

به نام پروردگار مهربان



نمودارنامه‌ی زیست‌شناسی

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱؛ سال دوم

دکتر حامد اختیاری



مهروماه



مقدمه (ویرایش اول کتاب)

یکی از بزرگ‌ترین علما و عرفای معاصر در یک شب زمستانی در شهر مشهد در بستر مرگ در وضعیت احتضار به سر می‌برد. رسم است که برای فردی که دقایق آخر عمر را سپری می‌کند یکی از علما و روحانیون را دعوت می‌نمایند تا در لحظات آخر اصطلاحاً برای فرد در حال موت شهادتین را تلقین نماید. (بخواند تا آن فرد تکرار کند.) اطرافیان از آن عارف مشهور - که در ستایش او تاکنون کتاب‌های بسیاری چاپ شده است - سؤال می‌کنند: «حضرت استاد کدامیک از علما و عرفای شهر را برای تلقین شهادتین به بالین شما فرا بخوانیم؟» چند نفری نیز از دوستان و شاگردان که بر بالین استاد حاضر بودند نام روحانیون و علمای معروف شهر را زمزمه می‌کنند اما استاد هوای دیگری در سر دارد. با صدایی لرزان ولی با آرامش تمام دستور می‌دهد. «آقای دکتر شیخ را صدا کنید.» همه‌ی اطرافیان تعجب می‌کنند، آخر دکتر شیخ نه روحانی است و نه در زمره‌ی علما و عرفای مشهور شهر به حساب می‌آید. استاد که از همه‌ی اطرافیان پی به موضوع می‌برد گفتار خویش را تکرار می‌کند: «آقای دکتر شیخ را صدا کنید!» دیگر درنگ جایز نیست. یکی از بستگان شال و کلاه می‌کند تا دکتر را که احتمالاً با آن که شب دیگر به نیمه‌ی خود نزدیک می‌شود هنوز مطب را ترک نکرده است، به بالین استاد فرا بخواند. ساعتی می‌گذرد و دکتر وارد می‌شود. اشک در چشمانش حلقه زده است. سلام و احوالپرسی او و استاد تنها با چشم‌ها صورت می‌گیرد. اطرافیان را توان نشستن و دیدن نیست. اتاق را خالی می‌کنند. ربع ساعتی نمی‌گذرد که صدای گریه‌ی دکتر شیخ خبر از پر کشیدن روح استاد می‌دهد و ساعتی نمی‌گذرد که تمام شهر ماتم فقدان استاد را بر دوش احساس می‌کنند. دکتر شیخ به منزل خویش باز می‌گردد. برخلاف اطرافیان استاد، او از اتفاقات امشب تعجب نکرده بلکه آرامش و شوقی عجیب، وجودش را پر کرده است. جملات محدودی را که با استاد مبادله کرده است در ذهن مرور می‌کند. از این‌که معامله‌ای که با خدا کرده است پذیرفته شده، احساس سبکی می‌نماید. دکتر سال‌ها تلاش شبانه‌روزی بر بالین کودکان بیمار شهر را به یاد می‌آورد. بیدار خوابی‌ها و شب‌زنده‌داری‌ها و مطبی که تنها با پول صندوقی می‌گردد که بیماران به وسع خود، گاه سکه‌ای در درون آن می‌اندازند. از ویزیت‌های آن‌چنانی و بیماران سفارشی خبری نیست! هر چند که دکتر از معروف‌ترین پزشکان شهر به حساب می‌آید، مطب وی تنها امتیازی که دارد بزرگی اندازه‌اش است، آن هم برای آن‌که انبوه بیماران در خیابان در گرما و سرما منتظر نمانند. خوش‌رویی دکتر زبانزد خاص و عام است و علاقه‌ی وی به کودکان او را به پزشک اطفال معروف ساخته است...

برف سنگینی شروع به باریدن کرده است. سحر نزدیک است اما خواب به چشمان دکتر شیخ نمی‌آید. پالتوی خود را از جالباسی برمی‌دارد. اندکی نمی‌گذرد که تنها ردپای دکتر روی برف کوچه باقی مانده است. زردی گنبد طلایی مرقد امام رضا (ع) از دور به چشم می‌خورد. صدای مؤذن، سکوت گریه و میش افق را می‌شکند. الله اکبر ...

ماجراها و خاطرات واقعی از این قبیل، چهار ستون بدن انسان را می‌لرزاند. این سؤال که «جایگاه من در این دنیای شلوغ و به ظاهر بی‌حساب و کتاب کجاست؟» قرن‌هاست که ذهن بشر را به خود معطوف ساخته و خواهد ساخت. «ز کجا آمده‌ام، آمدنم بهر چه بود/ به کجا

می‌روم، آخر نمایی وطنم» نیز بیان دیگری از این سرگشتگی و شیدایی فرزندان آدم بر روی این کره‌ی خاکی از زبان شیخ شیرازی حافظ است. تعیین جایگاه تلاش، کوشش، پیشرفت و کسب علم مادی در وظایف تعیین‌شده برای انسان، این مخلوق ستوده‌ی درگاه الهی، از مهم‌ترین اقداماتی است که به حرکت ما در علم‌آموزی و تکامل علمی، جهت و معنی می‌بخشد.

هدف از کسب علم و دانش در فرهنگ غرب، افزایش توانایی انسان برای بهره‌گیری بیشتر از امکانات مادی دنیاست و بر این اساس است که آن‌ها علم را «هر آن‌چه که انسان را در بهره‌برداری از امکانات این جهان توانمند می‌سازد»، تعریف می‌کنند. اما در فرهنگ خدامحور اسلامی ما این جایگاه چگونه تعریف می‌شود؟ آیا علم بشری تنها ابزار کسب معاش برای زندگی و زندگی امکانی برای عبادت و پیشرفت معنوی است؟ و یا کسب علم بشری به خودی خود نیز می‌تواند یک پیشرفت معنوی به حساب آید؟ سؤال پیچیده‌ای است. بیایید اندکی به آن بیندیشیم ...

در تعالیم دینی ما برای عالمان و دانشمندان، فارغ از نوع علم آن‌ها، ارزش و احترام خاصی در نظر گرفته شده است. خداوند، خود را دوستدار علم و دانش معرفی کرده، به قلم سوگند می‌خورد، تأمین رزق و روزی عالمان را از وظایف خود و مسیر آن را متفاوت با سیر روزی دیگران معرفی می‌کند و تلاش برای کسب علم و دانش را عبادت تلقی می‌نماید. اما همین علم و آگاهی زمانی ارزش واقعی خود را می‌یابد که در خدمت بندگان خدا قرار گیرد، گره از کار دردمندی باز کند و تاریکی دنیای بینوایی را روشن سازد. خداوند مسیر پیشرفت به سوی خود را در خدمت به بندگان قرار داده است. نه به این علت که بندگان را دوست دارد که صد البته چنین است، بلکه به این دلیل که انسان می‌بایست بین خود و خدا، یکی را برگزیند و هرگاه که از خود در گذرد، همان‌گاه است که در درگاه خدا پای نهاده است و چه امیدوارکننده و ترغیب‌کننده است کسب علم و دانشی که خدمت به خلق را با سهولت بیشتری فراهم می‌سازد. بسیاری از شما همراهان عزیز این کتاب، برای ادامه‌ی تحصیل خود به یکی از رشته‌های پزشکی، دندان‌پزشکی، روان‌شناسی، زیست‌شناسی، ژنتیک، پرستاری و ... می‌اندیشید. شما در آینده‌ای نزدیک در جایگاهی قرار خواهید گرفت که یا به طور مستقیم و یا غیرمستقیم با دردمندی انسان‌ها آشنا خواهید شد. فرصتی طلایی برای بهره‌گیری از علم و دانش برای خدمت به مردم در مسیری پرفراز و نشیب. از خدا برای سعادت در این مسیر کمک بخواهید و در انتهای این نردبان فراموش نکنید که به این بام نه برای مشغول شدن به خود فراموشی، بلکه تلاش کنید دانش خود را ابزاری برای پانهادن از قفس خود و قدم نهادن در درگاه نورانی الهی قرار دهید.

شما که اکنون در ابتدای این راه هستید نیت کنید، با خدای خویش عهد کنید که شما نیز دکتر شیخ دیگری خواهید شد و تلاش و سخت‌کوشی برای پرورش روح و جسم را در سرلوحه‌ی برنامه‌های خود قرار دهید که خدا بندگان مصمم و پرتلاش خویش را دوست می‌دارد. آن‌گاه که نبض نامنظم و دستان سرد بیماری که در بستر، نگاهش را در انتظار مرگ، به پنجره‌ی بسته دوخته است لمس می‌کنید، صدای دردمندی را می‌شنوید، دارویی را برای کاهش مشکلات بیماران تولید می‌کنید و یا پژوهشی را برای کشف اعماق ناشناخته‌ی وجود بشری هدایت می‌کنید، عهد خویش را به خاطر آورید. باشد که از وفاکنندگان به عهد و پیمان باشید. ان شاءالله

حامد اختیاری

شهریور ۱۳۸۵

جای بسی خرسندی است که اولین کتاب از مجموعه کتاب‌های نموداری زیست‌شناسی که با هدف سازمان‌دهی به اطلاعات ذهنی دانش‌آموزان طراحی شده است، مراحل انتهایی آماده‌سازی خود را برای چاپ سپری نمود. تهیه و چاپ این کتاب که سال‌ها، از اهداف و آرزوهای این‌جانب بود، بنا بر احساس نیازی که در کلاس‌های درس زیست‌شناسی وجود داشت، انجام گرفت.

حجم قابل توجهی از نکات که گاه هیچ ارتباط معناداری با یکدیگر ندارند، یادگیری درس زیبای زیست‌شناسی را برای بسیاری از دانش‌آموزان سخت و پیچیده می‌نماید. امیدوارم مجموعه کتاب‌های نموداری بتوانند با هدف کاستن از پیچیدگی کتاب‌های درسی، برای یادگیری بهتر مفاهیم زیست‌شناسی به شما کمک کنند.

دستگاه عصبی انسان به گونه‌ای طراحی شده است که تنها دو مجرای اصلی برای ورودی حافظه‌ی بلندمدت دارد:

۱. حافظه‌ی معنایی ۲. حافظه‌ی تصویری

هر اطلاعاتی که بخواهد در حافظه‌ی بلندمدت ثبت گردد، نیازمند عبور از یکی از این مجاری دوگانه است یا می‌بایست به وسیله‌ی درک شدن مفهوم محتویاتش، ثبت گردد و یا به صورت یک تصویر، وارد حافظه‌ی بلندمدت شود. به‌کارگیری نمودارهای تحلیلی، ضمن ایجاد ارتباط معنادار بین نکته‌های آموزشی و تقویت حافظه‌ی معنایی، امکان تصویرسازی از مطالب کتاب را در یک یا چند تصویر محدود فراهم می‌سازد (تقویت حافظه‌ی تصویری). اما به‌کارگیری صحیح این سیستم آموزشی، نیازمند کاربرد روش‌هایی است که توجه نکردن به آن‌ها، کارایی این مجموعه را کاهش خواهد داد. به همین دلیل، پیشنهاد می‌کنم پیش از مطالعه‌ی کتاب، به راهنمای مطالعه توجه کنید.

۱ توجه به عناوین فصل به صورت نموداری

پیش از شروع مطالعه، در ابتدا عناوین فصل را از فهرست اول هر فصل که به صورت نموداری تهیه شده است؛ مطالعه نمایید و سعی کنید نمایی از آنچه می‌بایست در این فصل یاد بگیرید، در ذهن خود ترسیم کنید. از این عناوین می‌توانید به عنوان چک لیست برای بررسی میزان تسلط خود بر مطالب فصل بهره ببرید.



۱۰ تا ۱۵ دقیقه

۲ مطالعه‌ی دقیق کتاب درسی

بخش مورد نظر از کتاب درسی را یک‌بار به صورت روزنامه‌ای (حدود ۲۰ دقیقه) و یک‌بار به صورت دقیق (حدود ۴۰ دقیقه) مطالعه نمایید و سعی کنید نکات اصلی فصل را به ذهن بسپارید.



۶۰ تا ۸۰ دقیقه

۳ مطالعه‌ی نمودارهای فصل در مقایسه با کتاب درسی

پس از مطالعه‌ی کتاب درسی، هر بخش آن را با کتاب نموداری مقایسه کنید و سعی نمایید مطالب کتاب درسی را در ذهن خود سازماندهی کنید، به صورتی که بتوانید برای هر فصل تیتروهای اصلی، تیتروهای فرعی و برای هر تیترو فرعی نکات مربوطه را در ذهن خود بیان نمایید. هم‌چنین در این مرحله می‌توانید نکاتی را که به نظرتان مهم است، به کتاب نموداری اضافه نمایید.



۶۰ دقیقه

۴ مطالعه‌ی مجدد نمودارها و کتاب درسی

با توجه به نقاط ضعف خود، مجدداً کتاب درسی و نمودارهای مربوطه را در مقایسه با هم مطالعه نمایید تا مطمئن شوید دیگر نکته‌ای برای یاد گرفتن باقی نمانده است.



به مقدار لازم

- هر از چندگاهی کتاب درسی را هم مجدداً به دقت مطالعه نمایید و باز هم مرحله‌ی سوم را تکرار کنید.
- یادگیری اولیه تنها ۱۰ درصد آموزش نهایی را شامل می‌شود. ۹۰ درصد آموزش به وسیله‌ی مرور مکرر مطالب حاصل خواهد شد.
- توجه همزمان به تصاویر آموزشی این کتاب می‌تواند نکات بازمانده از متن نمودارها را به شما متذکر شود.
- پس از مدتی این کتاب می‌تواند جایگزین کتاب درسی شما شود، چون هم مطابق کتاب درسی است و هم کاملاً ساختاربندی شده است و مرور سریع و دقیق کتاب درسی را برای شما آسان می‌سازد.

دویدن از ۵۰۰ متر تا ۱۰ هزار متر! (قسمت اول)

انسان‌ها توانمندی‌های جسمانی متفاوتی دارند. برای مثال سرعت دویدن پانصد متر در انسان‌های مختلف، متفاوت است. تنها درصدی از انسان‌ها می‌توانند ده کیلومتر را کم‌تر از شصت دقیقه بدوند و تنها گروهی از انسان‌ها می‌توانند ده حرکت بارفیکس را به‌طور کامل انجام دهند. تعداد دفعات دراز و نشست در طی یک دقیقه هم در انسان‌های مختلف، متفاوت است. همین تفاوت‌ها، در توانمندی‌های مغزی انسان‌ها نیز وجود دارد. اما تفاوت در توانمندی‌های مغزی به‌راحتی توسط دیگران و یا حتی خود افراد قابل مشاهده نیست.

در ادامه، تعدادی از توانمندی‌های مغزی به‌عنوان نمونه معرفی شده‌اند. به این سؤالات پاسخ دهید:

- ۱ در طی یک شبانه‌روز (۲۴ ساعت)، در یک روز تعطیل مانند جمعه، چند ساعت می‌توانید با تمرکز کافی برای یادگیری، مطالعه نمایید؟ ...
- ۲ در طی یک ماه (۳۰ روز)، چند روز می‌توانید با توان معرفی شده در سؤال اول، به مطالعه ادامه دهید؟ ...
- ۳ در طی یک ساعت، حداکثر چند بیت شعر می‌توانید حفظ کنید، به‌گونه‌ای که تا یک هفته بعد هم هنوز آن‌ها را به‌خاطر بیاورید؟ ...
- ۴ ظرف چند دقیقه می‌توانید تمامی جزئیات یکی از تصاویر نمونه‌ی کتاب زیست‌شناسی را به‌صورت کامل به ذهن بسپارید، به‌گونه‌ای که بتوانید یک ساعت بعد، مجدداً کل تصویر را با جزئیات رسم نمایید؟ ...
- ۵ تا چند دقیقه می‌توانید با وجود احساس گرسنگی، به درس خواندن ادامه دهید؟ ...
- ۶ ظرف چند ساعت یا چند روز می‌توانید احساس بد شکست در یک آزمون را در درون خود مدیریت نمایید تا بتوانید مجدداً به مطالعه و تلاش خود ادامه دهید؟ ...
- ۷ در طی یک ساعت، چند تست فیزیک را می‌توانید بدون استفاده از قلم و کاغذ حل کنید؟ ...
- ۸ تا چه اندازه، در کنترل تمایل خود برای ندیدن یک برنامه‌ی تلویزیونی یا یک مسابقه‌ی ورزشی و ادامه‌ی درس خواندن موفق هستید؟
- ۹ قدرت تحلیل خود را در حل مسائل پیچیده‌ی ریاضی، فیزیک یا ژنتیک از چند درصد هم‌کلاسی‌های خود بالاتر می‌دانید؟
- ۱۰ چند درصد در طراحی یک برنامه‌ی ثابت روزانه و حفظ تعهد به اجرای آن، در طول یک ماه موفق هستید؟

هریک از سؤال‌های فوق به بررسی گوشه‌ای از توانمندی‌های مغزی شما در حوزه‌های توجه و تمرکز، حافظه‌ی کلامی، حافظه‌ی معنایی، تحلیل و قضاوت، تنظیم هیجانات و کنترل تمایلات می‌پردازد. لازمه‌ی موفقیت در تحصیل، استفاده‌ی صحیح از همه‌ی این توانمندی‌هاست. اما آیا این توانمندی‌ها قابل توسعه هستند؟ یعنی اگر من می‌توانم در شبانه‌روز، یا روز تعطیل در بهترین شرایط به‌صورت خالص ۸ ساعت مطالعه کنم، آیا می‌توانم این میزان را به ۹ ساعت افزایش دهم؟ پاسخ به این سؤال در نگاه اول ساده به‌نظر می‌رسد. بله، باید کار و تلاش کرد و اراده داشت! اما در عمل کار به این سادگی نیست.

نمی‌دانم آیا هنوز امتحان دو ۵۰۰ متر یا ۵۳۰ متر (دور زمین فوتبال استاندارد) در درس تربیت‌بدنی در دبیرستان‌ها گرفته می‌شود یا نه؟ شما ۵۰۰ متر را در چند دقیقه می‌دوید؟ دویدن طولانی‌مدت، در امتحان تربیت‌بدنی در دبیرستان، راهنمایی و دبستان، برای من که در سال‌های آخر دبیرستان، وزن ۱۰۰ کیلو را هم رد کرده بودم، همیشه یک کابوس بود!

اگر روزی به‌عنوان مشاور تحصیلی یا دبیر زیست‌شناسی در کلاس شما حاضر شدم و از شما خواستم کمی اراده کنید و برای موفقیت در کنکور بیشتر درس بخوانید، شما هم از من پرسید: «چرا شما اراده نمی‌کنید و برای حفظ سلامتی، توانمندی‌های جسمانی خود را افزایش نمی‌دهید؟» این سؤال شما، برای من دردناک خواهد بود. شاید برای شما توجیه کنم که این کارها از من ۳۷-۳۸ ساله گذشته! من بیست سال پیش کنکور داده‌ام و در بهترین دانشگاه‌ها درس خوانده‌ام، امروز دیگر نوبت شماست! اما حقیقت چیز دیگری است! افزودن بر توانمندی‌های جسمی یا مغزی، در نگاه اول برای همه بسیار سخت به‌نظر می‌رسد! دوباره ده سؤال اول این متن را مرور نمایید. چگونه می‌توانید این توانمندی‌ها را افزایش دهید؟ چقدر افزودن بر این توانمندی‌ها ارزشمند است؟

حقیقت این است که سال‌هاست دانشمندان بر روی اصول اساسی حاکم بر افزایش توانمندی‌های جسمانی انسان‌ها کار می‌کنند. نزدیک به دو دهه است که کار بر روی افزایش توانمندی‌های مغزی انسان‌ها نیز سرعت گرفته است. تقریباً تمامی پژوهش‌ها توافق دارند که اصول مشترکی برای افزودن به توانمندی‌های مغزی و جسمی وجود دارد. اما این اصول چه هستند؟ و شما به‌عنوان یک دانش‌آموز کنکوری چگونه می‌توانید از این اصول برای افزایش توانمندی‌های خود بهره‌برداری نمایید؟ در ادامه، هفت اصل اساسی و کاربردی از این اصول علمی را برای شما معرفی می‌نمایم.

اما، از قدیم معروف است که «عالم بی‌عمل مانند زنبور بی‌عسل است!» بگذارید من هم در این مسیر با شما همراه شوم. من هم می‌خواهم توانمندی دویدن خود را افزایش دهم. می‌خواهم علاوه بر این که به‌راحتی یک دور، دور زمین فوتبال می‌دوم، یک کیلومتر، پنج کیلومتر، نه ده کیلومتر را به‌راحتی بدوم! شاید تصور کنید این حد از آرزو برای یک معلم ۱۱۸-۱۱۷ کیلویی در سن و سال من کمی دور از باور است! اشکالی ندارد، من هنوز زیر ۴۰ سال دارم و جوان محسوب می‌شوم و آرزو بر جوانان عیب نیست! بگذارید در ادامه، این ۷ اصل را برای شما معرفی کنم و برای ایجاد درک بهتر از آرزوی خودم، برای بهتر شدن و برای شما، مثال‌های عملی بیاورم. در مقدمه‌ی کتاب زیست‌شناسی سال سوم با من همراه شوید ...

معرفی مؤلف



حامد اختیاری متولد ۱۳۵۷ در تهران، با رتبه‌ی ۱۱ در کنکور سراسری سال ۱۳۷۵ وارد دانشگاه علوم پزشکی تهران شد، در سال ۱۳۷۸ رتبه‌ی ششم آزمون علوم پایه‌ی پزشکی را در کشور کسب نمود، در سال ۱۳۸۳ پژوهشگر برگزیده دانشجویی گردید و در همان سال با معدل الف مدرک دکتری عمومی خود را دریافت و پس از آن دکتری تخصصی تصویربرداری مغزی را از همان دانشگاه دریافت نمود. دکتر اختیاری از همان سال ورود به دانشگاه، تدریس درس زیست‌شناسی و مشاوره‌ی تحصیلی را در دبیرستان‌های برتر تهران آغاز نمود.

در واقع این مجموعه کتاب‌های نموداری، برگرفته از جزوات تدریس ایشان در طی سال‌های گذشته است که به عنوان مجموعه کتاب‌های نموداری در سال ۱۳۸۴ برای اولین بار منتشر شد و با استقبال زیادی از سوی مخاطبان مواجه گردید. در تبدیل شدن این جزوه‌ها به کتاب، ده‌ها نفر از دانش‌آموزان، دانشجویان و همکاران ایشان نقش‌های مهمی را ایفا نمودند. دکتر اختیاری در جایگاه عضو هیات علمی و مدیر دپارتمان علوم اعصاب کاربردی پژوهشکده علوم شناختی، رئیس آزمایشگاه عصبی شناختی مرکز ملی مطالعات اعتیاد، معاون آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز ایران و معاون آموزشی ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری، بیش از ۵۰ کتاب و بیش از ۱۰۰ مقاله‌ی بین‌المللی

علمی تألیف نموده و ده‌ها دانشجوی فوق‌لیسانس و دکتری را تربیت نموده است. اما با این وجود، هنوز با شور و شوق فراوان خود را یک معلم زیست‌شناسی می‌داند و از تدریس درس زیست‌شناسی و تألیف کتاب در این زمینه لذت می‌برد.

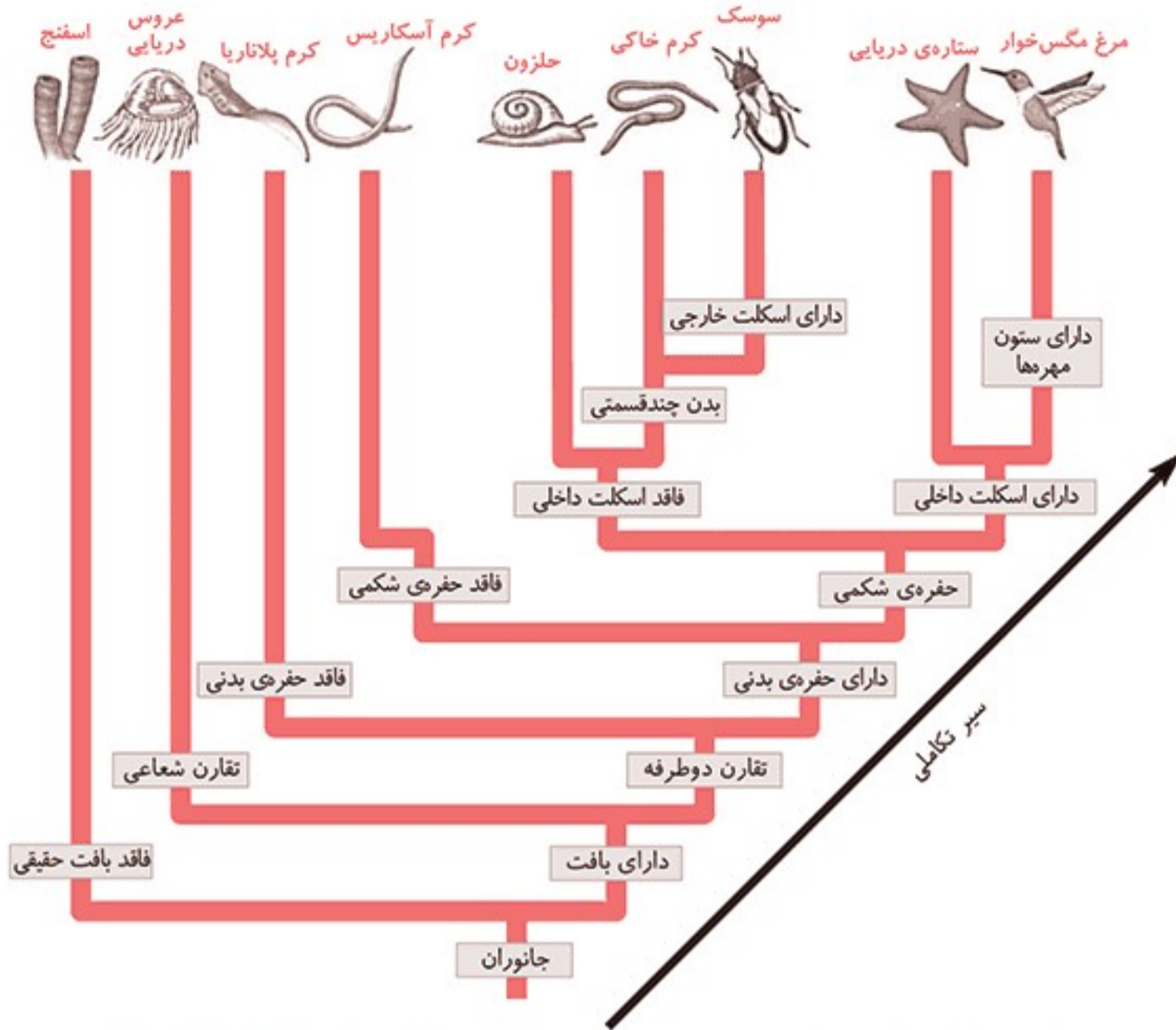
حامد اختیاری در سال ۱۳۹۵ با همکاری پروفیسور مارتین پالوس از دانشگاه UCSD موفق به چاپ یک درس‌نامه‌ی جامع به زبان انگلیسی در دو جلد با بیش از ۸۰۰ صفحه در ۳۷ فصل درباره‌ی «کاربردهای علوم اعصاب در طب اعتیاد» با عنوان «Neuroscience for Addiction Medicine» با مشارکت بیش از یکصد مؤلف همکار از ۱۵ کشور دنیا گردید. این درس‌نامه توسط انتشارات معتبر Elsevier در یکی از برترین سری کتاب‌های علوم اعصاب با عنوان PBR به چاپ رسیده است.

وی در حال حاضر دوره‌ی دوساله پسادکتری (فلوشیپ) خود را در زمینه‌ی تصویربرداری مغزی در بیماری‌های روان‌پزشکی در آمریکا طی می‌کند. دکتر اختیاری دلیل موفقیت خود را دعای خیر پدر و مادر، شاگردان و بیماران و همچنین سخت‌کوشی شبانه‌روزی در طی بیست سال گذشته می‌داند. وی می‌گوید: «وقتی به‌عنوان یک عصب‌شناس به گذشته‌ی زندگی خود می‌نگرم، برایم سخت است که بتوانم استعداد خاص مادرزادی‌ای در خود بیابم! گفتن این برایم اندکی سخت است اما من یک دانش‌آموز بسیار معمولی بودم که انگیزه‌ی بسیاری برای پیشرفت داشت.»

فهرست

- ۱ طبقه‌بندی جانداران 
- ۹ مولکول‌های زیستی 
- ۲۵ سفری به درون سلول 
- ۴۱ سفری در دنیای جانداران 
- ۵۳ گوارش 
- ۶۹ تبادل گازها 
- ۷۷ گردش مواد 
- ۱۰۵ تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد 
- ۱۱۳ حرکت 

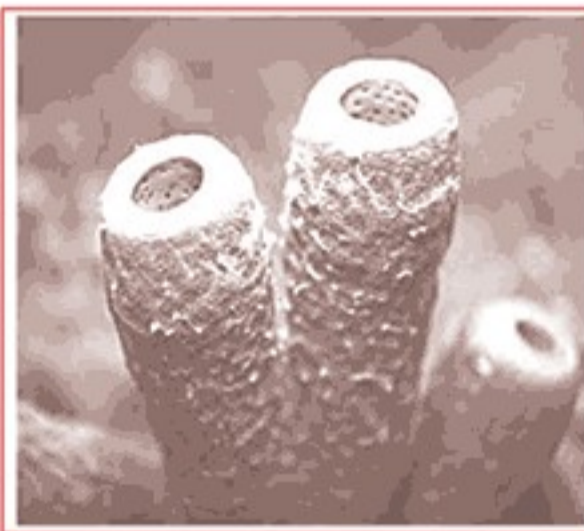




سطوح رده‌بندی گروه‌های اصلی جانوران و به خصوص بی‌مهرگان، در این تصویر ویژگی‌هایی که براساس آن‌ها گروه‌های اصلی جانوری را تقسیم‌بندی می‌نمایند معرفی شده‌اند. دانستن دقیق این ویژگی‌ها برای شما ضرورتی ندارد اما یک بار مطالعه‌ی این ویژگی‌ها و گروه‌های اصلی این طبقه‌بندی برای شما مفید خواهد بود.



کرم پهن پلناریا، با این کرم در فصل‌های ۲ و ۳ سال سوم و فصل ۷ سال دوم آشنا خواهید شد. این کرم ۱ سانتیمتری در آب‌های شیرین زندگی می‌کند.



اسفنج‌ها، ساده‌ترین نوع جانوران هستند. در این جانداران اگرچه تمایز بین سلولی وجود دارد اما این توده‌ی بزرگ تقریباً به طور مستقل زندگی و تغذیه می‌کند.

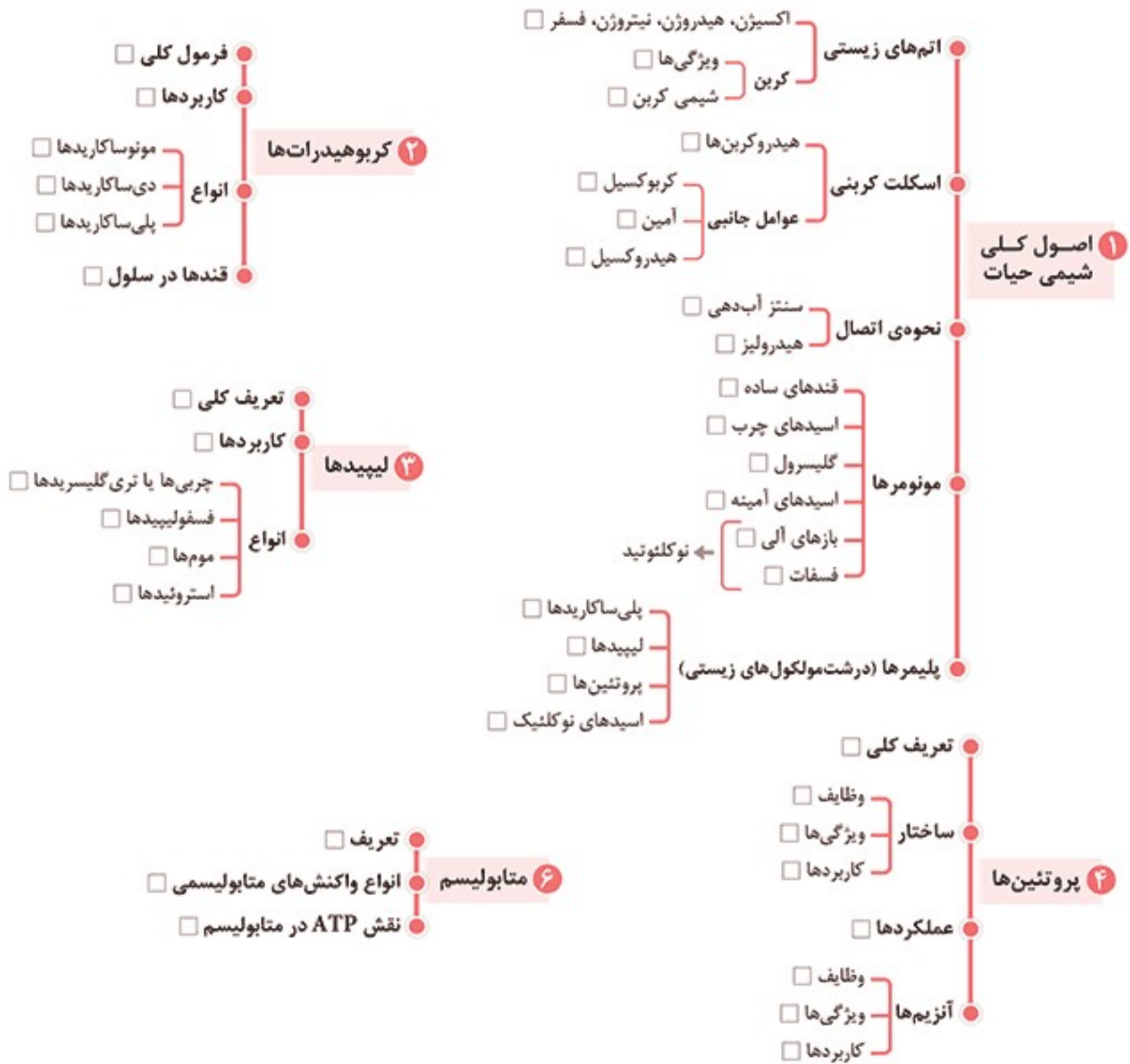


هیدر و عروس دریایی، کیسه‌تانه‌ها از ساده‌ترین گروه‌های جانوران بی‌مهره محسوب می‌شوند. این جانداران دارای یک کیسه‌ی گوارشی بوده و ساده‌ترین بافت‌های جانوری از جمله بافت عصبی و گردش مواد در آن‌ها ایجاد می‌شود.

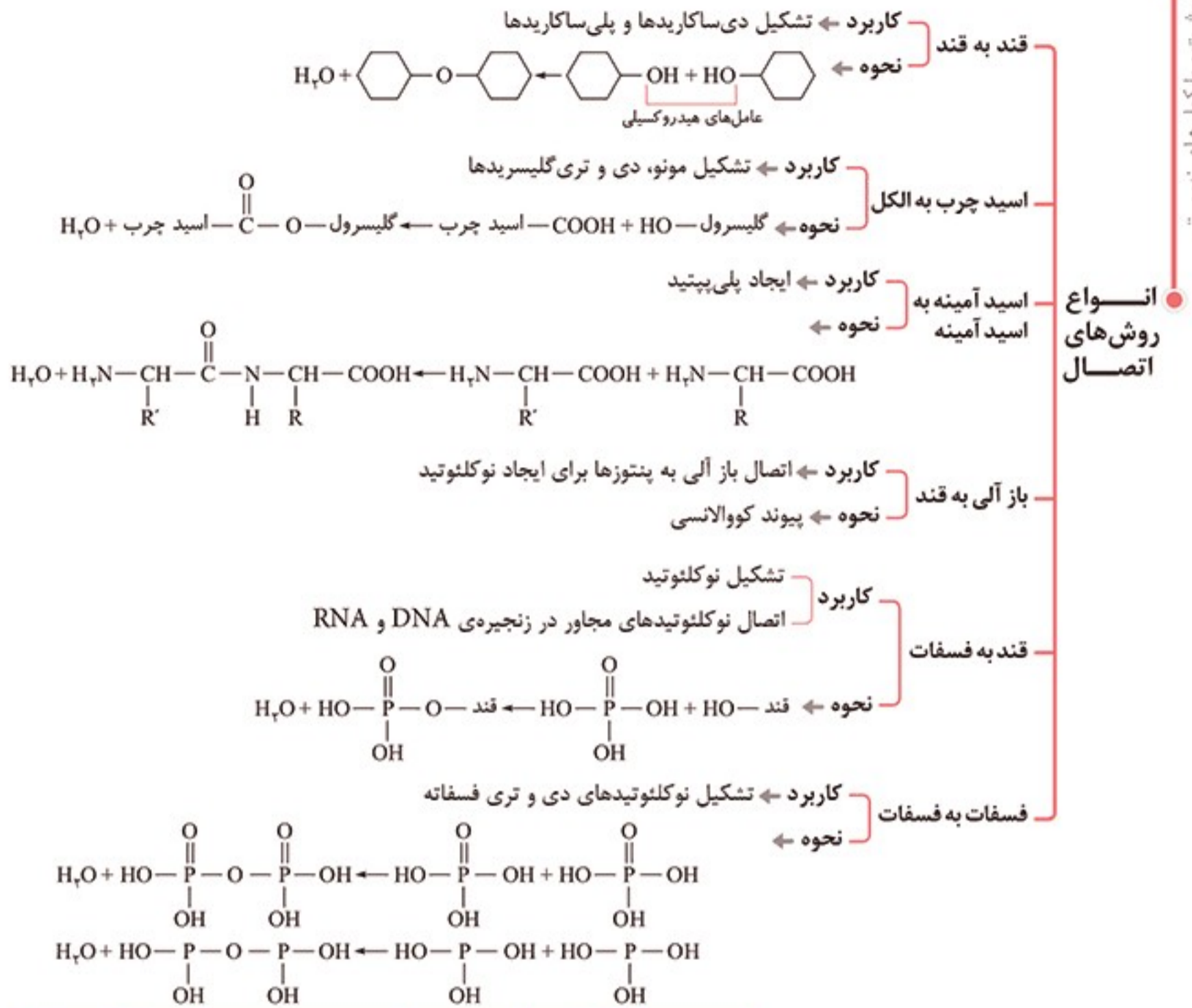


مولکول‌های زیستی

نمای کلی فصل

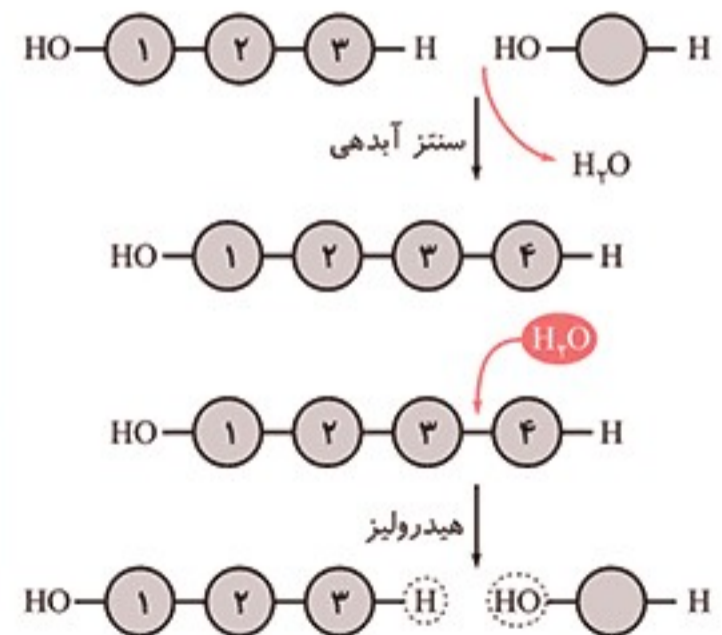


5 اسیدهای نوکلئیک • به ساختار آن‌ها در فصل 5 سال سوم پرداخته می‌شود.



گروه عاملی	فرمول کلی	نام ترکیب	مثال	در موادی که یافت می‌شود.
هیدروکسیل -OH (یا HO-)	-O-H	الکل	$\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H-C & -C-H \\ & \\ H & H \end{array}$	قندها، ویتامین حل‌شونده در آب
کربونیل $>C=O$	$-C=O$	آلدهید	$\begin{array}{c} H & H & O \\ & & \\ H-C & -C & -C-H \\ & & \\ H & H & \end{array}$	بعضی از قندها
	$-C=O$	کتون	$\begin{array}{c} H & O & H \\ & & \\ H-C & -C & -C-H \\ & & \\ H & & H \end{array}$	
کربوکسیل -COOH	$-C(=O)OH$	کربوکسیلیک اسید (اسید آلی)	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-C(=O)OH \\ \\ H \end{array}$	آمینواسیدها، پروتئین‌ها
آمینو -NH ₂ (یا H ₂ N-)	$-N(H)_2$	آمین (باز آلی)	$\begin{array}{c} H & H \\ & / \\ H-C & -N \\ & \backslash \\ H & H \end{array}$	آمینواسیدها، پروتئین‌ها، اوره‌ی حاصل از شکسته شدن پروتئین‌ها

برخی از گروه‌های فعال معروف متصل به اسکلت کربنی



نام دیگر ← تری گلیسریدها (تری: سه، به علت تعداد اسید چرب) یا روغن‌ها (انواع مایع)

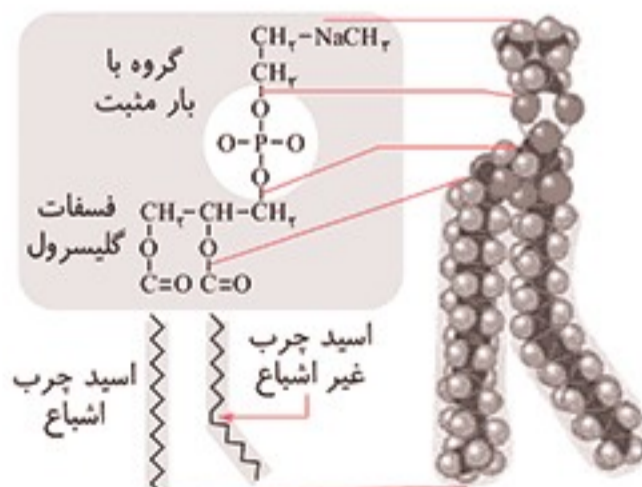
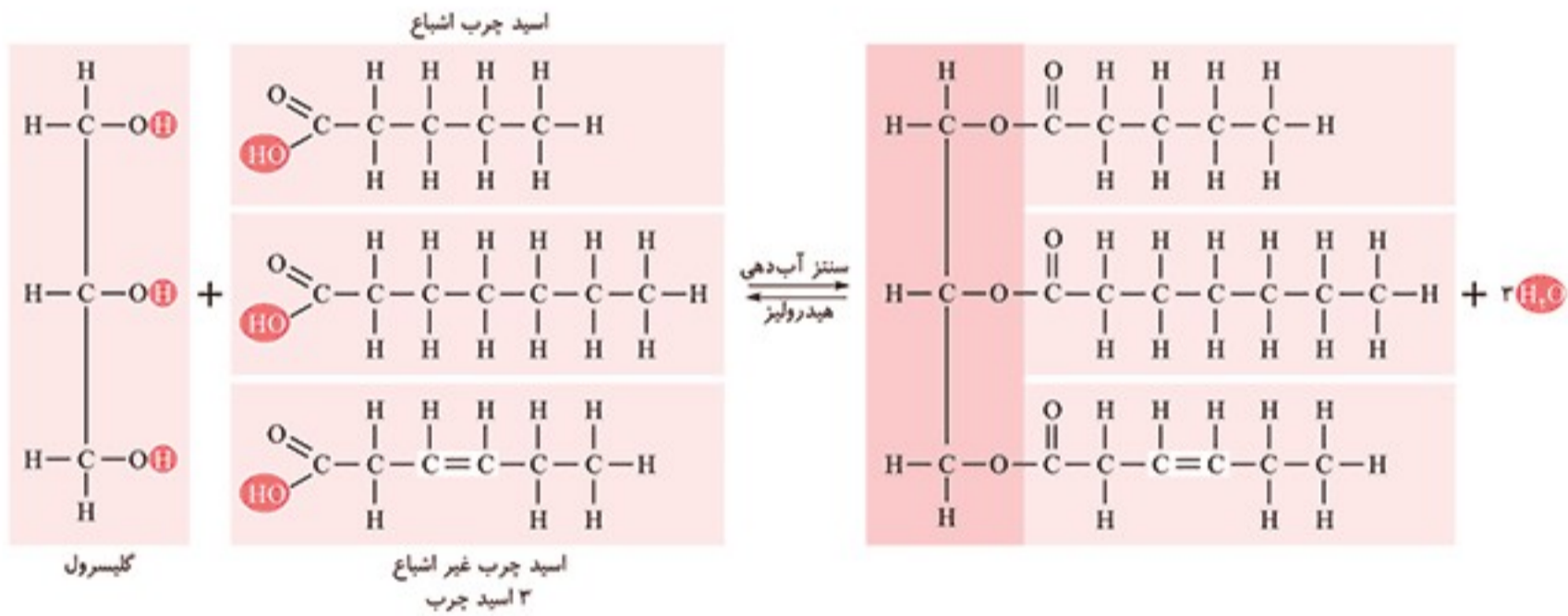
ساختار کلی سه اسید چرب + گلیسرول نوعی الکل دارای سه عامل -OH | آزاد شدن سه مولکول آب در طی اتصال چهار جزء سازنده (سنتز آب‌دهی) نحوه‌ی اتصال: ۳ اسید چرب + گلیسرول: (به شکل همین صفحه دقت کنید)

$3 \text{ (اسید چرب - HOOC)} + \text{گلیسرول - OH} \leftarrow 3\text{H}_2\text{O} + \text{اسید چرب - O-C(=O)-گلیسرول}$

انواع ← بر اساس نوع اسیدهای چرب سازنده (که عموماً با یکدیگر متفاوت هستند):
 اشباع، صاف یا جامد (چربی‌های حیوانی)
 غیراشباع، شکسته یا مایع (روغن‌های گیاهی)
 طولیل یا کوتاه

کاربرد ذخیره‌ی انرژی
 عایق‌بندی و ضربه‌گیری
 تولید انرژی (بیش از دو برابر قندها)

محل ذخیره در گیاهان در نوعی از پلاست‌ها
 در جانوران در سلول‌های چربی در بافت پیوندی



ساختار کلی دو اسید چرب + گلیسرول + فسفات (+ یک گروه آلی دیگر)
 سر آب‌دوست (محلول)، دارای فسفات
 دم آب‌گریز (نامحلول)، دارای دو اسید چرب

کاربرد ← ساختار غشای سلولی و اندامک‌ها + همکاری با پروتئین‌ها و قندها

سر آب‌دوست به سمت خارج غشاء (بیرون و درون سلول) و دم‌های آب‌گریز مجاور یکدیگر ← غشای دولایه‌ای فسفولیپیدی
 اجازه‌ی عبور به مواد محلول در آب را نمی‌دهد. (نیاز به کانال و ناقل)

۳۳ فسفولیپیدها



یوکاریوتی

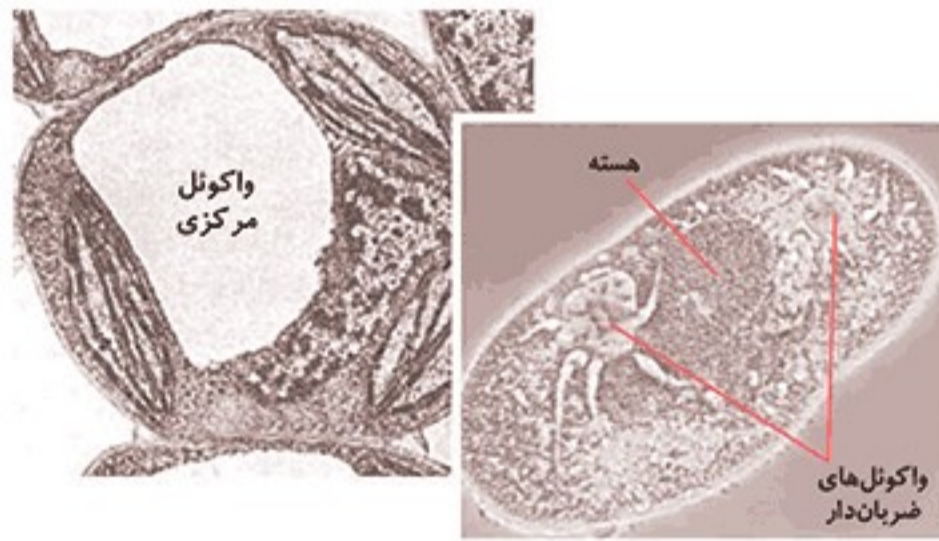
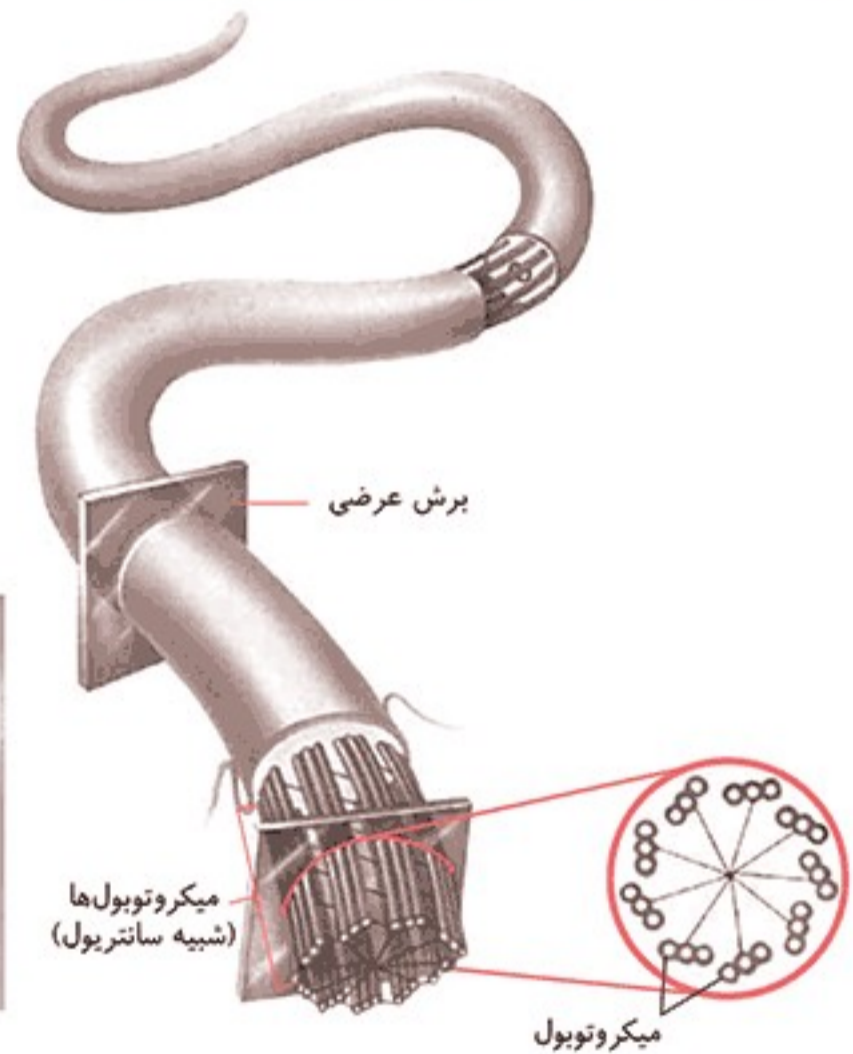
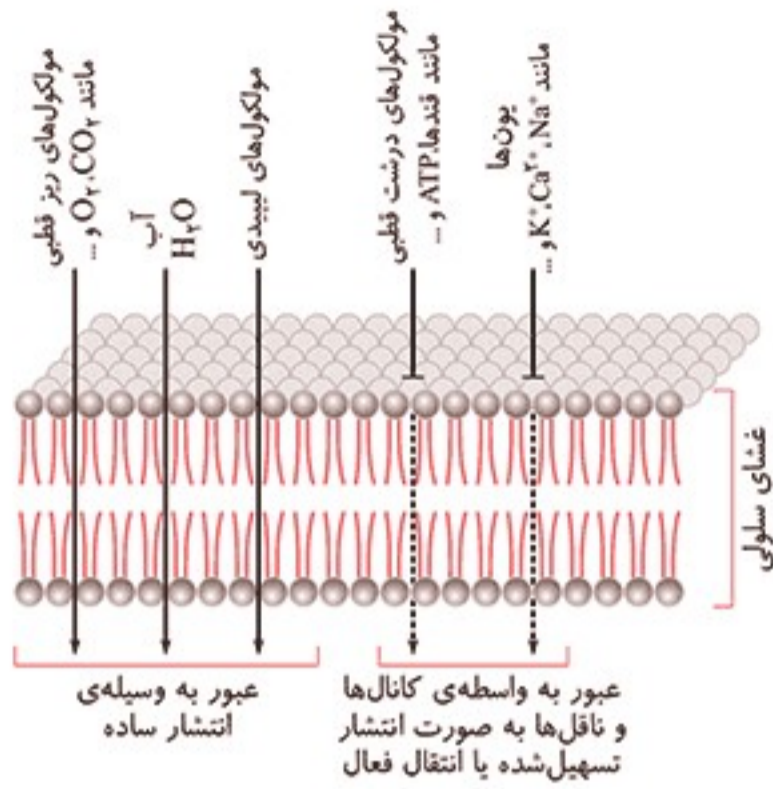


تصاویر تکمیلی فصل

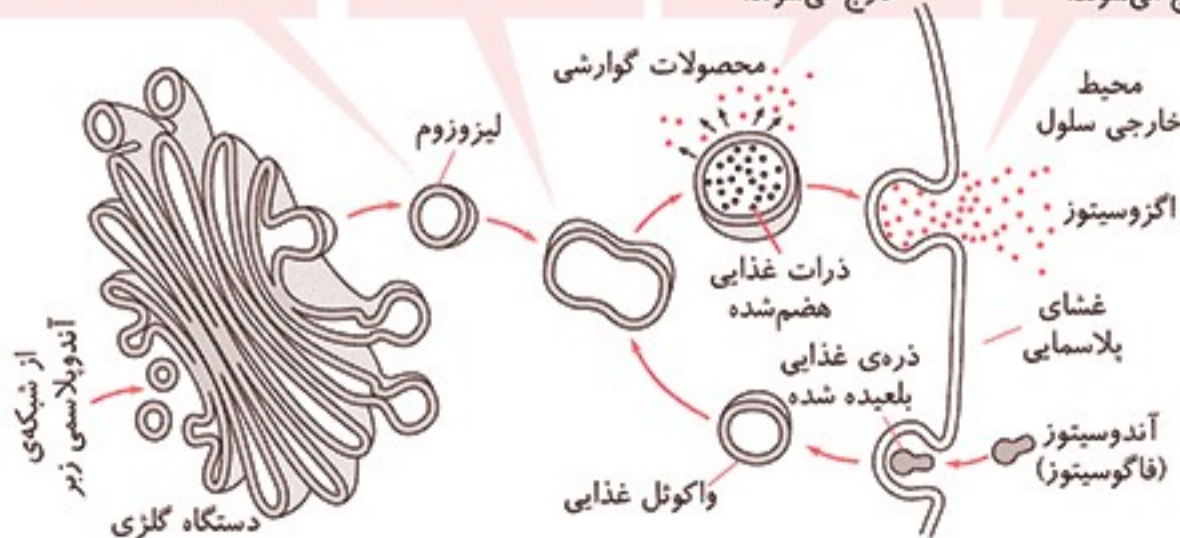
غشای یک سلول جانوری

(ترکیبی با فصل ۳ سال چهارم) سلول‌های پروکاریوتی فاقد دستگاه غشایی درونی، هسته‌ی سازمان‌یافته، میتوکندری و کلروپلاست هستند. میتوکندری و کلروپلاست با بلعیده‌شدن سلول‌های پروکاریوتی هوازی و فتوسنتزکننده توسط یک سلول پروکاریوت بزرگ ایجاد شده‌اند. (علت: دولایه‌ای بودن غشاء این اندامک‌ها و تفاوت ریبوزوم‌های آن‌ها) اساس ساختاری تاژک یوکاریوتی

تاژک سلول‌های یوکاریوتی اساساً از دسته‌های میکروتوبولی ساخته شده است. به همین علت است که کتاب گفته، سانتریول مسئول تشکیل تاژک و مزک است و همان‌طور که در شکل (برش عرضی تاژک) پیداست نحوه‌ی آرایش میکروتوبول‌ها در تاژک، مشابه نحوه‌ی آرایش آن‌ها در سانتریول است. البته ساختار تاژک باکتری‌ها با یوکاریوت‌ها متفاوت است و فقط از یک تار پروتئینی تشکیل شده است.



- ۱) آنزیم‌های لیزوزومی در گلزی بسته‌بندی می‌شوند.
- ۲) لیزوزوم با واکونل غذایی مخلوط می‌شود.
- ۳) مولکول‌های ریز گوارش‌شده بنا بر پدیده‌ی انتشار خارج می‌شوند.
- ۴) اجزاء غیرقابل هضم بعد از اتصال واکونل گوارشی و غشای پلاسمایی خارج می‌شوند.



مراحل فرآیند بلع، گوارش و دفع سلولی سلول‌های جانوری می‌توانند طی فرآیند فاگوسیتوز ذرات غذایی را بلعند سپس لیزوزوم‌های خارج شده از دستگاه گلزی با اتصال به واکونل‌های غذایی حاصل از این فاگوسیتوز، آنزیم‌های گوارشی خود را به درون آن‌ها تزریق می‌نمایند. مونومرهای حاصل از گوارش ذره‌ی غذایی بلع شده، جذب می‌شوند و مواد غیرقابل استفاده از طریق اگزوسیتوز دفع می‌شوند.

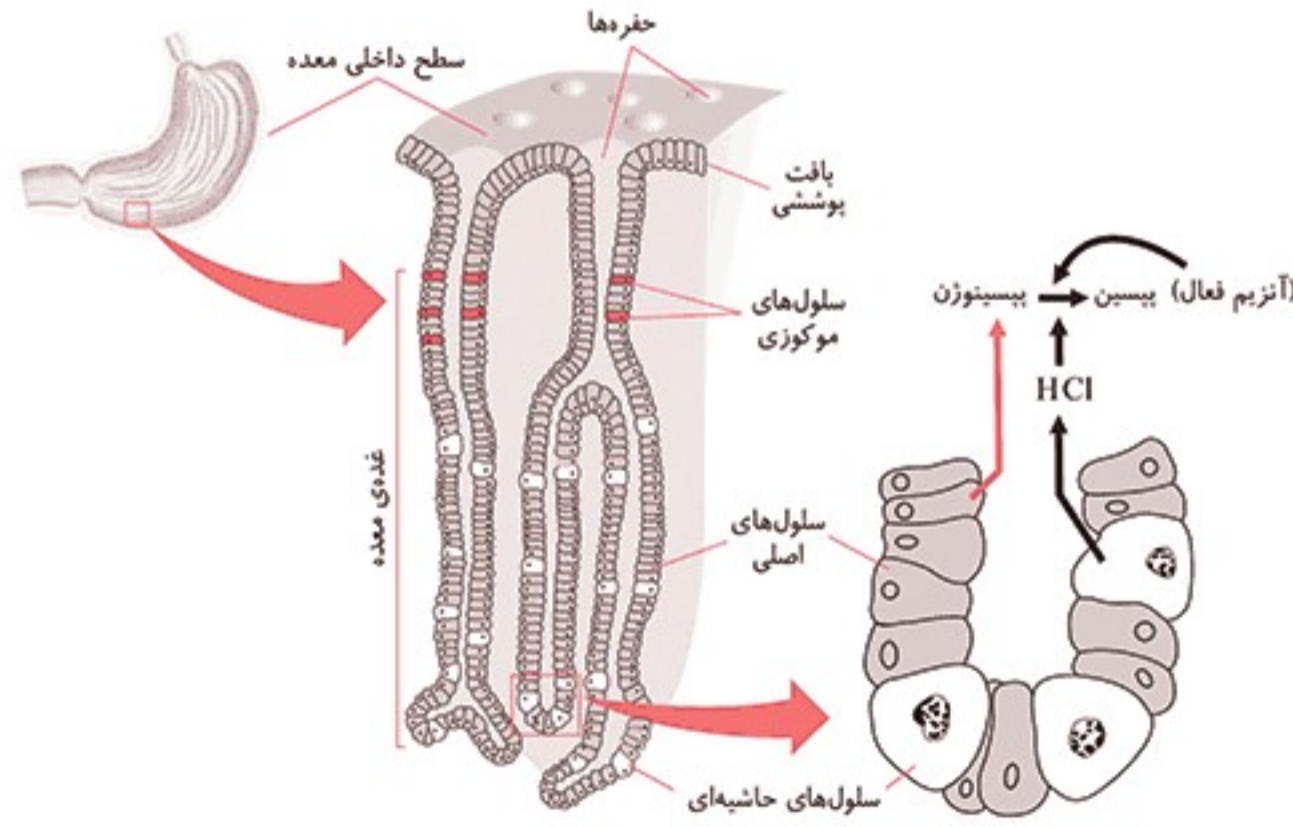
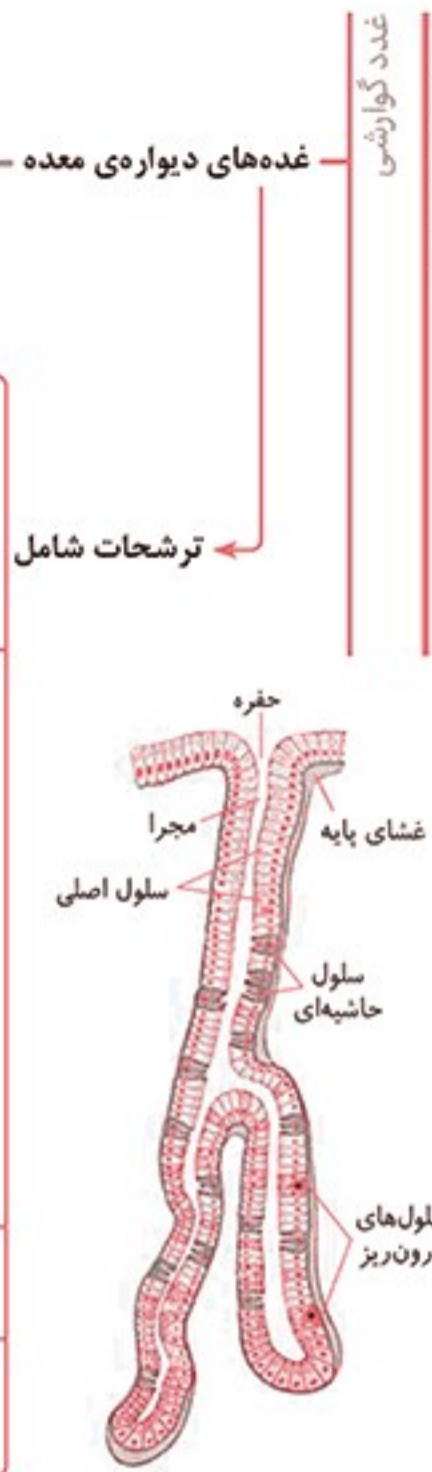
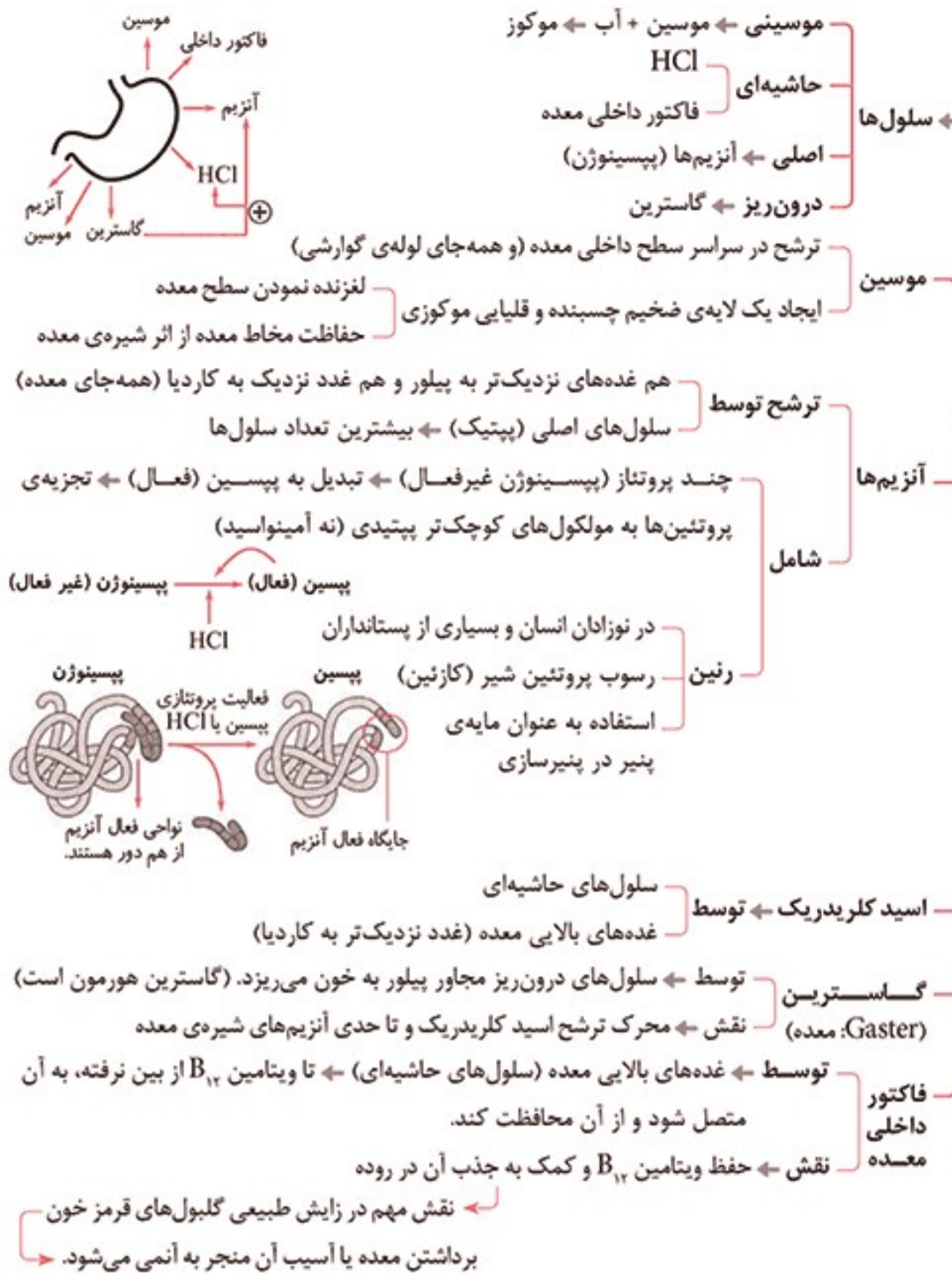


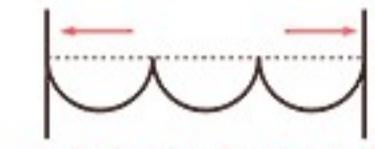
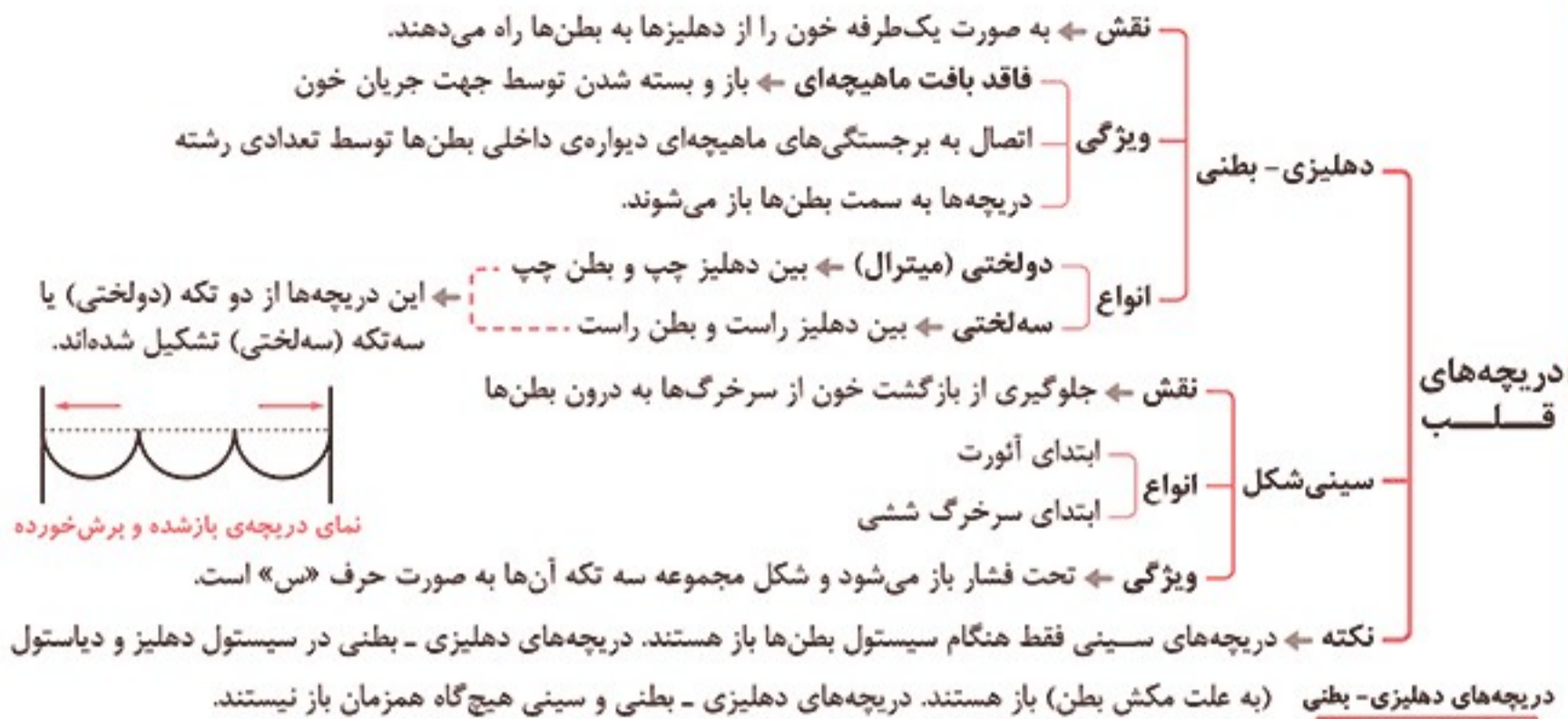
گوارش

نمای کلی فصل

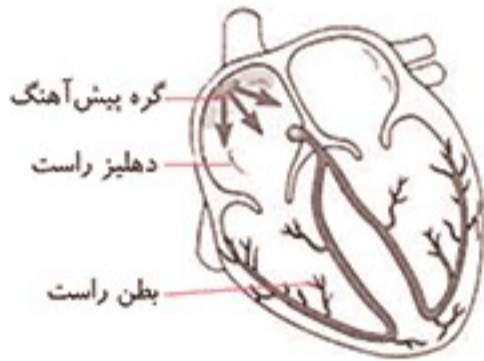


دستگاه گوارش انسان

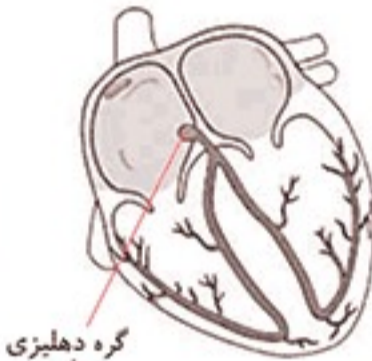




نمای دریچه‌ی باز شده و پرش خورده



۱ گره پیش‌آهنگ پیام‌های الکتریکی را تولید می‌کند.



۲ پیام‌های الکتریکی در دهلیزها منتشر می‌شوند.



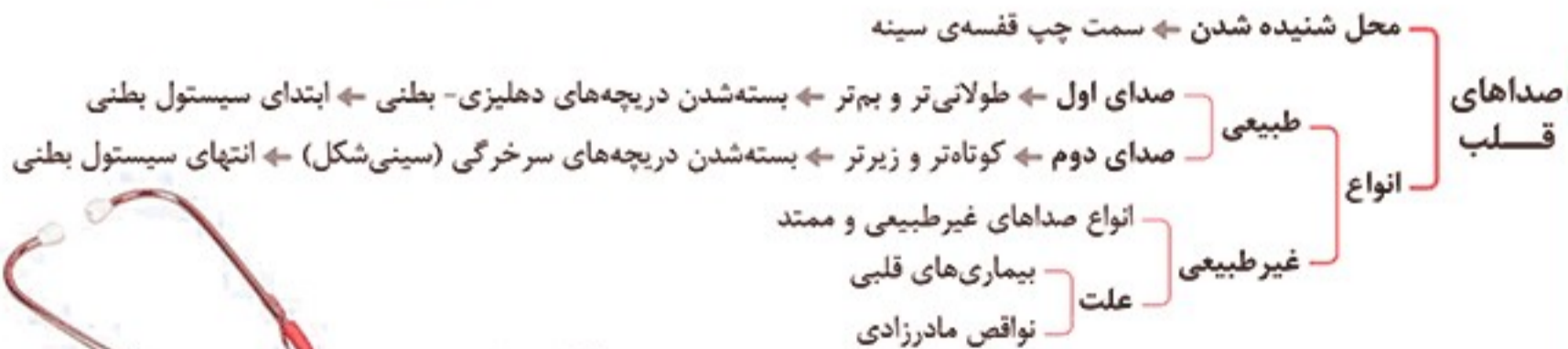
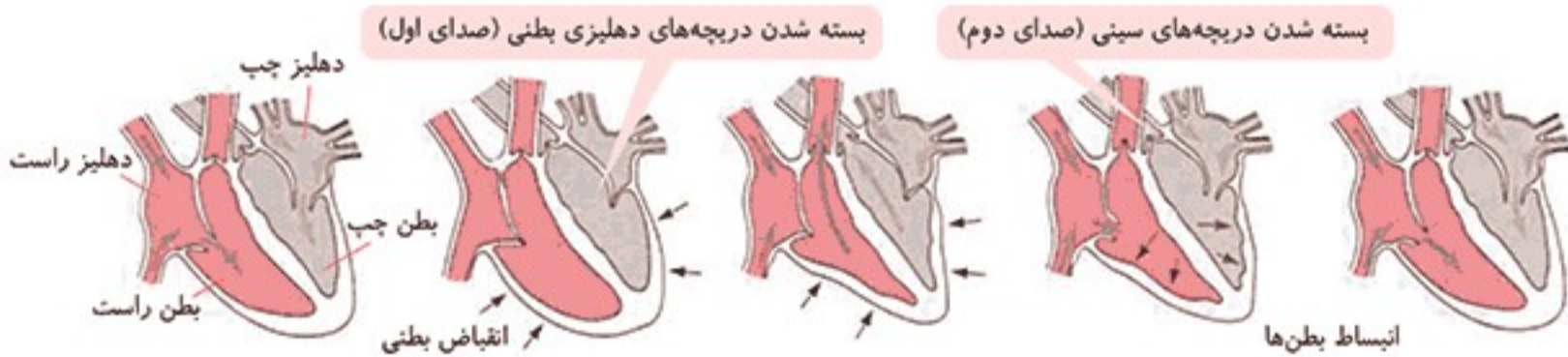
۳ پیام‌های الکتریکی در بطن‌ها منتشر می‌شوند.



باز



بسته

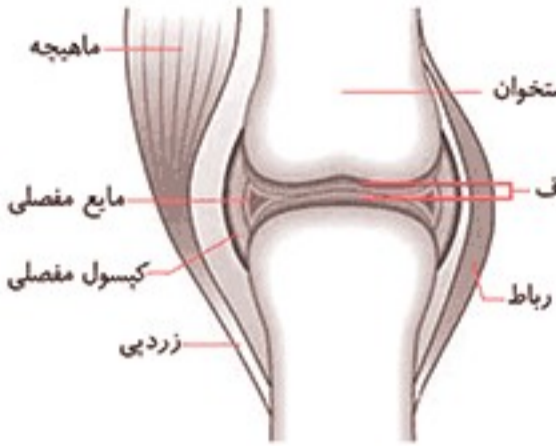




مفصل

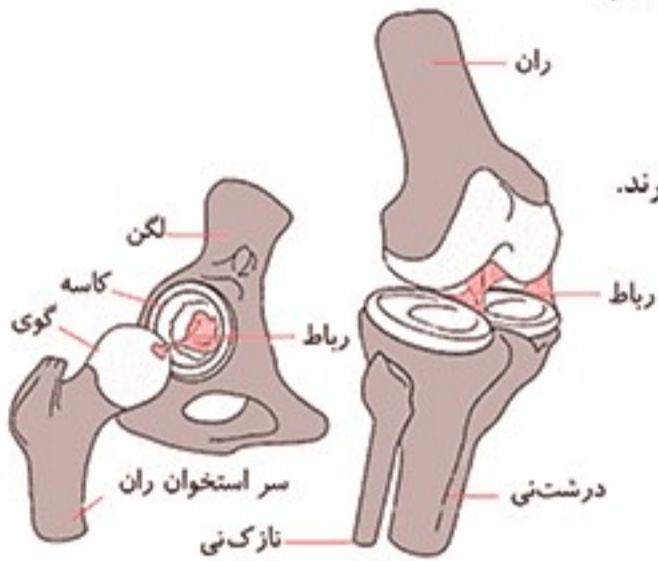
ساختمان

- مايع مفصلي ← کاهش اصطكاك
- غشای تولیدکننده‌ی مايع مفصلي (ترشح مايع مفصلي) ← داخل (زیر) کپسول رشته‌ای
- غضروف ← ويژگي ← نرم‌تر از استخوان (ضربه‌گیری)
- نقش ← آسان نمودن حرکت استخوان‌ها (کم کردن اصطكاك)
- کپسول رشته‌ای ← جنس ← بافت پیوندی رشته‌ای (حاوی کلاژن فراوان) ← در امتداد پوشش استخوان‌ها
- وظايف ← پوشاندن محل مفصل
- اتصال استخوان‌ها در محل مفصل
- نکته ← رباط سبب اتصال استخوان‌ها در محل مفصل می‌گردد.
- سر استخوان
- ماهيچه
- مايع مفصلي
- کپسول مفصلي
- رباط
- زردبي



انواع

- ويژگي ← محدود نمودن حرکت استخوان‌ها در مفصل
- انواع ← ① خارج مفصلي؛ ② درون مفصلي
- ويژگي ← حرکت استخوان در همه‌ی جهات
- گوي و سکه ← مثال
- سر استخوان ران به استخوان نیم‌لگن
- سر استخوان بازو به استخوان کتف
- متحرک ← دارای رباط‌های داخلی
- ويژگي ← حرکت استخوان فقط در جهات جلو و عقب
- لولايي ← مثال ← زانو و آرنج
- دارای رباط‌های داخلی و خارجی
- نيمه متحرک ← بين مهره‌ای
- محدودیت حرکتی بیشتری دارند.
- ثابت ← بين استخوان‌های جمجمه
- ويژگي ← نقاط ضعف دستگاه اسکلتی و نیاز به مراقبت بیشتر



ويژگي

نقاط ضعف دستگاه اسکلتی و نیاز به مراقبت بیشتر

