



مجموعه کتاب‌های  
علامه حلی

# زپست و زمپن‌تنتاسه نهم



• سید احمد آل علی • زینب باقری • مهبان رحیمی فرد • پریسا صحرانورد • عباس طالبی • سارا قربانی



مجموعه کتاب‌های علامه حلی

# زیبست و زمین‌شناسی نهم

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





شناسنامه  
کتاب

عنوان و نام پدیدآور : زیست و زمین‌شناسی نهم / سیداحمد آل‌علی ... [و دیگران]  
 وضعیت ویراست : ویراست دوم  
 مشخصات نشر : تهران: انتشارات حلی، ۱۴۰۱.  
 مشخصات ظاهری : ۲۲۴ ص: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی)؛ ۲۹ × ۲۲ س.م.  
 فروست : مجموعه کتاب علامه‌حلی  
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۴۹۶-۲۳۷-۷  
 وضعیت فهرست نویسی : فیپای مختصر  
 یادداشت : فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.  
 یادداشت : پدیدآوران: سید احمد آل‌علی، زینب باقری، مهیان رحیمی‌فرد، پریسا صحرانورد فرد، عباس طالبی، سارا قربانی بُرزی  
 شناسه افزوده : آل‌علی، سیداحمد، ۱۳۵۴-  
 شماره کتابشناسی ملی : ۸۹۶۰۲۲۵



عنوان کتاب : زیست و زمین‌شناسی نهم  
 ناشر : انتشارات حلی  
 مؤلفان : سیداحمد آل‌علی، زینب باقری، مهیان رحیمی‌فرد، پریسا صحرانورد فرد، عباس طالبی، سارا قربانی  
 ویراستاران : حوریه‌سادات حسینی، ریحانه شعبان‌زاده  
 مسئول هماهنگی : سمیه‌سادات فاطمی  
 صفحه‌آرا : راضیه فرهنگیان  
 طراح جلد : الهه شرفی  
 تصویرساز : محمدحسین صفدریان  
 سال چاپ : ۱۴۰۱  
 نوبت چاپ : یازدهم  
 شمارگان : ۳۰۰۰ جلد  
 قیمت : ۱۷۵۰۰۰ تومان  
 شماره شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۴۹۶-۲۳۷-۷



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

تلفن دفتر مرکزی: ۴-۸۴۴۴۲۷۴۶۶



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 می‌گیرند.



پالب است  
براتی

		<b>فصل ۱</b> زمین ساخت ورقه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> <li>۵ درسنامه</li> <li>۲۲ تمرین</li> <li>۲۳ پرسش‌های چهارگزینه‌ای</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>۲۷ درسنامه</li> <li>۴۱ تمرین</li> <li>۴۴ پرسش‌های چهارگزینه‌ای</li> </ul>		<b>فصل ۲</b> آثاری از گذشته زمین	
		<b>فصل ۳</b> گوناگونی جانداران	<ul style="list-style-type: none"> <li>۴۹ درسنامه</li> <li>۷۴ تمرین</li> <li>۷۷ پرسش‌های چهارگزینه‌ای</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>۸۱ درسنامه</li> <li>۱۰۲ تمرین</li> <li>۱۰۵ پرسش‌های چهارگزینه‌ای</li> </ul>		<b>فصل ۴</b> دنیای گیاهان	
		<b>فصل ۵</b> بی‌مهرگان	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱۰۹ درسنامه</li> <li>۱۴۵ تمرین</li> <li>۱۴۹ پرسش‌های چهارگزینه‌ای</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>۱۵۳ درسنامه</li> <li>۱۷۴ تمرین</li> <li>۱۷۸ پرسش‌های چهارگزینه‌ای</li> </ul>		<b>فصل ۶</b> مهره‌داران	
		<b>فصل ۷</b> با هم زیستن	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱۸۱ درسنامه</li> <li>۲۰۲ تمرین</li> <li>۲۰۶ پرسش‌های چهارگزینه‌ای</li> </ul>

## قبل از شروع به مطالعه کتاب این قسمت را بدانید:

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 چطوری 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 سؤالی که پرسیده شده و انتظار می‌رود بعد از خواندن درس تا آن قسمت، بتوانیم با کمی فکر کردن به آن جواب دهیم.

**سفر بسوزان:** شاید لازم باشد مقدار بیشتری از مغز خودمان استفاده کنیم و قدری از سفرهای ذخیره‌شده را بسوزانیم! سؤالاتی که در بخش سفر 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 هیچ‌چیز جای جمع‌بندی شخصی شما را نمی‌گیرد و توصیه می‌شود در کنار این بخش خودتان نیز در انتهای فصل در یک صفحه جمع‌بندی کنید.

**شهرفرنگ:** 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 شهرفرنگ 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 دبیران با سابقه هستند پس تعداد تمرین‌ها، وقت لازم برای انجام آن‌ها، تعداد سؤالات سخت و آسان و نوع سؤالات 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.

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

**پاسخ‌ها:** پاسخ تشریحی سؤالات چهارگزینه‌ای همه فصل‌ها و نیز پاسخ تشریحی تمرین‌های زوج به طور کامل طراحی شده است.





یکی از بزرگ‌ترین گونه‌های «قاب‌بالان» یا همان سوسک‌ها، سوسکی با نام علمی *Macrodonia cervicornis* و با نام عمومی «سامورایی بیگانه – Alien Samurai» است. این سوسک که در جنگل‌های پرباران آمریکای لاتین یافت می‌شود، می‌تواند تا ۲۰ سانتی‌متر طول داشته باشد! این تصویر گوشه ناچیزی از تابلوی باشکوه تنوع زیستی جانوران است. جالب است بدانید که از حدود یک و نیم الی دو میلیون گونه جانوری که تاکنون شناخته‌ایم، حدود ۵۵۰ هزار گونه، جزو قاب‌بالان یا سوسک‌ها هستند! به دنیای زیبا و شگفت‌انگیز جانوران خوش‌آمدید!

## فصل پنجم دنیای جانوران (بی‌مهرگان)



اگر این فصل را به خوبی مطالعه کنی و کارهای خواسته شده را به دقت انجام دهی؛

- با ویژگی‌های سلسله یا فرمانروی جانوران آشنا می‌شوی.
- چگونگی تکامل جانوران و شکل‌گیری طرح ساختاری بدن آن‌ها می‌دانی.
- مراحل پیچیده‌تر شدن هر شاخه از جانوران نسبت به شاخه‌های قبلی را درک می‌کنی.
- مفهوم مهره‌دار و بی‌مهره را می‌توانی بیان کنی.
- با ویژگی‌ها و اهمیت ۸ شاخه از بی‌مهرگان مهم، رده‌بندی هر کدام و گونه‌های معروف آن‌ها آشنا می‌شوی.



لهراف رفتاری

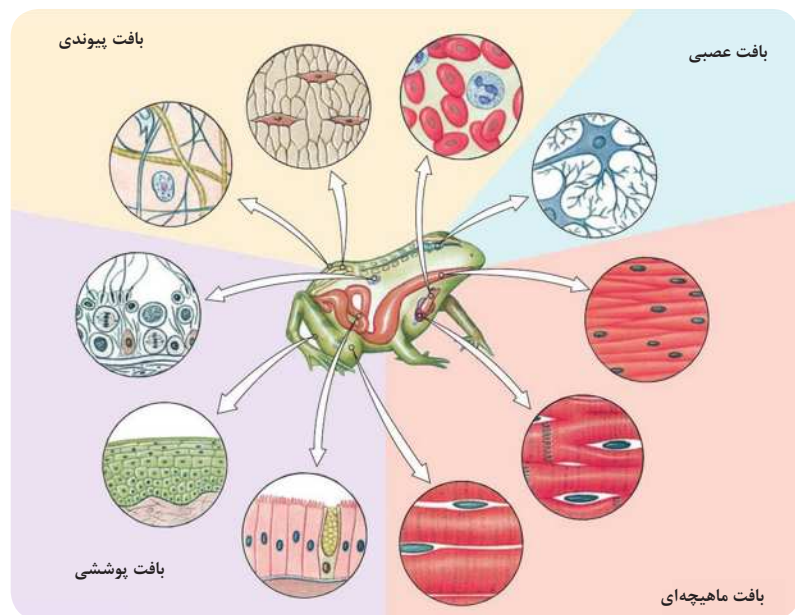


## جانوران چه ویژگی‌هایی دارند؟

تاکنون حدود ۲ میلیون گونه از انواع مختلف جانوران بر روی کره زمین شناسایی شده‌اند؛ از کرم‌های میکروسکوپی گرفته تا نهنگ‌های ۴۰ متری! به تصاویر بالای صفحه با دقت نگاه کنید. در آن تصویر، گوشه‌ای از تنوع شگفت‌انگیز جانوران را مشاهده می‌کنید. در نظر اول شاید خیلی عجیب باشد که بتوان تمامی این جانداران را در یک **فرمانرو** یا **سلسله** به نام **فرمانروی جانوران** جای داد. چه ویژگی‌هایی در همه این جانداران مشترک است؟ جانوران همگی دارای یک سری خصوصیات کلیدی مشترک در **ساختار بدنی (آناتومیکی)**، در **نحوه کارکرد اعضای بدن (فیزیولوژیکی)** و در **رفتار** هستند. این خصوصیات، اعضای این فرمانرو را از اعضای دیگر فرمانروهای جانداران (باکتری‌ها، آغازیان، قارچ‌ها و گیاهان) متمایز می‌کند. مهم‌ترین ویژگی‌های همه جانوران عبارت‌اند از:

### ساختار پُرسلولی

ساختار بدنی تمام جانوران به صورت **پُرسلولی** است. بدن همه جانوران از چندین سلول یوکاریوتی تشکیل شده که برخلاف سلول‌های باکتری‌ها، بسیاری از آغازیان، همه قارچ‌ها و همه گیاهان، **دیواره محکم سلولی** ندارند. علاوه بر این، در همه جانوران (به جز در اسفنج‌ها)، سلول‌های مختلف، **بافت‌های** متنوعی مانند بافت‌های پوششی، پیوندی، عصبی، ماهیچه‌ای و یا بافت‌های خاص دیگری را ایجاد می‌کنند. از اجتماع بافت‌های متنوع، **اندام‌های** (عضوهای) تخصص‌یافته متعدد مانند مغز، قلب، شش، آب‌شش و اندام‌های دیگر پدید می‌آیند.



سلول‌های ۴ نوع بافت اصلی در یک جانور مهره‌دار



شکار در جانوران



زالو: نمونه‌ای از انگل‌های خارجی



تبادل گازها با آبشش خارجی در گونه‌ای سمندر



موش کور دماغ ستاره‌ای! این زوائد عجیب و بسیار حساس در اطراف بینی این گونه از موش کور با دارا بودن گیرنده‌های لمسی، بویایی و الکتریکی بسیار حساس، به جانور کمک می‌کند تا محیط اطراف خود را به خوبی تشخیص دهد.



حرکت در جانوران



### مصرف‌کنندگی (تغذیه هتروتروفی)

همه جانوران ماده و انرژی موردنیاز برای رشد و انجام اعمال حیاتی خود را از خوردن موجودات زنده دیگر و یا مواد تهیه‌شده توسط آن‌ها به‌دست می‌آورند. جانوران همگی **مصرف‌کننده** یا **هتروتروف** هستند.

اکثر جانوران به‌صورت **مستقل و آزاد** زندگی می‌کنند، برای تغذیه از بدن جانداران دیگر، آن‌ها را شکار می‌کنند. در مقابل، گروه دیگری از جانوران هستند که ما آن‌ها را **انگل** می‌نامیم. **انگل‌ها** جانورانی هستند که **بر روی** یا **درون بدن** جانداران دیگر که به آن‌ها **میزبان انگل** می‌گوییم، زندگی می‌کنند و از غذای آماده درون بدن آن‌ها، **خون میزبان** و یا دیگر اجزای بدن میزبان، استفاده می‌کنند. جانوران دارای زندگی آزاد، معمولاً دارای **دستگاه گوارشی** هستند که به کمک آن غذای به‌دست آورده را **هضم و جذب** می‌کنند. روش‌های کسب غذا در جانوران مختلف بسیار متنوع است.

### تنفس هوازی (وابسته به اکسیژن)

همه جانوران برای زنده ماندن به گاز اکسیژن نیاز دارند. جانوران بسته به میزان پیچیدگی ساختاری بدنشان و یا زیست‌گاهی که در آن زندگی می‌کنند، روش‌های متفاوتی برای به‌دست آوردن **اکسیژن** و پس دادن **گاز کربن دی‌اکسید** دارند. از آن‌جا که همه جانوران پرسلولی هستند، بسته به ساختار بدنی و نوع زیستگاه به سازوکارهای خاصی برای **تبادل گازها** نیاز دارند. تبادل مستقیم گازها با آب، تنفس پوستی، تنفس آبششی، تنفس ششی و تنفس نایی (در حشرات) روش‌های مختلفی هستند که به کمک آن‌ها جانوران به تبادل گازها با محیط می‌پردازند.

### دارا بودن دستگاه عصبی و اندام‌های حسی

به‌غیراز اسفنج‌ها، همه جانوران دارای شبکه‌ای از سلول‌های عصبی یا **نورون‌ها** و بسیاری از آن‌ها دارای **مغز** و **گیرنده‌های حسی** بسیار تخصص‌یافته هستند. انواع گیرنده‌های حساس و بسیار تخصص‌یافته نوری، شیمیایی، مغناطیسی، الکتریکی، حرارتی و مکانیکی باعث شده تا جانوران بتوانند محیط اطراف خود را به خوبی حس کرده و نسبت به انواع محرک‌های خارجی (و نیز محرک‌های درونی) پاسخ‌هایی بسیار پیچیده و دقیق بدهند.

### داشتن توانایی حرکت‌های سریع و جابه‌جایی در محیط

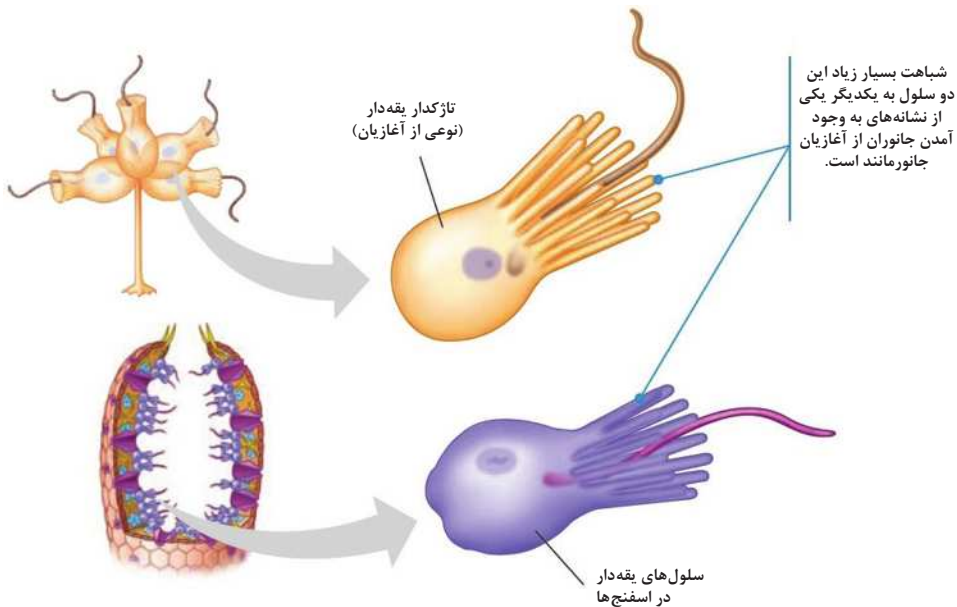
یکی از برجسته‌ترین ویژگی‌های جانوران (در اکثر آن‌ها)، داشتن حرکت‌های سریع و نیز قدرت جابه‌جایی است. جانوران برای جابه‌جایی در محیط از روش‌های گوناگونی مانند راه رفتن، بالا رفتن از سطوح عمودی، جهیدن، حفر تونل، خزیدن، شنا کردن، پرواز کردن و ... استفاده می‌کنند. حتی گروه‌هایی از جانوران که در مرحله‌ای از زندگی در یکجا ثابت چسبیده‌اند نیز در دوران نوزادی دارای تحرک بوده‌اند و در دوران بلوغ که ساکن هستند نیز به کمک انواع سازگاری‌ها مانند وجود بازوها، تازک‌ها، مژک‌ها، لوله‌های پمپ کردن آب به داخل یا خارج بدن و روش‌های دیگر، محیط اطراف خود (که معمولاً محیط‌های آبی هستند) را به حرکت درمی‌آورند.



## تکامل و رده‌بندی جانوران

حیات بر روی کره زمین با پیدایش **باکتری‌های بی‌هوازی هتروتروف** در حدود **۳/۵ میلیارد** سال قبل شروع شد و تا امروز در روند بدون وقفه‌ای که آن را **تکامل زیستی** می‌نامیم، ادامه داشته است. در طی این روند طولانی و پویا، گونه‌های متعددی از جانداران مختلف بر روی زمین پدیدار شده و سپس به دلایل مختلفی بسیاری از آن‌ها **منقرض** شده‌اند. زیست‌شناسان تخمین می‌زنند که حدود ۲ میلیون گونه فعلی فرمانروای جانوران، تنها ۱٪ از کل جانورانی هستند که در طول تاریخ تکامل حیات پدید آمده‌اند! یعنی بر مبنای شواهد فسیلی می‌توانیم حدس بزنیم که حدود ۹۹٪ از کل جانوران پدیدآمده بر روی کره زمین منقرض شده‌اند!

اما جانوران اولین بار در چه زمانی و در کجا بر روی زمین به وجود آمدند؟ ساده‌ترین گروه‌های جانوران، **اسفنج‌ها** هستند. طبق شواهد تکاملی، اسفنج‌ها حدوداً بین **۶۰۰ تا ۶۵۰ میلیون** سال قبل به وجود آمده‌اند. بررسی ساختمان درونی اسفنج‌ها در زیر میکروسکوپ نشان می‌دهد که در ساختمان بدن این جانوران، انواع کمی از سلول‌های تخصص‌یافته مشاهده می‌شود. به عبارتی سازمان‌بندی سلولی پیکر اسفنج‌ها از نوع **پرسلولی دارای کُلی** است. یکی از این انواع معدود سلول‌های تخصص‌یافته در پیکر اسفنج‌ها، **سلول‌های تاژک‌داری** به نام **سلول‌های یقه‌دار** هستند. ساختار و نحوه عمل این سلول‌های یقه‌دار، بسیار شبیه به یک نوع از تاژک‌داران (از آغازیان جانورمانند) است که معمولاً در گروه‌های چندتایی (کُلی‌های ساده تک سلولی) زندگی می‌کنند. این آغازیان تاژک‌دار را به لاتین **کوانوفلاژله یا تاژک‌دار یقه‌دار** می‌نامند. به همین دلیل است که بسیاری از دانشمندان اعتقاد دارند که منشأ جانوران همین گروه از آغازیان بوده‌اند.



سلول‌های یقه‌دار و تاژک بیرون آمده از میان یقه آن‌ها در ساختمان اسفنج‌ها و مقایسه آن‌ها باکوانوفلاژله‌ها. علاوه بر شباهت ظاهری این دو سلول از لحاظ ژنتیکی نیز بسیار به یکدیگر شبیه هستند

از حدود **۵۰۰ تا ۵۵۰ میلیون** سال قبل، تکامل و گسترش تنوع زیستی سرعت بسیار زیادی داشته است. **طرح ساختمانی بدنی** اکثر جانوران امروزی در همان زمان شکل گرفت. در آن زمان کف دریاها از اسفنج‌ها، مرجان‌ها، ستاره‌های دریایی، حلزون‌ها، دوکفه‌ای‌ها، سرپایان اولیه و نیز بسیاری از جانوران عجیب که امروز دیگر وجود ندارند، پوشیده شده بود.



نمایی از دریاها و تنوع زیستی آن‌ها در اواسط دوره کامبرین و نمونه‌هایی از جانوران عجیب بازسازی شده از روی شواهد فسیلی

سلسله (فرمانرویی) جانوران امروزی، یعنی بازمانده‌های فرآیند تکامل، بر مبنای خصوصیات و ویژگی‌های متفاوت به حدود **۳۲ شاخه** تقسیم می‌شوند. طرح یا ساختار بدنی این شاخه‌ها، از ساده‌ترین آن‌ها یعنی اسفنج‌ها تا پیچیده‌ترین آن‌ها یعنی شاخه **طنابداران** و زیرشاخه مهره‌داران، در طول تاریخ تکامل بر مبنای یک‌روند منطقی و به‌هم‌پیوسته، رفته‌رفته پیچیده‌تر شده است.

از میان ۳۲ شاخه جانوران زنده امروزی، لازم است که با **۹ شاخه** آن‌ها آشنا شوید. این ۹ شاخه به ترتیب عبارت‌اند از: **شاخه اسفنج‌ها، شاخه کیسه‌تنان، شاخه کرم‌های پهن، شاخه کرم‌های لوله‌ای، شاخه نرم‌تنان، شاخه کرم‌های حلقوی، شاخه بندپایان، شاخه خارتنان و شاخه طنابداران و زیرشاخه مهره‌داران** که به این شاخه تعلق دارد.



مهره‌دار یا بی‌مهره؟ مسئله این است!

شاخه طنابداران همان‌گونه که خواهید دید، خود به سه زیرشاخه تقسیم می‌شود که یکی از آن‌ها، «مهره‌داران» هستند. همان‌طور که پیش‌تر گفتیم، فرمانرویی جانوران به ۳۲ شاخه متنوع تقسیم می‌شود، نه به دو گروه بی‌مهرگان و مهره‌داران! ولی ...

در تمام کتاب‌ها و منابع علمی از زمان‌های قدیم تا به امروز، رسم بر این بوده است که **به‌طور قراردادی**، جانوران را به دو گروه بزرگ **بی‌مهرگان** (از اسفنج‌ها تا دو تا از سه زیرشاخه‌های طنابداران) و **مهره‌داران** (یکی از سه زیرشاخه‌های طنابداران)، تقسیم کنند. لذا در این کتاب نیز بر همین مبنای ۸ تا از شاخه‌های اصلی جانوران که آن‌ها را «بی‌مهرگان» می‌نامیم در این فصل و با شاخه «طنابداران» و زیرشاخه «مهره‌داران» در فصل بعد آشنا خواهید شد.

در شکل‌های دو صفحه بعد، مسیر تکاملی به وجود آمدن این ۹ شاخه را به ترتیب و با ذکر مهم‌ترین ویژگی‌های ساختاری کسب‌شده در هر شاخه در طول زمان، بررسی می‌کنیم. درک این مسیر تکاملی، برای درک ویژگی‌های هر شاخه و نیز ارتباط میان شاخه‌های مختلف از دیدگاه تکاملی ضروری است.

### مسیر تکاملی و ویژگی‌های ساختاری پدیدآورنده شاخه‌های اصلی جانوران

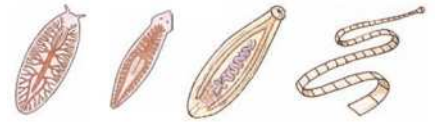
با وجود گوناگونی زیاد ساختار بدنی جانوران، ولی طرح کلی بدن جانوران امروزی در حدود ۵۰۰ تا ۵۵۰ میلیون سال قبل پدیداری شده است. طرح‌های معدودی که از آن دوره باقی‌مانده است، خود تحت تأثیر زیستگاه‌ها و شرایط ویژه زندگی جانوران (مثلاً داشتن زندگی آزاد یا انگلی و ...)، می‌تواند با طرح ساختاری کلی و اولیه تفاوت داشته باشند. در اینجا قصد داریم تا با تعریف یک مسیر تکاملی مشخص به الگویی منظم و قابل‌فهم از چگونگی پیدایش هر شاخه برسیم. **وقایع تکاملی مهم در کادرهایی که شاخه‌های جانوری را به هم مرتبط می‌کنند، ذکر شده‌اند.**



شاخه اسفنجها



شاخه کیسه‌تنان



شاخه کرم‌های پهن



شاخه کرم‌های لوله‌ای



شاخه نرم‌تنان



شاخه کرم‌های حلقوی



شاخه بندپایان



شاخه خارتنان



شاخه طناب‌داران



زیرشاخه مهره‌داران

۷) پدید آمدن اسکلت خارجی، زوائد حرکتی بندبند و مفصل‌دار، قطعات دهانی متنوع، بال و قدرت پرواز، دستگاه عصبی پیشرفته و اندام‌های حسی قوی

۸) پدید آمدن اسکلت داخلی یکپارچه، دارای تقارن دو طرفی در دوران لاروی و تقارن شعاعی در دوران بلوغ

۹) پدید آمدن ساختار پشتی محکمی به نام «نوتوکورد»، دارا بودن طناب عصبی پشتی، شکاف‌های حلقی و دم

۱۰) پدید آمدن اسکلت درونی مفصل‌دار از جنس غضروف یا استخوان، تبدیل شدن نوتوکورد به ستون مهره‌ها، تبدیل شدن طناب عصبی به مغز و نخاع.

۱) پدید آمدن کُلنی‌های فاقد تقارن و فاقد بافت‌های متنوع

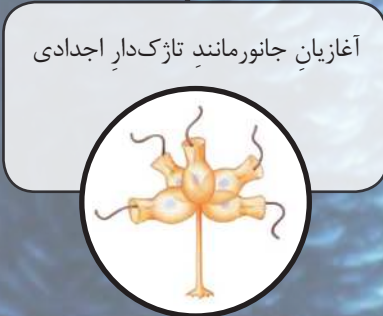
۲) پدید آمدن تقارن شعاعی، بافت‌های حقیقی، سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای، کیسه گوارشی و گوارش درون سلولی

۳) پدید آمدن تقارن دو طرفی، پدید آمدن سر و انتهای بدن (جهت‌دار شدن بدن)، ساختار بدنی توپُر

۴) پدیدار شدن حفره داخلی بدن و لوله گوارش کامل، دارای دهان و مخرج مجزا در دو سوی بدن (ساختارهای لوله‌ای درون لوله‌ای دیگر)

۵) پدیدار شدن ساختارهای خارجی و داخلی محافظت‌کننده از بدن نرم، پیشرفته‌تر شدن حفره داخلی بدن

۶) پدیدار شدن ساختارهای بدنی حلقه‌حلقه، بندبند یا قطعه‌قطعه (در دوران لاروی یا بلوغ یا هر دو)



انواع ساختار بدنی از لحاظ تقارن

تقارن دو طرف	تقارن شعاعی	بدون تقارن





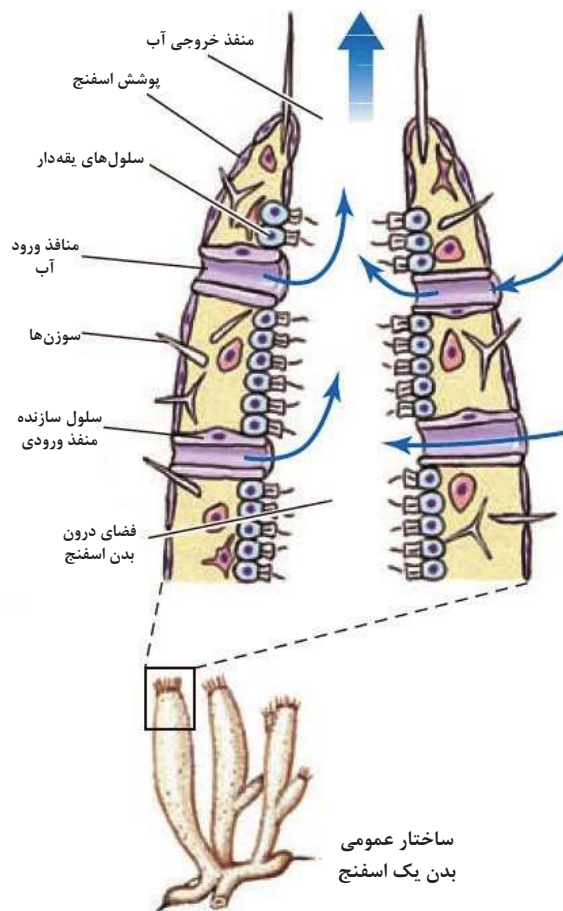
## شاخه اسفنج‌ها

اسفنج‌های آهکی، اسفنج‌های شیشه‌ای، اسفنج‌های معمولی	<b>رده‌های مهم</b>
۶۰۰۰ گونه	<b>تعداد تقریبی گونه‌ها</b>
همگی آبی (اکثراً دریازی، برخی در آب شیرین)	<b>زیستگاه‌ها</b>
فاقد دستگاه گوارش، گرفتن ذرات غذایی از آب به کمک سلول‌های تاژک‌دار، فقط دارای گوارش درون سلولی	<b>تغذیه و دستگاه گوارش</b>
فاقد دستگاه گردش مواد	<b>گردش مواد</b>
فاقد دستگاه تنفس، تبادل مستقیم تک‌تک سلول‌ها با آب	<b>تبادل گازها</b>
فاقد دستگاه عصبی و حواس	<b>دستگاه عصبی و حواس</b>
رشته‌ها و سوزن‌هایی از جنس آهک، سیلیس و یا پروتئین	<b>اسکلت</b>
تولیدمثل جنسی (تولید گامت‌های نر و ماده) / تولیدمثل غیرجنسی (جوانه زدن)	<b>تولیدمثل</b>
ساختار بدنی به صورت کُلی و فاقد بافت‌های حقیقی (تنها دارای چند نوع سلول تخصص یافته)	<b>ویژگی خاص شاخه</b>

اسفنج‌ها ساده‌ترین جانوران پرسلولی هستند. اسفنج‌ها نه به‌جانوران دیگر شبیه هستند و نه مانند آن‌ها رفتار می‌کنند؛ به‌همین دلیل تا اواسط قرن نوزدهم خیلی‌ها اسفنج‌ها را اصلاً جزو جانوران به‌حساب نمی‌آوردند. بدن اسفنج‌ها مجموعه‌ای دو لایه از سلول‌هاست که به کمک یک **ماده زمینه‌ای ژله‌مانند** کنار هم جمع شده است. تنوع سلولی در اسفنج‌ها خیلی کم است. مشخص‌ترین سلول‌ها در دیواره داخلی بدن اسفنج‌ها، **سلول‌های یقه‌دار** هستند. این سلول‌ها با حرکات تاژک‌های خود آب و مواد غذایی را از طریق **منافذ ورودی بسیار زیاد**، وارد بدن اسفنج‌ها می‌کنند، مواد غذایی را از آب گرفته و برای گوارش به درون سلول می‌برند (گوارش درون سلولی) و مواد زائد را از طریق **یک منافذ خروجی بزرگ**، به بیرون می‌رانند. این دستگاه تصفیه‌کننده خاص، بهترین شکل سازگاری برای جانور ساکن و غیرفعال مانند اسفنج است.

بااینکه اسفنج‌ها برخلاف بقیه جانوران، فاقد بافت‌ها و اندام‌های متنوع و حقیقی می‌باشند؛ اما دارای ساختار ویژه‌ای هستند که می‌توان آن را نوعی **اسکلت ابتدایی** نامید. درون لایه ژله‌مانند بدن اسفنج، شبکه‌ای از **قطعات سوزن‌مانند** یا **رشته‌ای** از جنس مواد مختلف وجود دارد که مانند داربستی، به بدن اسفنج شکل می‌دهد.

بیشتر اسفنج‌ها به صورت **کُلی** (اجتماع تعداد زیادی اسفنج)، زندگی می‌کنند. قطر کُلی اسفنج‌ها می‌تواند به بیش از دو متر برسد. به دلیل وجود رنگ‌دانه‌های قرمز، زرد، نارنجی، سبز و ارغوانی در سلول‌های لایه بیرونی بدن، اسفنج‌ها رنگ‌های بسیار زیبا و درخشانی دارند؛ ولی وقتی آن‌ها را از آب خارج کنیم، رنگ آن‌ها به سرعت از بین می‌رود.



□ صحیح یا غلط بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

۱. همه جانوران پرسلولی و دارای بافت هستند.
۲. وجود سلول‌های ماهیچه‌ای و عصبی از ویژگی‌های همه جانوران است.
۳. برخی از جانوران بدون نیاز به جانداران دیگر تغذیه و رشد می‌کنند.
۴. وجود دستگاهی برای تنفس، از ویژگی‌های همه جانوران است.
۵. حتی جانوران دارای زندگی مستقل هم باید از جانداران دیگر تغذیه کنند.
۶. همه جانوران بنا بر محیط زندگی خود دارای نوعی گیرنده حسی هستند.
۷. حتی در ساده‌ترین جانوران ساکن در یک نقطه مانند اسفنج‌ها هم حرکت‌هایی دیده می‌شود.
۸. منشاء جانوران، گروهی از آغازیان هستند.
۹. داشتن چندین منفذ برای خروج آب از ویژگی‌های مهم اسفنج‌ها است.
۱۰. لایه میانی بدن اسفنج‌ها، فاقد سلول‌های زنده است.
۱۱. اولین شکل تقارن در ساختار بدن را در کیسه‌تنان می‌توان مشاهده کرد.
۱۲. کیسه‌تنان اولین گروه از جانوران هستند که در تمام طول عمر حرکت می‌کنند.
۱۳. مرجان‌های آب شیرین نسبت به آلودگی آب‌ها بسیار حساس هستند.
۱۴. پلاناریا با لکه‌های چشمی خود می‌تواند به دنبال نور برود.
۱۵. پلاناریاها و کپک‌ها از ساده‌ترین جانوران انگلی هستند.
۱۶. چنانچه تخم‌های کرم کدوی نر و ماده هر دو در بدن یک فرد وارد شوند، به سرعت رشد کرده و تکثیر می‌شوند.
۱۷. دستگاه گردش خون کرم‌های لوله‌ای همانند یک اسکلت هیدروستاتیک به حرکت آن‌ها کمک می‌کند.
۱۸. تفکیک شدن دهان و مخرج را برای اولین بار در آسکاریس‌ها مشاهده می‌کنیم.
۱۹. وجود صدف و جبه از مهم‌ترین ویژگی‌های همه نرم‌تنان است.
۲۰. مروارید بخشی از صدف نرم‌تنان است که به صورت یک زائده خارجی رشد می‌کند.
۲۱. چشم‌های حلزون‌ها از پیشرفته‌ترین چشم‌ها در میان بی‌مهرگان است.
۲۲. سرپایان یا فاقد صدف هستند یا دارای نوعی صدف درونی می‌باشند.
۲۳. بندبند شدن قطعات بدن که آن را اولین بار در بندپایان مشاهده می‌کنیم، باعث پیچیده‌تر شدن بدن بی‌مهرگان شد.
۲۴. سیستم تنفسی کرم خاکی به شکل حلقه‌حلقه است.
۲۵. اساس طبقه‌بندی کرم‌های حلقوی تعداد پاهای متصل به هر حلقه بدن است.
۲۶. زالوها در مدت مکیدن خون، به کمک خارهای کیتینی خود را بر روی بدن میزبان ثابت می‌کنند.
۲۷. بندپایان اولین گروه بی‌مهرگان دارای اسکلت کامل هستند.
۲۸. استحکام کیتین باعث محدود شدن حرکت در بندپایان شده است.
۲۹. وجود چشم‌های مرکب بسیار پیشرفته از نقاط مشترک بندپایان و سرپایان است.
۳۰. هزارپایان گوشتخوار، دارای دو جفت پا در هر بند از بدن و رنگ‌های روشن هستند.
۳۱. وجود حداقل یک جفت شاخک حسی از ویژگی‌های بارز همه بندپایان است.

۳۲. بندپایان انگلی همواره دارای شاخک و حداقل سه بخش اصلی در بدن خود هستند.
۳۳. پوست اندازی، جزئی از مراحل دگردیسی است که در حشرات دیده می‌شود.
۳۴. «نمف»، لارو کرم مانندی است که هنوز بال ندارد.
۳۵. شکل شاخک، نوع چرخه زندگی و شکل بال، ملاک‌های رده‌بندی بندپایان هستند.
۳۶. «کلیسر» که نوعی شاخک تغییر شکل یافته است، فقط در عنکبوتیان دیده می‌شود.
۳۷. تنها بندپایانی که بدن یک قسمتی دارند، جزء رده عنکبوتیان هستند.
۳۸. بیشترین موهای حسی موجود بر روی شاخک‌ها را در رطیل‌ها می‌توان یافت.
۳۹. تارها پروتئین‌هایی خاص هستند که از غدد بزاقی عنکبوت‌ها ترشح شده و بلافاصله در هوا سفت می‌شوند.
۴۰. تنوع در تعداد قطعات سرسینه و دم، ملاک رده‌بندی عقرب‌ها است.
۴۱. کنه‌ها از متنوع‌ترین گروه‌های بندپایان و همگی در انسان و دیگر جانوران، بیماری‌زا هستند.
۴۲. نقش دفاعی دم بلند و نوک‌تیز خرچنگ نعل اسبی باعث بقای این جانور در طول میلیون‌ها سال شده است.
۴۳. تنوع اندام‌های حرکتی در سخت‌پوستان ملاک طبقه‌بندی آن‌ها است.
۴۴. وجود پاهای لوله‌ای، نقطه اشتراک خارتنان و سرپایانی مانند هشت‌پاها است.

#### □ جاهای خالی را با عبارتهای مناسب پر کنید.

۴۵. بدن همه جانوران برخلاف سلول‌های باکتری‌ها، «.....» دارد.
۴۶. به‌جاندارانی که نیازهای غذایی خود را از جانداران دیگر تأمین می‌کنند، «.....» یا «.....» می‌گوییم.
۴۷. انگل‌ها جانورانی هستند که «.....» یا «.....» میزبان زندگی می‌کنند.
۴۸. به غیر از «.....»، همه جانوران دارای شبکه‌ای از سلول‌های عصبی یا نورون‌ها هستند.
۴۹. بسیاری از دانشمندان اعتقاد دارند که منشاء جانوران گروهی از آغازیان به نام «.....» بوده‌اند.
۵۰. درون بدن اسفنج، شبکه‌ای از قطعات «.....» مانند یا «.....» وجود دارد که به بدن اسفنج شکل می‌دهد.
۵۱. در اطراف دهانه کیسه‌تنان، تعدادی زایده به نام «.....» یا «.....» وجود دارد.
۵۲. برای نشان دادن حالت ساکن کیسه‌تنان اصطلاح «.....» و برای نشان دادن حالت متحرک کیسه‌تنان اصطلاح «.....» را به کار می‌برند.
۵۳. کیسه‌تنان اصولاً شکارچی‌های خوبی هستند چون روی بازوهای آن‌ها سلاح‌هایی به نام «.....» وجود دارد.
۵۴. شاخه کیسه‌تنان را به چهار رده «.....»، «.....»، «.....» و «.....» تقسیم می‌کنیم.
۵۵. کرم‌های پهن اولین شاخه از جانوران هستند که دارای «.....» شده‌اند.
۵۶. در میان رده‌های مختلف کرم‌های پهن، اعضای رده «.....» همگی زندگی آزاد دارند.
۵۷. نام ساختارهای منحصر به فرد کرم‌های نواری، که در اتصال به دیواره روده میزبان نقش دارد، «.....» است.
۵۸. از بین انواع متعدد کرم‌های لوله‌ای انگلی، سه نمونه مهم در انسان عبارتند از: «.....»، «.....» و «.....».
۵۹. همه نرم‌تنان دارای سه قسمت اصلی در بدن خود هستند: «.....»، «.....» و «.....».
۶۰. بسیاری از نرم‌تنان، اندام سوهان مانندی در «.....» یا «.....» دارند که نقش آن خورد کردن غذا است.
۶۱. در میان نرم‌تنان، بعضی از «.....» در امتداد حاشیه بیرونی جبهه دارای تعدادی چشم و شاخک حسی هستند.
۶۲. سرپایان امروزی را در سه گروه دسته‌بندی می‌کنیم: «.....»، «.....» و «.....».
۶۳. کرم‌های حلقوی شامل سه رده «.....»، «.....» و «.....» هستند.
۶۴. ملاک طبقه‌بندی رده‌های مختلف کرم‌های حلقوی، «.....» است.

۶۵. «.....» با دارا بودن بیش از ۱۰۰۰۰ گونه، بزرگ‌ترین گروه کرم‌های حلقوی هستند.
۶۶. کرم خاکی دستگاه گوارش کامل و پیشرفته‌ای دارد که به ترتیب از ابتدا تا انتها شامل دهان، «.....» مری، «.....»  
«.....» روده و «.....» است.
۶۷. زالوها با ترشح نوعی ماده «.....» و نیز نوعی ماده ضد لخته‌شدن خون به نام «.....» به بدن میزبان متصل می‌شوند.
۶۸. «.....» متنوع‌ترین و فراوان‌ترین شاخه جانوران هستند.
۶۹. اسکلت خارجی بندپایان از جنس نوعی «.....» سخت و محکم به نام کیتین است.
۷۰. هر واحد بینایی در یک چشم مرکب، دارای «.....»، «.....» و «.....» است.
۷۱. در دگردیسی ناقص، نوزادی که از تخم بیرون می‌آید «.....» نام دارد.
۷۲. «.....» اجزای گاز انبر یا چنگال‌مانندی در عنکبوتیان و خرچنگ‌های نعل اسبی است، که نوعی از قطعات دهانی تغییر شکل یافته است.
۷۳. همه سخت‌پوستان دارای «.....» جفت شاخک و یک جفت «.....» (برای خوردن غذا) هستند.
۷۴. یک گروه از سخت‌پوستان به نام «.....» یا «.....» که پوسته سخت آن‌ها دارای ترکیبات «.....» است، غیر متحرک (چسبیده) هستند.
۷۵. خارتنان دارای اسکلتی «.....» از جنس صفحات سخت «.....» هستند.
۷۶. در خارتنان دستگاه منحصربه‌فردی به نام «.....» وجود دارد که نقش دستگاه‌های گردش خون، تنفس و دفع را بازی می‌کند.
۷۷. در نوک هر بازوی ستاره دریایی، تعدادی «.....» وجود دارد که دارای گیرنده‌های «.....» و «.....» است.
۷۸. ستاره‌های دریایی دارای قدرت ترمیم بالایی هستند به شرطی که «.....».
۷۹. توتیاهای دریایی بر روی پوسته خود دارای «.....» هستند.

#### □ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۸۰. دو ویژگی اصلی تمام سلول‌های جانوران کدام است؟
۸۱. شباهت‌ها و تفاوت‌های یک جانور شکارچی و یک جانور انگل چیست؟
۸۲. حداقل ۵ روش تبادل گازها در جانوران را نام ببرید.
۸۳. کدام گروه از جانوران سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای ندارند؟
۸۴. جانوران ساکن در یک نقطه از چه راه‌هایی می‌توانند محیط آبی اطراف خود را به حرکت درآورند؟
۸۵. جانوران امروزی حدوداً به چند شاخه تقسیم می‌شوند؟ به ترتیب از ساده‌ترین تا پیچیده‌ترین، ۹ شاخه‌ای از جانوران که می‌شناسید را مرتب کنید.
۸۶. آیا دسته‌بندی کردن جانوران به دو گروه مهره‌داران و بی‌مهرگان از نظر علمی صحیح است؟ توضیح دهید.
۸۷. در مورد اهمیت هر کدام از وقایع تکاملی زیر توضیح مختصری بدهید و بگویید که رخ دادن هر کدام از این‌ها برای اولین بار منجر به پیدایش کدام شاخه از جانوران شد؟ (این وقایع به ترتیب نوشته نشده‌اند).
- الف) پدیدآمدن تقارن دوطرفی، ب) پدیدآمدن اسکلت درونی مفصل‌دار، پ) پدیدآمدن اسکلت خارجی مفصل‌دار، ت) پدیدآمدن لوله گوارش کامل و دهان و مخرج.
۸۸. ساختار بدن اسفنج‌ها و کیسه‌تنان را از لحاظ میکروسکوپی و ظاهری با یکدیگر مقایسه کنید.
۸۹. مکانیزم عمل و اهمیت وجود «نماتوسیست‌ها» برای کیسه‌تنان چیست؟
۹۰. تفاوت اصلی عروس‌های دریایی با سایر کیسه‌تنان چیست؟
۹۱. اهمیت مرجان‌ها از لحاظ زیست محیطی و تنوع زیستی چیست؟
۹۲. وجود تقارن دوطرفی باعث پدیدآمدن چه ویژگی مهمی در کرم‌های پهن (و بالتبع بقیه جانوران) شد و اهمیت این ویژگی چیست؟



۹۳. مهم‌ترین شباهت کرم‌های پهن و کیسه‌تنان چیست؟
۹۴. چگونگی تولیدمثل کرم‌های کدو را شرح دهید و بگویید این نحوه تولید مثل چه مزیتی برای این جانور دارد؟
۹۵. دو ویژگی ساختاری که اولین بار در کرم‌های لوله‌ای پدید آمد (و در کرم‌های پهن نیست)، کدام‌اند و هر کدام چه اهمیتی دارند؟
۹۶. صدف را چه ساختاری از بدن نرم‌تنان تولید می‌کند، در کدام رده‌های نرم‌تنان وجود دارد و در هر کدام به چه شکلی است؟
۹۷. مرورید چیست و چگونه به وجود می‌آید؟
۹۸. بزرگ‌ترین رده نرم‌تنان کدام است و چرا به این نام خوانده می‌شوند؟
۹۹. انواع سیستم تنفسی در نرم‌تنان را با توجه به زیستگاه‌های آنان نام ببرید.
۱۰۰. بزرگ‌ترین و پیشرفته‌ترین بی‌مهرگان را در کدام شاخه از جانوران می‌توان یافت؟
۱۰۱. دلیل نام‌گذاری ماهی مرکب به این نام چیست؟ توضیح دهید.
۱۰۲. شباهت سرپایان با مهره‌داران در چیست؟
۱۰۳. در کدام بی‌مهرگان فرآیندهای حافظه و یادگیری را می‌توان مشاهده کرد؟
۱۰۴. مزیت حلقه حلقه و قطعه‌قطعه شدن بدن در کرم‌های حلقوی چیست؟ آیا این الگوی ساختمانی فقط در این گروه از جانوران دیده می‌شود؟
۱۰۵. چرا کرم‌های خاکی فقط در مناطق مرطوب خشکی‌ها یافت می‌شوند؟
۱۰۶. «کرم درخت کریسمس» چیست و چه ویژگی‌هایی دارد؟
۱۰۷. پراکندگی کدام رده از کرم‌های حلقوی در زیستگاه‌های مختلف بیشتر از بقیه است؟
۱۰۸. زیستگاه‌های اصلی زالوها و نحوه زندگی آن‌ها چگونه است؟ آیا همه آن‌ها انگل هستند؟
۱۰۹. چند دلیل برای موفقیت و پراکندگی جهانی بندپایان و به‌ویژه حشرات ذکر کنید.
۱۱۰. دو نقش اصلی اسکلت خارجی کیتینی در بندپایان چیست؟
۱۱۱. پوست‌اندازی چه فرآیندی است و چرا انجام می‌شود؟
۱۱۲. فایده دیدن دنیا با چشم‌های مرکب برای حشرات چیست؟
۱۱۳. داشتن «بدن ۳ قسمتی و ۳ جفت پا» و نیز «بدن ۱ قسمتی و ۴ جفت پا» به ترتیب توصیف کدام گروه از بندپایان هستند؟
۱۱۴. تعداد شاخک‌ها، قطعات دهانی و پاها در هر بند از بدن صدپایان و هزارپایان را با هم مقایسه کنید.
۱۱۵. دگردیسی ناقص و کامل چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟
۱۱۶. ملاک طبقه‌بندی حشرات به حدود ۳۰ راسته مختلف چیست؟ از راسته‌های مختلف حشرات، ۴ تا را نام ببرید.
۱۱۷. «کلیسر» از تغییر چه اندامی به وجود آمده و نقش آن چیست؟ کدام گروه از جانوران کلیسر دارند؟
۱۱۸. تار عنکبوت‌ها چگونه ساخته می‌شود و چه جنسی دارد؟
۱۱۹. چنگال‌های عقرب‌ها از تغییر شکل چه اندامی به‌وجود آمده‌اند؟ قطعات بدنی در عقرب‌ها معمولاً چه تعدادی است؟
۱۲۰. اهمیت کنه‌ها از نظر پزشکی و اقتصادی چیست؟
۱۲۱. مهم‌ترین تفاوت زواید بدنی سخت‌پوستان با دیگر بندپایان چیست؟
۱۲۲. پاهای لوله‌ای و سیستم عروقی آبی چیست و در چه جانورانی دیده می‌شود؟
۱۲۳. چرا دانشمندان معتقدند خارتنان دارای «پس‌رفت تکاملی» شده‌اند؟ آیا بر اساس این استدلال می‌توان گفت که آن‌ها جانورانی ابتدایی هستند؟ چرا؟
۱۲۴. ستاره‌های دریایی، مارسانان و توتیاها را از لحاظ ظاهری و ساختاری با هم مقایسه کنید.



## پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱. در کدام کرم زیر، دستگاه‌های بیشتری در بدن وجود دارد؟  
 (۱) کرم کدو (۲) کرم آسکاریس نر (۳) کرم آسکاریس ماده (۴) کرم خاکی
  ۲. دستگاه گردش آب در خارتنان، وظایف کدام دستگاه زیر را انجام نمی‌دهد؟  
 (۱) تنفس (۲) گوارش (۳) خون (۴) دفع
  ۳. کدام جاندار زیر دارای انواع کمتری سلول نسبت به بقیه است؟  
 (۱) مرجان (۲) کرم کدو (۳) لیسه (۴) اسفنج
  ۴. اندام لمسی مگس کدام است؟  
 (۱) چشم‌های مرکب (۲) پاهای جلویی (۳) قطعات دهانی (۴) شاخک‌ها
  ۵. کدام گروه از جانوران زیر، سازگاری بیشتری با محیط زیست پیدا کرده‌اند؟  
 (۱) کرم‌ها (۲) کیسه‌تنان (۳) اسفنج‌ها (۴) نرم‌تنان
  ۶. کدام بی‌مهره، دارای توانایی یادگیری و حافظه است؟  
 (۱) کرم‌خاکی (۲) توتیا (۳) ملخ (۴) هشت‌پا
  ۷. یک جانور با بقیه هماهنگی ندارد، آن را مشخص کنید.  
 (۱) حلزون آبی (۲) شقایق دریایی (۳) هشت‌پا (۴) حلزون خشکیزی
  ۸. درست‌چپ، تصویری از درون یک جعبه را مشاهده می‌کنید. اگر یک کرم خاکی را در وسط جعبه روی علامت X قرار دهیم، پس از مدتی کرم به کدام گوشه از جعبه می‌رود؟  
 (۱) مرطوب و روشن (۲) خشک و روشن (۳) مرطوب و تاریک (۴) خشک و تاریک
- |           |          |
|-----------|----------|
| بخش تاریک | بخش روشن |
| مرطوب     | مرطوب    |
| خشک       | خشک      |
۹. اسفنج‌ها ..... اسکلت هستند و ..... حرکت کنند و از ..... سلول تشکیل شده‌اند.  
 (۱) فاقد - می‌توانند - چند نوع (۲) دارای - می‌توانند - یک نوع  
 (۳) فاقد - نمی‌توانند - یک نوع (۴) دارای - نمی‌توانند - چند نوع
  ۱۰. کدام جانور، نوعی سخت پوست می‌باشد؟  
 (۱) کنه (۲) عقرب (۳) بارناکل (۴) خرچنگ نعل اسبی
  ۱۱. «آرتمیا» جزء کدام گروه از بی‌مهره‌ها است؟  
 (۱) نرم‌تنان (۲) خارتنان (۳) بندپایان (۴) کیسه‌تنان
  ۱۲. در هیدر، نماتوسیست‌ها در کدام قسمت بیشتر یافت می‌شوند؟  
 (۱) حفره گوارشی (۲) تانتاکول‌ها (۳) بدنه خارجی (۴) محل اتصال به تکیه‌گاه
  ۱۳. بیشترین تعداد گونه‌های جانوری جزو کدام دسته هستند؟  
 (۱) صدپایان (۲) عنکبوتیان (۳) سخت‌پوستان (۴) حشرات
  ۱۴. کدام یک از جانوران زیر چند نوع سلول تخصصی دارند ولی اندام و دستگاه ندارند؟  
 (۱) شقایق دریایی (۲) کرم‌خاکی (۳) پلاناریا (۴) آسکاریس
  ۱۵. کدام جانور زیر با بقیه هماهنگی ندارد؟  
 (۱) خرخاکی (۲) ملخ (۳) کرم خاکی (۴) عنکبوت
  ۱۶. گردش آب در اسفنج‌ها، وظایف کدام دستگاه زیر را انجام نمی‌دهد؟  
 (۱) تنفس (۲) گوارش (۳) خون (۴) دفع
  ۱۷. کلیسر، نوعی ..... تغییر شکل یافته است که فقط در عنکبوتیان دیده می‌شود.  
 (۱) پا (۲) قطعات دهانی (۳) نیش (۴) شاخک

۱۸. دم پنج قسمتی و سرسینه کوتاه، توصیف کدام یک از بندپایان زیر است؟

- (۱) خرچنگ‌های دراز (۲) خرچنگ‌های نعل اسبی (۳) عقرب‌ها (۴) میگوها

۱۹. در کدام گزینه جانوران نام‌برده شده به ترتیب از رده‌های پرتاران، کم‌تاران و بی‌تاران هستند؟

- (۱) زالو - کرم‌خاکی - آسکاریس (۲) کپلک - کرم درخت کریسمس - زالو (۳) کرم درخت کریسمس - کرم‌خاکی - زالو (۴) پلاناریا - آسکاریس - کرم‌خاکی

۲۰. در خون کدام جانور زیر، هموگلوبین وجود دارد؟

- (۱) کرم‌خاکی (۲) ستاره دریایی (۳) ملخ (۴) خرچنگ پهن

۲۱. ترکیب شیمیایی اسکلت خارجی حشرات عمدتاً از چه ماده‌ای تشکیل شده است؟

- (۱) پلی‌ساکارید (۲) لیپید (۳) پروتئین (۴) مواد معدنی

۲۲. به چه دلیل خارپوستان از نظر تکاملی سیر نزولی طی کرده‌اند (پس‌رفت داشته‌اند)؟

- (۱) دارا بودن تقارن شعاعی در مرحله‌ی لاروی (۲) دارا بودن تقارن شعاعی در مرحله‌ی بلوغ (۳) دارا بودن تقارن دوطرفی در مرحله‌ی لاروی (۴) دارا بودن تقارن دوطرفی در مرحله‌ی بلوغ

۲۳. کرم کبد گاو، چگونه خود را در روده میزبان ثابت نگاه می‌دارد؟

- (۱) خارهای پوستی (۲) ترشح ماده‌ای چسبنده (۳) دندان‌های کیتینی (۴) بادکش

۲۴. کدام جانور زیر به خارپوستان تعلق ندارد؟

- (۱) خیار دریایی (۲) ستاره دریایی (۳) لاله دریایی (۴) شقایق دریایی

۲۵. کدام رده از بندپایان، معمولاً دارای دو جفت شاخک هستند؟

- (۱) حشرات (۲) سخت‌پوستان (۳) عنکبوتیان (۴) هزارپایان

۲۶. یک دانش‌آموز اهل ارومیه، در یک پژوهش علمی متوجه جانوری ذره‌بینی در دریاچه ارومیه شد. پس از بررسی ویژگی‌های جانور با استریومیکروسکوپ در آزمایشگاه مدرسه، صفتهای زیر را در آن مشاهده کرد.

(آزمون پیشرفت تحصیلی سمپاد ۹۸-۹۷)

شکل بدن	بند بند
تعداد پا	۱۰

چند مورد زیر درباره این جانور صحیح است؟

- می‌توان از آن به‌عنوان غذای جانوران آبی بزرگ، مانند ماهی استفاده کرد.
- احتمالاً نوعی سخت‌پوست است.
- به‌دلیل زیان در آب، مانند توتیا دارای دستگاه گردش آب است.
- این جانور احتمالاً نوعی هزارپا است.
- مانند حلزون دارای بدن نرم است.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

(آزمون پیشرفت تحصیلی سمپاد ۹۸-۹۷)

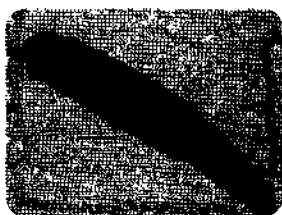
۲۷. در کدام جانور زیر ارتباط و هماهنگی بین سلول‌های بدن نیازی به دستگاه عصبی نیست؟

- (۱) اسفنج (۲) کرم‌خاکی (۳) زنبور (۴) ستاره دریایی

(آزمون پیشرفت تحصیلی سمپاد ۹۹-۹۸)

۲۸. کدام گزینه ویژگی جانور داده‌شده را به‌درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) زالو - در پزشکی کاربرد دارد.  
 (۲) کرم پلاناریا - دارای دو لکه چشمی حساس به نور است.  
 (۳) کرم کدو - دارای زندگی انگلی است.  
 (۴) کرم آسکاریس - دستگاه گوارشی ساده‌ای دارد.



**۲۹. کدام گزینه در رابطه با کرم‌های حلقوی صحیح است؟**

(آزمون پیشرفت تحصیلی سمپاد ۹۹-۹۸)

- ۱) زیستگاه همه آن‌ها خاک است.
- ۲) برخی زندگی انگلی دارند که تخم آن‌ها از طریق سبزیجات آلوده به بدن میزبان منتقل می‌شود.
- ۳) از ترشحات بزاقی برخی از آن‌ها ماده‌ای استخراج می‌شود که در درمان آسیب‌های بافتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۴) دارای یک حفره گوارشی با یک منفذ جهت ورود و خروج موادند.

**۳۰. جدول زیر مشخصات دو گروه از کرم‌ها را مشخص می‌کند. گروه (الف) و (ب) را به ترتیب مشخص می‌کنید.**

(آزمون‌های علامه‌حلی ۹۹-۹۸)

(الف)	(ب)	
دارای اندام	دارای اندام	سطح سازمان‌بندی
پهن و نازک	لوله‌ای درون لوله دیگر	طرح بدن
ندارد	دارد	جنس نر و ماده مجزا
کیسه‌ای گوارشی واجد دهان	لوله گوارشی واجد دهان و مخرج	گوارش

- ۱) پهن - حلقوی      ۲) پهن - لوله‌ای      ۳) لوله‌ای - حلقوی      ۴) حلقوی - لوله‌ای

**۳۱. درباره جاندارای که تنفس پوستی دارند، کدام گزینه نادرست است؟**

(آزمون‌های علامه‌حلی ۹۹-۹۸)

- ۱) محیط زندگی آن‌ها باید مرطوب باشد.
- ۲) کرم خاکی نمونه‌ای از این جانوران است.
- ۳) فاقد دستگاه گردش خون هستند.
- ۴) معمولاً بدنی نرم دارند.

**۳۲. در کدام گزینه به ترتیب یک کرم حلقوی، یک کرم لوله‌ای انگلی و یک کرم پهن غیرانگلی دیده می‌شود؟**

(آزمون‌های علامه‌حلی ۹۹-۹۸)

- ۱) کپک - آسکاریس - کرم برگری
- ۲) کرم نواری - کرمک - کرم کدو
- ۳) کرم خاکی - کرم قلاب‌دار - پلاناریا
- ۴) کرم نواری - آسکاریس - کرم برگری

**۳۳. در کدام گزینه نمی‌توان جانورانی را یافت که پوششی از جنس کربنات کلسیم روی بدن خود داشته باشند؟**

- ۱) نرم‌تنان      ۲) سخت‌پوستان      ۳) خارپوستان      ۴) کیسه‌تنان

**۳۴. کدام گزینه سخت پوست نیست؟**

- ۱) میگو      ۲) خرچنگ پهن      ۳) توتیا      ۴) خرخاکی

**۳۵. هریک از جانداران زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گروه از بندپایان قرار می‌گیرند؟**

«کنه - خرخاکی - صدپا - عقرب»

- ۱) عنکبوتیان - سخت‌پوستان - صدپایان - عنکبوتیان
- ۲) عنکبوتیان - عنکبوتیان - هزارپایان - سخت‌پوستان
- ۳) حشرات - حشرات - صدپایان - عنکبوتیان
- ۴) عنکبوتیان - حشرات - هزارپایان - سخت‌پوستان

**۳۶. جملات زیر مربوط به کدام جاندار است؟**

«جاندار گوشت‌خوار که بازوهای حاوی کپسول‌های نیش‌دار دارد که با برخورد به طعمه، به آن چسبیده و آن را به دام می‌اندازند.»

- ۱) مرجان از گروه خارتنان
- ۲) عروس دریایی از گروه کیسه‌تنان
- ۳) اسفنج از گروه نیدوسیت‌ها
- ۴) زالو از گروه کرم‌ها

(آزمون‌های علامه‌حلی ۹۹-۹۸)

**۳۷. کدام گزینه از کرم آسکاریس پیشرفته‌تر است؟**

- ۱) پلاناریا      ۲) کرم کدو      ۳) کرمک      ۴) زالو

(آزمون‌های علامه‌حلی ۹۹-۹۸)

**۳۸. در کدام گزینه به ترتیب یک نرم‌تن و یک سخت‌پوست ذکر شده است؟**

- ۱) رتیل - میگو      ۲) کرم خاکی - دوپا      ۳) حلزون - میگو      ۴) هشت‌پا - هزارپا

**۳۹. در رابطه با فرمانروی جانوران کدام گزینه صحیح نیست؟**

- ۱) فرمانروی جانوران براساس نوع اسکلت (داخلی یا خارجی) به دو شاخه تقسیم می‌شود.
- ۲) همه جانوران هتروتروف، چندسلولی با سلول‌های دارای غشای هسته و فاقد دیواره سلولی است.
- ۳) بیشترین تنوع جانداران کره زمین متعلق به جانورانی است که اسکلت خارجی دارند.
- ۴) جانوران دارای اسکلت خارجی نسبت به جانوران دارای اسکلت داخلی ابتدایی‌تر هستند.

۴۰. همه موارد زیر در مورد اسفنج‌ها نادرست است به جز گزینه ..... .

- ۱) سلول‌های تخصص‌یافته‌ای که در دیواره اسفنج‌ها قرار دارند در تشکیل دستگاه‌های ابتدایی نقش دارند.
- ۲) دیواره خارجی اسفنج‌ها سلول‌های تاژک داری وجود دارد که در تغذیه نقش دارند.
- ۳) سلول‌های گلابی شکل دیواره اسفنج‌ها با فضای داخلی اسفنج‌ها در تماس است.
- ۴) اندازه اسفنج‌ها به این دلیل که استحکام ندارند از حد معینی تجاوز نمی‌کند.

۴۱. اولین جانوران متحرک در کدام گروه زیر قرار می‌گیرند؟

- ۱) اسفنج‌ها      ۲) نرم‌تنان      ۳) کرم‌ها      ۴) کیسه‌تنان

۴۲. در مورد کرم شکل مقابل کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) ساده‌ترین دستگاه عصبی جانوران به این گروه از کرم‌ها تعلق دارد.
- ۲) با رشد و تولیدمثل در روده انسان‌ها می‌تواند منجر به انسداد روده شود.
- ۳) این کرم آب‌زی است که شکل آن برای خروج سطحی مواد مناسب است.
- ۴) تمامی کرم‌های این گروه انگل هستند و انسان، گاو و سگ از جمله میزبان‌های این گروه از کرم‌ها هستند.



۴۳. زالو، ..... .

- ۱) زندگی انگلی دارد و بیماری‌زا است.
- ۲) مانند کرم‌های لوله‌ای دیگر دارای دستگاه گردش خون ساده‌ای هست.
- ۳) اگر از طول به دو قسمت شود، بدنی نامتقارن دارد.
- ۴) اگر به مدت طولانی در جای خشک، قرار بگیرد، خواهد مرد.

۴۴. حلزون‌ها ..... .

- ۱) برخلاف دوکفه‌ای‌ها صدف یک قسمتی دارند.
- ۲) همانند دوکفه‌ای‌ها خشکی‌زی هستند.
- ۳) همانند نرم‌تن مرکب صدف محافظتی دارند.
- ۴) برخلاف لیسه آفت گیاهی محسوب می‌شوند.

۴۵. در کدام یک از گزینه‌های زیر ترتیب جانداران براساس خصوصیات زیر نوشته شده است؟

«بدن سه قسمتی - تعداد ۸ پا - بدن چند قسمتی با ۱۰ پا - دو جفت بال»

- ۱) پروانه - عنکبوت - کنه - زنبور  
۲) زنبور - رطیل - میگو - ملخ  
۳) خرخاکی - میگو - عقرب - ملخ  
۴) پشه - کنه - خرخاکی - پروانه

۴۶. در بالای بدن اسفنج، منفذی به نام اسکولوم وجود دارد. این منفذ کدام یک از وظایف زیر را برعهده دارد؟

- ۱) مخرج  
۲) دهان و مخرج  
۳) تنفس  
۴) منفذ ورود آب

۴۷. در کدام گزینه مراحل تشکیل جزایر مرجانی به درستی آورده شده است؟

- ۱) ترکیبات سیلیسی - اشکال مختلف مرجانی - آبنسنگ
- ۲) ترکیبات اسکلت آهکی - آبنسنگ - اشکال مختلف مرجانی
- ۳) اشکال مختلف مرجانی - آبنسنگ - ترکیبات سیلیسی‌دار
- ۴) ترکیبات اسکلت آهکی - اشکال مختلف مرجانی - آبنسنگ

۱۸. گزینه «۳»

ال دوپا از گیاه باقلا برای درمان پارکینسون، دیژیتالین از گل انگشتانه به منظور تنظیم ضربان قلب و آسپرین را از پوست درخت بید برای کاهش خطر سکته قلبی استخراج می‌کنند.

۱۹. گزینه «۲»

دیژیتالین به منظور تنظیم ضربان قلب و آسپرین برای کاهش خطر سکته قلبی مفید است.

۲۰. گزینه «۱»

گیاهان دانه‌دار را به دو گروه بازدانگان و نهان‌دانگان گروه‌بندی می‌کنند.

۲۱. گزینه «۱»

گیاهان  $b$  و  $c$  به ترتیب در دماهای حدود  $30^\circ$  و  $40^\circ$  درجه بیشترین میزان فتوسنتز را دارند لذا برای مناطق گرم دارای سازگاری‌های لازم هستند.

۲۲. گزینه «۲»

بهترین روش شناسایی ساقه، وجود جوانه، برگ یا شاخه‌های جانبی است.

۲۳. گزینه «۲»

ارتفاع کم، داشتن ریشه‌سا (ریزوفید) و تکثیر از طریق هاگ از ویژگی‌های خزها است.

۲۴. گزینه «۳»

آوندهای آبکش برگ‌ها از نظر حجم و مقدار مواد غذایی بیش از بقیه نقاط هستند (چون برگ‌ها محل اصلی غذاسازی در گیاهان هستند).

۲۵. گزینه «۴»

گیاه مورد نظر به دلیل داشتن رگ‌برگ‌های موازی، یک گیاه تک‌لپه‌ای است و طبیعتاً دارای ریشه افشان و دستجات آوندی پراکنده در ساقه است.

۲۶. گزینه «۱»

گیاهان نیز مانند جانوران دارای ساعت‌های زیستی هستند (چرخه‌های روزانه) و وقتی از قاره‌ای به قاره دیگر منتقل شوند مدتی طول می‌کشد تا چرخه‌های شبانه‌روی آن‌ها تنظیم شوند.

۲۷. گزینه «۳»

نخل گیاهی تک‌لپه‌ای است و تعداد روزنه‌های دو طرف برگ در آن تقریباً برابر است.

۲۸. گزینه «۳»

گل انگشتانه یک گیاه دولپه‌ای است (به رگ‌برگ‌های منشعب آن دقت کنید)، لذا دستجات آوندی ساقه آن روی یک دایره قرار دارند. گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ به ترتیب برش ریشه‌های تک‌لپه، ساقه تک‌لپه و ریشه دولپه‌ای است (به جدول تفاوت‌های گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای مراجعه کنید).

۲۹. گزینه «۴»

باید ابتدا مشخص شود که گیاه چند گلبرگ دارد و گلبرگ‌های آن مضرب چه عددی است تا بعد بتوان گفت تک‌لپه‌ای است یا دولپه‌ای و آرایش آوندهای آن در ریشه و ساقه به چه شکل است.

۳۰. گزینه «۱»

افزایش دما تا حدی می‌تواند باعث افزایش فتوسنتز شود ولی از جایی به بعد، به دلیل بسته شدن روزنه‌ها و نرسیدن  $CO_2$  به گیاه و نیز مشکلاتی که برای سلول‌های آن پدید می‌آید، فتوسنتز کم می‌شود.

۳۱. گزینه «۴»

با توجه به وضعیت آوندهای ریشه و ساقه، این گیاه باید یک دولپه‌ای باشد که در میان گزینه‌ها، فقط شمعدانی گیاهی دولپه‌ای است.

۳۲. گزینه «۲»

بدون شرح!

۳۳. گزینه «۲»

گیاهان دانه‌دار حتماً آوند هم دارند!

۳۴. گزینه «۲»

منظور از جایگاه دانه، بازدانه یا نهان‌دانه بودن گیاه است (محل تشکیل دانه مخروط است یا میوه). در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ کاج و سرو و بازدانه و مورد دیگر نهان‌دانه است ولی در گزینه ۲، هم ذرت و هم گل رز نهان‌دانه هستند.

۳۵. گزینه «۴»

به پاسخ سؤال ۳۱ مراجعه کنید.

۳۶. گزینه «۴»

آب و املاح در هویج از طریق تارهای کشنده ریشه جذب می‌شود، به برگ می‌رود، در برگ غذاسازی انجام می‌شود و در نهایت شیره پرورده محصولات فتوسنتز را به ریشه می‌برند تا در آنجا ذخیره شوند.

۳۷. گزینه «۱»

به محض شنیدن واژه اندام باید متوجه شوید که در مورد خزها صدق نمی‌کند!

۳۸. گزینه «۲»

اولین گیاهان آونددار: سرخس‌ها، اولین گیاهان دانه‌دار: بازدانگان (کاج و سرو) و اولین گیاهان گل‌دار: نهان‌دانگان

۳۹. گزینه «۳»

هر رگ‌برگ یک دسته آوندی است که از هر دو نوع آوند چوبی و آوند آبکش تشکیل شده است.

۴۰. گزینه «۱»

این شکل مقطع عرضی برگ یک گیاه دو لپه است که در آن میان برگ بالایی منظم (استوانه‌ای) و میان برگ پایینی نامنظم (اسفنجی) است و روزنه‌ها در سطح پایین برگ هستند. دایره‌ای که در وسط برگ مشخص است، برشی از یک رگ‌برگ (دسته آوندی) است. در برگ گیاه دولپه‌ای آوندهای چوبی به سمت بالا و آوندهای آبکش به سمت پایین هستند.

۴۱. گزینه «۲»

قارچ‌ها مصرف‌کننده‌اند و برای رشد به غذای ساخته شده توسط تولیدکننده‌ها نیاز دارند. پس رشد یک قارچ به دلیل انجام فتوسنتز در آن نیست.

۴۲. گزینه «۳»

خزه‌ها فاقد ریشه هستند (چه ابتدایی و چه پیش‌رفته) و به جای آن ریشه‌سا یا ریزوفید دارند.

ریزوم نوعی ساقه است (رد گزینه ۱)، هاگینه تجمع هاگدان‌های سرخس است نه خز (رد گزینه ۲)

۴۳. گزینه «۴»

ذرات تک‌لپه و بقیه دولپه‌ای هستند.



سوالات تدریس فصل ۹: بی‌بهرگان

۱. «نادرست»

۲. «نادرست»

۳. «نادرست»

۴. «نادرست»

۵. «درست»

۶. «نادرست»

۷. «درست»

۸. «درست»

۹. «درست»

۱۰. «نادرست»

۱۱. «درست»

۱۲. «نادرست»

۱۳. «نادرست»

۱۴. «نادرست»

۱۵. «نادرست»

۱۶. «نادرست»

۱۷. «نادرست»

۱۸. «درست»

۱۹. «نادرست»
۲۰. «نادرست»
۲۱. «نادرست»
۲۲. «نادرست»
۲۳. «نادرست»
۲۴. «درست»
۲۵. «نادرست»
۲۶. «نادرست»
۲۷. «درست»
۲۸. نادرست
۲۹. «نادرست»
۳۰. نادرست
۳۱. «نادرست»
۳۲. «نادرست»
۳۳. «نادرست»
۳۴. «نادرست»
۳۵. «نادرست»
۳۶. «نادرست»
۳۷. «درست»
۳۸. «نادرست»
۳۹. «نادرست»
۴۰. «نادرست»
۴۱. «نادرست»
۴۲. «نادرست»
۴۳. «نادرست»
۴۴. «نادرست»
۴۵. بدن همه جانوران برخلاف سلول‌های باکتری‌ها، «یاخته‌های یوکاریوت و ساختار پرسلولی» دارد.
۴۶. به جاندارانی که نیازهای غذایی خود را از جانداران دیگر تأمین می‌کنند، «مصرف‌کننده» یا «هتروتروف» می‌گوییم.
۴۷. انگل‌ها جانورانی هستند که «بر روی» یا «درون بدن» میزبان زندگی می‌کنند.
۴۸. به غیر از «اسفنج‌ها»، همه جانوران دارای شبکه‌ای از سلول‌های عصبی یا نورون‌ها هستند.
۴۹. بسیاری از دانشمندان اعتقاد دارند که منشأ جانوران گروهی از آغازیان به نام «تاژک‌داران یقه‌دار» بوده‌اند.
۵۰. درون بدن اسفنج، شبکه‌ای از قطعات «سوزن» مانند یا «رشته‌ای» وجود دارد که به بدن اسفنج شکل می‌دهد.
۵۱. در اطراف دهانه کیسه‌تنان، تعدادی زائده به نام «بازو» یا «تانتاکول» وجود دارد.
۵۲. برای نشان دادن حالت ساکن کیسه‌تنان اصطلاح «پولیپ» و برای نشان دادن حالت متحرک کیسه‌تنان اصطلاح «مدوز» را به کار می‌برند.
۵۳. کیسه‌تنان اصلاً شکارچی‌های خوبی هستند، چون روی بازوهای آن‌ها سلاح‌هایی به نام «ماتوسیت» وجود دارد.
۵۴. شاخه کیسه‌تنان را به چهار رده «هیدرها»، «عروس‌های دریایی»، «شقایق‌های دریایی» و «مرجان‌ها» تقسیم می‌کنیم.
۵۵. کرم‌های پهن اولین شاخه از جانوران هستند که دارای «تقارن دوطرفه» شدند.
۵۶. در میان رده‌های مختلف کرم‌های پهن، اعضای رده «پلاناریا» همگی زندگی آزاد دارند.
۵۷. نام ساختارهای منحصربه‌فرد کرم‌های نواری که در اتصال به دیواره روده میزبان نقش دارد، «اسکولکس» است.
۵۸. از بین انواع متعدد کرم‌های لوله‌ای انگلی، سه نمونه مهم در انسان عبارتند از: «آسکاریس»، «کرم قلاب‌دار» و «کرمک».
۵۹. همه نرم‌تنان دارای سه قسمت اصلی در بدن خود هستند: «پای ماهیچه‌ای»، «توده‌ی احشایی» و «جبه».
۶۰. بسیاری از نرم‌تنان، اندام سوهان مانند‌ی در «دهان» یا «معه» دارند که نقش آن خرد کردن غذا است.
۶۱. در میان نرم‌تنان، بعضی از «دوکفه‌ای‌ها» در امتداد حاشیه بیرونی جبهه دارای تعدادی چشم و شاخک حسی هستند.
۶۲. سرپایان امروزی را در سه گروه دسته‌بندی می‌کنیم: «هشت‌پاها»، «اسکونیدها» و «توتیلوس‌ها».
۶۳. کرم‌های حلقوی شامل سه رده «پرتاران»، «کمتاران» و «بیتاران یا زالوها» هستند.
۶۴. ملاک طبقه‌بندی رده‌های مختلف کرم‌های حلقوی، «تعداد خارها یا تارهای روی بدن» است.
۶۵. «پرتاران» با دارا بودن بیش از ۱۰ هزار گونه، بزرگ‌ترین گروه کرم‌های حلقوی هستند.
۶۶. کرم خاکی دستگاه گوارش کامل و پیشرفته‌ای دارد که به ترتیب از ابتدا تا انتها شامل دهان، «حلق»، مری، «چینه‌دان»، «سنگدان»، روده و «مخرج» است.
۶۷. زالوها با ترشح نوعی ماده «بی‌حس‌کننده» و نیز نوعی ماده ضد لخته‌شدن خون به نام «هیرودین»، به بدن میزبان متصل می‌شوند.
۶۸. «بندپایان» متنوع‌ترین و فراوان‌ترین شاخه جانوران هستند.
۶۹. اسکلتی خارجی بندپایان از جنس نوعی «پلیسا کارید» سخت و محکم به نام کیتین است.
۷۰. هر واحد بینایی در یک چشم مرکب، دارای «قرنیه»، «عدسی» و «سلول‌های گیرنده‌ی بینایی» است.
۷۱. در دگردیسی ناقص، نوزادی که از تخم بیرون می‌آید «نمف» نام دارد.
۷۲. «کلبیسر» اجزای گاز انبر یا چنگال مانند‌ی است در عنکبوتیان و خرچنگ‌های نعل اسبی که نوعی از قطعات دهانی تغییر شکل یافته است.
۷۳. همه سخت‌پوستان دارای «۲» جفت شاخک و ۱ جفت «آرواره» (برای خرد کردن غذا) هستند.
۷۴. یک گروه از سخت‌پوستان به نام «کشتی چسب‌ها» یا «بارناکل‌ها» که پوسته سخت آن‌ها دارای ترکیبات «آهکی» است، غیر متحرک (چسبیده) هستند.
۷۵. خارتنان دارای اسکلتی «داخلی» از جنس صفحات سخت «آهکی» هستند.
۷۶. در خارتنان دستگاه منحصربه‌فردی به نام «سیستم عروقی آبی» وجود دارد که نقش دستگاه‌های گردش خون، تنفس و دفع را بازی می‌کند.
۷۷. در نوک هر بازوی ستاره‌دریایی، تعدادی «رشته یا تانتاکول حسی» وجود دارد که دارای گیرنده‌های «لمسی» و «شیمیایی» است.
۷۸. ستاره‌های دریایی دارای قدرت ترمیم بالایی هستند به شرطی که «چیزی از صفحه مرکزی وجود داشته باشد».
۷۹. توتیاهای دریایی بر روی پوسته خود دارای «خارهای بلندی» هستند.
۸۰. یوکاریوت - بدون دیواره.
۸۱. شباهت: هر دو مصرف‌کننده / تفاوت: انگل بر روی یا درون بدن میزبان زندگی می‌کند.

۸۲. تبادل مستقیم گازها با آب، تنفس پوستی، تنفس آب‌ششی، تنفس ششی و تنفس نایی (در حشرات).
۸۳. اسفنج‌ها.
۸۴. باوجود بازوها، تازک‌ها، مژک‌ها، لوله‌های پمپ کردن آب به داخل یا خارج بدن و روش‌های دیگر، محیط اطراف خود (که معمولاً محیط‌های آبی هستند) را به حرکت درمی‌آورند.
۸۵. از میان ۳۲ شاخه جانوران زنده امروزی، لازم است که با ۹ شاخه آن‌ها آشنا شوید. این ۹ شاخه به ترتیب عبارت‌اند از: «شاخه اسفنج‌ها»، «شاخه کیسه‌تان»، «شاخه کرم‌های پهن»، «شاخه کرم‌های لوله‌ای»، «شاخه نرم‌تنان»، «شاخه کرم‌های حلقوی»، «شاخه بندپایان»، «شاخه خارتنان» و «شاخه طناب‌داران و زیرشاخه مهره‌داران که به این شاخه تعلق دارد».
۸۶. فرماتوری جانوران به ۳۲ شاخه متنوع تقسیم می‌شود، ولی در تمام کتاب‌ها و منابع علمی از زمان‌های قدیم تا به امروز، رسم بر این بوده است که «به‌طور قراردادی»، جانوران را به دو گروه بزرگ «بی‌مهرگان» (از اسفنج‌ها تا دو تا از سه زیرشاخه‌های طناب‌داران) و «مهره‌داران» (یکی از سه زیرشاخه‌های طناب‌داران)، تقسیم کنند.
۸۷. الف) پدید آمدن تقارن دو طرفی،  
ب) پدید آمدن اسکلت درونی مفصل‌دار  
پ) پدید آمدن اسکلت خارجی مفصل‌دار  
ت) پدید آمدن لوله گوارش کامل و دهان و مخرج
۸۸. اسفنج‌ها: دولاچه سلولی، یک لایه ژلاتینی غیرزنده، فاقد بافت، نورون و ماهیچه ساختار بدنی شامل منافذ متعدد ورود آب و یک منفذ خروجی آب. فاقد تقارن.
۸۹. کیسه‌تان: دولاچه سلولی، ساختاری شبیه یک کیسه دولاچه سلولی زنده با یک لایه میانی ژله‌ای، دارای بافت‌های ساده، دارای نورون و ماهیچه. دارای تقارن شعاعی.
۹۰. عروس‌های دریایی در طول عمر فقط به‌صورت متحرک هستند.
۹۱. جواب عیناً در کتاب موجود است.
۹۲. داشتن تقارن دوطرفه باعث پدید آمدن یک ویژگی مهم دیگر نیز در این جانوران شد: «داشتن سر و دم؛ یعنی وجود جهت در ساختار بدنی». وقتی بدن یک جانور دارای سر و دم باشد و جانور در جهت سر خود در محیط حرکت کند، می‌تواند به‌محض ورود سر به یک محیط نامساعد بقیه بدن را وارد آن محیط نکند. یک تغییر تکاملی دیگر در این جانوران پدید آمدن دستگاه عصبی مرکزی (مغز ساده) و محیطی و نیز تجمع گیرنده‌های حسی در قسمت سر است.
۹۳. میان کیسه‌تان و کرم‌های پهن، یک شباهت بزرگ دیده می‌شود و آن این است که در کرم‌های پهن نیز حفره گوارشی هنوز هم تنها دارای یک منفذ جهت ارتباط با محیط اطراف است.
۹۴. کرم‌های کدو نر و ماده هستند، لذا نیاز به یافتن جفت ندارند.
۹۵. اولاً بدن آن‌ها تو پُر نیست و در آن حفره داخلی به‌وجود آمده است. دوماً این شاخه (و شاخه‌های دیگر جانوران که از این به بعد آن‌ها را مطالعه خواهیم کرد)، دارای لوله گوارش کاملی هستند که در ابتدای آن، در قسمت سر جانور، دهان و در انتهای بدن جانور، مخرج قرار دارد.
۹۶. صدف توسط جبه ساخته می‌شود (در شکم‌پایان و دوکفه‌ای‌ها)
۹۷. جواب عیناً در کتاب موجود است.
۹۸. شکم‌پایان، چون دارای یک پای عضلانی در سطح شکمی هستند.
۹۹. در انواع مختلف توسط آب‌شش، شش، فضای بین صدف و بدن (جبه) یا سطح بدن. در مورد هر رده .
۱۰۰. سرپایان
۱۰۱. چون به‌محض احساس خطر، ماده‌ای سیاه و مرکب مانند را از خود به داخل آب می‌ریزند.
۱۰۲. چشم‌های پیشرفته.
۱۰۳. سرپایان
۱۰۴. قطعه‌قطعه بودن بدن باعث شده است تا دستگاه‌های گردش خون، اعصاب و دفعی هم به شکل بندبند باشند و هر بخش در هر کدام از قطعات بدن بتواند تا حدی به‌طور مستقل عمل کند. علاوه بر این تکرار قطعات بدن باعث شد که برخی از قسمت‌های بدن نقش اعضای بدکی را داشته باشند؛ یعنی اگر قسمتی دچار نقص یا آسیب شود، قسمت‌های دیگر هنوز فعال هستند و آسیب وارد آمده به یک قسمت باعث مرگ جانور نمی‌شود. این الگوی قطعات تکرارشونده بدن در شاخه‌های دیگر مانند بندپایان به اوج تکامل و کارایی خود می‌رسد.
۱۰۵. به دلیل دارا بودن تنفس پوستی
۱۰۶. نوعی از کرم‌های متعلق به رده پرتاران هستند که در لوله‌هایی از جنس آهک زندگی می‌کنند و تنها بخشی از بدن آن‌ها که از این لوله‌ها بیرون می‌آید تاج‌های بزرگی از رشته‌های حسی است. به این کرم‌های حلقوی «کرم درخت کریسمس» می‌گویند.
۱۰۷. کمتاران (کرم‌های خاکی)
۱۰۸. آب شیرین بسیاری از زالوها شکارچی و چنگونه انگل هستند.
۱۰۹. جواب عیناً در کتاب موجود است.
۱۱۰. ۱- حفاظت از جانور ۲- تکیه‌گاه عضلات
۱۱۱. جواب عیناً در کتاب موجود است.
۱۱۲. تصویری که در مغز حشره از کنار هم قرار دادن تصاویر حاصل از هزاران واحد بینایی به‌وجود می‌آید، تصویری موزاییکی است. این نوع تصویر به جانور کمک می‌کند که کوچک‌ترین حرکات را در اطراف خود تشخیص داده و به‌سرعت نسبت به آن واکنش نشان دهد.
۱۱۳. رده حشرات رده عنکبوتیان، راسته کنه‌ها
۱۱۴. هر دو یک جفت شاخک و سه جفت قطعات دهانی دارند، صدپایان یک جفت و هزارپایان دو جفت پا در هر بند بدن دارند.
۱۱۵. جواب عیناً در کتاب موجود است.
۱۱۶. تنوع شکل و کارکرد بال‌ها در حشرات به‌قدری زیاد و مهم است که ملاک طبقه‌بندی این رده عظیم از جانوران، بال‌های آن‌ها است راسته قاب‌بالان، راسته دیوبالان، راسته پولک‌بالان، راسته بال‌غشاییان، راسته نیم‌بالان، راسته راست‌بالان
۱۱۷. «کلیسر» اجزای گاز انبر یا چنگالمانندی است که نوعی از قطعات دهانی تغییر شکل یافته است. وظیفه اصلی کلیسر در این زیرشاخه از بندپایان، تزریق سم به شکار و مکیدن مایعات بدن آن‌ها است. عنکبوتیان و خرچنگ‌های نعل اسبی، به زیرشاخه‌ای از بندپایان تعلق دارند که در جانورشناسی به آن‌ها «کلیسر‌داران» می‌گویند.
۱۱۸. در انتهای بدن عنکبوت دو پا سه جفت منفذ ترشح تار که هر کدام دارای صدها لوله میکروسکوپی است وجود دارد. این لوله‌ها به غده‌های ترشح‌کننده تارها متصل هستند. از این غده‌ها نوعی ماده پروتئینی ترشح می‌شود که به‌محض تماس با هوا سفت می‌شود و تارها را که به نسبت قطر و ابعادشان از فولاد هم سخت‌تر و مقاوم‌تر هستند تشکیل می‌شوند.
۱۱۹. جواب عیناً در کتاب موجود است.
۱۲۰. باعث ایجاد یا ناقل بیماری‌های مختلف - آفت گیاهان
۱۲۱. به‌جز شاخک‌ها، تمامی زوائد بدن حالت دوشاخه دارند.
۱۲۲. شبکه‌ای از مجاری آب در خارتنان که دارای انشعابات به نام پای لوله‌ای است.
۱۲۳. یکی از ویژگی‌های جالب خارتنان این است که آن‌ها در دوره لاروی دارای تقارن دوطرفه هستند ولی در طی بلوغ دارای تقارن شعاعی و اندام‌ها و اجزایی با مضر ۵ می‌شوند. از این لحاظ در خارتنان نوعی «پسرفت تکاملی» مشاهده می‌شود و از طرف دیگر بررسی ژن‌های خارتنان شباهت‌های بسیاری را بین این شاخه و شاخه «طناب‌داران» که ما مهره‌داران نیز به آن تعلق داریم، نشان داده است. به عبارتی از یک طرف خارتنان دارای پسرفت تکاملی و از طرف دیگر دارای پیشرفت تکاملی هستند!
۱۲۴. دانش‌آموزان با توجه به مطالب و تصاویر کتاب باید به این سؤال پاسخ دهند.





## سوالات چهارگزینه‌ای فصل پنجم

۲۵. گزینه «۲»  
سخت‌پوستان دو جفت شاخک دارند.
۲۶. گزینه «۴»  
این مشخصات مربوط به سخت‌پوستان میکروسکوپی است که غذای اصلی مرال‌ها را تشکیل می‌دهد. بنابراین دو گزاره اول صحیح است.
۲۷. گزینه «۱»  
تنها جانورانی که فاقد دستگاه عصبی هستند، اسفنج‌ها می‌باشند.
۲۸. گزینه «۲»  
تصویر یک کرم پهن آزادی به نام پلاناریا را نشان می‌دهد.
۲۹. گزینه «۳»  
گزینه ۱ به دلیل وجود پرتاران و بی‌تاران (زالو) غلط است. گزینه ۲ در مورد کرم‌های پهن انگل صدق می‌کند. گزینه ۴ می‌تواند توصیف حفره‌های گوارشی کیسه‌تنان یا پلاناریا باشد.
۳۰. گزینه «۲»  
به جدول ویژگی‌های کلی شاخه‌های کرم‌های پهن و لوله‌ای مراجعه و دو جدول را به یکدیگر مقایسه کنید.
۳۱. گزینه «۳»  
هر جانوری که دارای تنفس پوستی است، حتماً در زیر پوست خود دارای شبکه‌ای از مویرگ‌های خونی می‌باشد.
۳۲. گزینه «۳»  
بدون شرح!
۳۳. گزینه «۳»  
صدف خارجی نرم‌تنان، ساختار آهکی دور بدن کشتی چسب‌ها و اسکلت خارجی مرجان‌ها همگی از جنس کربنات کلسیم است، فقط در خارتنان است که در صورت وجود کربنات کلسیم، این ماده را در ساختار اسکلت یکپارچه درونی می‌توان یافت.
۳۴. گزینه «۳»  
توتیا از خارتنان است.
۳۵. گزینه «۱»  
بدون شرح!
۳۶. گزینه «۲»  
هیدرها، مرجان‌ها، شقایق‌های دریایی و عروس‌های دریایی که همگی رده‌های مختلف شاخه کیسه‌تنان هستند، دارای ساختار نیش زننده یا نیدوست روی بازوهای خود هستند (دقت کنید که نیدوست نام یافته‌های دارای نیش است نه نام شاخه!).
۳۷. گزینه «۴»  
ترتیب پیچیده‌تر شدن شاخه‌های مختلف کرم‌ها به این ترتیب است:  
شاخه کرم‌های پهن ← شاخه کرم‌های لوله‌ای ← شاخه کرم‌های حلقوی
۳۸. گزینه «۳»  
بدون شرح!
۳۹. گزینه «۱»  
بی‌مهره و مهره‌دار، دو شاخه اصلی جانوران نیستند.
۴۰. گزینه «۳»  
سلول‌های گلایی شکل دیواره داخلی بدن اسفنج‌ها، همان سلول‌های تاژک‌دار یقه‌دار هستند.
۴۱. گزینه «۴»  
کیسه تنانی مانند عروس‌های دریایی اولین جانوران هستند که دارای سلول عصبی، سلول ماهیچه‌ای و قدرت حرکت در محیط شدند.
۴۲. گزینه «۳»  
شکل پلاناریا را نشان می‌دهد که یک کرم پهن آزادی و آبزی است. پهن بودن سطح بدن این کرم بر تبادل مواد بین سلول‌های بدن و محیط آبی اطراف کمک می‌کند.
۴۳. گزینه «۴»  
بدون شرح!
۴۴. گزینه «۱»
۱. گزینه «۴»  
کرم کدو انگل است و دستگاه گوارش ندارد، آسکاری سهای نر و ماده، هر کدام، یک نوع دستگاه تولیدمثل دارند ولی کرم خاکی هم دستگاه گوارش کامل، هم دستگاه تولیدمثل نر و هم ماده را دارد.
۲. گزینه «۲»  
تبادل گازها و گردش مواد در شبکه آبی خارتنان، از دستگاه گوارش آن‌ها جدا است.
۳. گزینه «۴»  
اسفنج‌ها بافت و اندام و دستگاه ندارند.
۴. گزینه «۴»  
شاخک‌ها مهم‌ترین اندام حسی در حشرات هستند.
۵. گزینه «۳»  
هر جانوری که مدت زمان زیادتری بر روی کره زمین زیسته، حتماً سازگارتر بوده است.
۶. گزینه «۴»  
سرپایان از باهوش‌ترین بی‌مهره‌ها هستند.
۷. گزینه «۲»  
شقایق دریایی کیسه‌تن و بقیه نرم‌تن هستند.
۸. گزینه «۳»  
کرم خاکی از ترس خشک شدن، جاهای تاریک و مرطوب را ترجیح می‌دهد.
۹. گزینه «۴»  
به صفحه ۱۱۹ مراجعه کنید.
۱۰. گزینه «۳»  
بارناکل‌ها یا کشتی چسب‌ها از سخت‌پوستان هستند.
۱۱. گزینه «۳»  
آرتمیا جزو سخت‌پوستان و بندپایان است. در گزینه‌ها فقط بندپایان مشاهده می‌شود.
۱۲. گزینه «۲»  
به شکل صفحه ۱۲۰ نگاه کنید.
۱۳. گزینه «۴»
۱۴. گزینه «۱»  
کیسه‌تنان دارای بافت هستند، ولی اندام و دستگاه عصبی ندارند.
۱۵. گزینه «۳»  
بقیه جزو بندپایان هستند.
۱۶. گزینه «۱»  
تبادل گازها میان تک‌تک سلول‌های اسفنج‌ها با آب مستقیماً انجام می‌شود.
۱۷. گزینه «۲»  
به صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶ نگاه کنید.
۱۸. گزینه «۳»
۱۹. گزینه «۳»  
به صفحات ۱۲۹ و ۱۳۰ نگاه کنید.
۲۰. گزینه «۱»
۲۱. گزینه «۱»  
کیتین نوعی پلی‌ساکارید سخت و محکم است.
۲۲. گزینه «۲»
۲۳. گزینه «۴»  
به شکل صفحه ۱۲۲ نگاه کنید.
۲۴. گزینه «۴»  
شقایق دریایی از کیسه‌تنان است.

حلزون‌ها هم می‌توانند خشکی‌زی و هم آبی‌باشند. صدف خارجی آن‌ها یک تکه و ماریچ است.

۴۵. گزینه «۲»  
در گزینه‌ها به ترتیب باید دنبال این جانوران باشید: حشره - عنکبوتیان - سخت‌پوستان - حشرات

۴۶. گزینه «۱»  
آب و مواد غذایی از طریق منافذ متعدد ورودی وارد حفره اصلی بدن اسفنج می‌شوند و از طریق منافذ خروجی اصلی (اسکولوم) که حکم مخرج را دارد، از بدن اسفنج بیرون می‌رود.

۴۷. گزینه «۴»  
بدون شرح!



### تمرین‌های فصل ۶: مهره‌داران

۳۲. «نادرست»
۳۳. «نادرست»
۳۴. «نادرست»
۳۵. «درست»
۳۶. «نادرست»
۳۷. «نادرست»
۳۸. «نادرست»
۳۹. «نادرست»
۴۰. «نادرست»
۴۱. «نادرست»
۴۲. «نادرست»
۴۳. «نادرست»
۴۴. «درست»
۴۵. «درست»
۴۶. نوتوکورد در مراحل اولیه جنینی، در زیر طناب عصبی و چسبیده به «روده» وجود می‌آید.
۴۷. در لوله گوارش طناب‌داران بخشی که بلافاصله بعد از دهان قرار دارد، «حلق» نامیده می‌شود.
۴۸. استخوان «دنبالچه» در انسان، بقایای همان دم جنینی است.
۴۹. همه مهره‌داران دارای اسکلت درونی از جنس «غضروف» یا «استخوان» هستند.
۵۰. نام دیگر مهره‌داران، «مجمعه‌داران» است.
۵۱. مهره‌داران شامل «۹» رده مختلف هستند که معمولاً آن‌ها را به «۵» گروه اصلی تقسیم می‌کنیم.
۵۲. معروف‌ترین ماهیان غضروفی «کوسه‌ها»، «سفره‌ماهی‌ها»، «آره‌ماهی‌ها» و «ماهی‌های خاویاری» هستند.
۵۳. محل دهان ماهیان در غضروفی «در سطح شکمی بدن» است.
۵۴. ماهیان غضروفی دارای «۵» تا «۷» جفت «شکاف» آب‌ششی و فاقد «سرپوش آب‌ششی» هستند.
۵۵. باله‌ی «دمی» در ماهیان استخوانی، نیروی محرک اصلی برای شنا را ایجاد می‌کند.
۵۶. ماهی‌های استخوانی باوجود «بادکنک شنا» به راحتی می‌توانند در عمق‌های مختلف شنا کنند.
۵۷. تکامل «دست‌ها» و «پاها» در یکی از اجداد مهره‌داران به آن‌ها این توانایی را داد که به خشکی‌ها بیایند.
۵۸. سلول‌های «رنگ‌دانه‌دار» در پوست قورباغه‌ها بسیار فراوان هستند.
۵۹. قورباغه‌های دارای پوست زبر و چرم‌مانند و خشک، «وزغ» نام دارند.
۶۰. تخم دوزیستان توسط «یک‌لایه ژلاتینی» احاطه می‌شود.
۶۱. «سمندرها» یا دوزیستان دم‌دار، حدوداً ۴۰۰ گونه از دوزیستان را شامل می‌شوند.
۶۲. تنفس سمندرها به شکل‌های متعددی می‌تواند انجام شود: «پوستی»، «آب‌ششی» و «شُشی».
۶۳. خزندگان برای جلوگیری از خشک شدن بدن، پوستی دارای «فلس‌های» محکم و ضد آب دارند.
۶۴. در مهره‌داران خشکی‌زی، «قفسه سینه» و عضلات اطراف آن به باز و بسته شدن شش‌ها کمک می‌کنند.

۱. «درست»
۲. «نادرست»
۳. «نادرست»
۴. «نادرست»
۵. «نادرست»
۶. «درست»
۷. «نادرست»
۸. «نادرست»
۹. «نادرست»
۱۰. «نادرست»
۱۱. «نادرست»
۱۲. «نادرست»
۱۳. «نادرست»
۱۴. «نادرست»
۱۵. «نادرست»
۱۶. «نادرست»
۱۷. «درست»
۱۸. «درست»
۱۹. «نادرست»
۲۰. «نادرست»
۲۱. «نادرست»
۲۲. «درست»
۲۳. «نادرست»
۲۴. «نادرست»
۲۵. «نادرست»
۲۶. «نادرست»
۲۷. «نادرست»
۲۸. «درست»
۲۹. «نادرست»
۳۰. «نادرست»
۳۱. «نادرست»