درک، احساس، حافظه و بسیاری از کارهای شگفت‌انگیز دیگر، بر عهده مغز است. مغز از چندین بخش کوچک و بزرگ مختلف تشکیل شده است. از میان بخش‌های متعدد مغز، با این سه بخش اصلی آشنا خواهید شد:

- ۱) مخ
- ۲) مخچه
- ۳) ساقه مغز





نمای جانبی مغز و بخش‌های مهم آن



نمای مغز و مراکز مهم آن از پشت سر

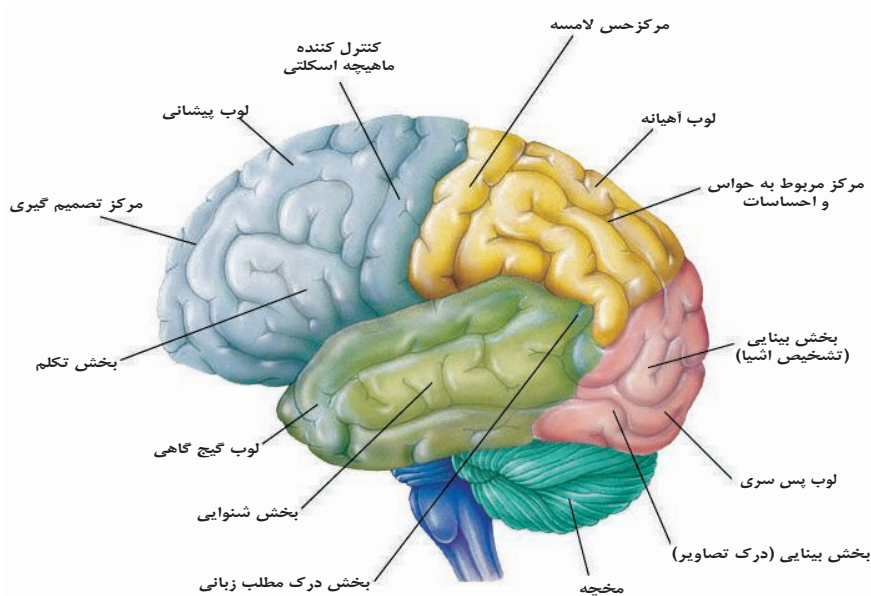
۱) مخ

مخ، **بزرگ‌ترین** بخش مغز است و توانایی یادگیری، حافظه، ادراک و عملکرد هوشمندانه را دارد. مخ دارای یک لایه خارجی چین خورده با برآمدگی‌ها و شیارهای بسیار است که این لایه، **قشر مخ** نامیده می‌شود. یک شیار عمیق و طولانی در وسط، مخ را به دو نیم کره چپ و راست تقسیم می‌کند.

بیشتر **پردازش** اطلاعات حسی و حرکتی در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود که لایه چین خورده و نازک مخ

است. تفسیر پیام‌های ارسال شده به مغز از طریق اندام‌های حسی در این لایه نازک انجام می‌شود. چین خوردگی‌های قشر مخ باعث افزایش سطح این ناحیه شده است و در عین حال، این امکان را به وجود آورده است که مغز درون جمجمه جاگیرد.

اعصاب حرکتی خارج شده از هر نیم کره مخ، به سمت مقابل بدن می‌رود. به عبارتی دیگر، نیم کره چپ مخ، کنترل‌کننده فعالیت‌های نیمه راست بدن است و نیم کره راست مخ، کنترل‌کننده فعالیت‌های نیمه چپ بدن. دو نیم کره مخ علاوه بر اعمال خاصی که انجام می‌دهند، اعمال مشترک زیادی هم با یکدیگر انجام می‌دهند.



مثلاً دیدن یک تصویر، به کمک هر کدام از چشم‌ها به صورت مجزا انجام می‌شود، ولی تفسیر شدن آن به صورت یک تصویر سه بعدی، توسط هر دو نیم‌کرهٔ مخ (بخش پس سری مخ) انجام می‌گیرد.
شیارهای بزرگ و کوچک، مخ را به چند ناحیهٔ اصلی به نام «**لوب‌های مخ**» یا «**بخش‌های مخ**» تقسیم می‌کنند که هر کدام از این بخش‌ها، کارهای خاصی را انجام می‌دهند.

خلق تصاویر سه بعدی

هرکدام از چشم‌های ما تصویر جداگانه‌ای از یک منظره می‌بینند و آن را به مغز (لوب پس سری مخ)، ارسال می‌کند. دو نیم‌کرهٔ مخ با یکی کردن این دو تصویر، آن‌ها را به صورت یک تصویر سه بعدی واحد تفسیر می‌کند. اساس گرفتن و دیدن تصاویر و فیلم‌های سه بعدی همین اصل است! دوست داری تصاویر سه بعدی بگیری. پس ابتدا متن زیر را بخوان و شروع به عکاسی سه بعدی کن و عکس‌هایت را برای ما بفرست.

تکنیک Stereoscopy یا خلق تصاویر سه بعدی چیست؟

استریوسکوپی، تکنیکی است برای گرفتن و دیدن تصاویر به شکل سه بعدی. وقتی که شما به یک جفت عکس منظره که به طریق استریوسکوپی گرفته شده است نگاه می‌کنید، تصور می‌کنید که در حال تماشای یک منظرهٔ واقعی از پنجره هستید. در این حالت ساین، عمق و فاصله‌ها کاملاً قابل درک هستند، درست مثل محیط واقعی.

تصاویر سه بعدی چگونه خلق می‌شوند؟

چطور عکس‌های سه بعدی بگیریم؟

چشمان ما با فاصله‌ای حدود ۵ تا ۶ سانتی‌متر از یکدیگر قرار گرفته‌اند، که این امر باعث ایجاد تفاوتی در دید هر یک از دو چشم ما شده و از این رو تصویر یک جسم مشخص، اندکی در هر یک از دو چشم متفاوت است. زمانی که این دو تصویر در مغز با یکدیگر ترکیب می‌شوند، یک تصویر سه بعدی بوجود می‌آورد.

از آن جایی که نماهای ۳ بعدی بر پایهٔ تفاوت‌های تصویر است، شما

به دو منظره (عکس) از موضوع مورد نظر نیازمندید تا قادر به درک منظرهٔ واقعی شوید. این تصاویر باید در ترکیب بندی و حالت نرمال چشمان انسان، از دو نقطه با سطح یکسان با حدود ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر فاصله و به شکل موازی گرفته شوند.

برای گرفتن عکس‌های سه بعدی، روش‌های مختلفی وجود دارد که متداول‌ترین آن‌ها عبارتند از:

- ۱- دوربین‌های استریوسکوپی دارای دو لنز
 - ۲- لنزهای سه بعدی مخصوص قابل استفاده بر روی دوربین‌ها
 - ۳- دو دوربین موازی که بر روی یک پایه نصب شده‌اند
 - ۴- یک دوربین
- در ادامه به شرح روش گرفتن عکس سه بعدی به کمک یک دوربین خواهیم پرداخت.

گرفتن عکس‌های سه بعدی، فقط با یک دوربین

این روش معمولاً برای اشیای ثابت مانند ساختمان‌ها، نماهای طبیعت و یا تمامی اجسام بدون حرکت استفاده می‌شود. در این روش می‌توانی از همهٔ انواع دوربین‌ها (حتی دوربین‌های موبایل) استفاده کنی. یک عکس بگیری، پس از آن دوربین را اندکی (حدود ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر) به صورت افقی به چپ یا راست حرکت بده و دوباره عکس بگیر. توجه داشته باش که عکس‌های گرفته شده باید به صورت موازی و بدون تغییر در نور و محدودهٔ فوکوس دوربین باشد. برای راحت‌تر انجام دادن این کار می‌توانی از پایه‌های مخصوص دوربین‌های عکاسی استفاده کنی.

چطور تصاویر استریوسکوپی را ببینیم؟

۱- *Parallel view* (روش پارالل یا موازی)

۲- *Anaglyph method* (روش آنالیف)



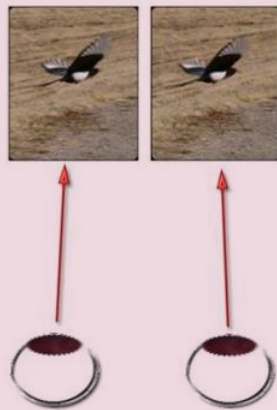
دست به کار شو





۱- روش پارالل یا موازی

این روش بسیار آسان است و برای دیدن تصاویر به هیچ وسیله‌ای نیاز نداری. فقط کافی است تا ۲ عکس را کنار هم قرار دهی (عکس سمت چپ در طرف چپ و عکس سمت راست در طرف راست)، سپس به آن‌ها نگاه کنی، اما فوکوس نکنی. چشمانت را در حالت راحت و ریلکس قرار بده، انگار که در حال تماشای فاصله‌های دور هستی (چشمانت باید در حالت موازی باشد). پس از چند ثانیه شاهد یک تصویر مات و نامشخص خواهی شد و با گذشت زمان و به تدریج تصویر واضح‌تر شده تا جایی که قادر به دیدن تصویر واقعی با کیفیت بسیار عالی و کاملاً سه بعدی خواهی شد.

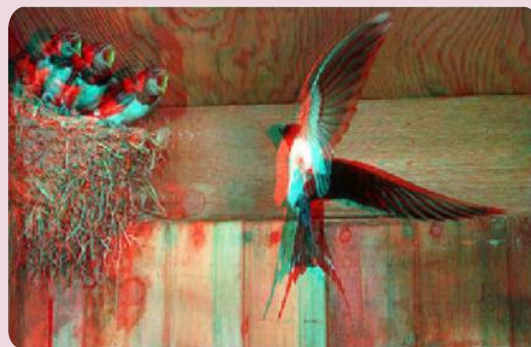


۲- روش آنالگلیف

رایج‌ترین روش برای دیدن تصاویر و فیلم‌های سه بعدی است. در این روش نیاز داری تا از عینک‌های مخصوصی که برای این کار طراحی شده‌اند استفاده کنی. یک شیشه عینک به رنگ قرمز و دیگری آبی یا مایل به سبز است. در این روش فقط یک عکس وجود دارد و نیازی به دو عکس نیست. اما عکس مورد نظر تفاوت‌هایی با یک عکس نرمال دارد. برای تصویر مربوط به چشم سمت راست، ما تمامی رنگ‌های قرمز را برمی‌داریم. بنابراین از



آبی مایل به سبز و برای تصویر مربوط به چشم سمت چپ همه رنگ‌های آبی را برمی‌داریم و از ترکیبات مایل به قرمز استفاده می‌کنیم. پس از آن، این دو تصویر را همانند یک تصویر واحد درهم ضرب کرده (میکس می‌کنیم). این تصویر، آنالگلیف است. تمامی این عملیات با کمک نرم افزارهای کامپیوتری مخصوص قابل انجام است. در زیر دو تصویر جدا را پیش از ادغام شدن در هم مشاهده می‌کنی:



تصاویر بالا پس از این‌که توسط نرم افزار کامپیوتری به یک تصویر آنالگلیف تبدیل شده است به شکل مقابل دیده می‌شود: برای درست کردن تصویر آنالگلیف خود می‌توانی، نرم‌افزار *Anaglyph* را از سایت موسسه آموزشی علامه حلی دانلود و با آن تصاویر سه بعدی زیبا درست کنی.



راست مغز هستید یا چپ مغز؟

آیا سر کلاس مدام به ساعت نگاه می‌کنی یا وقتی زنگ می‌خورد تعجب می‌کنی که چه زود گذشت؟ آیا به تو ایراد می‌گیرند که زیادی همه‌چیز را تحلیل می‌کنی یا می‌گویند خیال‌باف هستی؟ این ویژگی‌های شخصیتی به میزان غالب بودن یکی از دو نیم‌کره مغز به دیگری، بستگی دارند. دانشمندان نظریه‌هایی راجع به دو نیم‌کره مغز دارند که نشان می‌دهد عملکرد و روش فرمان دادن به بدن در هر یک متفاوت است. فکر می‌کنی راست‌مغز باشی یا چپ‌مغز؟ ممکن است بعضی دانش‌آموزان یا دانشجویان با یک نوع خاص از امتحان یا تکلیف مشکل داشته باشند و مشکل‌شان هم هیچ ربطی به درس خواندن یا نخواندن نداشته باشد. بلکه موضوع فقط به نوع خاص مغز آن‌ها برمی‌گردد. اگر بدانی راست‌مغز هستی یا چپ‌مغز می‌توانی روش‌های مطالعه مناسب خودت را برگزینی و برنامه‌ریزی درسی خودت را براساس شخصیت و نوع مغزت تنظیم کنی تا نتیجه بهتری عایدت شود.

معمولاً رفتار چپ‌مغزها سازمان‌یافته‌تر است، گاهی به ساعت نگاه می‌کنند، اطلاعات را پردازش می‌کنند و این کار را به ترتیب انجام می‌دهند. این دسته از افراد معمولاً هوشیارند و قوانین و برنامه‌ها را دنبال می‌کنند. دانش‌آموزان چپ مغز در ریاضی و علوم قوی هستند و می‌توانند سریع به پرسش‌ها پاسخ بدهند. چپ مغزها رقیب‌های ریسک‌پذیری هستند.

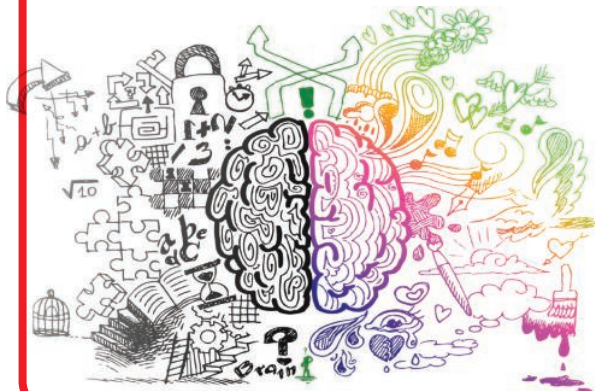
راست‌مغزها خیال‌پرداز هستند. ممکن است خیلی باهوش و متفکر باشند که البته محتمل است که در دنیای کوچک خیال خود گم بشوند. این دسته در علوم اجتماعی و هنر خیلی خوب نتیجه می‌گیرند. بسیار شهودی هستند و مهارت بسیاری دارند که در دام دروغ یا نیرنگ نیفتند. اما اگر کسی درست در میان این دو تیپ شخصیتی باشد چه؟ این افراد با هم متفاوت‌اند و ویژگی‌های هر دو نوع مغز را در خود دارند.

بعضی از آن‌ها واقعا ویژگی‌های برابر و یکسانی دارند. جهت‌گیری مغز این دانش‌آموزان و دانشجویان میانه بوده و ممکن است در کارورزی عملکرد بسیار خوبی داشته باشند، چون این افراد خصلت‌های قوی هر دو نیمکره را در خود دارند؛ بنابراین منطق را از نیمکره چپ و شهود را از نیمکره راست در اختیار دارند که فرمول بسیار مناسبی برای موفقیت در تجارت است.

البته برای تشخیص دقیق راست مغز، چپ مغز یا میانه بودن، باید تست‌های روانشناسی دقیقی را در حضور یک روانشناس انجام داد. معمولاً رفتارهای زیر را بیشتر به سمت راست مغز نسبت می‌دهند:

به کارگیری احساسات، پردازش تصاویر سه‌بعدی، تخیل و نوآوری، ادراک فضایی، خیال‌پردازی، حاضر جوابی، بی‌پروایی، خطرجویی یا ریسک‌پذیری.

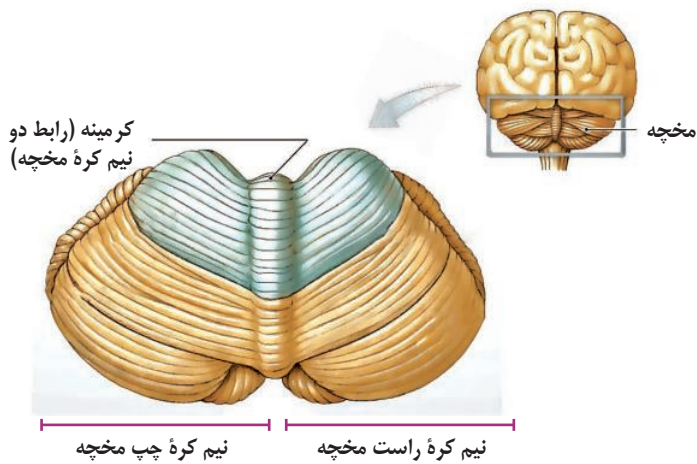
رفتارهای زیر را هم بیشتر به سمت چپ مغز نسبت می‌دهند: منطق و استدلال، علوم و ریاضیات، پردازش واقعیات، مهارت در کلمات و زبان، قالب‌بندی منظم ادراک و احساسات، واقع‌بینی، استراتژی منظم، عملگری.



۲) مخچه

پاییز سال ۱۳۹۰ (اکتبر ۲۰۱۱)، بندباز ۲۳ ساله‌ای، رکوردی را در این رشته ثبت کرد که تا مدت‌ها کسی نمی‌تواند آن را بشکند! سه بار راه رفتن بر روی طنابی به قطر ۵ سانتی‌متر و طول ۲۵ متر در ارتفاع ۹۱۵ متری زمین، بدون هیچ گونه طناب ایمنی، با پای برهنه! حتی تماشای این عکس هم برای خیلی‌ها دلهره‌آور است، چه برسد به اجرای آن! این ورزشکار بی‌شک دارای قوی‌ترین و دقیق‌ترین مخچه در میان انسان‌های زنده امروزی است! حفظ تعادل بر عهده بخشی از مغز است که **مخچه** نام دارد. در شرایطی مانند انجام ورزش‌های پیچیده‌ای هم‌چون ژیمناستیک، راه رفتن روی طناب و هر نوع حرکت آکروباتیک دیگر، نیازمند مخچه‌ای بسیار قوی و تمرین هستیم.





مخچه در پشت سر قرار دارد و خود از دو نیم کره تشکیل شده است. این اندام، مهم ترین مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل است و برای انجام این اعمال، اطلاعاتی را از ماهیچه ها، مفاصل ها، پوست، چشم ها و گوش درونی (مجاری نیم دایره ای)، دریافت می کند. علاوه بر این، بخش هایی از **مغز** و **نخاع** که مربوط به حرکات بدن هستند، پیام هایی را به **مخچه** ارسال می کنند.

۳) ساقه مغز



مخچه و ساقه مغز

این بخش، در قسمت پایینی مغز قرار دارد و متشکل از بخش هایی است که از یک سو به نخاع و از سوی دیگر، به نیم کره های مخ و مخچه منتهی می شوند. ساقه مغز از بالا به پایین، شامل **مغز میانی**، **پل مغز** و **بصل النخاع** می باشد که پایین ترین بخش آن «**بصل النخاع**» یا پیاز مغز نام دارد. بصل النخاع یکی از مهم ترین مراکز تنظیم فعالیت های غیرارادی بدن، مانند تنفس و ضربان قلب است به همین دلیل به بصل النخاع، «**گره حیات**» نیز می گویند.

نخاع

به غیر از مغز، یکی دیگر از مراکز عصبی بدن، **نخاع** است. نخاع مانند طناب سفید رنگی به قطر حدود ۱ سانتی متر است و در درون ستون مهره ها، از پایین بصل النخاع تا کمر امتداد دارد (طول نخاع حدود ۴۵ سانتی متر است). نخاع مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند. **مغز**، اطلاعاتی را که از طریق نخاع به سمت بالا می آیند، دریافت و از طریق آن، فرمان هایی را برای کنترل اعمال بدن، ارسال می کند.



برش عرضی نخاع

در برش عرضی نخاع، دو بخش دیده می شود. بخشی در وسط از جنس ماده خاکستری و بخشی در اطراف از جنس ماده سفید رنگ، که بخش خاکستری را در بر گرفته است. **ماده خاکستری**، مرکز تصمیم یا صدور فرمان است و **ماده سفید**، نقش هدایت پیام عصبی را دارد. شکل ماده خاکستری در میان ماده سفید، در برش عرضی نخاع به شکل X است.

نخاع، علاوه بر انتقال پیام ها، مرکز برخی از انعکاس های بدن است. به کارهایی که به صورت غیرارادی، بسیار سریع، بدون تفکر و اغلب به عنوان حفاظت از خود انجام می دهیم، «**اعمال انعکاسی**» می گویند. ویژگی های اعمال انعکاسی عبارتند از:

- ۱) انعکاس های نخاعی در همه مهره داران وجود دارند.
- ۲) این انعکاس ها، پاسخ های حرکتی مهره داران به محرک های محیطی هستند و برای حفظ بقا (حیات) جانور انجام می شوند.
- ۳) انعکاس ها بسیار سریع انجام می شوند.
- ۴) انعکاس ها غیر قابل یادگیری و نیز غیر قابل فراموشی هستند. یعنی از هنگام تولد فعال می باشند.
- ۵) انعکاس های نخاعی مربوط به اندام هایی هستند که از گردن به پایین قرار دارند. برای اندام های بالاتر، خود مغز پاسخ لازم را صادر می کند. مثلاً بستن پلک، در هنگامی که چیزی به سمت چشم می آید، یک نوع انعکاس است، ولی این انعکاس، توسط مغز انجام می شود نه نخاع.

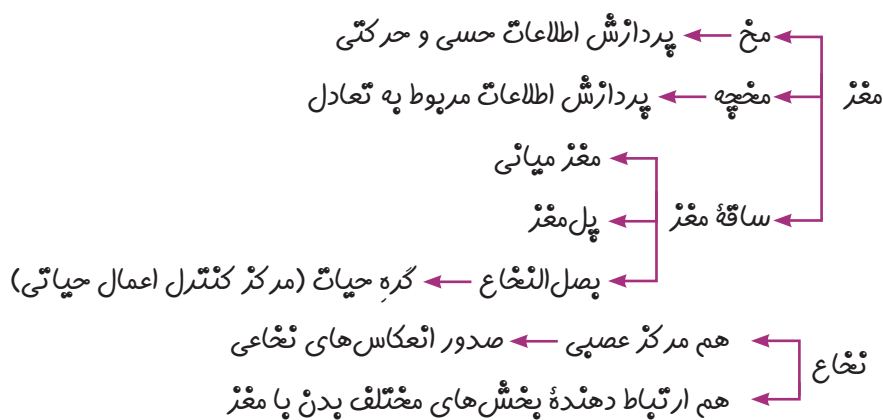
۶) انعکاس‌ها ممکن است ساده یا پیچیده باشند. ساده یا پیچیده بودن هر انعکاس، به شدت محرک و نیز خطری که برای جانور دارد بستگی دارد. در حالت‌های خفیف، تنها یک اندام که محرک به آن رسیده است پاسخ می‌دهد.



ولی در حالت شدید، می‌تواند منجر به ایجاد یک حرکت پیچیده، مانند عقب رفتن شود. عقب رفتن در حقیقت پاسخی است که فرد را از یک محرک شدید خطرناک دور می‌کند.

(پس از آشنا شدن با ساختمان و اجزای سلول‌های ویژه عصبی یا نورون‌ها و نیز آشنا شدن با ساختار و انواع عصب‌ها، با اعصاب متصل شده به مغز و نخاع و نیز چگونگی رخ دادن یک انعکاس نخاعی آشنا خواهید شد.)

اجزای دستگاه عصبی مرکزی و وظایف آن را به این صورت خلاصه می‌کنیم:



۱) نمودار مفهومی اجزای دستگاه عصبی را رسم کن.

۲) ارتباط میان اندام‌های حسی، دستگاه عصبی مرکزی و اندام‌های دیگر بدن را با نمودار نشان بده.

۳) سه ویژگی پاسخ‌های انعکاسی را بنویس.



پاسخگو باش

کارهای بدون فکر

در جدول زیر، با برخی از متداول‌ترین انعکاس‌ها، محرک و نوع پاسخ آن‌ها و نیز اهمیت آن‌ها آشنا می‌شوید:

نوع انعکاس	محرک	پاسخ	منظور
عقب کشیدن دست	سوزن	خم کردن ساعد	دوری از آسیب فیزیکی بافت‌ها
ترشح بزاق	مشاهده غذا	راه افتادن آب دهان	آمادگی برای جویدن و بلع غذا
پلک زدن	اجسام خارجی که به طرف چشم می‌آیند	بستن چشم	جلوگیری از آسیب چشم
ریزش اشک	گرد و غبار	ترشه غدد اشکی	خروج غبار از چشم
عطسه	گرد و غبار	خروج هوا از بینی	باز شدن راه بینی
سرفه	ذرات خارجی	خروج هوا از دهان	عدم ورود غذا به نای
تغییر قطر مردمک	نور زیاد	کم شدن قطر مردمک	تنظیم شدت نور، دید بهتر
خمیازه	کمبود اکسیژن	بلعیدن مقدار زیادی هوا	دریافت مقدار زیاد اکسیژن
پرش زانو	ضربه	حرکت ساق پا به بالا	دور کردن منبع ضربه



بالب دست
برانی



کنکاش کن

ترمیم نخاع

سلول‌های عصبی، پس از تولد دیگر تقسیم نمی‌شوند، به همین دلیل آسیب‌های وارده به مغز و نخاع ترمیم نمی‌شوند و از این‌رو افرادی که دچار قطع نخاع شده‌اند، تا آخر عمر فلج می‌شوند. امروزه در دنیای پزشکی پیشرفت‌های بسیاری در جهت ترمیم نخاع و برطرف کردن مشکل افراد دچار قطع نخاع انجام شده است. یکی از این پیشرفت‌ها، استفاده از سلول‌های بنیادین برای ترمیم نخاع است. کشور عزیز ما ایران نیز یکی از کشورهایی است که در این زمینه نوین پزشکی بسیار پیشرفته است و تحقیقات بسیاری در این زمینه انجام می‌دهد. در مورد پیشرفت‌های ایران در زمینه ترمیم ضایعات نخاعی تحقیق کن.



دست به‌کار شو

تشریح مغز گوسفند

برای آشنا شدن بیشتر با اجزای اصلی مغز و نخاع، بد نیست خودت در خانه یا در آزمایشگاه مدرسه، مغز گوسفند را تشریح کنی و با اجزای آن آشنا شوی.

مواد و وسایل لازم: مغز سالم گوسفند، وسایل تشریح، محلول فرمالین، دستکش و ماسک. بافت مغز نرم است بهتر است آن را ۴۸ تا ۷۲ ساعت قبل از تشریح در محلول فرمالین ۱ تا ۵ درصد قرار دهید. محلول فرمالین موجود در آزمایشگاه‌ها معمولاً ۳۶ درصد است که باید آن را رقیق کرد. چند ساعت قبل از تشریح، مغز را از محلول خارج کن و در آب قرار بده تا بو و اثر فرمالین کم شود. با این حال بهتر است هنگام کار از دستکش و ماسک استفاده کنی.

بررسی بخش‌های خارجی مغز

(الف) مشاهده سطح پشتی: روی مغز پرده‌ای به نام نرم‌شامه و در بعضی قسمت‌ها مقداری عنکبوتیه وجود دارد. با پنبه آن‌ها را جدا کن تا چین و شکنج‌های قشر مخ را بهتر ببینی. شکنج‌های عمیق مغز را شیار می‌نامند. یکی از این شیارها، شیار جلویی عقبی است که دو نیم‌کره را از هم جدا می‌کند. مخچه، کریمینه، قسمت‌هایی از بصل‌النخاع، ابتدای نخاع و بخشی از لُب‌های بویایی را می‌توانی ببینی.



(ب) مشاهده سطح شکمی: مغز را برگردان و پرده‌های مننژ آن را با احتیاط جدا کن تا بخش‌های مغز را بهتر ببینی. در این حالت بخش‌های زیر را از بالا به پایین می‌توانی مشاهده کنی:

لُب‌های بویایی، نیم‌کره‌های مخ، کیاسمای بینایی، جسم خاکستری (بخشی از هیپوتالاموس)، محل اتصال هیپوفیز، مغز میانی، پایک‌های مغزی، شیار پیشین، پل مغزی، بصل‌النخاع، نیم‌کره‌های مخچه و قسمتی از نخاع. در صورت تمایل به کمک کلید واژه‌های بخش لغت‌نامه در انتهای فصل، درباره پرده مننژ و لایه‌های آن (سخت‌شامه، نرم‌شامه و عنکبوتیه)، لُب‌های بویایی، کیاسمای بینایی و پایک‌های مغزی تحقیق کن. در مورد هیپوتالاموس و هیپوفیز در فصل چهارم اطلاعاتی ارائه شده است.

سلول‌های ویژه بافت عصبی (نورون‌ها)

بخش‌های مرکزی و محیطی دستگاه عصبی، از بافت خاصی تشکیل شده است که به آن **بافت عصبی** می‌گوییم. دو دسته سلول اصلی در بافت عصبی وجود دارد:

۱) سلول‌های عصبی یا نورون‌ها

۲) سلول‌های پشتیبان، نوروگلیاها

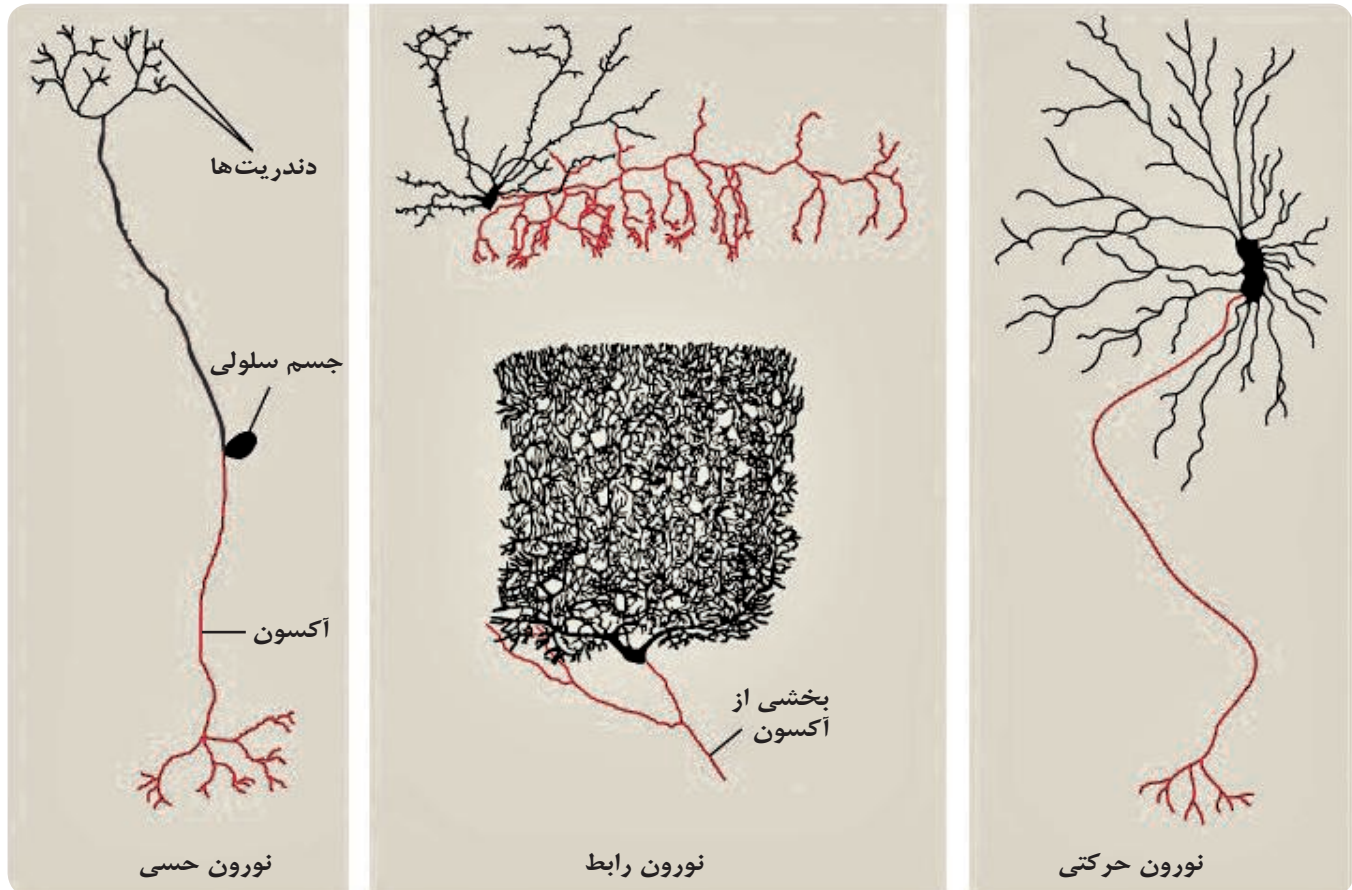
اصلی‌ترین ویژگی نورون‌ها، توانایی ایجاد هدایت و انتقال پیام‌های عصبی است که از جنس جریان‌های الکتریکی ضعیف هستند.

سلول‌های پشتیبان یا نوروگلیاها، توانایی ایجاد جریان الکتریکی را ندارند، ولی به قدری مهم هستند که بدون

آن‌ها نورون‌ها نه تنها نمی‌توانند به خوبی کار کنند، بلکه خیلی زود هم از بین می‌روند. سلول‌های پشتیبان، وظایف مختلفی دارند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

- (۱) عایق‌بندی نورون‌ها
- (۲) تغذیه نورون‌ها
- (۳) ترمیم نورون‌ها
- (۴) محافظت از نورون‌ها

شکل زیر، انواعی از نورون‌ها را نشان می‌دهد. به این شکل خوب دقت کنید:



نورون‌ها که تعدادشان به میلیاردها عدد می‌رسد، بسته به محلی که قرار دارند و یا کاری که انجام می‌دهند (مثل گرفتن پیام، انتقال پیام، تفسیر پیام، ذخیره‌سازی اطلاعات در حافظه و ...) دارای شکل‌های متنوعی هستند. در این بافت نیز مانند هر بافت دیگری، میان شکل و کار سلول‌ها تناسب برقرار است. همه نورون‌ها، صرف نظر از شکل‌های متنوع، دارای سه بخش اصلی هستند که عبارتند از:

(۱) جسم سلولی (۲) دندریت (۳) آکسون

چند نکته در مورد اجزای نورون‌ها قابل ذکر است:

(۱) دندریت‌ها و آکسون‌ها که دنباله‌های سیتوپلاسمی‌اند، خود دارای غشاء سلولی و نیز برخی از اندامک‌ها در درونشان هستند.

(۲) همان‌طور که در شکل بالا مشاهده می‌کنید، دندریت هم می‌تواند مانند آکسون طویل باشد و یا آکسون نیز می‌تواند مانند دندریت شاخه شاخه باشد. **پس فقط از روی شکل نباید تعریف آکسون و دندریت را در ذهن بسپارید.** برای آشنایی با دندریت و آکسون، باید نقش آن‌ها را بشناسید و این جمله را در ذهن داشته باشید که:



کنکاش کن

در رابطه با نقش مسکن‌ها در کاهش درد و مکانیسم آن‌ها تحقیق کن.
(راهنمایی: عملکرد مسکن‌ها شبیه عملکرد انتقال دهنده‌های عصبی است! مسکن‌ها عموماً در سطح سیناپس‌ها عمل خود را انجام می‌دهند).



پیام عصبی ماهیت الکتریکی دارد و این جریان الکتریکی به دلیل اختلاف غلظت یون‌ها در دو طرف غشای نوروها است.
پیام عصبی در هنگام انتقال از یک نورون به سلول بعدی، از طریق انتقال دهنده عصبی و توسط ساختاری به نام سیناپس انجام می‌شود.



پاسخگو باش

۱) کار اصلی نورون‌ها را با سه عبارت می‌توان خلاصه کرد. آن‌ها را نام ببر.
۲) تفاوت هدایت پیام در طول نورون‌ها و انتقال پیام در محل ارتباط یک نورون با سلول دیگر چیست؟



یالب است
برای



پروفسور سمیعی چهره ماندگار در جراحی اعصاب

نام پروفسور مجید سمیعی نه تنها برای ما مردم ایران بلکه برای مردم جهان شناخته شده است. این مشهورترین جراح متخصص مغز و اعصاب که بیش از ۳۵ سال مسئولیت بزرگ‌ترین مرکز بین‌المللی علوم اعصاب (جامعه جهانی جراحان مغز و اعصاب) را بر عهده داشته، از متخصصان و جراحان زبده ایرانی‌الاصل مقیم کشور آلمان است و به عنوان پایه گذار و مبدع روش نوین جراحی قاعده جمجمه شناخته شده است. دکتر سمیعی در حال حاضر رئیس مرکز علوم اعصاب آلمان، مشاور صدراعظم آلمان و مشاور رئیس جمهور چین و رئیس انجمن جهانی جراحی قاعده مغز است؛ اما در کنار تمام این مشغله‌ها همچنان به سرزمین مادری خود توجه ویژه‌ای دارد و برای رشد علمی ایران تلاش می‌کند.

پروفسور مجید سمیعی، در سال ۱۳۱۶ در تهران در خانواده‌ای فرهنگی چشم به جهان گشودند. پس از اتمام دوران متوسطه در کشور، در سال ۱۳۳۵، برای ادامه تحصیل به خارج از کشور سفر کردند و در آلمان غربی ساکن شدند و توانستند در رشته زیست‌شناسی و پزشکی در دانشگاه به تحصیل مشغول شوند و سرانجام در سال ۱۳۴۹ به درجه تخصص در رشته جراحی مغز و اعصاب، رسیدند. ایشان دو سال بعد، یعنی در سال ۱۳۵۱، به درجه پروفیسوری جراحی مغز و اعصاب نایل شدند. از آن جا که جراحی مغز به دلیل فوق‌العاده پیچیده بودن آن و ارتباط با اعصاب حسی و حرکتی در سایر اندام‌ها به خصوص صورت، با عوارضی همراه است، همین عامل موجب شد تا ایشان برای رفع این نقیصه و زندگی سالم بخشیدن و کاهش دردهای بیماران، دست به مطالعات گسترده‌ای در خصوص ساختار پیچیده مغز بزنند تا بتوانند روشی پیدا کنند که در آن، عوارض پس از عمل جراحی مغز کاهش یابد و تا حد امکان به صفر برسد. در پی مطالعات و تحقیقات علمی طولانی، ایشان نخستین جراحی میکروسکوپی مغز را در سال ۱۳۵۶ در دنیا ابداع کردند و به دنبال آن، اولین پزشکی بودند که توانستند عمل جراحی قاعده جمجمه را در دنیا ابداع کنند.

برای دنیا همین بس که با همت پروفسور سمیعی امروزه در تمام کشورهای جهان انجمنی تحت عنوان جراحان قاعده جمجمه با ۱۲۰۰ جراح حاذق تشکیل شده که این جراحان بین‌المللی، هر سال در قالب «کنگره علمی جراحی قاعده جمجمه مغز»، به طور زنده و به صورت ویدئو کنفرانس، شاهد آخرین دستاوردهای علمی جراحی پروفسور هستند و با استفاده از دوربین‌های مدار بسته به صورت مستقیم عمل‌های جراحی ایشان را مشاهده کرده و باتکنیک‌های جدید آشنا می‌شوند.

پروفسور سمیعی در دهه ۱۳۵۰، تخصصی‌ترین بیمارستان جراحی مغز که معماری آن شبیه مغز انسان است را در شهر هانوفر آلمان راه اندازی کردند. پروفسور سمیعی در سال ۱۳۶۷، کرسی جراحی مغز و اعصاب هانوفر آلمان را پذیرفتند و نیز در همان سال، صدراعظم آلمان به پاس خدمات وی در جراحی مغز و اعصاب نشان درجه یک دولت آلمان غربی را به ایشان اعطا نمود.

این چهره ماندگار علمی ایران همچنین در یکی از سفرهایی که به ایران آمدند، در کنار برگزاری همایش‌ها و کنگره‌ها و انجام اقدامات علمی، همه نشان‌های خود را به موزه تاریخ علوم پزشکی ایران هدیه کردند که نشان نوبل، نشان فدراسیون جهانی جامعه جراحان مغز و اعصاب جهان، نشان اهدایی جمهوری فدرال آلمان، جام اهدایی دانشگاه هاروارد و نشان ریاست فدراسیون جهانی جراحان مغز و اعصاب بخشی از آن هاست.

جمع بنری کن



۱- تعریف هماهنگی و تنظیم

هماهنگی در برابر شرایط متغیر محیط خارجی و محیط داخلی بدن جاندار است که باعث حفظ بقای جاندار می‌شود. هماهنگی به دو روش اصلی شیمیایی () و الکتریکی () انجام می‌شود.

۳- نورونها

نورونها از سه بخش اصلی ، و تشکیل شده‌اند. دندریتها و آکسون‌ها رشته‌های عصبی هستند. رشته‌های عصبی می‌توانند اعصاب ، و یا را درست کنند. ویژگی اصلی نورونها ایجاد، انتقال و هدایت پیام عصبی است. پیام عصبی و از دندریت به جسم سلولی و از آن جا به انتهای آکسون است. در محل انتهای یک آکسون پیام عصبی از طریق به سلول دیگر (نورون یا غده یا ماهیچه) منتقل می‌شود.

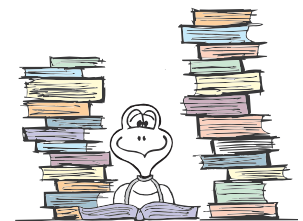
۲- دستگاه عصبی انسان

دستگاه عصبی از دو بخش و تشکیل شده است. مغز، نخاع و اعصاب اندام‌های این دستگاه هستند. بافت عصبی از دو نوع سلول به نام‌های نورون و سلول‌های پشتیبان تشکیل شده است. پاسخ‌های دستگاه عصبی دو نوع هستند: فعالیت ارادی و غیر ارادی. به فعالیت‌های غیر ارادی سریع، گفته می‌شود. دستگاه عصبی اطلاعات را توسط از محیط می‌گیرد، آن‌ها را تفسیر می‌کند و پاسخ مناسبی برای آن‌ها صادر می‌کند. مراکز عصبی در انسان شامل و می‌شود. مغز از چندین قسمت تشکیل شده است که با مخ، مخچه و ساقه مغز آشنا شدید. مخ از یک تشکیل شده است که محل انجام اعمال ارادی و نیز اعمالی مانند تفکر استدلال و ... است. مخ از دو نیم کره راست و چپ تشکیل شده است. محل اصلی تعادل و حرکات دقیق بدن است. را رابط مخ و نخاع است. پائین ترین قسمت آن بصل النخاع (گره حیات نام دارد). نخاع یک مرکز عصبی و نیز یک راه ارتباطی بین بدن و مغز است. نخاع توانایی ایجاد پاسخ‌های انعکاسی را دارد.

واژه علمی	ترجمه
Post Synaptic Cell	سلول پس سیناپسی
Synapse	سیناپس
Nerve	عصب
Mixed Peripheral Nerve	عصب مختلط
Gland	غده
Muscle	ماهیچه
Cerebrum	مخ
Cerebellum	مخچه
Brain	مغز
Spine	نخاع
Neuroglia	نوروگلیا
Neuron	نورون
Presynaptic Neuron	نورون پیش سیناپسی
Meninge	پرده مغز
Optichiasma	کیاسمای بینایی

واژه علمی	ترجمه
Autonomic Nerves	اعصاب خودمختار
Peripheral Nerves	اعصاب محیطی
Axon	آکسون
Neurotransmitter	انتقال دهنده عصبی
Reflex	انعکاس
Medulla	بصل النخاع
Resting Potential	پتانسیل آرامش
Action Potenti	پتانسیل عمل
Nerve Pulse	پیام عصبی
Cell Body	جسم سلولی
Nervous System	دستگاه عصبی
CNS	دستگاه عصبی مرکزی
PNS	دستگاه عصبی محیطی
Dendrite	دندریت
Pons	ساقه مغز

لغت‌نامه





شهر فرنگ

اگر دوست داری در رابطه با دستگاه عصبی و علوم عصب‌شناسی مطالب هیجان‌انگیزی بخوانی، بد نیست به سایت اینترنتی زیر سری بزنی!

Neuroscience For Kids

<http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html>

Neuroscience For Kids

home

The smell of a flower - The memory of a walk in the park - The pain of stepping on a nail. These experiences are made possible by the 3 pounds of tissue in our heads...the **BRAIN!!**

Neuroscience for Kids has been created for all students and teachers who would like to learn about the nervous system.

Discover the exciting world of the brain, spinal cord, neurons and the senses. Use the experiments, activities and games to help you learn about the nervous system. There are plenty of links to other web sites for you to explore.

Can't find what you are looking for? Search the web site and the questions/answers page. Keep up-to-date on new discoveries in brain research with Neuroscience in the News, request the Neuroscience for Kids Newsletter or watch BrainWorks, a 30-minute TV show about the brain hosted by Dr. Eric H. Chudler.

Portions of Neuroscience for Kids are available in Spanish, Slovene, Chinese, Portuguese, Italian, Korean, Dutch, Telugu, Japanese, Belarusian, Serbian, Russian and Turkish.



بخش اول: ضرورت تنظیم و هماهنگی

۱. تنظیم و هماهنگی چه اهمیتی دارد؟
۲. ابتدایی‌ترین حالت ارتباط میان تک‌سلولی‌ها و نیز ساده‌ترین راه تنظیم و هماهنگی میان اجزای بدن پرسلولی‌ها، به چه صورت است؟ این روش ارتباط و تنظیم و هماهنگی در کدام گروه از جانداران دیده می‌شود؟
۳. کدام روش پیام‌رسانی و ارتباط، فقط در جانوران پدید آمده است و چرا؟
۴. مهم‌ترین فایده وجود دستگاه‌های ایجادکننده ارتباط و هماهنگی در جانداران چیست؟
۵. مفهوم سیستم حسی و سیستم حرکتی (عمل‌گر) چیست؟ سیستم حرکتی به دو بخش تقسیم می‌شود، آن دو را نام ببرید.

بخش دوم: دستگاه عصبی در انسان

۶. دستگاه عصبی در انسان، به چند بخش تقسیم می‌شود؟
۷. کنترل فعالیت‌های ارادی و غیرارادی بدن، به وسیله کدام بخش از دستگاه عصبی انجام می‌شوند؟
۸. نقش ستون مهره‌ها و جمجمه، در بدن چیست؟
۹. جمله‌های زیر که در مورد پاسخ‌های دستگاه عصبی هستند را کامل کنید:
الف) اولین مرحله کار دستگاه عصبی، دریافت کردن اطلاعات از محیط و بدن است.
ب) دستگاه عصبی، پس از دریافت کردن اطلاعات، آن‌ها را می‌کند و سپس به آن‌ها پاسخ مناسب می‌دهد.
پ) پاسخ‌های دستگاه عصبی، ممکن است یا باشند.
۱۰. پیام‌های ارادی مغز به کدام اندام‌های بدن می‌روند؟
۱۱. فعالیت‌های غیرارادی انعکاسی را تعریف کنید و سه مثال بزنید و در هر کدام محرک و پاسخ را مشخص کنید.
۱۲. جدول زیر را کامل کنید:

ویژگی ساختمان	پاسخ انعکاسی
	پلک زدن
	عطسه
	سرفه
	ریزش اشک

۱۳. تفاوت میان تنظیم غیرارادی ضربان قلب و یا تنفس، با پاسخ‌های انعکاسی، چیست؟
۱۴. به سوال‌های زیر پاسخ دهید:

الف) بیشترین حجم مغز را چه بخشی از آن، تشکیل می‌دهد؟
ب) ۶ کار مهم از کارهای این بخش را نام ببرید.

۱۵. فعالیت‌های نیمه‌راست و چپ بدن، توسط کدام بخش از مغز کنترل می‌شود؟
۱۶. اندام‌های گیرنده حس تعادل کدامند؟ نام ببرید (۳ مورد).
۱۷. اطلاعات گرفته شده توسط اندام‌های حس تعادل، بیشتر به کدام قسمت از مغز می‌روند؟
۱۸. پاسخ صادر شده توسط بخشی از مغز که در سوال ۱۷ به آن اشاره شد، چیست و به کجا می‌رود؟
۱۹. محل ساقه مغز کجاست و نقش آن چیست؟
۲۰. مهم‌ترین بخش ساقه مغز کدام است و چه نقشی دارد؟
۲۱. گره حیات چیست و چرا این نام را بر آن گذاشته‌اند؟
۲۲. در هر کدام از افراد زیر، در هنگام انجام کاری که انجام می‌دهند، کدام بخش از مغز، فعالیت بیشتری دارد؟
(الف) یک آکروبات باز / (ب) فردی که مسأله ریاضی حل می‌کند / (ج) فردی که مشغول سخنرانی است
۲۳. در مورد نخاع به سوال‌های زیر پاسخ دهید و جاهای خالی را پر کنید:
(الف) نخاع چه شکلی دارد؟
(ب) در کجای بدن قرار گرفته است؟
(پ) نخاع از تا امتداد دارد.
(ت) دو نقش اصلی نخاع چیست؟
۲۴. اعصاب متصل به دستگاه عصبی مرکزی چند جفت هستند؟ چند جفت از آن‌ها به مغز و چند جفت به نخاع متصل هستند؟
۲۵. حرکات و احساس‌های پا، توسط اعصاب متصل به کدام قسمت بدن، کنترل می‌شوند؟
۲۶. آیا ناتوانی‌های همه کسانی که نخاع آن‌ها آسیب دیده شبیه یکدیگر است؟ توضیح دهید.

بخش سوم: نورون‌ها و اعصاب

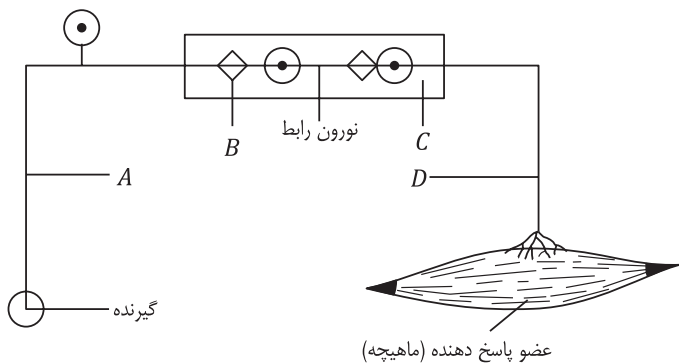
۲۷. در مورد اعصاب، به سوال‌های زیر پاسخ دهید:
(الف) اعصاب، جزو کدام بخش اصلی از دستگاه عصبی هستند؟
(ب) نقش اعصاب چیست؟
(پ) دو وظیفه اصلی اعصاب چیست؟ توضیح دهید.
۲۸. در مورد سلول‌های دستگاه عصبی (بافت عصبی)، جمله‌های زیر را کامل کنید:
(الف) سلول‌های اصلی بافت عصبی، نام دارند.
(ب) ویژگی اصلی این سلول‌ها این است که در آن‌ها وجود دارد.
(پ) نوع دوم سلول‌های موجود در بافت عصبی، نام دارند.
(ت) سلول‌های نوع دوم، از نظر اندازه هستند.
(ث) نقش این سلول‌ها است.
(ج) تفاوت اصلی سلول‌های گروه دوم با سلول‌های اصلی بافت عصبی این است که
۲۹. صرف نظر از تنوع شکل نورون‌ها که متناسب با کار آن‌ها است، سه بخش اصلی در هر نورون وجود دارد. آن‌ها را نام ببرید و بر روی شکل ساده‌ای نشان دهید.
۳۰. تعریف دقیقی برای دندریت و آکسون، ارائه دهید. جنس این بخش‌های نورون از چیست؟

۳۱. ویژگی‌های ساختاری و کار سه نوع نورون حسی، حرکتی و رابط را با یکدیگر مقایسه کنید.
۳۲. جهت حرکت پیام‌های عصبی در دندریت‌ها و آکسون‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید.
۳۳. تار عصبی چیست؟
۳۴. عصب چیست؟
۳۵. سه نوع اصلی اعصاب را نام ببرید و نقش هر یک را ذکر کنید.
۳۶. در مورد انواع اعصاب، جمله‌های زیر را با انتخاب کردن واژه‌های مناسب، کامل کنید:
 الف) اعصاب حسی، شامل تارهای عصبی از نوع (دندریت/ آکسون/ هر دو نوع تار عصبی)، هستند.
 ب) اعصاب حرکتی، شامل تارهای عصبی از نوع (دندریت/ آکسون/ هر دو نوع تار عصبی)، هستند.
۳۷. با توجه به این که پیام عصبی ماهیت الکتریکی دارد، منشا اختلاف پتانسیل الکتریکی درون نورون‌ها و نیز پیام عصبی، چیست؟
۳۸. جریان الکتریکی ضعیف درون نورون‌ها، با کدام یون‌ها ارتباط دارد؟
۳۹. درست یا غلط بودن جمله‌های زیر را با نوشتن عبارت «د» یا «غ» در کنار هر کدام، مشخص کنید:
 الف) غلظت یون‌های مرتبط با ایجاد جریان الکتریکی، در درون و بیرون نورون، یکسان است.
 ب) این یون‌ها، هنگام تحریک شدن نورون، شروع به حرکت در دو طرف غشای سلول می‌کنند.
۴۰. چگونه ایجاد یک پیام عصبی را با پر کردن جاهای خالی، نشان دهید:
 تحریک شدن نورون ← ← ← ایجاد شدن پیام عصبی.
۴۱. جهت جریان عصبی در یک نورون چگونه است و از کجا به کجا انتقال می‌یابد؟ مسیر حرکت (هدایت) پیام الکتریکی در اجزای یک نورون را با پر کردن جاهای خالی مشخص کنید:
 ← ←
۴۲. سیناپس را تعریف کنید. محل سیناپس در کدام بخش از یک نورون است؟ با رسم شکل ساده‌ای اجزای سیناپس را نام‌گذاری کنید.
۴۳. وقتی می‌گوییم «هنگامی که پیام عصبی به انتهای آکسون می‌رسد، می‌تواند به سلول‌های دیگر منتقل شود»، منظور از «سلول‌های دیگر»، چیست؟ (سه مورد را ذکر کنید).
۴۴. چگونه یک پیام عصبی در محل سیناپس به سلول بعدی منتقل می‌شود؟

پرستش‌های چهارگزینه‌ای



۱. ویژگی‌های روبرو از خصوصیات کدام نورون است؟ «دندریت کوتاه، انتقال پیام از نخاع به غده فوق کلیه»
 (۱) حسی (۲) حرکتی (۳) رابط (۴) گزینه ۱ یا ۳
۲. کدام یک نادرست است؟
 (۱) در سیناپس عصبی، دو نورون با یک دیگر فاصله اندکی دارند.
 (۲) نورون رابط می‌تواند آکسون بلند داشته باشد.
 (۳) دندریت‌های بلند نورون‌های حسی حاوی هسته هستند.
 (۴) دستگاه عصبی مرکزی کنترل اعمال ارادی و غیرارادی را بر عهده دارد.
۳. اگر به کمک تکنیک جراحی میکروسکوپی، نورون رابط را برداشته و آن را دوباره به صورت برعکس (سر و ته)، سر جای خود بگذاریم، چه اتفاقی می‌افتد؟
 (۱) اگر سیناپس‌ها آسیب ندیده باشند، هیچ اتفاقی نمی‌افتد.
 (۲) ماهیچه منقبض می‌شود.
 (۳) ماهیچه منبسط می‌شود.
 (۴) پیام عصبی منتقل نمی‌شود.
۴. اگر یک نوزاد را با ملایمت به طرف عقب هل بدهیم، بازوان و پاهای خود را به بیرون پرتاب می‌کند و به هر چه در دسترس اوست، چنگ می‌اندازد. دلیل این رفتار چیست و کدام مرکز عصبی نوزاد در این کار دخیل هستند؟
 (۱) دفاع - مغز (۲) حفظ تعادل - مغز
 (۳) دفاع - نخاع (۴) حفظ تعادل - نخاع
۵. وقتی در بخشی از مخ سکنه روی می‌دهد، احتمال اختلاف در عمل کدام‌یک از موارد زیر بیشتر است؟
 (۱) انعکاس زردپی زانو (۲) هماهنگی کار عضلات
 (۳) تنظیم ضربان قلب (۴) درک بینایی
۶. ماهیت پیام عصبی در کدام بخش، شیمیایی است؟
 (۱) در طول دندریت (۲) در طول نورون (۳) در طول آکسون (۴) در محل سیناپس
۷. کدام گروه از کارهای زیر، غیرارادی است؟
 (۱) پلک زدن - حرف زدن (۲) عرق کردن - تنفس کردن
 (۳) عطسه کردن - خمیازه کشیدن (۴) دویدن - نشستن
۸. با کدام بخش مغز، مشغول پاسخ دادن به این تست‌ها هستید؟
 (۱) قشر مخج (۲) بصل‌النخاع (۳) قشر مخ (۴) پل مغزی
۹. کدام یون در هدایت پیام عصبی نقشی ندارد؟
 (۱) یون سدیم (۲) یون پتاسیم (۳) یون منیزیم (۴) یون کلر
۱۰. کدام نورون، دندریت بلند و آکسون کوتاه دارد؟
 (۱) حسی (۲) حرکتی (۳) رابط (۴) دوقطبی



۱۱. موارد B، A، و C به ترتیب چه نام دارند؟

- ۱) نورون حرکتی، دندریت، جسم سلولی
- ۲) نورون حسی، سیناپس، نخاع
- ۳) نورون حسی، دندریت، نخاع
- ۴) نورون حرکتی، سیناپس، جسم سلولی

۱۲. کدام یک، جزء وظایف مخ است؟

- ۱) تکلم
- ۲) تنفس

- ۳) تفکر
- ۴) گزینه‌های الف و ج

۱۳. نخاع به طور مستقیم به کدام بخش مغز متصل است؟

- ۱) مخچه
- ۲) مخ

- ۳) بصل النخاع
- ۴) ساقه مغز

۱۴. مرکز تنظیم ضربان قلب کدام است؟

- ۱) بصل النخاع
- ۲) مخچه

- ۳) مغز
- ۴) قلب

۱۵. مغز شامل کدام سه بخش است؟

- ۱) نیمکره‌های مخ - مخچه - بصل النخاع
- ۳) نیمکره‌های مخ - مخچه - ساقه مغز

- ۲) بصل النخاع - ساقه مغز - نخاع
- ۴) نیمکره‌های مخ - بصل النخاع - ساقه مغز

فصل ۱: تنظیم عصبی



۶. گزینه «۲»
به شکل پائین صفحه ۴۶ نگاه کنید.
۷. گزینه «۱»
۸. گزینه «۴»
گیرندهٔ جاذبه همان گیرنده‌های مکانیکی هستند که به جهت حرکت مایع درون مجاری حساس هستند.
۹. گزینه «۲»
این گیرنده‌های در مجاری نیم‌دایره‌ای گوش هستند.
۱۰. گزینه «۱»
محرك بویایی و چشایی از نوع شیمیایی و بقیه محرک‌های مکانیکی و فیزیکی هستند.
۱۱. گزینه «۱»
لوپ یا مرکز بویایی در مغز درست بالای بینی است.
۱۲. گزینه «۳»
پوست می‌تواند از محرک‌های حرارتی، مکانیکی، درد را به پیام عصبی تبدیل کند.
۱۳. گزینه «۲»
گیرنده‌های مکانیکی و شنوایی در بخش حلزونی گوش درونی قرار دارند.
۱۴. گزینه «۱»
سلول‌های مخروطی به رنگ‌های قرمز، سبز و آبی حساس هستند.
۱۵. گزینه «۳»
سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای مژه ندارند.



فصل ۲: حرکت

۱. گزینه «۴»
استخوان‌ها در اسکلت بدن همه کاره‌های فوق را انجام می‌دهد، درعین‌حال دفاع از بدن در برابر عوامل بیماری‌زا به عهده خون است و نقش استخوان‌ها در این مورد خون‌سازی است.
۲. گزینه «۲»
بعد از ۲۰ سالگی رشد طولی استخوان‌ها متوقف می‌شود اما رشد قطری آن‌ها تا مدتی ادامه می‌یابد.
بررسی گزینه‌ها:
(۱) در افراد کهن‌سال به دلیل کاهش ساخت استخوان چگالی استخوان‌ها کاهش می‌یابد.
(۲) گزینه ۲ درست است.
(۳) باگذشت سن میزان پروتئین‌های استخوان کاهش می‌یابد و استخوان شکننده‌تر می‌شود.
(۴) مغز قرمز همه استخوان تا ۵ سالگی خون‌سازی می‌کنند و از ۵ سالگی به بعد مغز استخوان‌های دراز به مغز زرد تبدیل می‌شود اما استخوان‌های پهن هم چنان به خون‌سازی خود ادامه می‌دهند.
۳. گزینه «۱»
در تنه استخوان‌های دراز بافت استخوان متراکم وجود دارد که متشکل از تعداد زیادی اجسام میله مانند است که به استخوان استحکام می‌دهد.
بررسی گزینه‌ها:
(۱) درست است.
(۲) عامل استحکام استخوان تنها سلول‌های استخوانی نیست.
(۳) این گزینه مشخصات غضروف را نشان می‌دهد نه استخوان.
(۴) مربوط به مشخصات استخوان‌های پهن است.
۴. گزینه «۳»
ترمیم استخوان به‌سختی انجام می‌گیرد زیرا استخوان رگ خونی ندارد. برخلاف غضروف در استخوان رگ خونی وجود دارد و هنگام شکستن استخوان ممکن است این رگ‌ها پاره شوند که این امر منجر به ایجاد لخته در محل شکستگی استخوان می‌شود.



فصل ۲: خواب

۱. گزینه «۲»
نورون که پیام را از مرکز عصبی به ماهیچه‌ها یا غده‌ها می‌برد، نورون حرکتی است.
 ۲. گزینه «۳»
هسته و اکثر اجزای دیگر سلولی، در جسم سلولی یک نورون هستند، نه در رشته‌های نورون‌ها.
 ۳. گزینه «۴»
هدایت و انتقال جریان عصبی در نورون‌ها یک‌طرفه است.
 ۴. گزینه «۲»
نوزاد برای حفظ تعادل و به کمک مخچه این رفتار را نشان می‌دهد.
 ۵. گزینه «۴»
قشر مخ محل اصلی درک احساسات و نیز فعالیت‌های ارادی است.
 ۶. گزینه «۴»
پیام عصبی در سیناپس‌ها به کمک مواد شیمیایی خاصی (انتقال دهنده‌های عصبی) منتقل می‌شود.
 ۷. گزینه «۳»
عطسه، سرفه و خمیازه، از فعالیت‌های انعکاسی (غیر ارادی) هستند.
 ۸. گزینه «۳»
قشر مخ محل درک و نیز انجام کارهای ارادی است.
 ۹. گزینه «۳»
علاوه بر یون‌های سدیم و پتاسیم که پتانسیل آرامش و عمل را به‌وجود می‌آورند، یون‌های کلر نیز به منفی‌تر شدن درون غشای نورون کمک می‌کنند.
 ۱۰. گزینه «۱»
به جدول صفحه ۳۱ نگاه کنید.
 ۱۱. گزینه «۲»
شکل یک نورون حسی را نشان می‌دهد که پیامی را به نخاع می‌آورد و در آن با کمک نورون رابط (سیناپس بین نورون حسی و نورون رابط) پیام به نورون حرکتی می‌رسد.
 ۱۲. گزینه «۴»
به پاسخ سؤال ۸ نگاه کنید.
 ۱۳. گزینه «۳»
به شکل بالای صفحه ۱۳ نگاه کنید.
 ۱۴. گزینه «۱»
 ۱۵. گزینه «۳»
۱. گزینه «۴»
به صفحه ۲۸ نگاه کنید.
 ۲. گزینه «۲»
نوزاد از دوران جنینی تا مدتی پس از تولد، فقط به کمک حس بویایی دنیای اطراف خود را می‌شناسد.
 ۳. گزینه «۳»
به شکل صفحه ۴۸ نگاه کنید.
 ۴. گزینه «۳»
درد علامت خطر و هشدار است؛ سپس تا خطر برای بدن رفع نشده، پیام‌های درد متوقف نمی‌شوند.
 ۵. گزینه «۴»
به شکل پائین صفحه ۴۶ نگاه کنید.