

عامل کزاز - سینه پهلو (استرپتوکوکوس نومونیا) - ریزوبیوم		مصرف کننده	پروکاریوت (باکتریها)	
سیانوباکتر	اکسیژنزا	فتوسنتز کننده		
باکتری گوگردی سبز و ارغوانی	غیر اکسیژنزا			
باکتریهای نیترات ساز		شیمو سنتز کننده		
آمیب - پارامسی		مصرف کننده	آغازیان	
اوگلنا		فتوسنتز کننده		
مصرف کننده		پر سلولی		
جلبکها: سبز (اسپیروژیر) + قرمز + قهوه‌ای		فتوسنتز کننده		
مخمرها		تک سلولی	قارچها	
قارچ ریشه‌ای است که با بیشتر گیاهان همزیستی دارند.		پر سلولی		
میکوریزا		تک سلولی		
خزه گیاه بدون دانه با گامت نر تاژکدار		خزه‌ها	بدون آوند	
سرخسها		بدون دانه		
کاج - سرو		بازدانه	دارای آوند	
گل‌دار (گل‌دار)		نهان‌دانه		
تک‌لپه دو لپه		گل‌دار (گل‌دار)		
پروانه‌واران (شبدر - یونجه - نخود - لوبیا - عدس - سویا)				
اسفنج		اسفنجها	یوکاریوت	
شقایق دریایی - عروس دریایی - هیدر		کیسه‌تنان		
حلزون - لیسه		نرم‌تنان		
ستاره دریایی		خارپوستان		
سخت‌پوستان		بی‌مهرگان		
خرچنگ - میگو				بندپایان
صد پایان				
عنکبوت - عقرب				
حشرات		کرم‌ها		
زنبور - ملخ - جیرجیرک - پروانه مونا رک - شته				
پهن				
پلانتاریا - کرم کدو - کرم کبد				
آسکاریس - کرمک		ماهی‌ها		
لوله‌ای				
حلقوی				
کرم خاکی - زالو				
کوسه ماهی - سفره ماهی		ماهی‌ها	مهره‌داران	
استخوانی				
ماهی قرمز - اسبک ماهی				
قورباغه - سمندر - وزغ		دوزیستان		
سوسمار - مار - لاک‌پشت - تمساح - کروکودیل		خزندگان		
گنجشک - قمری - کبوتر - طاووس - کاکایی - طوطی - قو - غاز - سار		پرندگان		
پلاتنی پوس		پستانداران		
تخم‌گذار				
کیسه‌دار				
انسان - گاو - گوسفند - دم‌عصایی - میمون - خفاش - شامپانزه		جفت‌دار		

جانوری کنکور

جانداران همه این هفت ویژگی زیر را باهم دارند (ویژگی‌های حیات):

(۱) نظم و ترتیب: یکی از ویژگی‌های جالب حیات، سطوح سازمان‌یابی آن است. همه جانداران، سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.

(۲) هم‌ایستایی (هومئوستازی): محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارد؛ مثلاً وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود هم‌ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند. هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی همه جانداران است.

(۳) رشد و نمو: جانداران رشد و نمو می‌کنند. رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی است؛ مثلاً تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

(۴) فرایند جذب و استفاده از انرژی: جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند؛ مثل گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند.

(۵) پاسخ به محیط: همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ مثلاً ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود.

(۶) تولیدمثل: جانداران موجوداتی کم‌و بیش شبیه خود را به وجود می‌آورند. یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.

(۷) سازش با محیط: جانداران ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آن‌ها کمک می‌کنند؛ مانند موهای سفید خرس قطبی.

نکته: همه جانداران چه تک‌سلولی و چه پرسلولی و چه یوکاریوت و چه پروکاریوت هفت ویژگی حیات را دارند. نمی‌توان گفت که هر جاندار که هم‌ایستایی دارد الزاماً پرسلولی است. چون تک‌یاخته‌ای‌ها هم هم‌ایستایی دارند. نمی‌توان گفت که هر جاندار که توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی را دارد الزاماً نوروون و فضای سیناپسی دارد چون گیاهان هم به محرک‌های شیمیایی پاسخ می‌دهند ولی فاقد نوروون هستند.

سطوح سازمان یابی حیات:

سطح ۱: یاخته پایین ترین سطح سازمان یابی حیات است. یاخته واحد ساختاری و عملکرد در جانداران است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده اند.

سطح ۲: تعدادی یاخته یک **بافت** را به وجود می آورند.

سطح ۳: هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می شود؛ مانند استخوانی که در اینجا نشان داده شده است.

سطح ۴: هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ دستگاه حرکتی از ماهیچه ها و استخوان ها تشکیل شده است.

سطح ۵: فرد، جانداری مانند این گوزن، فردی از جمعیت گوزن هاست.

سطح ۶: افراد یک گونه که در یک زمان و مکانی خاص زندگی می کنند، یک **جمعیت** را به وجود می آورند. افراد واقع در یک جمعیت، به طور حتم جزء یک گونه اند و به هم شبیه اند و از تولید مثل زاده یا زاده های شبیه خود به وجود آورده اند ولی افراد یک گونه الزاماً جزء یک جمعیت نیستند.

سطح ۷: جمعیت های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک **اجتماع** (اجتماع زیستی) را به وجود می آورند. در یک اجتماع زیستی می تواند گونه های متفاوت باشند. بنابراین افراد اجتماع زیستی الزاماً به یکدیگر شبیه نیستند.

سطح ۸: عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تاثیرهایی که بر هم می گذارند، **بوم سازگان** را می سازند.

سطح ۹: زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکنندگی جانداران مشابه اند.

سطح ۱۰: زیست کره شامل همه زیست بوم های زمین است.

✓ **نکته ۱: تعریف گونه:** همان طور که می دانید گونه به گروهی از جانداران می گویند که به هم شبیه اند و می توانند از طریق تولید مثل زاده های شبیه خود با قابلیت زنده ماندن و تولید مثل به وجود آورند.

۱. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (داخل ۱۴۰۱)

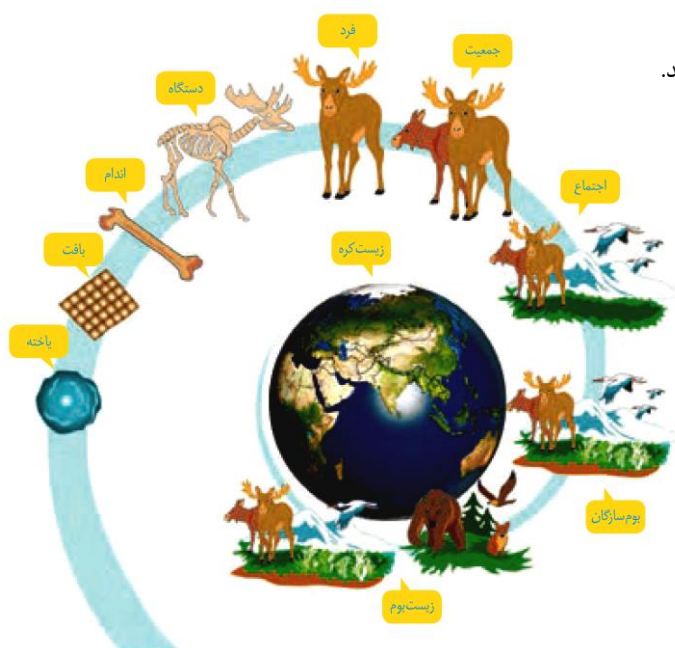
«مطابق با متن کتاب درسی، در سطح سازمان یابی حیات،»

۱) هفتمین - به دنبال تأثیر عوامل زنده و غیر زنده محیط بر یکدیگر، بوم سازگان شکل می گیرند.

۲) هشتمین - سازوکارهایی می تواند باعث بروز گونه زایی شود.

۳) نهمین - از اجتماع همه زیست بوم های زمین، زیست کره به وجود می آید.

۴) ششمین - جمعیت های گوناگون با یکدیگر تعامل دارند



مهره‌داران

✓ **نکته ۱:** مهره‌داران شامل ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران هستند.

✓ **نکته ۲:** همه مهره‌داران اسکلت درونی دارند. مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. که به آن‌ها اندام‌ها یا ساختارهای همتا می‌نامند. اندام‌های همتا می‌توانند کاری یکسان یا متفاوت داشته باشند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه ماهی و سفره‌ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در بیشتر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارند. همه مهره‌داران غضروف دارند ولی برخی مهره‌داران فاقد استخوان هستند (مانند کوسه ماهی و سفره ماهی). هر جانوری که اسکلت درونی دارد، قطعاً نوعی مهره‌دار است.

✓ **نکته ۳:** همه مهره‌داران یک عدد طناب عصبی پشتی دارند. که بخش جلویی آن برجسته شده که مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی و یا استخوانی جای گرفته است. در همه مهره‌داران، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. **در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.** هر جانوری که طناب عصبی پشتی دارد، قطعاً نوعی جانور مهره‌دار است.

✓ **نکته ۴:** همه مهره‌داران کلیه، نفرون و گلومرول دارند. کلیه ساختار متفاوت، ولی عملکرد مشابهی در میان آنها دارد. همه مهره‌داران سیستم گردش خون بسته دارند که خون در آن تحت فشار است. این فشار، خون را از غشاهای کلیه‌ها تراوش می‌کند. هر جانوری که کلیه و نفرون دارد و یا مواد زائد دفعی با فشار تراوشی از مویرگ وارد کپسول بومن می‌شوند، بطور حتم نوعی جانور مهره‌دار است.

✓ **نکته ۵:** همه مهره‌داران لوله گوارش کامل، دارند. فعالیت آنزیم‌های گوارشی در خارج از یاخته‌های بدن نیز صورت می‌گیرد.

✓ **نکته ۶:** همه مهره‌داران سامانه گردش خون بسته دارند. ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند. نمی‌توان گفت هر جانوری که گردش خون بسته دارد، الزاماً مهره‌دار است، چون برخی جانوران بی‌مهره (کرم خاکی) گردش خون بسته دارند.

✓ **نکته ۷:** بیشتر مهره‌داران (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران) گردش خون مضاعف دارند. در گردش خون مضاعف برخلاف گردش خون ساده، خونی که سطوح تنفسی را ترک می‌کند، مستقیماً به اندام‌ها نمی‌رود. در گردش خون مضاعف، خونی که سطوح تنفسی را ترک می‌کند، ابتدا وارد قلب می‌شود، سپس از قلب به سایر اندام‌ها منتقل می‌شود. در گردش خون مضاعف خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند.

گردش خون ساده

✓ **نکته ۱:** ماهی و نوزاد دوزیستان یک قلب شکمی دو حفره ای دارند که شامل یک دهلیز و یک بطن است. خون تیره تمام اندامها از طریق یک سیاهرگ شکمی از انتهای بدن ابتدا وارد یک سینوس سیاهرگی و سپس وارد یک دهلیز (نه دهلیزها) و سپس به بطن وارد می شود. با انقباض بطن (نه بطنها) خون تیره (کم اکسیژن) از طریق یک مخروط سرخرگی وارد سرخرگ شکمی می شود. خون تیره از طریق سرخرگ شکمی (از عقب به جلو) به مویرگ های واقع در تیغه های آبششی می شود. خون روشن از طریق سرخرگ پشتی مستقیماً به تمام اندامها (مغز، کبد، کلیه و.....) می رود. و پس از تبادل مویرگی با یاخته های بدن وارد سیاهرگ شکمی می شود و به قلب برمی گردد.

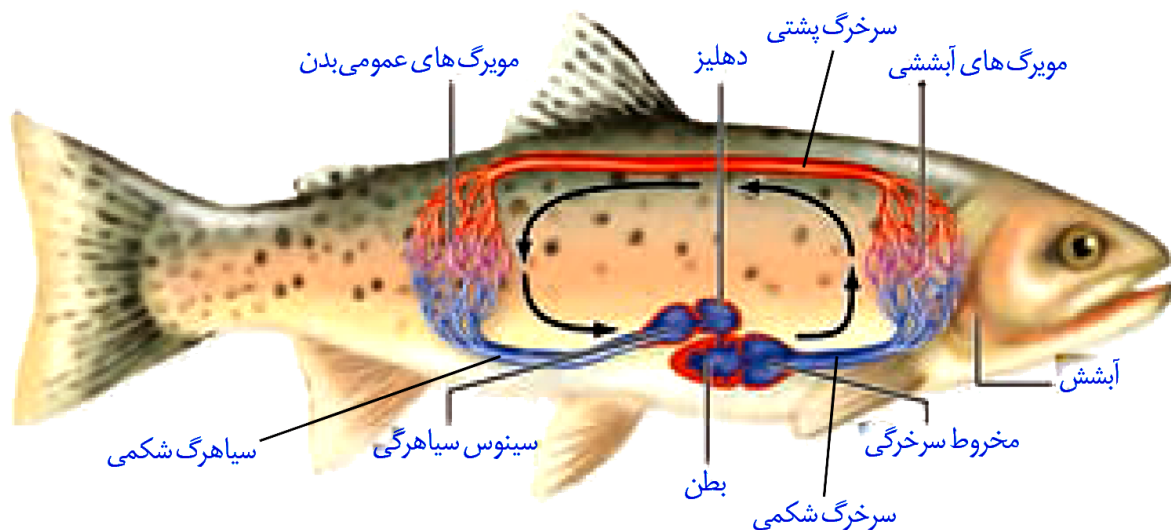
✓ **نکته ۲:** برخی مهره داران مانند ماهی و نوزاد دوزیستان گردش خون ساده دارند، خون ضمن یکبار گردش در بدن یکبار از قلب دو حفره ای آن ها عبور می کند. در گردش خون ساده، خون تیره اندامها ابتدا وارد قلب و از قلب به سطوح تنفسی می رود. و خونی که سطوح تنفسی را ترک می کند، مستقیماً به اندامها می رود. در این سامانه، قلب به صورت یک تلمبه عمل می کند. مزیت این سیستم انتقال یکباره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ های اندامها است.

✓ **نکته ۳:** در قلب شکمی ماهی ها دهلیز نسبت به بطن بالاتر قرار دارد و اندازه بطن نسبت به دهلیز بزرگ تر است. اندازه مخروط سرخرگی از سینوس سیاهرگی بزرگ تر است.

✓ **نکته ۴:** به حفرات قلب ماهی دو رگ اصلی متصل است (سیاهرگ شکمی و سرخرگ شکمی) که هر دو خون تیره دارند ولی فشار خون متفاوتی دارند. فشار خون سرخرگ شکمی از سیاهرگ شکمی بیشتر است.

✓ **نکته ۵:** در ماهی ها و نوزاد دوزیستان از سینوس سیاهرگی و از درون حفرات قلب و از مخروط سرخرگی و سرخرگ شکمی فقط خون تیره عبور می کند. توجه کنید که میوکارد قلب از خون روشن تغذیه می کند.

✓ **نکته ۶:** ماهی ها و نوزاد دوزیستان، فاقد آئورت هستند. سرخرگ هایی که به مغز و کلیه و خط جانبی و باله های ماهی می رود (به جز مویرگ های آبششی) از سرخرگ پشتی منشعب می شوند.



✓ **نکته ۱۰:** در بیشتر آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبری لقاح خارجی دیده می‌شود. در این روش، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. تخمک ماهی‌ها و دوزیستان به علت کوتاه بودن دوره جنینی، اندوخته غذایی کمی دارد. در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.

✓ **نکته ۱۱:** برخی ماهی‌ها لقاح داخلی دارند، انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است. **اسبک ماهی نوعی جانور آبری است و لقاح داخلی دارد.** در اسبک ماهی جانور ماده تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. **لقاح در بدن نر** انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند. بنابراین برخی جانورانی که تنفس آبششی، گردش خون ساده دارند و یا قلب دو حفره‌ای دارند برای لقاح داخلی به اندام‌های تخصص یافته تولیدمثلی نیاز دارند. (مانند اسبک ماهی)

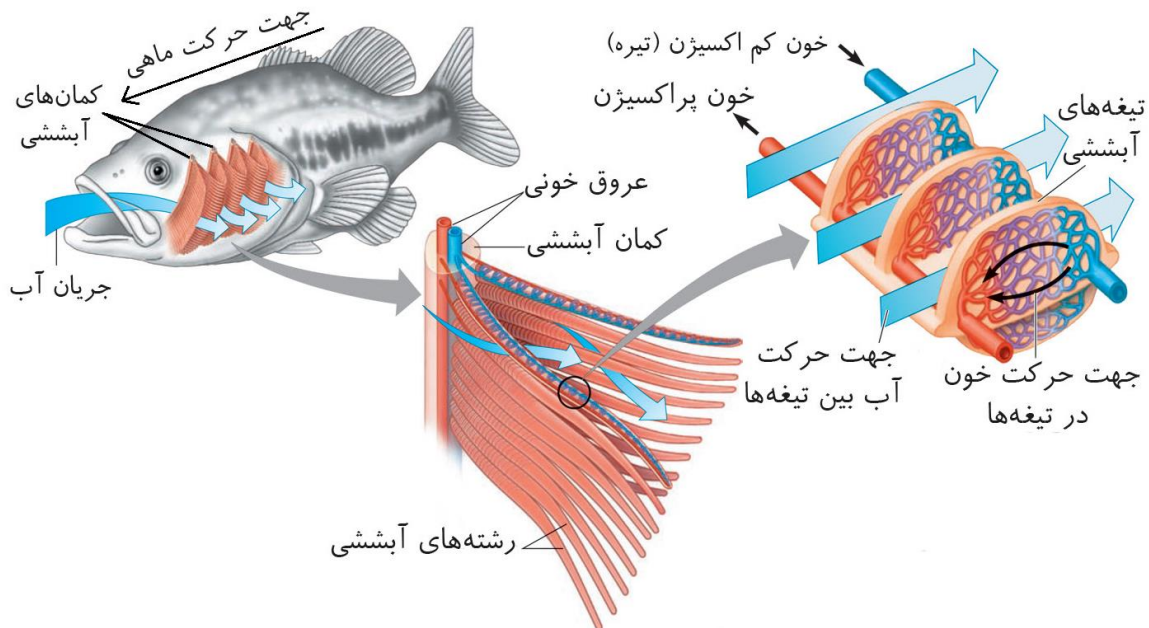
✓ **نکته ۱۲:** کوسه ماهی و سفره ماهی اسکلت استخوانی ندارند و رسوبی از نمک‌های کلسیم در اسکلت درونی یافت نمی‌شود، بنابراین نمی‌توان گفت که هر جانوری که طناب عصبی پشتی دارد الزاماً مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان قرار دارد و یا بیشتر عناصر خونی در مغز قرمز استخوان ساخته می‌شوند.

۶. کدام مورد در ارتباط با تیغه‌های آبششی یک ماهی استخوانی صحیح است؟ (سراسری ۹۹)

- ۱) محل انجام تبادلات گازهای تنفسی هستند.
- ۲) جهت جریان آب درون آن‌ها متفاوت با جهت جریان خون است.
- ۳) بطور مستقیم به کمان‌های آبششی متصل هستند.
- ۴) فشار تراوشی انتهایی سرخرگی از انتهایی سیاهرگی مویرگ‌های آن بیشتر است.

۷. در نوعی جانور مهره‌دار که جذب نمک و یون‌ها از طریق بخش‌های ویژه تنفسی انجام می‌شود، کدام عبارت درباره این جانور نادرست است؟ (خارج ۹۹)

- ۱) دو رگ اصلی متصل به حفرات قلب، فشار خون متفاوتی دارند.
- ۲) سرخرگ پشتی بدن وظیفه خون رسانی به تمام اندام‌های بدن را برعهده دارد.
- ۳) مویرگ‌های دستگاه تنفس، ارتباط بین دو سرخرگ را برقرار می‌کنند.
- ۴) سرخرگ خارج شده از قلب، در اغلب بافت‌های بدن، مویرگ تشکیل می‌دهند.



در ماهیان دریایی (آب شور):

۱) در آب دریا چون مقدار نمک موجود در آب زیاد است، بنابراین فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از فشار اسمزی محیط است. یعنی فشار اسمزی آب دریا بیشتر از فشار اسمزی مایعات بدن ماهی است، بنابراین آب تمایل به خروج از بدن ماهی را دارد. برای جبران، ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می‌نوشند. ۲) در این ماهیان برخی از یونها از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند برای همین مقدار یون‌های سرخرگ پشته‌ای از شکمی کمتر است. ۳) در این ماهی‌ها ترشح آلدسترون کم است بنابراین بازجذب سدیم در نفرون‌های کلیه کم است، برای همین سدیم توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند. ۴) در این ماهی‌ها مقدار ترشح هورمون ضد ادراری زیاد است، این هورمون باعث افزایش بازجذب آب از نفرون‌های کلیه می‌شود برای همین حجم ادرار آن‌ها کم و غلظت ادرار آن‌ها زیاد است. ۵) ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) غلیظ به روده ترشح می‌کنند. بنابراین نمی‌توان گفت که در ماهی‌ها دفع یونها از بدن منحصرراً از طریق کلیه‌ها صورت می‌گیرد چون ماهی‌های آب شور می‌توانند از طریق عضو ویژه تنفسی (آب شش) و غدد راست روده‌ای یونها را دفع کنند.

در ماهیان آب شیرین:

۱) فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در این ماهی‌ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش هاست). ۲) همچنین بدن آن‌ها با ماده مخاطی پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می‌شود. ۳) جذب نمک و یونها با انتقال فعال از آبشش هاست. برای همین مقدار نمک و یونها در سرخرگ پشته‌ای از سرخرگ شکمی بیشتر است. ۴) در این ماهی‌ها مقدار ترشح آلدسترون بیشتر است. هورمون آلدسترون بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد، برای همین مقدار سدیم و غلظت ادرار کمتر است. ۵) در این ماهی‌ها مقدار ترشح هورمون ضد ادراری کمتر است برای همین حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

۸. جانوری که در مهره‌های آن، رسوبی از نمک‌های کلسیم یافت نمی‌شود، کدام ویژگی، صحیح است؟ (سراسری ۱۴۰۰)

۱) خون پس از عبور از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفره بزرگتر قلب وارد می‌شود.

۲) می‌تواند تخمکی با اندوخته زیاد و دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تولید کند.

۳) توسط ساختار ویژه‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.

۴) با فشار جریان آب به سمت بیرون، به سمت مخالف حرکت می‌نماید.

۹. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «به طور معمول، مهره‌داران نری که برای انجام لقاح به محیط مایعی

در اطراف یاخته جنسی خود نیاز دارند،» (سراسری ۱۴۰۱)

۱) در همه - دفع یونها از بدن منحصرراً از طریق کلیه‌ها صورت می‌گیرد.

۲) در همه - عموماً مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز یافت می‌شود.

۳) فقط در بعضی از - فعالیت آنزیم‌های گوارشی در خارج از یاخته‌های بدن نیز صورت می‌گیرد.

۴) فقط در بعضی از - خون پس از تبادل مویرگی با تمام یاخته‌های بدن از طریق سیاهرگ شکم به قلب بر می‌گردد.

۱۰. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ «آن دسته از ماهیانی که»

۱) مقدار نمک و یونها سرخرگ پشته‌ای از شکمی کمتر است، حجم ادرار آن‌ها کم و غلظت ادرار آن‌ها زیاد است.

۲) معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند، مقدار ترشح آلدسترون بیشتر و ترشح هورمون ضد ادراری کمتری دارند.

۳) حجم زیادی از آب را بصورت ادرار رقیق دفع می‌کنند، معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند.

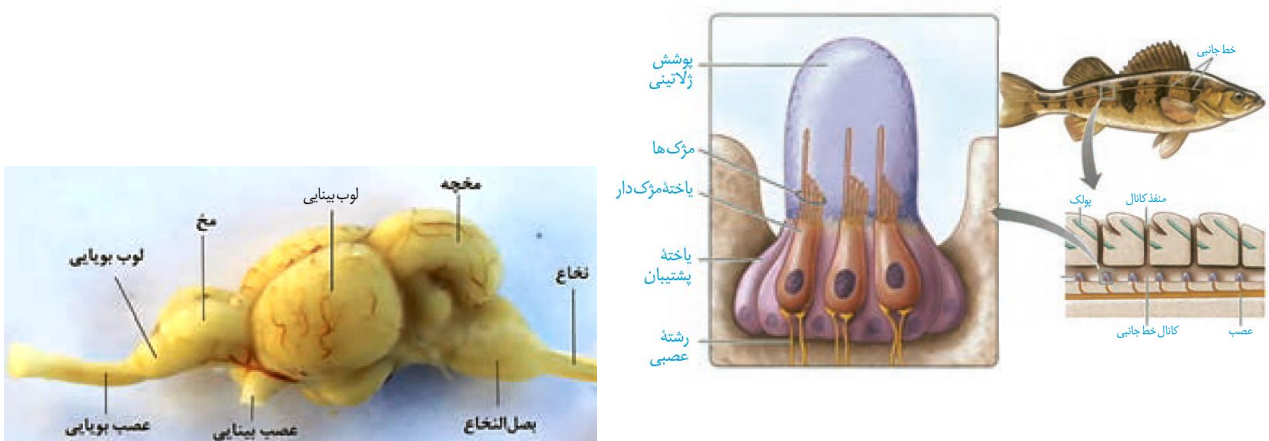
۴) توسط غدد راست روده‌ای محلول نمک بسیار غلیظ دفع می‌کنند، مقدار نمک و یونها سرخرگ شکمی کمتر از سرخرگ پشته‌ای است.

گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی ماهی‌ها

✓ **نکته ۱:** در دوسوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام **خط جانبی** وجود دارد. این ساختار کانالی در زیر پوست (نه در سطح پوست) جانور است که از راه سوراخ‌هایی (چندین عدد سوراخ) با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال یاخته‌های مژک داری از نوع گیرنده‌های مکانیکی قرار دارند که به ارتعاش آب حساس اند. (۱) جریان آب در کانال ماده ژلاتینی را به حرکت در می‌آورد (۲) خم شدن ماده ژلاتینی باعث حرکت مژک‌های گیرنده مکانیکی (نوعی یاخته غیر عصبی) می‌شوند. (۳) خم شدن مژک‌ها باعث باز شدن نوعی کانال‌های یونی دریچه‌دار یاخته غیر عصبی (گیرنده مکانیکی) می‌شود. (۴) در پی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار، گیرنده‌ها مکانیکی مژک‌دار تحریک و نوعی شیمیایی کوتاه‌برد با آگروسیتوز از آن‌ها آزاد می‌شود. (۵) پیک شیمیایی آزاد شده باعث تحریک نورون‌های حسی و ایجاد پیام عصبی در نورون پس‌سیناپسی می‌شود. (۶) در طول عصب مربوط به خط جانبی، تعداد تارهای عصبی ثابت نیست. هرچقدر از عقب به جلو نزدیک شویم تعداد تارهای عصب بیشتر است.

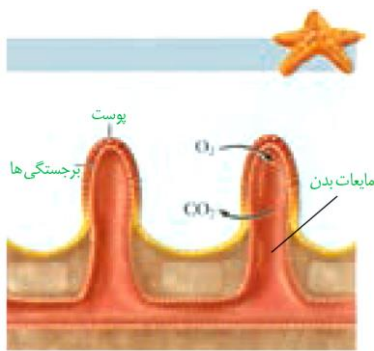
✓ **نکته ۲:** در خط جانبی ماهی یاخته‌هایی که با ماده ژلاتینی در تماس هستند، نوعی بافت پوششی‌اند و فضای بین سلولی کمی دارند، این یاخته‌های هسته مرکزی ندارند، هسته آن‌ها در قاعده سلول قرار دارد. برخی مژک‌دار هستند و به عنوان گیرنده مکانیکی عمل می‌کنند و برخی فاقد مژک هستند و به عنوان یاخته پشتیبان عمل می‌کنند.

✓ **نکته ۳:** گیرنده‌های مکانیکی درون خط جانبی ماهی، نوعی یاخته بافت پوششی تمایز یافته و مژک‌دار هستند. طول مژک‌ها با هم متفاوت است. مژک‌ها در یک طرف گیرنده‌ها و درون ماده ژلاتینی قرار دارند و با آب محیط پیرامون خود تماس مستقیم ندارند. این گیرنده‌ها چون یاخته غیرعصبی‌اند، فاقد آکسون و دندریت هستند. هر گیرنده با دو رشته عصبی سیناپس برقرار می‌کند. ماهی به کمک خط جانبی از حرکت اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.



تشریح مغز ماهی ؛

لوب‌های (پیاذهای) بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است. حس بویایی ماهی قوی است. ولی مخ آن نسبت به انسان کوچکتر است. **در ماهی لوب‌های بینایی در بین مخچه و مخ قرار دارند و اندازه آن نسبت به مخ و مخچه بیشتر است.** عصب بینایی از زیر وارد لوب بینایی می‌شود. مخ در بین لوب بینایی و لوب بویایی قرار دارد اندازه مخ نسبت به لوب بینایی کوچک تر ولی نسبت به لوب بویایی بزرگ تر است. پیام عصبی عصب بویایی ابتدا وارد لوب بویایی و سپس وارد مغز می‌شود. در ماهی رگی که به مغز خون‌رسانی می‌کند از سرخرگ پشتی منشعب می‌شود. و خون تیره‌ای که آن را ترک می‌کند از طریق سیاهرگ شکمی وارد قلب می‌شود.



شکل ۲۰- ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی

نکته ۴: نمی‌توان گفت هر جانوری که تنفس آبششی دارد، الزاماً مهره‌دار است. **ستاره دریایی** (نوعی جانور بی‌مهره) ساده‌ترین آبشش‌ها را دارد که به صورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند، در سایر بی‌مهرگان، آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند. ایلیا مچنیکوف برای نخستین بار درون بدن لارو ستاره دریایی یاخته‌هایی شبیه آمیب پیدا کرد که حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند. بی‌مهرگان یاخته‌های بیگانه‌خواری دارند که ضمن حرکت آمیبی فاگوسیتوز را انجام می‌دهند در دومین خط دفاعی (واکنش‌های عمومی اما سریع) دخالت دارند.

نکته ۵: در سخت پوستان (مانند خرچنگ، میگو) آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند. در سخت‌پوستان مواد دفعی نیتروژن‌دار یا انتشار ساده، از آبشش‌ها دفع می‌شود. سخت پوستان برخلاف ماهی‌ها فاقد خط جانبی هستند. حشرات و سخت پوستان اسکلت بیرونی دارند که تکیه‌گاه عضلات است و علاوه بر حرکت به حفاظت از آن‌ها کمک می‌کند. سخت پوستان جانوران بی‌مهره هستند فاقد حفره گوارشی هستند ولی لوله گوارش کامل دارند. یک طناب عصبی شکمی دارند. سخت پوستان همانند حشرات فاقد مویرگ هستند. سامانه گردش باز دارند بنابراین برخی جانورانی که تنفس آبششی دارند فاقد طناب عصبی پشتی و فاقد مویرگ و دارای سامانه گردش باز هستند.

۱۱. چند مورد در ارتباط با گیرنده‌های موجود در خط جانبی ماهی صحیح است؟

الف) از طریق مژک‌های خود با مایع پیرامونی تماس دارند.

ب) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.

ج) در پی خم شدن مژک‌ها، نوعی پیک شیمیایی از انتهای آکسون گیرنده‌ها آزاد می‌شود.

د) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.

هـ) درون کانالی منفذدار، در سطح پوست بدن ماهی قرار دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (سراسری ۱۴۰۱)

«در نوعی جانور بی‌مهره، آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند. در این جانور،»

۱) انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند. ۲) نوعی سازوکار تهویه‌ای، تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.

۳) مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق عضو ویژه تنفسی دفع می‌شود. ۴) رشته‌های عصبی با یاخته‌های مژکدار خط جانبی تماس دارند.

۱۳. کدام عبارت در رابطه با ماهی نادرست است؟

- ۱) برخی یاخته‌هایی که با پوشش ژلاتینی کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند.
- ۲) تعداد تارهای عصبی، عصب مربوط به خط جانبی، در بخش جلویی بیشتر از بخش عقبی است.
- ۳) لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگتر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
- ۴) پیام عصبی هر گیرنده مکانیکی خط جانبی، فقط با یک رشته عصبی به مغز ارسال می‌شود.

۱۴. کدام مورد در ارتباط با رشته‌های آبتشی سفره ماهی صحیح است؟

- ۱) خون پر اکسیژن آن ابتدا به کمان آبتشی وارد می‌شود.
- ۲) خون پر اکسیژنی که آن‌ها را ترک می‌کند وارد سرخرگ شکمی می‌شود.
- ۳) دو انتهای آن‌ها به کمان‌های آبتشی متصل است.
- ۴) برخی یون‌های از طریق یاخته‌های آن، با انتقال فعال جذب می‌شوند.

۱۵. کدام عبارت جمله مقابل را بطور نادرست تکمیل می‌کند؟ «بطور معمول ماهیانی که»

- ۱) برخی یون‌ها را از طریق یاخته‌های آبتشی دفع می‌کنند، آب تمایل به خروج از بدن را دارد.
- ۲) باز و بسته شدن دهان تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبتش است، جذب نمک و یون‌ها با انتقال فعال از آبتش‌ها صورت می‌گیرد.
- ۳) آب زیادی می‌نوشند، حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق از کلیه‌ها دفع می‌کنند.
- ۴) فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است، مقدار ترشح هورمون ضد ادراری کمتر است.

۱۶. چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در.....»

الف) کوسه‌ها، ساختاری استخوان بسیار شبیه ساختار استخوان مهره‌داران مختلف است.

ب) قورباغه، غذای اولیه مورد استفاده جنین، فقط محتویات سیتوپلاسم تخمک است.

ج) اسبک ماهی، در طول عصب مربوط به خط جانبی، تعداد تارهای عصبی ثابت‌اند.

د) ماهی آب شیرین، باز و بسته شدن دهان تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبتش‌هاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷. چند مورد از عبارت‌های زیر درباره سفره ماهی‌ها، درست است؟

- علاوه بر استخوان‌ها، پرده‌های مننژ نیز از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند.
- در دستگاه عصبی مرکزی، نیمکره‌های مخچه بزرگ تر از نیمکره‌های مخ هستند.
- خون تیره از طریق مخروط سیاهرگی وارد قلب و توسط سینوس سرخرگی از آن خارج می‌شود.
- توسط غدد راست روده‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲ درست است. گزینه درست: ماهیان غضروفی ساکن آب شور، علاوه بر کلیه، غدد راست روده‌ای دارند. در دستگاه عصبی ماهی‌ها، اندازه نیمکره‌های مخ کوچک تر از مخچه و لوب‌های بینایی است. گزینه‌های نادرست: سفره ماهی‌ها، اسکلت غضروفی دارند. خون از طریق سینوس سیاهرگی وارد دهلیز شده و توسط مخروط سرخرگی از بطن خارج می‌شود.

۱۸. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (خارج ۱۴۰۱)

«در نوعی جانور بی‌مهره، آبتش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند. در این جانور،»

۱) انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ کرده است.

۲) مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق عضو ویژه تنفسی دفع می‌شود.

۳) اسکلت علاوه بر محافظت از اندام‌های داخلی، محدودیتی در رشد، آن ایجاد می‌کند.

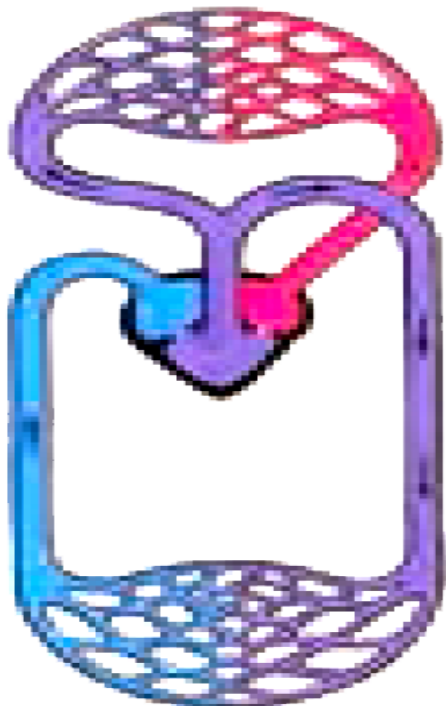
۴) تبادلات غذایی و دفعی در بین یاخته‌ها و مایع پمپ‌شده به درون حفرات بدن صورت می‌گیرد.

گردش خون مضاعف در دوزیستان بالغ

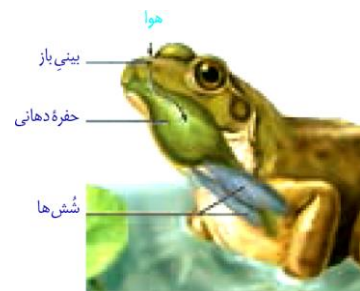
✓ **نکته ۱:** سامانه گردش مضاعف، از دوزیستان به بعد، شکل گرفته است. یعنی اولین مهره‌دارانی که گردش خون مضاعف داشته‌اند، دوزیستان بوده‌اند. دوزیستان بالغ، قلب سه حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن دارند. بطن (نه بطن‌ها)، خون را یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیه بدن تلمبه می‌کند. در دوزیستان بالغ خون تیره سیاهرگ اندام‌ها ابتدا وارد دهلیز راست و خون روشن سیاهرگ ششی وارد دهلیز چپ می‌شود. با انقباض دهلیزها خون وارد یک بطن (نه بطن‌ها) می‌شود برای همین در بطن خون تیره و روشن باهم مخلوط می‌شود و هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها، همراه با هم وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود. یک شاخه خون را به اندام‌ها و یک شاخه خون را به سطوح تنفسی ارسال می‌کند. خون دهلیز چپ نسبت به خون بطن روشن‌تر است و خون بطن از دهلیز راست روشن‌تر است. با انقباض بطن (نه بطن‌ها)، خون یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیه بدن تلمبه می‌شود.

✓ **نکته ۲:** دوزیستان بالغ هم تنفس ششی و هم تنفس پوستی دارند، یعنی سطوح تنفسی آن‌ها هم در داخل بدن (شش) و هم در خارج از بدن (پوست) قرار دارد. در دوزیستان بیشتر تبدلات گازی از طریق پوست است. دوزیستان همانند کرم خاکی تنفس پوستی و گردش خون بسته دارند. در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند سطح پوست جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود. نوعی **ماده مخاطی لغزنده پوست دوزیستان را مرطوب** نگه می‌دارد، به افزایش کارایی تنفس پوستی کمک می‌کند.

✓ **نکته ۳:** مهره‌داران دو نوع ساز و کار متفاوت در تهویه دارند: ۱- **پمپ فشار مثبت:** قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این ساز و کار **قورباغه، پمپ فشار مثبت** می‌گویند. ۲- **پمپ فشار منفی:** در انسان ساز و کار فشار منفی وجود دارد که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی قفسه سینه، به شش‌ها وارد می‌شود.



دوزیست
قلب سه حفره‌ای،
گردش خون مضاعف



✓ **نکته ۴:** **مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یونهاست.** به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگتر می شود و سپس **بازجذب آب از مثانه به خون افزایش** پیدا می کند.

✓ **نکته ۵:** **حلزون از بی مهرگان خشکی زی است** که برای تنفس، از شش استفاده می کند. در مهره داران شش دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار شود. این ساز و کارها به ساز و کارهای تهویه ای شهرت دارند.

✓ **نکته ۶:** هر جاننداری که سامانه گردشی مضاعف دارد (دوزیستان بالغ و خزندگان و پرندهگان و پستانداران)، بطور حتم نوعی مهره دار است. و گردش خون بسته و تنفس ششی دارد و در اسکلت داخلی آن استخوان وجود دارد. ولی نمی توان گفت که، هر جانوری که تنفس ششی دارد، الزاماً گردش خون مضاعف دارد، **چون حلزون نوعی جانور بی مهره است و تنفس ششی دارد، گردش خون بی مهرگان ساده است.**

✓ **نکته ۷:** **دوزیستی که قلب دو حفره ای دارد، بطور حتم نابالغ است و تنفس آبششی و گردش خون ساده دارد و از درون قلب آن فقط خون تیره عبور می کند، و چون نوزاد است بنابراین توانایی تولید گامت و میوز و لقاح و رفتار جفت یابی ندارد.**

۱۹. سامانه گردشی مضاعف برای نخستین بار در گروهی از جانوران شکل گرفت. کدام ویژگی درباره این گروه از جانوران نادرست است؟ (سراسری ۹۸)

۱) هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی به شش های آنها وارد می شود.

۲) در لاروی آنها جهت حرکت خون در مویرگها، و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی برخلاف یکدیگر است.

۳) در شرایطی، بازجذب آب از مثانه آنها به خون افزایش می یابد

۴) تبادل گازی آنها، از طریق پوست انجام می گیرد.

۲۰. کدام مورد، درباره جانوران مهره داری صادق است که هر دو نوع خون موجود در قلب آنها، همراه با هم وارد رگی می شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می گردد؟ (سراسری ۹۹)

۱) همانند ماهی ها، خون ضمن یکبار گردش در بدن، یکبار از قلب عبور می کند.

۲) بر خلاف خزندگان، ابتدایی ترین طناب عصبی شکمی را دارند.

۳) بر خلاف خزندگان، به کمک شبکه مویرگی زیر پوستی هم، به تبادلات گازی با محیط می پردازند.

۴) همانند پرندهگان، نسبت به سایر مهره داران، انرژی بیشتری را به هنگام حرکت مصرف می کنند.

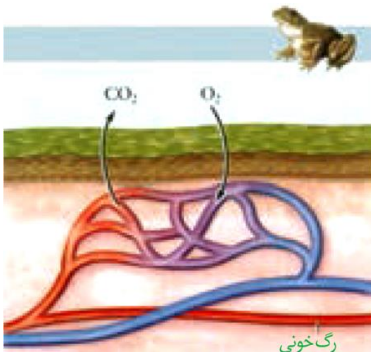
۲۱. در همه جانورانی که

۱) آبشش ها به نواحی خاصی از بدن محدود می شود، یک طناب عصبی پشتی دارد.

۲) تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است، برای انجام لقاح خارجی والدین گامت های فراوانی در آب می ریزند.

۳) در خط جانبی خود گیرنده های مکانیکی مؤکدار دارد، بیشتر گویچه های خونی در مغز قرمز استخوان تولید می شوند.

۴) دفع مواد زائد نیتروژن دار از طریق کلیه ها انجام می شود، از قلب آنها خون تیره عبور می کند.



شکل ۱۹- تنفس پوستی

گردش خون مضاعف در خزندگان، پرندگان و پستانداران

✓ **نکته ۱:** همه‌ی پستانداران، پرندگان و خزندگان، گردش خون مضاعف، قلب چهار حفره‌ای، تنفس ششی، لقاح داخلی، دارند (فشار خون ریوی از فشار خون عمومی کمتر است). اولین جانورانی که قلب چهار حفره‌ای داشتند، خزندگان بودند.

✓ **نکته ۲:** جدایی کامل بطن‌ها در همه‌ی پستانداران و پرندگان و برخی خزندگان (مثل کروکودیل) رخ می‌دهد. قلب چهارحفره‌ای حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می‌کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز انرژی زیاد، مهم است.

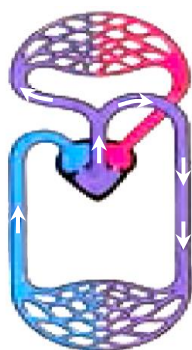
✓ **نکته ۳:** در سه گروه خزندگان (مارها، لاک پشت‌ها و سوسمارها) قلب چهار حفره‌ای است ولی دیواره بین دو بطن کامل نشده است.

✓ **نکته ۴:** از قلب همه مهره داران خون تیره عبور می‌کند. از قلب ماهی و نوزاد قورباغه فقط خون تیره عبور می‌کند. از قلب دوزیستان بالغ و خزندگان، پرندگان و پستانداران هم خون تیره و هم خون روشن عبور می‌کند.

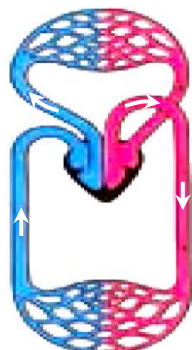
✓ **نکته ۵:** همه خزندگان و پرندگان و برخی پستانداران تخم‌گذار هستند، در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است. زیرا در دوران جنینی ارتباط غذای بین مادر و جنین وجود ندارد. در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. **۱- خزندگان:** مثل لاک پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند. **۲- پرندگان** روی تخم‌ها می‌خوابند **۳- پستاندار** تخم‌گذار مثل **پلاتی پوس،** تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخمگذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود. در مهره‌داران تخم‌گذار، اندوخته غذایی تخمک زیاد است، رحم ندارد و ارتباط خونی بین جنین و مادر وجود ندارد. فاقد جفت و کوریون است.



ماهی
قلب دو حفره‌ای،
گردش خون ساده



دوزیست
قلب سه حفره‌ای،
گردش خون مضاعف



پستاندار
قلب چهار حفره‌ای،
گردش خون مضاعف

شکل ۲۵- قلب در انواع مهره داران

پرنندگان

✓ **نکته ۱:** به علت پرواز، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف می کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرنندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه های هوادار هستند که **کارایی تنفس پرنندگان را نسبت به پستانداران افزایش می دهد.** پرنندگان ۹ کیسه هوادار دارند ۴ تا عقبی که دو تا دو تا جفت هستند و ۵ تا جلویی که دو تای آن جفت و یکی منفرد است. همه کیسه های هوادار در تبادل گازهای تنفسی نقش کمک کننده (نه نقش اصلی) دارند. دقت کنید که کیسه هوادار جزء شش ها محسوب نمی شود.

✓ **نکته ۲:** کلیه در خزندگان و پرنندگان توانمندی زیادی در باز جذب آب دارد. **برخی خزندگان و پرنندگان دریایی و بیابانی** که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند، می توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره های غلیظ دفع کنند. بنابراین نمی توان گفت که در مهره داران دفع یون ها از بدن منحصرأ از طریق کلیه صورت می گیرد.

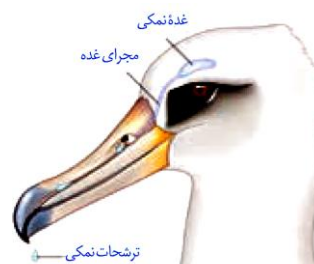
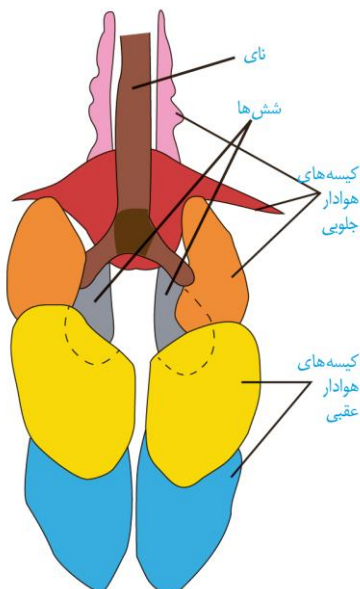
✓ **نکته ۳:** همه ی پرنندگان لقاح داخلی، گردش خون مضاعف و قلب چهار حفره ای دارند. فقط برخی از پرنندگان چینه دان و سنگدان دارند. فقط برخی از پرنندگان غدد نمکی دارند. پرنندگان برخلاف پستانداران، دیافراگم ندارند.

۲۲. چند مورد درباره پرنندگان درست است؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- همه کیسه های هوادار جلویی همانند اغلب کیسه های هوادار عقبی، به صورت جفت وجود دارند.
 - همه کیسه های هوادار عقبی همانند همه کیسه های هوادار جلویی، به تبادل گازهای تنفسی کمک می کنند.
 - همه کیسه های هوادار عقبی همانند اغلب کیسه های هوادار جلویی، در محل دو شاخه شدن نای قرار دارند.
 - همه کیسه های هوادار جلویی همانند همه کیسه های هوادار عقبی، در پی حرکات میان بند (دیافراگم) تغییر حجم می دهند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۳. کدام مورد درباره پرنندگان درست است؟ (خارج ۱۴۰۱)

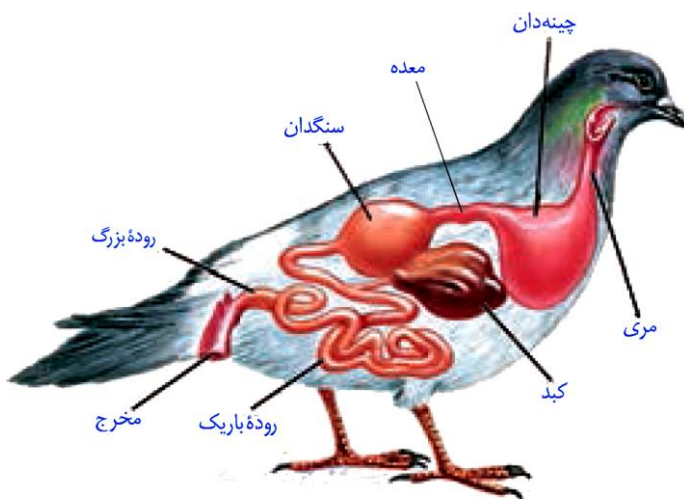
- (۱) همه کیسه های هوادار عقبی همانند اغلب کیسه های هوادار جلویی، به صورت جفت وجود دارند.
- (۲) همه کیسه های هوادار جلویی همانند اغلب کیسه های هوادار عقبی، در محل دو شاخه شدن نای قرار دارند.
- (۳) همه کیسه های هوادار عقبی همانند همه کیسه های هوادار جلویی، در تبادل گازهای تنفسی نقش اصلی را دارند.
- (۴) همه کیسه های هوادار جلویی همانند همه کیسه های هوادار عقبی، پس از حرکات میان بند (دیافراگم) تغییر حجم می دهند.



شکل ۱۳- غده نمکی

لوله گوارش پرندگان دانه‌خوار:

- ۱- دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← روده باریک ← روده بزرگ ← مخرج
- ۲- جانوران دیگری مانند پرندگان دانه‌خوار نیز چینه‌دان دارند. در پرندگان دانه‌خوار (مانند کبوتر) حجیم‌ترین بخش دستگاه گوارش، چینه‌دان است. این ساختار به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند. محتویات چینه‌دان ابتدا وارد معده می‌شود.
- ۳- بخش عقبی معده در این پرندگان ساختاری ماهیچه‌ای است و سنگدان نامیده می‌شود. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند. سنگدان محتویات خود را مستقیماً از معده دریافت می‌کند بنابراین همراه با محتویات غذایی، آنزیم‌های گوارشی را هم دریافت می‌کند. یعنی در سنگدان علاوه بر گوارش مکانیکی، گوارش شیمیایی به کمک آنزیم‌های معده انجام می‌شود.
- ۴- حجم معده نسبت به چینه‌دان و سنگدان بسیار کم‌تر است. و حجم سنگدان نسبت به چینه‌دان کمتر ولی نسبت به معده بیشتر است. کبد آن‌ها در پشت چینه‌دان و زیر معده و در تماس با سطح زیرین سنگدان است و صفرای تولید شده در کبد به روده باریک می‌ریزد.
- ۵- در کبوتر، محتویات چینه‌دان، ابتدا وارد معده ولی در ملخ محتویات چینه‌دان وارد پیش معده می‌شود. برخی پرندگان فاقد چینه‌دان و سنگدان هستند.
- ۶- در پرندگان دانه‌خوار (نه هر پرنده‌ای)، روده باریک محتویات خود را مستقیماً از سنگدان دریافت می‌کند. ولی در ملخ، روده باریک محتویات خود را از معده دریافت می‌کند.
- ۷- کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند (شکل ۱۳).




شکل ۲۱- لوله گوارش پرنده دانه‌خوار

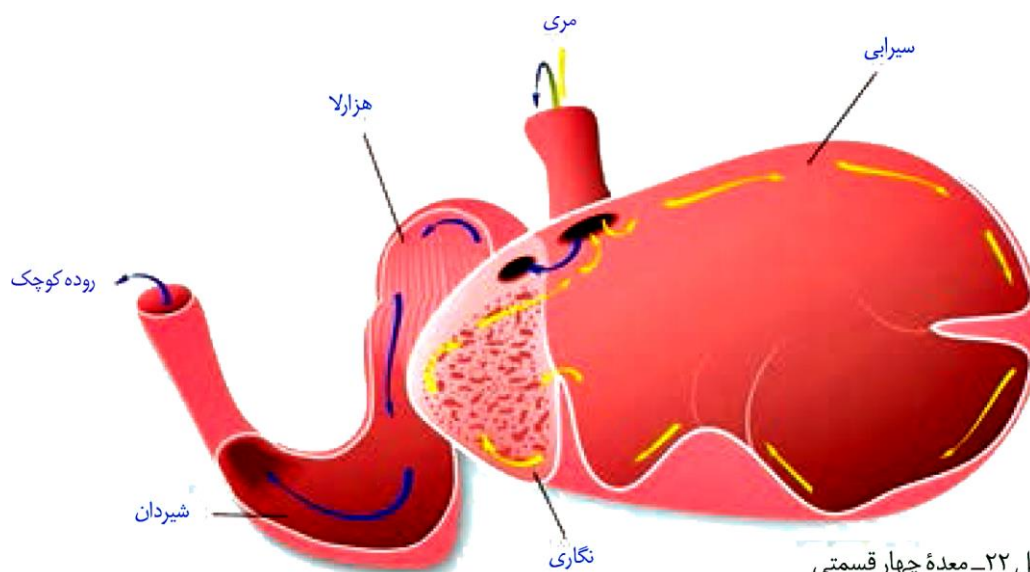
لوله گوارش نشخوارکنندگان:

پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معده چهار قسمتی دارند. در این جانوران، معده، شامل کیسه بزرگی به نام سیرابی؛ بخشی به نام نگاری؛ يك اتاقك لایه لایه به نام هزارلا و معده واقعی یا شیردان است. این جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن به دهان برگردانند و بجوند.

(۱) در دهان گوارش مکانیکی آغاز می‌شود. ابتدا غذای نیمه جویده بلعیده و از طریق مری وارد سیرابی (بزرگ‌ترین بخش معده گاو) می‌شود و در آنجا به کمک میکروب‌ها تا حدی گوارش می‌یابد. در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی **اغلب** جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن هستند. دقت کنید که سلول‌های دیواره سیرابی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

(۲) توده‌های غذا سپس از سیرابی به نگاری وارد و سپس از نگاری به سیرابی و سپس به دهان برمی‌گردند. در این زمان غذا به طور کامل، در دهان جویده می‌شود. **(۳)** وقتی غذا دوباره جویده شدن بلعیده می‌شود و از طریق مری به سیرابی وارد می‌شود، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و از سیرابی به نگاری جریان می‌یابد. **(۴)** مواد از نگاری به هزارلا (اتاقک لایه‌لایه) رفته، تا حدودی آبیگری می‌شود. **(۵)** مواد غذایی از هزارلا سرانجام به شیردان (معده واقعی) وارد می‌شوند. در این محل آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش شیمیایی ادامه پیدا می‌کند. سپس محتویات شیردان (آخرین بخش معده) وارد روده می‌شوند و در روده جذب می‌شوند.

نکته:  سیرابی اولین و بزرگ‌ترین بخش معده گاو است. و گوارش میکروبی در آن آغاز می‌شود. مسیر عبور غذا در مری دو طرفه است. و بطور طبیعی مواد غذایی سه بار طول مری را طی می‌کنند. در غذایی که از نگاری وارد دهان می‌شود، باکتری‌های سازنده سلولز را در خود دارند بنابراین غذایی که برای دومین بار در دهان نشخوار کنندگان جویده می‌شود، ضمن گوارش مکانیکی، گوارش میکروبی که نوعی گوارش شیمیایی است هم بر روی آن انجام می‌شود.



شکل ۲۲- معده چهار قسمتی

✓ **نکته ۲:** غذایی که در سیرابی و نگاری وجود دارد ممکن است یک بار یا دوبار جویده شده باشد. ولی غذایی که در هزارلا و شیردان وجود دارد قطعاً دوبار جویده شده است.

✓ **نکته ۳:** در فضای درونی هر چهار قسمت معده گاو و گوسفند (سیرابی، نگاری، هزارلا، شیردان) باکتری تجزیه کننده سلولز یافت می شود و گوارش شیمیایی سلولز انجام می شود. البته دقت کنید این باکتری ها درون یاخته های دیواره معده قرار ندارند. اگر بگویند درون یاخته های دیواره معده گاو، باکتری ها، آنزیم سلولاز ترشح می کنند، غلط است. چون این باکتری ها در فضای درونی لوله گوارش آنها قرار دارند.

✓ **نکته ۴:** دقت کنید که سلول های دیواره سیرابی و نگاری و هزارلا آنزیم گوارشی ترشح نمی کنند. ولی یاخته های شیردان که آخرین بخش معده نشخوار کنندگان است، آنزیم های گوارشی ترشح می کنند. آنزیم پپسینوژن از شیردان که معده اصلی است ترشح می شود.

✓ **نکته ۵:** در نشخوار کنندگان هضم سلولز یعنی گوارش میکروبی قبل از روده باریک یعنی قبل از گوارش آنزیمی صورت می گیرد.

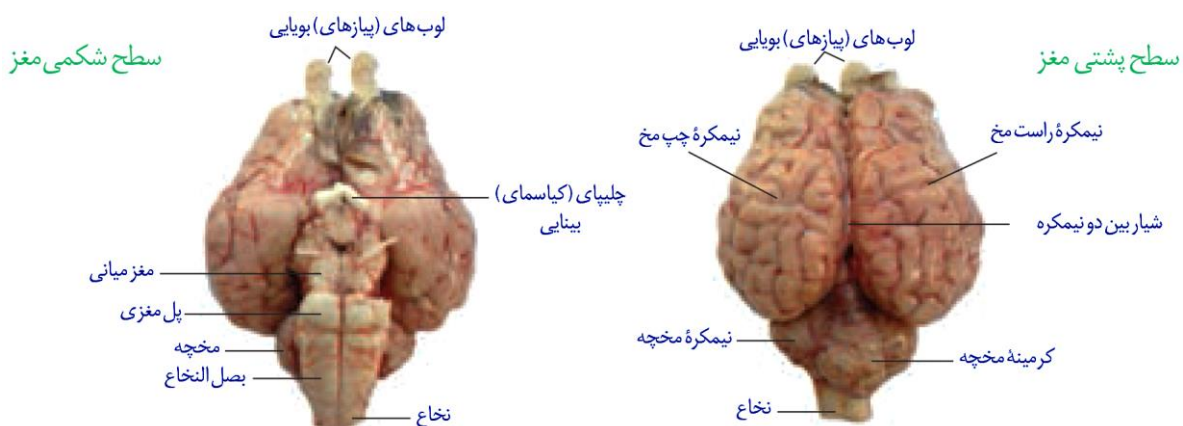
✓ **نکته ۶:** در نشخوار کنندگان هضم سلولز در معده (سیرابی، نگاری، هزارلا و شیردان) است و جذب گلوکز حاصل از تجزیه سلولز در روده باریک است.

✓ **نکته ۷:** سلولز، پلی ساکراید مهم در طبیعت است. نوعی کربوهیدرات است و پلی مری خطی و بدون انشعاب از گلوکز است. آنزیم سلولاز (آنزیم تجزیه کننده سلولز) نوعی پروتئین است و پلی مری از آمینواسیدها است که باعث هیدرولیز سلولز می شود. سلولاز توسط ریبوزوم در برخی از باکتری ها تولید می شود. باکتری ها شبکه آندوپلاسمی و گلژی ندارند.

تشریح مغز گوسفند

در مشاهده سطح پشتی: لوب های بویایی و نیم کره های مخ و شیار دو نیم کره و نیم کره مخچه و کرینه دیده می شود. در این نما شیار مرکزی را بین لوب پیشانی و آهیانه مشاهده می کنید.

در مشاهده سطح شکمی: اگر لوب های بویایی به سمت بالا باشند، از بالا به پایین به ترتیب لوب های بویایی و کیاسمای بینایی و مغز میانی و پل مغزی و مخچه و بصل النخاع دیده می شوند. ولی کرینه دیده نمی شود.



مشاهده بخش درونی مغز:

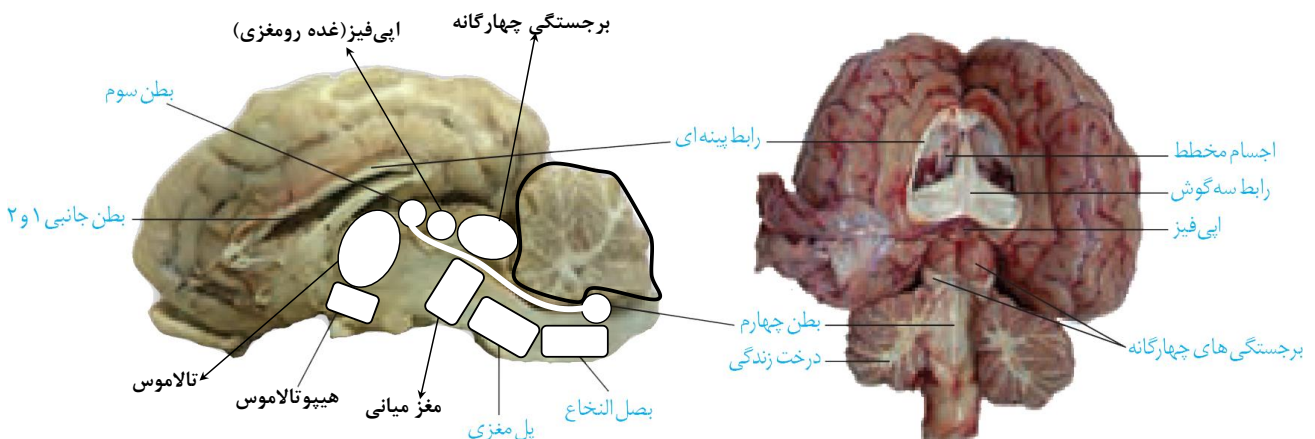
در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا **رابط سه گوش** را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. رابط پینه‌ای در بالای رابط سه گوش قرار دارد.

👉 **نکته ۱:** دو طرف رابط پینه‌ای و رابط سه گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز در قرار دارد. دقت کنید که بطن یک در یک طرف و بطن دو در طرف دیگر رابط‌های مغز قرار دارد. در داخل بطن‌های ۱ و ۲ مغز اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.

👉 **نکته ۲:** اگر با چاقو در رابط سه گوش برشی طولی ایجاد کنیم، در زیر رابط سه گوش، تالاموس‌ها دیده می‌شوند که با یک رابط به هم متصل‌اند. و به کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

👉 **نکته ۳:** در عقب تالاموس‌ها بطن سوم و در لبه‌ی پایین بطن ۳ غده اپی‌فیز (رو مغزی) دیده می‌شود. اپی‌فیز در فاصله بین تالاموس‌ها و برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد. در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه (بخشی از ساقه مغز) قرار دارد. برجستگی‌های چهارگانه که بخشی از مغز میانی هستند، در فاصله بین مخچه و اپی‌فیز قرار دارد.

👉 **نکته ۴:** اگر کریمینه مخچه را برش دهیم درخت زندگی را در داخل مخچه می‌بینیم و بطن چهارم در فاصله‌ی مخچه و بصل‌النخاع دیده می‌شود. که توسط مجرای بی به بطن سوم متصل است.



۲۴. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «در بخشی از لوله گوارش» (سراسری ۹۹)

- ۱) گاو که آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردند، مواد غذایی تا حدود زیادی آبیگری می‌شوند.
- ۲) گوسفند، که بزرگ‌ترین بخش معده محسوب می‌شود، سلولاز جانور وارد عمل می‌شود.
- ۳) پرنده که فرایند آسیاب کردن غذا انجام می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد.
- ۴) ملخ که غذا نرم و ذخیره می‌شود، مواد غذایی تا حدی گوارش یافته‌اند.

۲۵. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟ «بخشی از لوله گوارش» (سراسری ۹۸)

- ۱) ملخ که غذای خرد شده را وارد چینه‌دان می‌کند، در بالای غدد ترشح‌کننده آمیلاز قرار دارد.
- ۲) گوسفند که تا حدود زیادی به آب‌گیری مواد غذایی می‌پردازد، توده غذایی را وارد معده واقعی می‌کند.
- ۳) گاو که توده غذایی را وارد یک اتاقک لایه‌لایه می‌کند، توده غذایی را از بزرگ‌ترین بخش معده دریافت می‌کند.
- ۴) پرنده دانه‌خوار که فرایند آسیاب کردن غذا را به کمک سنگ‌ریزه‌ها تسهیل می‌کند، توده غذایی را وارد معده می‌کند.

۲۶. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از لوله‌ی گوارش می‌شود. مواد غذایی تحت تأثیر آنزیم یا آنزیم‌های جانور قرار می‌گیرند.»

- ۱) اسب که سلولز به طور عمده آب‌کافت - سلولاز
- ۲) ملخ که غذا به کمک دندان‌های دیواره‌ی آن خرد - گوارشی
- ۳) گاو که فرایند آب‌گیری تا حدود زیادی انجام - معده واقعی
- ۴) پرنده که فرایند آسیاب کردن غذا تسهیل - مترشحه از کبد

۲۷. چند ویژگی زیر، فقط برای بعضی از مهره دارانی صادق است که دارای کیسه‌های هوادار هستند؟

- الف) از طریق سرخرگ، خون تیره را از قلب به سطح تنفسی منتقل می‌کنند.
- ب) ساختار کلیه آن‌ها مشابه لاک پشت است و توانمندی بازجذب آب زیادی دارد.
- ج) می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند
- د) در انتهای مری خود، بخش حجیم شده برای ذخیره دانه‌های خورده شده، دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸. چند عبارت جمله مقابل را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در بخشی از لوله گوارش که توده‌های غذایی را وارد می‌کند»

- الف) ملخ - پیش معده - گوارش کربوهیدرات‌ها را به کمک آمیلاز بزاق ادامه می‌دهد.
- ب) پرنده دانه‌خوار - معده - حجیم‌تر از بخشی است که به کمک سنگ‌ریزه‌ها فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کند.
- ج) گوسفند - اتاقک لایه‌لایه - از حجیم‌ترین بخش معده که گوارش میکروبی را آغاز می‌کند، محتویات خود را دریافت می‌کند.
- د) گاور - روده - توده غذایی را از اتاقک لایه‌لایه دریافت و آنزیم‌های گوارشی جانور وارد عمل می‌شوند

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹. در دستگاه گوارش بخشی که بلافاصله پس از قرار دارد، توانایی گوارش شیمیایی مواد غذایی را ندارد.

- ۱) گنجشک - سنگدان
- ۲) ملخ - چینه دان
- ۳) پرنده دانه خوار - مری
- ۴) گوسفند - هزارلا

۳۰. گزینه ۳ درست است. در دستگاه گوارش پرنده دانه‌خوار، اندام یا بخشی که بعد از مری قرار دارد، چینه‌دان است. در چینه‌دان، غذا ذخیره و نرم می‌شود. گزینه‌های نادرست: بعد از هزارلای گوسفند شیردان، بعد از چینه‌دان ملخ پیش معده و بعد از سنگدان گنجشک روده قرار دارد، که در هر سه محل، گوارش شیمیایی (در جانور مورد سؤال) انجام می‌شود.

۳۱. ویژگی مشترک جانورانی که زاده‌هایشان را به کمک غدد شیری خود تغذیه می‌کنند، کدام است؟ (سراسری ۹۹)

- ۱) گوارش میکروبی در آنها پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
- ۲) فشار خون ریوی در آن‌ها، کمتر از فشار خون گردش عمومی بدن است.
- ۳) هوا به کمک مکش حاصل از فشار مثبت به شش‌های آنها وارد می‌شود.
- ۴) به هنگام بارداری، نوعی پرده جنینی از اختلاط خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند.

۳۲. کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟ «در سامانه گردش خون دوزیستان بالغ»

- ۱) خونی که به شش‌ها، پوست و بقیه بدن تلمبه می‌شود از نظر میزان اکسیژن یکسان است.
- ۲) همانند پستانداران یک دهلیز خون روشن و یک دهلیز خون تیره دریافت می‌کند.
- ۳) برخلاف نوزادشان، انتقال یکبارہ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها صورت می‌گیرد.
- ۴) برخلاف پرندگان، حالتی وجود ندارد که حفظ فشار در سامانه گردش را آسان کند.

۳۳. چند عبارت در رابطه با جانوران نادرست است؟

- الف) مهره‌داری که نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند، درون شش‌های خود ساختارهایی به نام کیسه هوادار دارند.
- ب) هر مهره‌داری که در سطح پوست ماده مخاطی دارد، بیشتر تبادل‌های گازی از طریق پوست است
- ج) هر جانوری که تنفس ششی دارد، سامانه گردش مضاغف دارد و خون ضمن یکبار گردش در بدن دوبار از قلب عبور می‌کند.
- د) دور بخشی از سامانه دفعی خود، مویرگ دارد، خون به کمک فشار سامانه گردش بسته آن از غشاها به کلیه تراوش می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴. کدام گزینه عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند «همه‌ی جانورانی که»

- ۱) بین خون و آب میان‌بافتی جدایی وجود دارد، درون بدن آن‌ها بخش‌های ویژه‌ای برای تنفس تمایز یافته است.
- ۲) برای تنفس از شش‌ها استفاده می‌کنند، گردش خون بسته در تراوش مواد دفعی نیتروژن‌دار به کیسول بومن نقش دارد.
- ۳) سامانه‌ی گردش مضاغف دارند، فراوان‌ترین سلول‌های خونی در مغز قرمز استخوان آن‌ها ساخته می‌شود.
- ۴) تنفس آبششی دارند، جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، بر خلاف یکدیگر است.

۳۵. سامانه گردش مضاغف برای اولین بار در گروهی از جانوران شکل گرفت. کدام ویژگی، درباره این گروه از جانوران نادرست است؟

- ۱) طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و توسط جمجمه استخوانی محافظت می‌شود.
- ۲) در زاده‌های تازه متولد شده، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند.
- ۳) برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کند.
- ۴) همه سطوح تنفسی آن‌ها ماده مخاطی لغزنده پوشیده شده که به افزایش کارایی تنفسی آن‌ها کمک می‌کند.

۳۶. قلب چهار حفره‌ای برای نخستین بار در گروهی از جانوران شکل گرفت. کدام ویژگی، درباره افراد این گروه از جانوران نادرست است؟

- ۱) برای انجام لقاح نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند و اندوخته غذایی تخمک زیاد است
- ۲) برخی می‌توانند باگیرنده‌های پرتو فرسرخ واقع در شبکیه چشم خود بدن شکار را در تاریکی تشخیص دهند.
- ۳) برخی می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.
- ۴) برخی می‌توانند در پی دو برابر شدن فام‌تن‌های تخمک تنها از یک والد به وجود آیند.

۳۷. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «در بخشی از گردش خون می‌شود،»

- ۱) ماهی که خون تیره، روشن - جهت جریان خون هم جهت با جریان آب است.
- ۲) کروکودیل که خون روشن، تیره - فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز کاهش می‌یابد.
- ۳) زنبور عسل که اوریک اسید از خون خارج - شبکه مویرگی دور لوله‌ای وجود دارد.
- ۴) قورباغه که خون تیره و روشن مخلوط - خون پس از خروج، همزمان به پوست و شش‌ها می‌رود.

۳۸. کدام عبارت درباره همه مهره‌داران نری که برای انجام لقاح به محیط مایعی در اطراف یاخته جنسی خود نیاز دارند. صادق است؟

- ۱) خون پس از تبادل مویرگی با تمام یاخته‌های بدن از طریق سیاهرگ شکم به قلب برمی‌گردد.
- ۲) فعالیت آنزیم‌های گوارشی در خارج از یاخته‌های بدن نیز صورت می‌گیرد.
- ۳) معمولاً مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز یافت می‌شود.
- ۴) دفع یون‌ها از بدن منحصرأ از طریق کلیه‌ها صورت می‌گیرد.

تنوع گوارش در جانداران

برخی جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن و به طور مستقیم از محیط، دریافت می‌کنند. این محیط، آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان است.

✓ **نکته ۱:** همه جانداران چه تک سلولی و چه پر سلولی به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند و توانایی سازش برای ماندگاری در محیط را دارند.

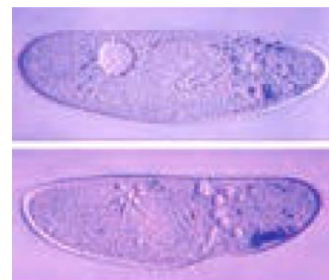
✓ **نکته ۲:** کرم کدو نوعی کرم پهن و انگل است که فاقد دهان و دستگاه گوارش و فاقد حفره گوارشی است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند. کرم کدو و پلاناریا هرمافرودیت نیستند.

✓ **نکته ۳:** در تک یاخته‌ای‌ها (آمیب، اوگلنا و پارامسی که از آغازیان هستند) تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود. همه جانوران پر یاخته‌ای هستند. در جانداران پر یاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همه یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن‌ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند.

واکوئول گوارشی:

✓ **نکته ۱:** پارامسی: جزء جانوران نیست. نوعی آغازیان، تک سلولی مژکدار است گوارش درون یاخته‌ای دارد. با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند. حفره دهانی مژکدار است و در حفره دهانی، ذره غذایی با آندوسیتوز (با صرف ATP) وارد کیسه‌های غشایی می‌شود که به این کیسه‌های غشایی، **واکوئول غذایی** می‌گویند.

✓ **نکته ۲:** واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. چند عدد کافنده‌تن (لیروزوم) به واکوئول غذایی می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کند. و **واکوئول گوارشی** تشکیل می‌شود. مواد گوارش یافته از این واکوئول خارج می‌شوند و مواد گوارش نیافته در آن باقی می‌مانند. به این واکوئول، **واکوئول دفعی** می‌گویند. محتویات واکوئول دفعی (نوعی واکوئول غیر انقباضی) از راه منفذ دفعی یاخته با اگزوسیتوز خارج می‌شود.



شکل ۱۱- واکوئول انقباضی در پارامسی

✓ **نکته ۳:** در پارامسی موقع تشکیل واکوئل‌های غذایی از مقدار غشاء یاخته کاسته می‌شود. و موقع خارج شدن محتویات واکوئل دفعی، بر غشاء یاخته افزوده می‌شود. دقت کنید که واکوئل دفعی از پارامسی خارج نمی‌شود بلکه غشاء واکوئل با غشاء یاخته آمیخته می‌گردد و محتویات واکوئل دفعی (نه خود واکوئل دفعی) از پارامسی خارج می‌شود. این واکوئل دفعی نوعی واکوئل غیر انقباضی است.

✓ **نکته ۴:** در بسیاری از تک یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی به کمک انتشار انجام می‌شود. در برخی دیگر مانند **پارامسی**، آبی که در نتیجه اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط **واکوئل‌های انقباضی** (نوعی واکوئل دفعی) دفع می‌شود.

✓ **نکته ۵:** لیزوزوم (کافنده‌تن) اندامکی با انواعی از آنزیم‌های گوارشی است، این آنزیم‌ها توسط ریبوزوم ساخته می‌شوند و پس از عبور از شبکه آندوپلاسمی زبر و گلژی توسط کیسه‌هایی در لیزوزوم‌ها ذخیره می‌شوند. لیزوزوم نسبت به واکوئل غذایی کوچک‌تر است، می‌دهند.

۳۹. چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- الف) واکوئل گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.
- ب) نوعی واکوئل دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.
- ج) واکوئل غذایی، در انتهای حفره گوارشی جاندار تشکیل می‌شود.
- د) نوعی واکوئل غیر انقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

سامانه گردش آب در اسفنج‌ها:

در اسفنج‌ها، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی میانی وارد می‌شود و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب، در حفره میانی یاخسته‌های یقه‌دار هستند که تاژک (نه مژک) دارند. اگر بگویند تاژک عامل حرکت آب در منافذ است غلط است، چون یاخسته‌های سازنده منافذ فاقد تاژک هستند.

✔ **نکته ۱:** در اسفنج یاخسته‌های یقه‌دار تاژک‌دار (نه مژک‌دار) هستند و فقط در سطح داخلی بدن قرار دارند و نسبت به سایر یاخسته‌ها کوچک‌ترند و تاژک آن‌ها به سمت حفره میانی قرار دارد. در اسفنج‌ها هر یاخسته تاژک‌داری در سطح داخلی بدن قرار دارد و تنها برخی یاخسته‌های یقه‌دار با یاخسته‌های سازنده منافذ در تماس هستند.

✔ **نکته ۲:** یاخسته‌های سطح خارجی بدن و یاخسته‌های سازنده منافذ، تاژک ندارند. جهت حرکت آب در منافذ یک‌طرفه است و آب از منافذ وارد حفره میانی می‌شود. یاخسته‌های مجاور یاخسته‌های سازنده منافذ برخی تاژک‌دار (یاخسته یقه‌دار) و برخی فاقد تاژک (یاخسته پوششی سطحی) هستند. در اسفنج‌ها یاخسته‌هایی که در فاصله بین یاخسته‌های پوششی سطحی و یاخسته‌های یقه‌دار قرار دارند، در تماس مستقیم با آب و محیط بیرون نیستند.

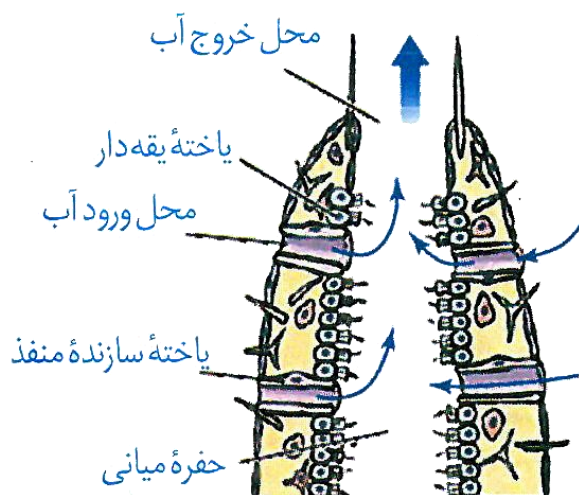
✔ **نکته ۳:** اسفنج‌ها جانوران بی‌مهره هستند، مغز و طناب عصبی ندارند، لوله گوارش و حفره گوارشی ندارند. دستگاه گردش مواد (سامانه گردش آب) دارند تا یاخسته‌ها نیازهای غذایی، و گازهای تنفسی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. اسفنج‌ها ساختارهای تنفسی ویژه شده و ساختار مشخصی برای دفع مواد زائد نیتروژن‌دار ندارند. دستگاه اختصاصی برای گردش مواد و دستگاه گردش خون، رگ خونی، قلب، مویرگ، همولنف ندارند.

۴۰. کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟ «هر یاخسته در دیواره اسفنج»

- (۱) مستقیماً با آب در تماس است.
- (۲) فاقد مژک است.
- (۳) در ورود آب به حفره گوارشی نقش دارد.
- (۴) در تماس با یاخسته یقه‌دار است.

۴۱. کدام عبارت، درباره نوعی اسفنج صادق است؟ (سراسری ۹۹)

- (۱) یاخسته‌های سازنده منافذ فقط در مجاورت یاخسته‌های تاژک‌دار قرار دارند.
- (۲) آب از طریق سوراخ کیسه گوارشی به خارج از بدن راه پیدا می‌کند.
- (۳) یاخسته‌های یقه دار فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.
- (۴) آب فقط به کمک یاخسته‌های تاژک‌دار وارد بدن می‌شود.



شکل ۲۲- شکل نوعی اسفنج

حفره گوارشی در هیدر و پلاناریا:

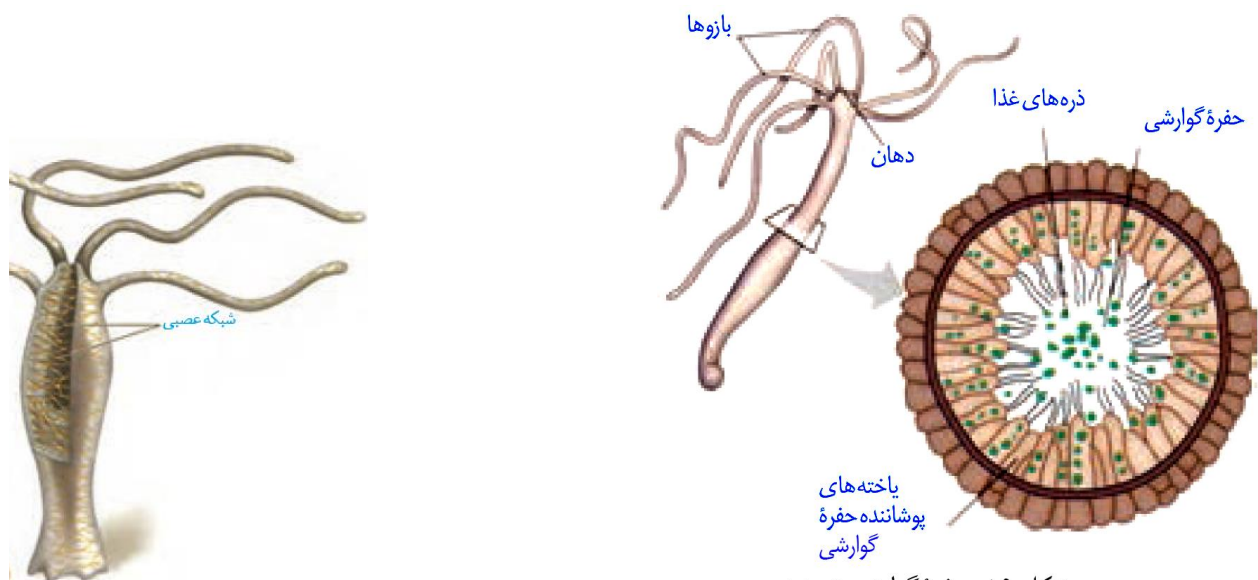
۱) حفره گوارشی در هیدر:

✓ **نکته ۱:** کیسه تنان (هیدر، عروس دریایی و شقایق دریایی) جانوران بی مهره هستند، گوارش آن‌ها در کیسه‌ای به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. حفره گوارشی پر از مایعات است و علاوه بر گوارش مواد غذایی و تأمین غذایی یاخته‌ها، وظیفه‌ی گردش مواد و انتقال گازهای تنفسی و دفع مواد زائد را نیز بر عهده دارد. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

✓ **نکته ۲:** هیدر نوعی کیسه‌تن است. دارای یک کیسه به نام حفره گوارشی است. حفره گوارشی پر از مایعات است. علاوه بر گوارش وظیفه گردش مواد را نیز بر عهده دارد. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. برخی یاخته‌های حفره گوارشی، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش به صورت بیرون یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های این حفره، ذره‌های غذایی را با درون بری (آندوسیتوز) دریافت می‌کنند. سپس فرایند گوارش به صورت درون یاخته‌ای در واکنش‌های غذایی یاخته‌های حفره گوارشی ادامه می‌یابد. بنابراین هیدر ابتدا گوارش بیرون یاخته‌ای و سپس درون یاخته‌ای دارد. (شکل ۱۹).

✓ **نکته ۳:** در برش عرضی حفره گوارشی هیدر، یاخته‌های پوششی بیرون بدن مکعبی و فاقد تاژک هستند. ولی یاخته‌های پوششی درون حفره گوارشی استوانه‌ای هستند که برخی از آن‌ها دو عدد تاژک دارند که غذا را با آنزیم‌های گوارشی مخلوط می‌کنند و به گوارش بیرون یاخته‌ای کمک می‌کنند. در فاصله بین دو لایه بافت پوششی بدن آن، مجموعه‌ای از نوروهای پراکنده که تشکیل شبکه عصبی می‌دهند، و در بازوها یاخته‌های ماهیچه‌ای یافت می‌شود.

✓ **نکته ۴:** در هیدر حفره گوارشی فقط یک سوراخ (نه سوراخ‌ها) برای ورود و خروج مواد دارد بنابراین جریان حرکت مواد در حفره گوارشی آن دوطرفه است در هیدر یاخته‌های تاژک‌دار و یاخته‌های ترشح کننده آنزیم گوارشی فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند. در هیدر هر یاخته تاژک‌داری در سطح داخلی بدن قرار دارد.



شکل ۱۹- حفره گوارشی در هیدر

✓ **نکته ۷:** ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است. شبکه عصبی مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود. با تحریک شبکه عصبی سلول‌های ماهیچه‌ای تحریک می‌شوند و بازوهای خود را منقبض می‌کند. هیدر سر، مغز و طناب عصبی ندارد کیسه تنان تقسیم بندی مرکزی و محیطی در دستگاه عصبی خود ندارند.

✓ **نکته ۸:** کیسه تنان اسکلت آبا ایستایی دارند، در این جانوران با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند این حالت مانند حرکت بادکنک هنگام خالی شدن هوای آن است و باعث رانده شدن بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می‌شود. کیسه تنان فاقد اسکلت درونی و بیرونی هستند.

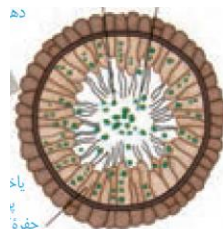
✓ **نکته ۹:** اساس رفتارهای غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است. کیسه تنان می‌توانند با یادگیری (تجربه) رفتار غریزی خود را تغییر دهند. شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس) بازوهای خود را منقبض می‌کند اما به حرکات مداوم آب پاسخی نمی‌دهد. یعنی پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند. و جانور می‌آموزد که به برخی رفتارها پاسخ ندهد. به این نوع یادگیری عادی شدن (خوگیری) می‌گویند. بنابراین می‌توان گفت که برخی جانوران که فاقد مغز و طناب عصبی و فاقد دستگاه گردش مواد اختصاصی و فاقد رگ خونی هستند، می‌توانند یادگیری داشته باشند.

✓ **نکته ۶:** همه جانوران پر یاخته‌ای هستند. در جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همه یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن‌ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. همه جانوران دستگاه گردش مواد دارند دقت کنید که پلاناریا و کیسه تنان که حفره گوارشی دارند و اسفنج‌ها که سامانه گردش آب دارند، دستگاه گردش مواد دارند ولی دستگاه اختصاصی برای گردش مواد ندارند. دستگاه گردش خون، رگ خونی، خون و همولنف ندارند. لوله گوارش ندارند، ساختارهای تنفسی ویژه شده ندارند.

✓ **نکته ۷:** جانداران دارای کیسه گوارشی (حفره گوارشی):

۱) کیسه تنان (هیدر): مغز، طناب عصبی و تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی دستگاه عصبی را ندارند. نفریدی (ساختار ویژه‌ای برای دفع) ندارند.

۲) پلاناریا (نوعی کرم پهن): مغز، طناب عصبی و تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی دستگاه عصبی را دارند نفریدی (ساختار ویژه‌ای برای دفع) دارند.



۴۲. جانوری با ساختار مقابل دارای چند ویژگی زیر است؟

- الف) داشتن اسکلت آب ایستایی
- ب) دارای حداقل یک نوع روش اصلی تنفسی
- ج) داشتن سامانه دفعی نفریدی
- د) دارای دستگاه عصبی محیطی
- ه) همه یاخته‌ها مستقیماً با آب در تماس است.
- و) همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادل گازی داشته باشند.
- ز) ب کمک یاخته یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌کند.

۲) حفره گوارشی در پلاناریا :

پلاناریا یک نوع کرم پهن آزادی است که دارای حفره گوارشی است. یاخته‌هایی در این حفره آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش را بصورت برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های این حفره، ذره‌های غذایی را با درون بری (آندوسیتوز) دریافت می‌کنند. سپس فرایند گوارش به صورت درون‌یاخته‌ای در واکوئل‌های غذایی یاخته‌های حفره گوارشی ادامه می‌یابد. در پلاناریا انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه جایی مواد کمک می‌کند.

✓ **نکته ۲:** در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم سلولی نورون‌هاست. دو عدد طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند. با رشته‌هایی به هم متصل‌اند. ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. مغز و دو عدد طناب عصبی و رشته‌هایی که دو طناب عصبی را به هم متصل کرده‌اند بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور و رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

✓ **نکته ۵:** در اسفنج‌ها، کیسه‌تان و کرم‌های پهن، هیچ یک از چهار روش اصلی تنفس (نایدیسی، پوستی، آبششی و ششی) مشاهده نمی‌گردد یعنی ساختار ویژه‌ای برای تنفس ندارند. این جانوران لوله گوارش ندارند. در این جانوران دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل نگرفته است. این جانوران رگ، خون، همولنف و گردش خون ندارند. در اسفنج‌ها سامانه گردش آب، و در کیسه‌تان و پلاناریا حفره گوارشی به عنوان دستگاه گردش مواد عمل می‌کند. دستگاه گردش مواد آن‌ها علاوه بر گوارش مواد غذایی و تأمین غذایی یاخته‌ها، وظیفه‌ی گردش مواد و انتقال گازهای تنفسی و دفع مواد زائد را نیز بر عهده دارد.

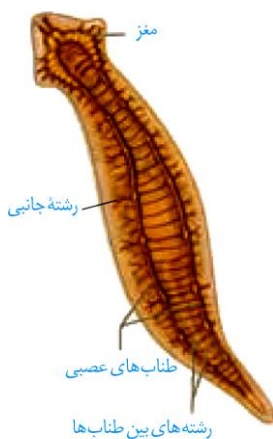
✓ **نکته ۶:** برخی بی‌مهرگان مانند اسفنج‌ها و کیسه‌تان ساختار مشخصی برای دفع ندارند. بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها نفریدی است که برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود. نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود. نفریدی در پلاناریا و کرم خاکی یافت می‌شود.

۴۳. در نوعی کرم، هیچ یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد، کدام مورد، درباره این جاندار صادق است؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- ۱) در شرایطی می‌تواند با نوعی تولیدمثل، موجودی تک لاد (هاپلوئید) را به وجود آورد.
- ۲) یاخته‌های لوله گوارش آن‌ها، ذره‌های مواد غذایی را از طریق آندوسیتوز دریافت می‌کنند.
- ۳) یاخته‌های حفره گوارشی آنها، ذره‌های مواد غذایی را از طریق آندوسیتوز دریافت می‌کنند.
- ۴) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن آن، جریان می‌یابد.

۴۴. کدام عبارت، فقط درباره بعضی از بی‌مهرگانی صادق است فاقد لوله گوارش هستند؟ (سراسری ۹۹)

- ۱) به کمک یاخته و یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌نمایند.
- ۲) به منظور تنظیم فشار اسمزی بدن خود، از واکوئل‌های انقباضی استفاده می‌کنند.
- ۳) ساختاری جهت بستن منافذ موجود در ابتدای لوله‌های منشعب و مرتبط تنفسی دارند.
- ۴) دو گره عصبی در سر و دو طناب عصبی متصل به مغز، بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است.



ب) پلاناریا

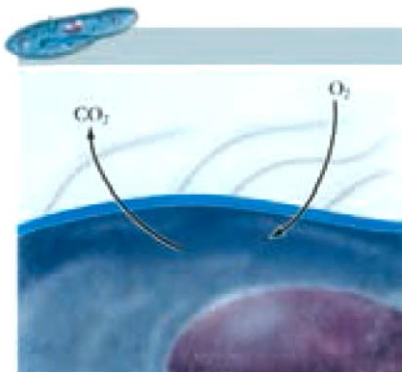
گفتار ۳: تنوع تبادلات گازی



نکته ۱: در تک یاخته ای‌ها مانند پارامسی (شکل ۱) و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. در این جانوران، چهارروش اصلی برای تنفس مشاهده می‌شود که عبارت‌اند از تنفس نایید یسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی.

نکته ۲: در اسفنج‌ها، کیسه‌تنان و کرم‌های پهن، هیچ‌یک از چهارروش اصلی تنفس (نایید یسی، پوستی، آبششی و ششی) مشاهده نمی‌گردد یعنی ساختار ویژه‌ای برای تنفس ندارند. این جانوران لوله گوارش ندارد. در این جانوران دستگاه اختصاصی برای گردش مواد (یعنی دستگاه گردش خون) شکل نگرفته است. این جانوران رگ، خون، همولنف و گردش خون ندارند. در اسفنج‌ها سامانه گردش آب، و در کیسه‌تنان و پلاناریا حفره گوارشی به عنوان دستگاه گردش مواد عمل می‌کند. دستگاه گردش مواد آن‌ها علاوه بر گوارش مواد غذایی و تأمین غذایی یاخته‌ها، وظیفه‌ی گردش مواد و انتقال گازهای تنفسی و دفع مواد زائد را نیز بر عهده دارد.

نکته ۳: در اسفنج‌ها و کیسه‌تنان و کرم‌های پهن، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل نگرفته است یعنی گردش خون ندارند. سامانه گردش آب در اسفنج‌ها و حفره گوارشی در کیسه‌تنان و پلاناریا به عنوان دستگاه گردش مواد عمل می‌کند. دستگاه گردش مواد آن‌ها علاوه بر انتقال گازهای تنفسی در گوارش مواد غذایی و تأمین غذایی یاخته‌ها، وظیفه‌ی گردش مواد و دفع مواد زائد را نیز بر عهده دارد.



شکل ۱۷- تنفس از طریق انتشار در تک یاخته‌ای‌ها (پارامسی)

الف) تنفس پوستی

در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود. کرم خاکی تنفس پوستی دارد. تنفس پوستی در دوزیستان نیز وجود دارد (شکل ۱۹). جاندارانی که تنفس پوستی دارند، می‌توانند بی‌مه‌ره (کرم خاکی) و یا مه‌ره‌دار (دوزیستان) باشند.

ب) تنفس آبششی

۱- ستاره دریایی: ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستاره دریایی (شکل ۲۰). ستاره دریایی نوعی جاندار بی‌مه‌ره است در سایر بی‌مه‌رگان، آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند.

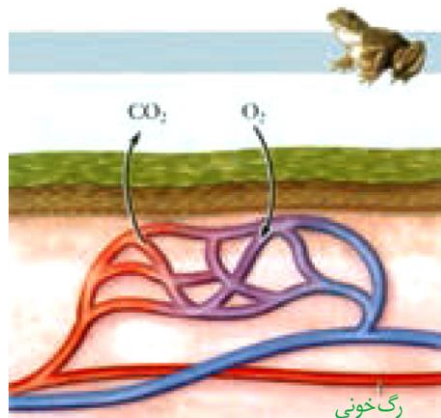
۲- سخت پوستان: در سخت پوستان (مانند خرچنگ، میگو) آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند. در سخت پوستان مواد دفعی نیترژن دار با انتشار ساده، از آبشش‌ها دفع می‌شود. سخت پوستان سامانه گردش باز و یک طناب عصبی شکمی دارد اسکلت بیرونی آن‌ها تکیه‌گاه عضلات است و علاوه بر حرکت به حفاظت آن‌ها کمک می‌کند.

۳) برخی مه‌ره‌داران:

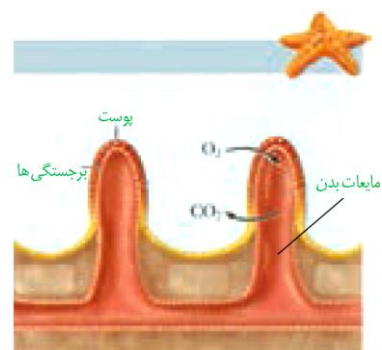
ماهیان و نوزاد دوزیستان تنفس آبششی دارند. تبادل گاز در ماهیان و نوزاد دوزیستان از طریق آبشش، بسیار کارآمد است. تبادل گاز از طریق تیغه‌های (مویرگ‌های) آبششی، بسیار کارآمد است. ماهی‌ها بطور معمول دارای چهار جفت کمان آبششی هستند، هر کمان آبششی دارای چندین رشته آبششی است و هر رشته آبششی دارای تیغه‌های آبششی (مویرگ‌های آبششی) فراوانی است. جهت حرکت خون در داخل مویرگ‌های تیغه‌های آبششی، و عبور آب در **طرفین تیغه‌های آبششی**، برخلاف یکدیگر است. دقت کنید که آب از درون تیغه‌های آبششی عبور نمی‌کند، بلکه از طرفین تیغه‌ها عبور می‌کند.

ج) تنفس ششی

✔ **نکته:** حلزون از بی‌مه‌رگان خشکی‌زی است که برای تنفس، از شش استفاده می‌کند. در مه‌ره‌داران شش‌دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این ساز و کارها به ساز و کارهای تهویه‌ای شهرت دارند.



شکل ۱۹- تنفس پوستی



شکل ۲۰- ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی

د) حشرات تنفس ناپیدی دارند:



ناپیدی ها، لوله‌های **منشعب و مرتبط** به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی که در سطح شکمی بدن قرار دارند به خارج راه دارند (شکل ۱۸). منافذ تنفسی در ابتدای ناپیدی قرار دارند. ناپیدی به انشعابات کوچکتری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی، که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن بست بوده و انشعابات انتهایی (نه هر انشعابی) دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند؛ حشرات چنین تنفسی دارند. **در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.**

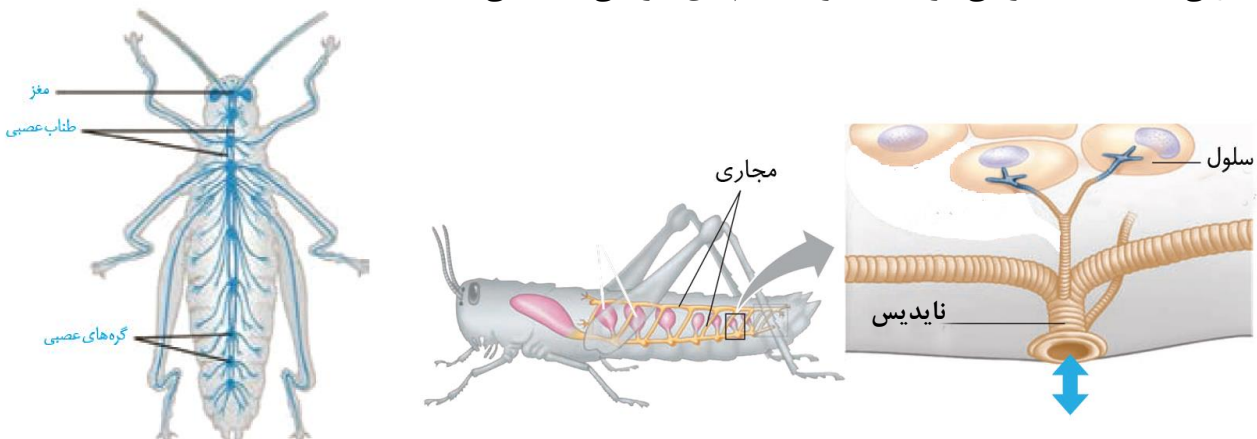
📌 **نکته:** تنفس ناپیدی فقط در بی‌مهرگان یافت می‌شود، در این جانوران دستگاه گردش مواد، در انتقال مواد غذایی (گلوکز، آمینو اسید، ویتامین‌ها ...) و دفع مواد زائد نیتروژن دار نقش دارد ولی دقت کنید که گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی (اکسیژن و دی‌اکسید کربن) نقش ندارد. حشرات خون تیره و روشن ندارند. گلبول قرمز و هموگلوبین و کربنیک انیدراز ندارند.

حشرات دستگاه عصبی مرکزی و محیطی دارند:



در حشرات، دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و یک طناب عصبی شکمی است. **مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده (نه مجزا) تشکیل شده است.** **یک عدد (نه یک جفت) طناب عصبی شکمی (نه پشتی)** که در طول بدن جانور کشیده شده است، دو رشته‌ای تشکیل دهنده طناب عصبی شکمی در نقاطی که محل گره‌ها است به هم ارتباط دارند. در هر بند از بدن، فقط **یک گره عصبی (نه یک جفت)** وجود دارد. اگر بگویند گره‌های عصبی هر بند نادرست است، چون هر بند فقط یک گره دارد. گره عصبی هر بند آن دارای اعصابی است که به طرف اندام‌ها ادامه می‌یابد. **هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.** البته ماهیچه هر بند تحت کنترل گره‌های واقع در مغز هم قرار می‌گیرند. در حشرات تعداد گره‌های عصبی از تعداد بندها بیشتر است. چون در مغز هم چند گره به هم جوش خورده وجود دارد.

📌 **نکته:** گره‌های عصبی به هم جوش خورده در مغز دارای اعصابی است که به هر شاخک ادامه می‌یابد. و همچنین دو رشته عصبی تشکیل دهنده طناب عصبی از مغز خارج می‌شود و در محل گره‌ها به هم ارتباط دارند. از گره عصبی دوم و سوم و چهارم اعصابی به طرف اندام‌های حرکتی ادامه می‌یابد. **گره‌های عصبی که فعالیت پاها را تنظیم می‌کنند در بخش جلویی قرار دارند.** گره عصبی هر بند آن دارای اعصابی است که به طرف اندام‌ها ادامه می‌یابد. ولی فقط اعصاب برخی گره‌ها به طرف اندام‌های حرکتی ادامه می‌یابد.





الف) سامانه گردش باز فقط در بی مهرگان یافت می شود:

در جانوران پیچیده تر، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل می گیرد که در آن مایعی برای جابه جایی مواد وجود دارد. در این جانوران، دو نوع سامانه گردش مواد مشاهده می شود. سامانه گردش باز فقط در بی مهرگان دیده می شود. قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولنف را به حفره های بدن پمپ می کند. همولنف نقش های خون، لنف و آب میان بافتی را بر عهده دارد. جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته های بدن آن ها وارد می شود و در مجاورت آن ها جریان می یابد.

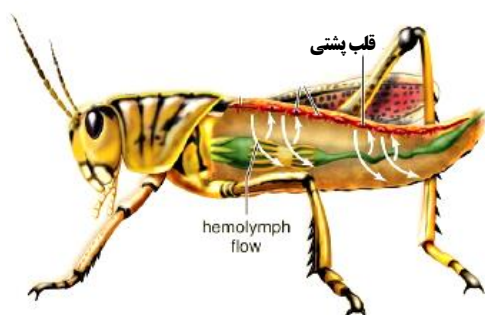
✓ **نکته ۱:** بند پایانی مانند ملخ سامانه گردش باز دارند. در حشرات **یک قلب لوله ای پشتی** وجود دارد، هنگامی که قلب استراحت می کند، همولنف از طریق چند عدد منفذ دریچه دار (نه از طریق سیاهرگ)، وارد قلب پشتی می شود، جهت جریان همولنف در قلب از عقب به جلو است. در هنگام استراحت قلب دریچه منافذ باز هستند، و همولنف وارد قلب می شود ولی هنگامی که قلب منقبض می شود، دریچه این منافذ بسته می شوند تا از برگشت جریان خون جلوگیری کنند. با انقباض قلب، دریچه های ابتدای رگ های خروجی از قلب باز می شوند و همولنف از طریق چند عدد رگ از قلب خارج می شود. انتهای این رگ ها باز است و به مویرگ ختم نمی شود. حشرات مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته های بدن وارد می شود و در مجاورت یاخته ها جریان می یابد. و تبادل مواد غذایی (نه گازهای تنفسی) بین یاخته ها و همولنف انجام می شود. حشرات رگ شکمی ندارند،

✓ **نکته ۲:** حشرات تنفس نایبسی دارند و سامانه گردش مواد آن ها، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. سامانه گردش باز حشرات فاقد گلبول قرمز است. حشرات هموگلوبین و کربونیک انیدراز ندارد. سامانه گردش مواد حشرات در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد ولی در انتقال مواد غذایی و دفعی نقش دارد.



حشرات اسکلت خارجی دارند:

حشرات (مانند ملخ) و سخت پوستان (مانند خرچنگ) نمونه هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. که به عنوان تکیه گاه عضلات است و علاوه بر کمک به حرکت وظیفه حفاظتی هم دارد با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن ها هم باید بزرگ تر و ضخیم تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین تر شدن آن ها می شود که در حرکت جانور محدودیت ایجاد می کند. به همین علت اندازه جانوران از حد خاصی بیشتر نمی شود. ملخ و جیرجیرک، نوعی حشره هستند که سه جفت (شش عدد) پای بند دارند و دو عدد پای عقبی آن به مراتب از پاهای جلویی بلندتر است.



سامانه گردش باز





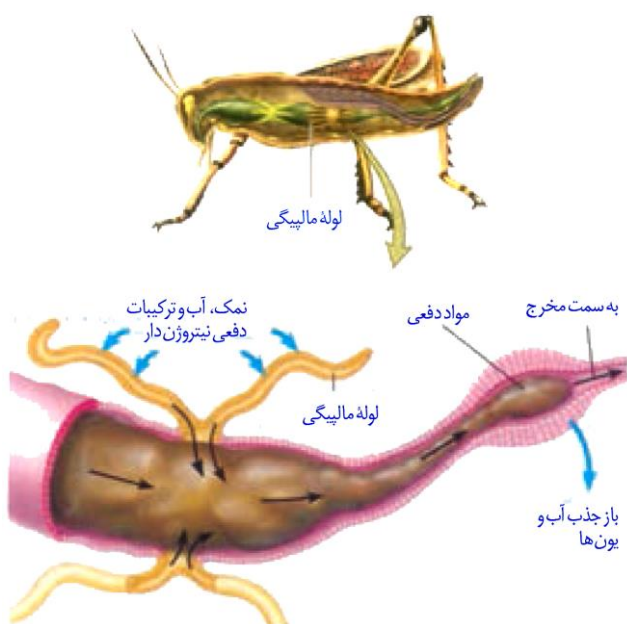
حشرات سامانه دفاعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند:

حشرات سامانه دفاعی متصل به روده به نام **لوله‌های مالپیگی** دارند. ماده دفاعی در حشرات، اوریک اسید است. لوله‌های مالپیگی در یک انتها بسته هستند و در تماس مستقیم با همولنف هستند، یون‌ها با انتقال فعال از همولنف به لوله‌های مالپیگی ترشح، و در پی آن آب از طریق اسمز (نه انتقال فعال) وارد این لوله‌ها می‌شود. اوریک اسید همراه با آب از همولنف (نه از شبکه مویرگی) به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود و انتهای دیگر لوله مالپیگی باز است و محتویات خود را از انتهای باز به بخشی از لوله گوارش بعد از معده یعنی به روده تخلیه و با عبور مایعات در روده (نه در لوله مالپیگی) آب و یون‌ها باز جذب می‌شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفاعی دستگاه گوارش دفع می‌شود. **حشرات مثانه ندارند.** در اطراف لوله‌های مالپیگی شبکه مویرگی وجود ندارد. همولنف در اطراف لوله‌های مالپیگی وجود دارد. دقت کنید که درون لوله‌های مالپیگی همولنف وجود ندارد، لوله مالپیگی باز جذب ندارد، باز جذب در روده و راست‌روده انجام می‌شود. محتویات لوله مالپیگی وارد وارد معده و کیسه‌های معده و چین‌ده‌دان نمی‌شود.



گیرنده‌های شیمیایی در پا:

در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها انواع **مولکول‌ها** را تشخیص می‌دهند. هر گیرنده شیمیایی پای مگس یک نورون (یاخته عصبی) تمایز یافته است. هر گیرنده یک دندریت دارد که دندریت آن از منفذ انتهایی موی حسی بیرون آمده است. درون هر موی حسی چندین عدد دندریت وجود دارد که انتهای دندریت به عنوان گیرنده شیمیایی عمل می‌کند. **جسم سلولی و آکسون این گیرنده‌ها در بیرون و بخش بالای موی حسی قرار دارد** و از هر جسم سلولی یک آکسون خارج می‌شود. و به مغز جانور پیام ارسال می‌کند. حشرات یک طناب عصبی شکمی دارند و مغز آن‌ها از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.



شکل ۱۶- گیرنده شیمیایی در مگس

گیرنده مکانیکی صدا در پا:



روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک، در محل مفصل بین دو بند پاهای جلویی، یک محفظه هوا (نه محفظه‌های هوا) وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پرده قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند. در جیرجیرک همانند ملخ دو پای عقبی نسبت به پای جلویی بزرگ‌تر است. بنابراین پاهایی که پرده صماخ دارند نسبت به پاهای عقبی کوچک‌تر هستند. جیرجیرک گیرنده‌های صوتی وجود ندارد. دقت کنید که گیرنده‌های مکانیکی تحت تأثیر مستقیم امواج صوتی قرار نمی‌گیرند.

نکته ۲: در بیشتر گونه‌های جانوری، انتخاب جفت به عهده فرد ماده است. ولی در برخی جانوران مانند نوعی جیرجیرک انتخاب جفت به عهده فرد نر است. در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیشتری در تولید مثل می‌پردازد و بنابراین نرها جفت را انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. جانور ماده هنگام تشکیل تخم و برای رشدونمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد. این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می‌دهد. جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند. در این جانوران جیرجیرک نر، ماده‌ها را مورد ارزیابی قرار می‌دهد یعنی جیرجیرک‌های ماده مورد ارزیابی قرار می‌گیرند برای همین جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.

۴۵. چند عبارت درباره جیرجیرک‌ها، درست است؟

- الف) روی هر یک از پاهایی جلویی، گیرنده‌های حساس به صوت در پشت پرده صماخ قرار دارند.
- ب) فعالیت عضله پاهای عقبی ملخ، توسط گره عصبی انتهایی بدن کنترل می‌شود.
- ج) پیام ایجاد شده در گیرنده‌های هر واحد بینایی، توسط رشته‌های عصبی به مغز ارسال می‌شود.
- د) فعالیت ماهیچه‌های هر جفت پا، توسط یک گره طناب عصبی تنظیم می‌شود.
- هـ) فعالیت عضله پاهای عقبی ملخ، توسط گره عصبی انتهایی بدن کنترل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



گیرنده‌های نوری چشم مرکب :

حشرات چشم مرکب دارند، که از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی (نه هر چشم) یک قرنیه و یک عدسی و چند عدد گیرنده نوری دارد. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند. در هر واحد بینایی عدسی مخروطی شکل است که قاعده‌ی عدسی به سمت قرنیه و رأس آن به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته‌های گیرنده نور قرار دارد. اگر بگویند عدسی‌های هر واحد بینایی نادرست است چون هر واحد بینایی فقط یک عدسی دارد.

نکته ۱: گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوفرا بنفش را دریافت می‌کنند. که به گرده افشانی گیاهان کمک می‌کند. چشم مرکب فاقد مردمک، عنبیه و زلالیه و زجاجیه است.

۴۶. کدام عبارت، در خصوص حشرات صادق است؟

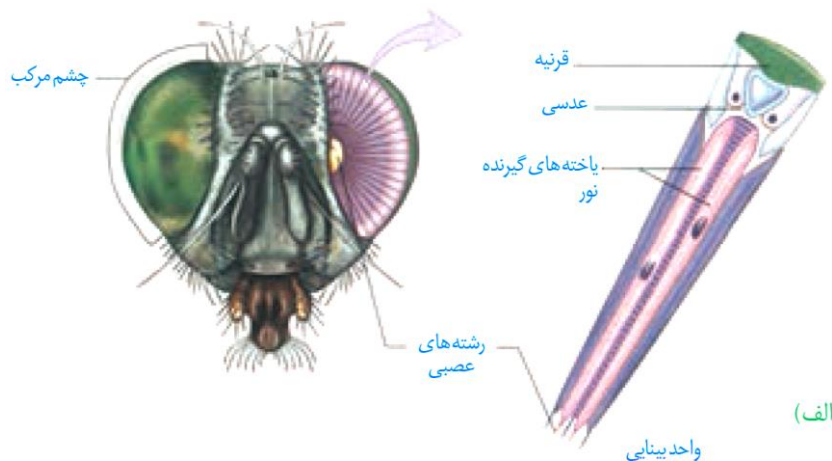
- (۱) در زنبور عسل، رأس عدسی مخروطی شکل هر واحد بینایی، به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته‌های گیرنده نور قرار دارند.
- (۲) در جیرجیرک، هر یاخته یا بخشی از آن که تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرد، نوعی گیرنده مکانیکی محسوب می‌شود
- (۳) سامانه دفعی آن، از طریق منفذی مستقیماً به محیط بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.
- (۴) هنگام انقباض قلب، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار از قلب خارج می‌شود.

۴۷. کدام عبارت نادرست است؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی، در بیرون موی حسی قرار دارد.
- (۲) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارد.
- (۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگتر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
- (۴) در ماهی، بعضی از یاخته‌هایی که با پوشش ژلاتینی کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند.

۴۸. کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟ «در هر جیرجیرک

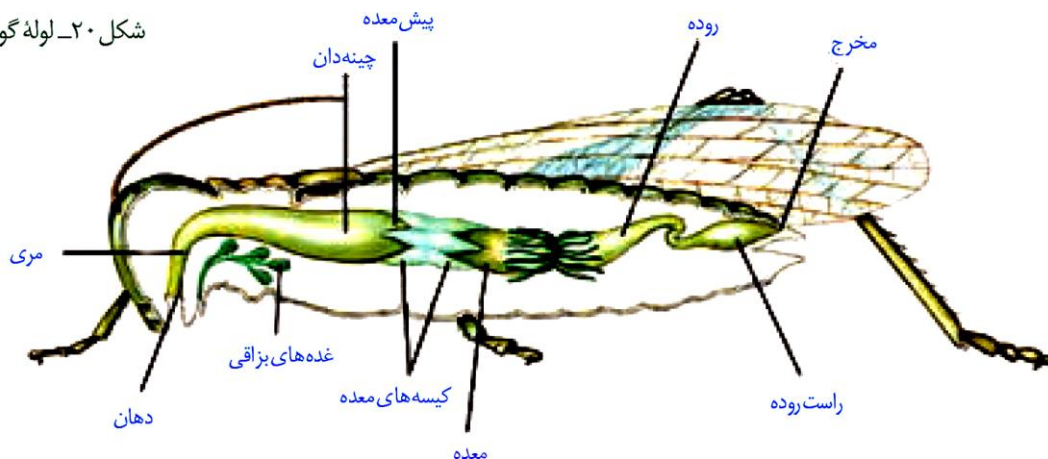
- (۱) واحد بینایی - عنبیه بین عدسی و قرنیه است.
 - (۲) پای جلویی - محفظه‌های هوا دارای گیرنده‌های مکانیکی‌اند.
 - (۳) لوله مالپیگی - جریان همولنف به سمت روده است.
 - (۴) انشعاب پایانی نایدیسی - مایعی وجود دارد که تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.
- گزینه ۴ درست است. انشعابات پایانی نایدیسی‌ها، که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱) در چشم مرکب حشرات بین عدسی و قرنیه، عنبیه وجود ندارد. گزینه (۲) روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد (نه محفظه‌های هوا) گزینه (۳) در لوله‌های مالپیگی همولنف جریان ندارد.



لوله گوارش ملخ

- ۱) لوله گوارش در اثر تشکیل مخرج، شکل می‌گیرد و امکان جریان يك طرفه غذا را فراهم می‌کند. ملخ حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. (گوارش مکانیکی)
- ۲) غده‌های بزاقی آن که در سطح شکمی لوله گوارش (پشت دهان و زیر مری) قرار دارند، موسین و آمیلاز ترشح می‌کند. بزاق، غذا را برای عبور از دستگاه گوارش لغزنده می‌کند. آمیلاز بزاق، گوارش برخی کربوهیدرات‌ها را در دهان آغاز می‌کند. یعنی گوارش شیمیایی نشاسته از دهان آغاز می‌شود.
- ۳) غذای خرد شده از طریق مری به چینه‌دان وارد می‌شود. چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. چینه‌دان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند ولی آنزیم آمیلاز بزاق، که از دهان وارد چینه‌دان شده است گوارش نشاسته (نوعی کربوهیدرات) را در چینه‌دان ادامه می‌دهد.
- ۴) سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش‌معدة وارد می‌شود. دیواره پیش‌معدة دندانچه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. خود پیش‌معدة آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند ولی معدة و کیسه‌های معدة، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معدة وارد می‌شوند. بنابراین در پیش‌معدة هم گوارش مکانیکی و هم گوارش شیمیایی انجام می‌شود.
- ۶) در ملخ جذب اصلی مواد غذایی، در معدة صورت می‌گیرد. مواد غذایی پس از جذب وارد همولنف می‌شوند. اگر بگویند وارد مویرگ‌های خونی معدة می‌شوند غلط است چون ملخ سامانه گردش باز دارد و فاقد مویرگ است.
- ۷) مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده به راست‌روده وارد و آب و یون‌های آن جذب می‌شوند و سرانجام مدفوع از مخرج دفع می‌شوند.
- ۸) آرواره‌ها (شروع گوارش مکانیکی) ← دهان (شروع گوارش شیمیایی) ← مری ← چینه‌دان (ادامه گوارش شیمیایی) ← پیش‌معدة (ادامه گوارش مکانیکی و شیمیایی به کمک آنزیم‌های معدة و کیسه معدة) ← کیسه‌های معدة ← معدة ← روده باریک ← راست‌روده ← مخرج

شکل ۲۰- لوله گوارش ملخ





حشرات برای ارتباط با یکدیگر از فرمون‌ها استفاده می‌کنند.

در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود. فرمون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کند. همه زنبورها باعث استفاده از فرمون با سایر افراد گروه ارتباط برقرار می‌کنند. زنبورها از فرمون‌های دفاعی برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند.



بکرزایی در زنبور

نوعی دیگر از تولید مثل جنسی است که فقط یک والد در تولید مثل جنسی شرکت دارد. برای مثال در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش فرد ماده، گاهی اوقات به تنهایی تولید مثل می‌کند. در این حالت

۱- یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم میتوز می‌کند و موجود هاپلوئید (تک لاد) را به وجود می‌آورد (مانند زنبور عسل)

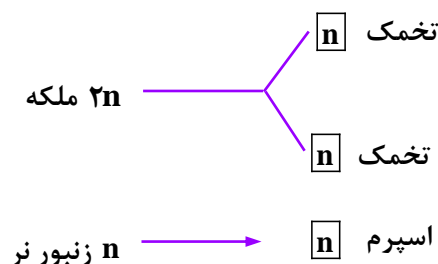
۲- یا از روی کروموزوم‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (دو لاد) را به وجود می‌آورد. (مانند بعضی مارها) مارهای حاصل از بکرزایی دیپلوئید هستند.

نکته ۱: همه‌ی زنبورهای عسل نر که حاصل بکرزایی هستند، هاپلوئیداند و درون هر هسته یاخته‌های پیکری آن فقط یک مجموعه فام‌تن وجود دارد، زنبورهای نر فاقد کروموزوم هم‌تا هستند، بنابراین تقسیم میوز، توانایی تشکیل تتراد و توانایی کراسینگ‌اور را ندارند.

نکته ۳: هر زنبور عسل حاصل از بکرزایی قطعاً نر و هاپلوئید است. زنبورهای نر توانایی تولید مثل جنسی و تشکیل گامت را دارند. زنبور نر با تقسیم میتوز اسپرم تولید می‌کند، زنبور نر از طریق گامت‌های که می‌سازد، می‌تواند همه‌ی فام‌تن‌های خود را به نسل بعد منتقل کند. در زنبور نر از هر سلول زاینده‌ی طی هر بار تقسیم فقط دو عدد گامت از یک نوع ایجاد می‌شود. در حالت طبیعی هر زنبور نر فقط یک نوع گامت ایجاد می‌کند.

نکته ۴: در برخی جانوران یاخته حاصل از میوز (مانند تخمک زنبور) می‌تواند بدون لقاح تقسیم میتوز را انجام بدهد و به یک جاندار تبدیل شود. ولی در پستانداران، یاخته‌ی حاصل از میوز، توانایی انجام میتوز را ندارد.

نکته ۵: زنبورهای حاصل از بکرزایی چون هاپلوئید هستند، نمی‌توانند صفت حد واسط داشته باشند..



۴۹. مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره با بروز رفتاری خاص، به جای انتقال ژن خود به نسل آینده، به موفقیت

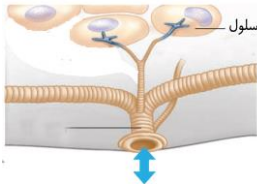
تولیدمثلی خویشاوندان خود کمک می‌کند. کدام ویژگی درباره این جانور، صادق است؟ (داخل ۱۴۰۱)

- ۱) دو رشته تشکیل دهنده طناب عصبی آن در نقاطی به هم اتصال دارند.
 - ۲) سامانهٔ دفعی آن، از طریق منفذی مستقیماً به محیط بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.
 - ۳) به واسطه مایعی که در هر انشعاب ساختار تنفسی آن موجود است، تبادلات گازی ممکن می‌گردد.
 - ۴) گرهٔ عصبی هر بند آن، دارای اعصابی است که به طرف اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی ادامه می‌یابند.
- ۵۰. مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره می‌تواند از طریق نوعی رفتار به انتقال ژن‌های مشترک بین خود و**

خویشاوندانش به نسل بعد کمک کند. کدام ویژگی درباره این جانور صادق است؟ (خارج ۱۴۰۱)

- ۱) دو رشتهٔ تشکیل دهنده طناب عصبی آن در نقاطی به هم اتصال دارند.
- ۲) سامانهٔ دفعی آن، از طریق منفذی مستقیماً به محیط بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.
- ۳) به واسطهٔ مایعی که در هر انشعاب ساختار تنفسی آن موجود است، تبادلات گازی ممکن می‌شود.
- ۴) هر بند بدن، دارای گره عصبی با اعصابی است که به طرف اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.

۵۱. با توجه به شکل، هر جانوری با چنین سامانهٔ تنفسی دارای کدام ویژگی زیر است؟



- ۱) دستگاه گوارش آن نمونه‌ای از دستگاه گوارش کامل است.
- ۲) مغز آن‌ها از چند گره مجزا تشکیل شده و یک جفت طناب عصبی شکمی در طول بدن کشیده شده است.
- ۳) اوریک اسید تراوش شده از مویرگ‌ها به لوله‌های مالپیگی آن در نهایت به روده می‌ریزد.
- ۴) هر واحد بینایی در چشم مرکب دارای تعدادی گیرنده با هسته‌های دیپلوئید است.

۵۲. کدام عبارت، در خصوص حشرات صادق است؟

- ۱) در زنبور عسل، رأس عدسی مخروطی شکل هر واحد بینایی، به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته‌های گیرنده نور قرار دارند.
- ۲) در جیرجیرک، هر یاخته یا بخشی از آن که تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرد، نوعی گیرندهٔ مکانیکی محسوب می‌شود.
- ۳) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی، درون موی حسی قرار دارد.
- ۴) در ملخ گره عصبی بند انتهایی فعالیت ماهیچه‌های بزرگ‌ترین پای آن را کنترل می‌کند.

۵۳. کدام عبارت درباره ملخ، درست است؟

- ۱) گوارش مکانیکی غذا از دهان و گوارش شیمیایی غذا از پیش ماده آغاز می‌شود.
- ۲) هنگام انقباض قلب، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار از قلب خارج می‌شود.
- ۳) فعالیت عضله پاهای عقبی ملخ، توسط گره عصبی انتهایی بدن کنترل می‌شود.
- ۴) اوریک اسید همراه با آب به سامانه دفعی متصل به اندام بعد از معده وارد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۴ درست است. گزینه درست: سامانه دفعی ملخ، لوله‌های مالپیگی هستند که به روده ملخ متصل‌اند. اوریک اسید به همراه آب و یون‌ها وارد لوله‌های مالپیگی می‌شود و سپس به روده که بعد از معده قرار دارد، تخلیه می‌شود. گزینه‌های نادرست: فعالیت عضله پای عقبی ملخ، توسط چهارمین گره طناب عصبی (در بخش سینه‌ای) تنظیم می‌شود. هنگام انقباض قلب، همولنف از طریق رگ‌های قلب به فضای بین یاخته‌ای بدن وارد می‌شود. همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار، وارد قلب می‌شود. ملخ گوارش مکانیکی غذا را با استفاده از آرواره‌ها و گوارش شیمیایی غذا توسط بزاق از دهان آغاز می‌کند.

۵۴. کدام عبارت درباره جیرجیرک‌ها، درست است؟

- ۱) در لوله‌های مالپیگی، آب و یون‌ها بازجذب و اوریک اسید به روده تخلیه می‌شود.
- ۲) در زادآوری، اندازه بدن جنس نر معیار انتخاب شدن توسط جنس ماده است.
- ۳) روی هر یک از پاهایی جلویی، گیرنده‌های حساس به صوت در پشت پرده صماخ قرار دارند.
- ۴) گازهای تنفسی بدون دخالت مایعی که قلب به حفره‌های بدن پمپ می‌کند، منتقل می‌شوند.

گزینه ۴ درست است. گزینه درست: تنفس در حشرات نایدیسی و گردش مواد از نوع باز است. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. گزینه‌های نادرست: امواج صوتی گیرنده ندارند. گیرنده پشت پرده صماخ جیرجیرک، از نوع مکانیکی است. اوریک اسید همراه آب وارد لوله‌های مالپیگی می‌شود. محتوای لوله‌ها به روده تخلیه و با عبور از روده، آب و یون‌ها بازجذب و اوریک اسید از طریق روده دفع می‌شود. در زادآوری جنسی جیرجیرک‌ها، اندازه بدن ماده معیار انتخاب شدن توسط جانور نر است.

۵۵. کدام عبارت در ارتباط با زنبور نر حاصل از بکرزایی، درست است؟

۱) فامینک‌های متصل به سانترومر، ژن‌های یکسانی دارند. ۲) در هر یاخته پیکری، نیمی از اطلاعات وراثتی ملکه وجود دارد.
 ۳) درون هسته هر یاخته پیکری، دو مجموعه فام‌تن وجود دارد. ۴) در متافاز ۱، چهار تایه‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند.
 گزینه ۱ درست است. گزینه درست: یاخته‌های بدن زنبور نر حاصل از بکرزایی، تک‌لاد هستند، فام‌تن‌های تک فامینیکی پس از همانندسازی متصل به یک سانترومر هستند و اطلاعات ژنتیکی یکسانی دارند. گزینه‌های نادرست: درون هسته هر یاخته پیکری این زنبور، یک مجموعه فام‌تن وجود دارد که از تکثیر، هسته تخمک حاصل می‌شود. زنبور نر به علت نداشتن فام‌تن‌های هم‌تا در یاخته، نمی‌تواند، تقسیم کاستمان انجام دهد. زامه‌های این جانور از تقسیم رشتمان حاصل می‌شوند، درون هسته هر یاخته پیکری همه فام‌تن‌ها، حاصل تکثیر فام‌تن‌های تخمک ملکه هستند.

۵۶. کدام عبارت درباره حشره‌ای که گیرنده‌های نوری هر واحد بینایی چشم، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کند، نادرست است؟

۱) مغز جاندار از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.
 ۲) فرد ماده، می‌تواند با تقسیم تخمک بدون لقاح، موجود تک لاد به وجود آورد.
 ۳) انتقال گازهای تنفسی، بدون همکاری سامانه گردش باز انجام می‌شود.
 ۴) سامانه دفعی، آب و یون‌ها را بازجذب و اوریک اسید را وارد روده می‌کند.
 گزینه ۴ درست است. گزینه درست: محتوای لوله‌های مالپیگی (آب و یون‌ها و اوریک اسید) به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود. گزینه‌های نادرست: بقیه موارد درباره حشرات، درست‌اند.

۵۷. چند مورد از عبارات زیر درباره زنبورهای عسل، درست است؟

- * همانند همه مارها، جانوران ماده گاهی اوقات به تنهایی تولید مثل می‌کنند.
- * فعالیت ماهیچه‌های هر جفت پا، توسط یک گره طناب عصبی تنظیم می‌شود.
- * به سوی شهد گل‌هایی می‌روند که دارای علائمی قابل رویت در نور فرابنفش‌اند.
- * پیام ایجاد شده در گیرنده‌های هر واحد بینایی، توسط رشته‌های عصبی به مغز ارسال می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۳ درست است. گزینه درست: زنبورهای عسل، به سوی شهد گل‌هایی می‌روند که دارای علائمی قابل رویت در نور فرابنفش‌اند. فعالیت هر جفت پای حشرات توسط یک گره عصبی موجود در بخش سینه‌ای آن‌ها، تنظیم می‌شود. هر واحد بینایی در چشم حشرات (زنبورعسل)، دارای چند گیرنده نور است که پیام عصبی هر گیرنده، توسط یک رشته عصبی (دارینه) از چشم خارج می‌شود. گزینه‌های نادرست: در زنبورعسل و بعضی مارها، گاهی اوقات فرد ماده به تنهایی تولید مثل می‌کند و موجودی تک لاد و یا دولد از تخمک به وجود می‌آورد

۵۸. کدام گزینه، عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟ «گیرنده‌های موجود در و گیرنده‌های موجود در تحت

تأثیر یک نوع محرک، پیام عصبی تولید می‌کنند.»

۱) هر واحد بینایی چشم پروانه - سوراخ زیر چشم مار زنگی ۲) جوانه چشایی زبان انسان - کانال خط جانبی ماهی

۳) موهای حسی روی پای مگس - حلزون گوش درونی انسان ۴) سوراخ زیر چشم مار زنگی - پوشش ژلاتینی مجاری نیم دایره انسان

گزینه ۱ درست است. گزینه درست: محرک گیرنده‌های موجود در هر واحد بینایی چشم حشرات و گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ موجود در سوراخ زیر چشم مار زنگی، پرتوهای نور هستند. گزینه‌های نادرست: گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی و حلزونی گوش انسان و کانال خط جانبی ماهی‌ها، از انواع گیرنده‌های مکانیکی‌اند که نسبت به ارتعاش، فشار، کشش حساس هستند. گیرنده‌های موجود در جوانه چشایی زبان انسان و گیرنده‌های موجود در موهای حسی روی پای مگس، نسبت به مولکول‌های شیمیایی حساس‌اند.

ب) سامانه گردش بسته در برخی از بی‌مهرگان و همه مهره‌داران:

سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی و در همه مهره‌داران وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.

کرم خاکی

۱- کرم خاکی گردش خون بسته و ساده دارد. سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در کرم خاکی یک رگ پشتی خون را عقب به جلو می‌راند و یک رگ شکمی خون را از جلو به عقب حرکت می‌دهد. مویرگ‌ها در همه قسمت‌های بدن، بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند. سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند. کرم خاکی همولنف ندارد.

۲- کرم خاکی تنفس پوستی دارد. سطح تنفسی کرم خاکی در سطح خارجی بدن قرار دارد. دارای شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگ‌های فراوان است و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود.

۳- کرم خاکی هرمافرودیت است و لقاح داخلی دارد. هر کرم خاکی هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر (بیضه) و ماده (تخمدان) را دارد، کرم خاکی، لقاح دوطرفی انجام می‌دهد یعنی وقتی دو کرم در کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد. کرم کبد نوعی کرم پهن هرمافرودیت است که برخلاف کرم خاکی هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند.

۴- هر جانوری که سامانه گردش باز و همولنف دارد، بطور حتم جانوری بی‌مهره است. ولی جانوری که گردش خون بسته و مویرگ دارد، می‌تواند بی‌مهره (کرم خاکی) و یا مهره‌دار باشد.

۵- بی‌مهرگان گردش خون مضاعف ندارند. هر جانوری که گردش خون مضاعف دارد، بطور حتم جانور مهره‌دار است. ولی جانوری که گردش خون ساده دارد، می‌تواند مهره‌دار (ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان) و یا بی‌مهره باشد.



سامانه گردش بسته



گفتار ۳: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران



نکته ۲: در بسیاری از تک یاخته ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام می‌شود. در برخی تک یاخته‌ای‌ها مانند پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط **واکوئول‌های انقباضی** دفع می‌شود.

۱) در بی مهرگان

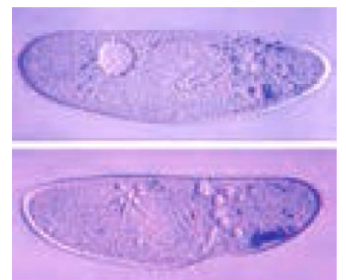
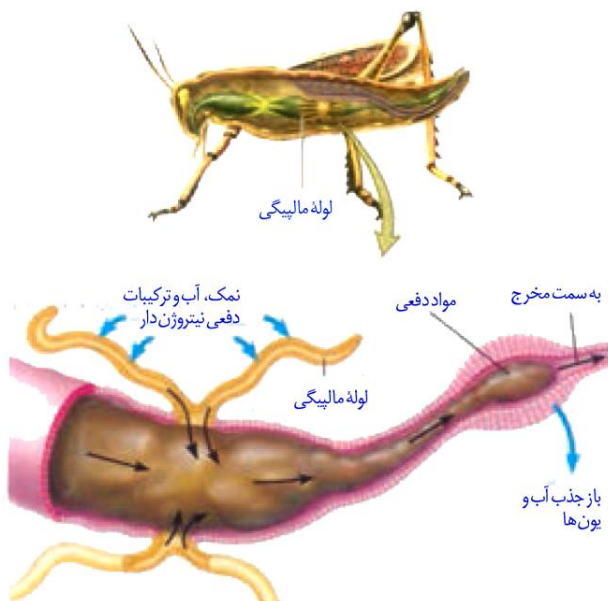


الف) نفریدی: بیشتر بی مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها **نفریدی** است که برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود. نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.

ب) آبشش: در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار با انتشار ساده، از آبشش‌ها (سطوح تنفسی ویژه) دفع می‌شوند. سخت پوستان (خرچنگ، میگو) جزء بندپایان هستند. تنفس آبششی و گردش خون باز دارند.

ج) حشرات سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند:

حشرات سامانه دفعی متصل به روده به نام **لوله‌های مالپیگی** دارند. ماده دفعی در حشرات، اوریک اسید است. لوله‌های مالپیگی در یک انتها بسته هستند و در تماس مستقیم با همولنف هستند، یون‌ها با انتقال فعال از همولنف به لوله‌های مالپیگی ترشح، و در پی آن آب از طریق اسمز (نه انتقال فعال) وارد این لوله‌ها می‌شود. اوریک اسید همراه با آب از همولنف (نه از شبکه مویرگی) به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود و انتهای دیگر لوله مالپیگی باز است و محتویات خود را از انتهای باز به بخشی از لوله گوارش بعد از معده یعنی به روده تخلیه و با عبور مایعات در روده (نه در لوله مالپیگی) آب و یون‌ها باز جذب می‌شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود. **حشرات مثانه ندارند.** در اطراف لوله‌های مالپیگی شبکه مویرگی وجود ندارد. همولنف در اطراف لوله‌های مالپیگی وجود دارد. دقت کنید که درون لوله‌های مالپیگی همولنف وجود ندارد، لوله مالپیگی باز جذب می‌شود و راست روده انجام می‌شود. محتویات لوله مالپیگی وارد وارد معده و کیسه‌های معده و چینه‌دان نمی‌شود.



شکل ۱۱- واکوئول انقباضی در پارامسی

۲) مهره داران



✓ **نکته:** همه مهره داران کلیه و نفرون و گلومرول دارند. و هر جانوری که کلیه و نفرون دارد، بطور حتم نوعی مهره دار است و گردش خون بسته، اسکلت داخلی، یک عدد طناب عصبی پشتی دارد.

در ماهیان دریایی (آب شور):

۱) در آب دریا چون مقدار نمک موجود در آب زیاد است، بنابراین فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از فشار اسمزی محیط است. یعنی فشار اسمزی آب دریا بیشتر از فشار اسمزی مایعات بدن ماهی است، بنابراین آب تمایل به خروج از بدن ماهی را دارد. برای جبران، ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می نوشند. ۲) در این ماهیان برخی از یون‌ها از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند برای همین مقدار یون‌های سرخرگ پشتی از شکمی کمتر است. ۳) در این ماهی‌ها ترشح آلدسترون کم است بنابراین باز جذب سدیم در نفرون‌های کلیه کم است، برای همین سدیم توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند. ۴) در این ماهی‌ها مقدار ترشح هورمون ضد ادراری زیاد است، این هورمون باعث افزایش باز جذب آب از نفرون‌های کلیه می‌شود برای همین حجم ادرار آن‌ها کم و غلظت ادرار آن‌ها زیاد است. ۵) ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غده راست روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) غلیظ به روده ترشح می‌کنند.

در ماهیان آب شیرین:

۱) فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در این ماهی‌ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش هاست). ۲) همچنین بدن آن‌ها با ماده مخاطی پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می‌شود. ۳) جذب نمک و یون‌ها با انتقال فعال از آبشش هاست. برای همین مقدار نمک و یون‌ها در سرخرگ پشتی از سرخرگ شکمی بیشتر است. ۴) در این ماهی‌ها مقدار ترشح آلدسترون بیشتر است. هورمون آلدسترون باز جذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد، برای همین مقدار سدیم و غلظت ادرار کمتر است. ۵) در این ماهی‌ها مقدار ترشح هورمون ضد ادراری کمتر است برای همین حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

✓ **نکته ۲:** مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس باز جذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.

✓ **نکته ۲:** کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در باز جذب آب دارد. برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غده نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- غده نمکی

۶۳. چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«همه که برای تبادل گازهای تنفسی از آبخش استفاده می کنند،»

- الف) مهره دارانی - قلب دو حفره ای دارند. ب) بی مهرگانی - در گروه سخت پوستان قرار دارند.
ج) مهره دارانی - از کلیه ها برای دفع مواد زائد بهره می برند. د) بی مهرگانی - آمونیاک را به روش انتقال فعال دفع می کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۴. هر جانوری که از برای دفع مواد نیتروژن دار استفاده می کند

- ۱) آبخش - مویرگها در کنار یاخته ها و با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می دهند.
۲) دستگاه گوارش - جریان همولنف درون لوله های مالپیگی به سمت روده است.
۳) لوله مالپیگی - نیازهای غذایی و دفع مواد زائد به کمک گردش مواد برطرف می شود.
۴) نفرون - سازوکارهای تهویه ای برای جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی دارند.

پاسخ: گزینه ۳

۶۵. کدام مورد در ارتباط با هر جانوری درست است که توانایی پرواز کردن دارد؟

- ۱) مواد زائد نیتروژن دار از طریق سامانه دفعی، در مثانه ذخیره و سپس دفع می شود.
۲) گامت های آن در پی جدا شدن کروموزوم های همتا در آنافاز ۱ میوز ایجاد می شوند.
۳) اندام حرکتی جلویی آن ها از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد، که شواهدی بر تغییر گونه ها است.
۴) یاخته های آن می توانند نیازهای غذایی و دفع مواد زائد نیتروژن دار را به کمک دستگاه گردش مواد برطرف کنند.

پاسخ: گزینه «۴»

۶۶. کدام گزینه صحیح است؟ «در رابطه با تمام جانورانی که دارای می باشند، می توان گفت که به طور حتم»

- ۱) سامانه گردش مواد باز - مواد دفعی را با کمک لوله های متصل به روده، دفع می نمایند.
۲) سامانه گردش خون ساده - برخی یون ها را به صورت ادرار غلیظ توسط کلیه ها دفع می کنند.
۳) مثانه برای جذب آب و یون ها - سازوکار تنفسی با فشار منفی دارند.
۴) غدد نمکی در نزدیک چشم یا زبان خود - کلیه ای با توانایی زیاد در باز جذب آب دارند.

گزینه «۴»

۶۷. هر جانور بالغی که برای دفع مواد زائد نیتروژن دار

- ۱) تبادل گازهای تنفسی را با کمک شش ها انجام می دهد - خون را با کمک سامانه گردشی بسته وارد کلیه می کند.
۲) انتقال یکباره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ های اندام ها را دارد - حجم زیادی از ادرار رقیق را از بدن دفع می کند.
۳) اسکلت استخوانی ندارد و آبخش های محدود به نواحی خاصی از بدن دارد - از انتشار ساده در آبشش ها استفاده می کند.
۴) قبل از ورود غذا به روده، فرایند گوارش و جذب را تکمیل می کند - ترکیبی با انحلال پذیری پایین را وارد ابتدای روده می کند.

پاسخ: گزینه ۴

۶۸. کدام گزینه، عبارت زیر را درست کامل می کند؟ «در هر جانور بالغ دارای»

- ۱) خط جانبی، یاخته های خونی در مغز قرمز استخوان ساخته می شوند.
۲) ساختار نفریدی، دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده وجود دارد.
۳) غدد نمکی برای دفع نمک اضافه بدن، تنفس از طریق شش ها انجام می شود.
۴) چشم مرکب، گیرنده های نور مرئی سایر پرتوهای نوری را نیز دریافت می کنند.

گزینه ۳ درست است. گزینه درست: برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند، می توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره های غلیظ دفع کنند. گزینه های نادرست: گیرنده های نور مرئی در بعضی از جانوران که چشم مرکب دارند، می توانند پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت کنند. (مثل زنبور عسل). همه ماهی ها اسکلت استخوانی ندارند. بیشتر بی مهرگان ساختار نفریدی برای دفع و تنظیم اسمز دارند. ولی همه این بی مهرگان، دو جنسی نیستند.



تولید مثل در جانوران و نحوه لقاح:

الف) لقاح خارجی:

در آبزیان مثل بیشتر ماهی‌ها، دوزیستان و بیشتر بی‌مهرگان آبی لقاح خارجی دیده می‌شود. در این روش والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. در لقاح خارجی همانند لقاح داخلی لایه ژله‌ای در اطراف تخمک‌ها وجود دارد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند. برای همزمان شدن گامت‌ها به آب عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها.

ب) لقاح داخلی:

در این جانوران، اسپرم وارد دستگاه تولید مثلی فرد ماده می‌شود. لقاح داخلی نیازمند دستگاه تولید مثلی با اندام‌های تخصص یافته است. لقاح داخلی در، مهره‌داران خشکی‌زی (مانند خزندگان، پرندگان، پستانداران) و بی‌مهرگان خشکی‌زی (مانند حشرات و کرم خاکی) و بعضی از بی‌مهرگان آبی مثل اسبک ماهی دیده می‌شود. لقاح داخلی معمولاً در بدن ماده انجام می‌شود.

اسبک ماهی: لقاح داخلی دارد. موجود ماده تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.

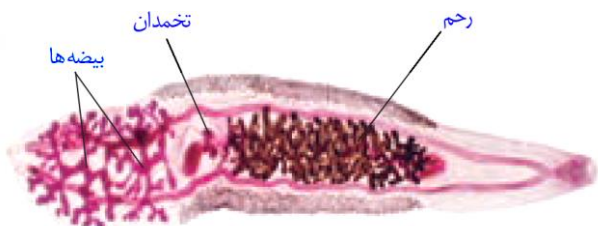
هر مافرودیت (نرماده):

۱- کرم کبد:

در این جانوران یک فرد هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده را دارند. در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. در کرم کبد تخمدان در فاصله بین بیضه‌ها و رحم قرار دارد. اندازه رحم از تخمدان و بیضه‌ها بزرگ‌تر است.

۲- کرم خاکی:

کرم خاکی، هم بیضه و تخمدان دارد ولی خود لقاحی ندارد. در کرم خاکی لقاح دو طرفی انجام می‌شود، یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، اسپرم‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد. کرم خاکی نوعی کرم حلقوی است، گردش خون بسته و ساده دارد.



ب) بکرزایی

نوعی دیگر از تولید مثل جنسی است که فقط یک والد در تولید مثل جنسی شرکت دارد. برای مثال در زنبور عسل و

بعضی مارها دیده می شود. در این روش فرد ماده، گاهی اوقات به تنهایی تولید مثل می کند. در این حالت

۱- یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم میتوز می کند و موجود هاپلوئید (تک لاد) را به وجود می آورد (مانند زنبور عسل)

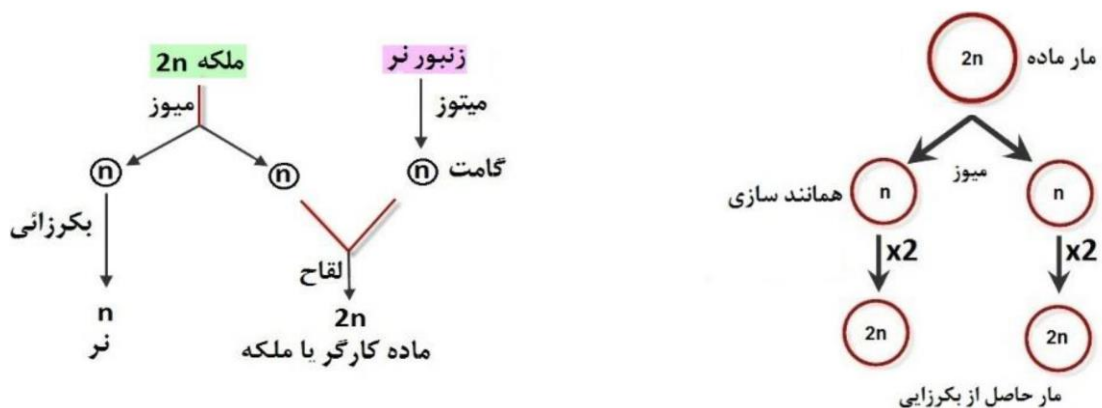
۲- یا از روی کروموزومهای تخمک یک نسخه ساخته می شود تا کروموزومهای تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می کند و موجود دیپلوئید (دو لاد) را به وجود می آورد. (مانند بعضی مارها) مارهای حاصل از بکرزایی دیپلوئید هستند.

✓ **نکته ۱:** بکرزایی نوعی تولید مثل جنسی است که فقط یک والد در تولید مثل جنسی شرکت دارد. ولی نمی توان گفت که هر تولید مثل جنسی که یک والد شرکت دارد، الزاماً بکرزایی است چون در تولید مثل جنسی کرم کبک فقط یک والد شرکت دارد. ولی بکرزایی محسوب نمی شود.

✓ **نکته ۲:** در لقاح خارجی بطور قطع تخمکها از بدن فرد ماده خارج می شوند. ولی نمی توان گفت که در هر جانوری که تخمکها از بدن خارج می شوند بطور حتم، لقاح خارجی دارد. چون در اسبک ماهی تخمکها از بدن خارج می شوند ولی لقاح داخلی دارد.

۶۹. در حالت طبیعی، کدام موارد در بدن یک اسبک ماهی، رخ نمی دهد؟

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| (۱) تولید تخمک و انجام لقاح | (۲) تولید زامه و رشد و نمو جنین |
| (۳) انجام لقاح و رشد و نمو جنین | (۴) تولید زامه و انجام لقاح |



تغذیه و حفاظت جنین

نکته ۱: مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته‌ی غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. اندازه‌ی تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. در جانوران تخم‌گذار (پرنده‌گان، خزندگان و برخی پستانداران) اندوخته تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. در بیشتر پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماه‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است.

نکته ۲: در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه‌ی ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه‌ی مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.

نکته ۳: در جانورانی که لقاح داخلی دارند، حفاظت جنین به صورت متفاوتی انجام می‌شود. در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته‌ی ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. البته برای محافظت بیشتر:

- ۱- در خزندگان مثل لاک‌پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند. خزندگان روی تخم‌های خود نمی‌خوابند.
- ۲- پرنده‌گان روی تخم‌ها می‌خوابند. ۳- پستانداران تخم‌گذار مثل پلاتی‌پوس، تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود.

نکته ۴: در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند و در آن‌جا ضمن محافظت شدن از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمویی را کامل کند.

نکته ۵: در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. در این جانوران، بهترین شرایط ایمنی و تغذیه برای جنین مهیا است. پس از تولد هم از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.

نکته ۶: برخی جانوران تخم‌گذار، پرولاکتین ترشح می‌کنند (پلاتی‌پوس)، برخی پستانداران فاقد رحم هستند و اندوخته غذایی تخمک زیاد است (مانند پلاتی‌پوس). چون در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. دولفین و خفاش پستاندار است و لقاح داخلی دارد، خط جانبی ندارد تنفس ششی و قلب چهار حفره‌ای دارند.



تخم‌های لاک‌پشت



تخم پلاتی‌پوس



تخم پرنده در آشیانه

برخی جانداران هاپلوئید توانایی تولید مثل جنسی را دارند (زنبور نر)

👉 **نکته ۱:** بکرزایی نوعی تولید مثل جنسی است. همه‌ی زنبورهای عسل نر حاصل بکرزایی هستند و هاپلوئید هستند، بنابراین فاقد کروموزوم همتا هستند، بنابراین تقسیم میوز، توانایی تشکیل تتراد و توانایی کراسینگ اور را ندارند.

👉 **نکته ۲:** زنبور نر چون کروموزوم همتا ندارد کراسینگ اور ندارد، جهش مضاعف‌شدگی ندارد. در زنبور نر هر تبادل قطعی بین کروموزوم‌ها، قطعاً جهش جابجایی محسوب می‌شود.

👉 **نکته ۳:** هر زنبور عسل حاصل از بکرزایی قطعاً نر و هاپلوئید است. و توانایی تولید مثل جنسی و تشکیل گامت را دارد. زنبور نر با تقسیم میتوز اسپرم تولید می‌کند، زنبور نر از طریق گامت‌های که می‌سازد، می‌تواند همه‌ی فام‌تن‌های خود را به نسل بعد منتقل کند. در زنبور نر از هر سلول زاینده‌ی طی هر بار تقسیم فقط دو عدد گامت از یک نوع ایجاد می‌شود. در حالت طبیعی هر زنبور نر فقط یک نوع گامت ایجاد می‌کند.

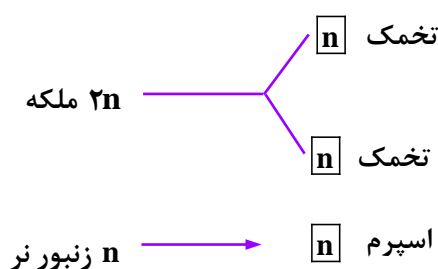
👉 **نکته ۴:** برخی جاندارانی که در تولید مثل جنسی شرکت می‌کنند، هاپلوئید هستند و هیچ‌وقت میوز، تتراد، کراس، جدا شدن کروموزوم همتا و جهش مضاعف‌شدگی ندارند (زنبور نر). بنابراین نمی‌توان گفت که هر جاندار که در تولید مثل جنسی شرکت می‌کند، الزاماً تقسیم میوز دارد.

👉 **نکته ۵:** در بیشتر جانوران گامت حاصل تقسیم میوز است. ولی در برخی جانوران گامت حاصل تقسیم میتوز است. اسپرم در زنبور نر و اسپرم و تخم‌زا در همه‌ی گیاهان حاصل تقسیم میتوز است.

👉 **نکته ۶:** در جانوران یاخته حاصل از میوز (مانند تخمک زنبور) می‌تواند بدون لقاح تقسیم میتوز را انجام بدهد و به یک جاندار تبدیل شود. ولی در پستانداران، یاخته‌ی حاصل از میوز، توانایی انجام میتوز را ندارد.

👉 **نکته ۷:** زنبور نر تمام ژن‌های خود را فقط از یک والد (نه والدین) دریافت می‌کند زنبور نر صد درصد ژن‌های خود را فقط از یک والد (فقط از مادر) دریافت می‌کند. ولی همه‌ی ژن‌های مادر را دریافت نکرده است. بلکه فقط پنجاه درصد ژن‌های مادر را دریافت می‌کند.

👉 **نکته ۸:** زنبورهای حاصل از بکرزایی چون هاپلوئید هستند، نمی‌توانند صفت حد واسط داشته باشند. یک ال مغلوب به تنهایی می‌تواند باعث بروز صفت مغلوب در آن‌ها شود.



✓ **نکته ۹:** هر زنبور حاصل از بکرزایی قطعاً نر است و از لحاظ جنسیت و ژنوتیپ (ژن نمود) و تعداد کروموزوم (عدد فام تنی) با والدش متفاوت است. ولی می تواند فنوتیپ (رخ نمود) مشابه با والد خود را داشته باشد. بنابراین نمی توان گفت که زاده های حاصل از بکرزایی الزاماً جنسیت و عدد کروموزومی مشابهی با والد خود دارند.

✓ **نکته ۱۰:** زنبوری که حاصل از بکرزایی است چون هاپلوئید است، برای هر صفت تک ژنی یا تک جایگاهی (چه اتوزومی و چه وابسته به X) یک الل دارد، ولی نمی توان گفت برای هر صفت فقط یک جایگاه و یا یک الل دارد چون زنبور نر برای صفات چند ژنی می تواند چندین الل داشته باشد.

✓ **نکته ۱۱:** هر زنبور حاصل از بکرزایی چون نر است، توانایی بکرزایی را ندارد. هر زنبوری که توانایی بکرزایی دارد به طور قطع ماده و دیپلوئید است و با تقسیم میوز، گامت تولید می کند. هر زاده ای حاصل از زنبور نر، به طور حتم ماده و دیپلوئید است البته بیشتر کارگر و نازا هستند ولی برخی ملکه و زایا هستند.

✓ **نکته ۱۲:** زنبوری که توانایی بکرزایی ندارد می تواند دیپلوئید باشد (زنبورهای کارگر) و یا می تواند هاپلوئید باشد (زنبور نر). زنبوری که توانایی تولید مثل جنسی دارد می تواند دیپلوئید (ملکه) و یا هاپلوئید (نر) باشد.

✓ **نکته ۱۳:** یک زنبور ماده (کارگرها و ملکه) پنجاه درصد فام تن ها و ژن های خود را از پدر و پنجاه درصد فام تن ها و ژن های خود را از مادر دریافت کرده است. ولی دقت کنید که هر زنبور عسل ماده ای (کارگر و ملکه) تمام فام تن ها و ژن های والد نر خود و نیمی از فام تن های والد ماده خود را دریافت کرده است؛ یعنی در تولید مثل جنسی یک والد می تواند همه ی کروموزوم ها و ژن های خود را به زاده های خود منتقل کند. و یا در تولید مثل جنسی یک زاده می تواند همه ی فام تن ها و ژن های یک والد را دریافت کند.

✓ **نکته ۱۴:** هر زنبور حاصل از لقاح گامت ها، قطعاً ماده و دیپلوئید است. بنابراین نمی توان گفت هر زاده ای حاصل از لقاح به احتمال ۵۰ درصد نر یا ماده خواهد شد. زنبور دیپلوئید (کارگرها و ملکه) نمی تواند حاصل بکرزایی باشد. بیشتر زنبورهای دیپلوئید (ماده) به کارگر تبدیل می شوند. زنبورهای عسل کارگر، نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده های ملکه را انجام می دهند یعنی رفتار دگر خواهی دارد، زنبورهای کارگر با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولید مثل خود، بقا و موفقیت تولید مثلی ملکه را افزایش می دهند.

✓ **نکته ۱۵:** بیشتر زنبورهای حاصل از تخم دیپلوئید، کارگر و نازا هستند و توانایی تولید مثل جنسی را ندارند و نمی توانند ژن های خود را به نسل بعد منتقل کنند. زنبورهای کارگر زاده ای ندارند ولی چون با خویشاوندانشان (ملکه و زنبور نر)، ژن های مشترک دارند، بنابراین خویشاوندان آنها می توانند زاد آوری کرده و ژن های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند. به همین علت است که رفتار دگر خواهی آنها بر اساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.



نکته ۱۶: هر زنبوری که توانایی بکرزایی دارد، به طور حتما ملکه و حاصل تخم دیپلوئید است و نمی تواند حاصل بکرزایی باشد. زنبوری که توانایی بکرزایی دارد از رشد تخم به وجود آمده است، نیمی از کروموزوم های خود را از والد نر و نیمی دیگر از کروموزوم های خود را از والد ماده دریافت کرده است. ولی تمام کروموزوم های والد نر خود را و نیمی از کروموزوم های والد ماده خود را دریافت کرده است.

۷۰. کدام عبارت در ارتباط با زنبور نر حاصل از بکرزایی، درست است؟

(۱) فامینک های متصل به سانترومر، ژن های یکسانی دارند. (۲) در هر یاخته پیکری، نیمی از اطلاعات وراثتی ملکه وجود دارد. (۳) درون هسته هر یاخته پیکری، دو مجموعه فام تن وجود دارد. (۴) در متافاز ۱، چهار تایه ها در استوای یاخته قرار می گیرند. گزینه ۱ درست است. یاخته های بدن زنبور نر حاصل از بکرزایی، تک لاد هستند، فام تن های تک فامینکی پس از همانندسازی متصل به یک سانترومر هستند و اطلاعات ژنتیکی یکسانی دارند. گزینه های نادرست: درون هسته هر یاخته پیکری این زنبور، یک مجموعه فام تن وجود دارد که از تکثیر، هسته تخمک حاصل می شود. زنبور نر به علت نداشتن فام تن های همتا در یاخته، نمی تواند، تقسیم کاستمان انجام دهد. زامه های این جانور از تقسیم رشتمان حاصل می شوند، درون هسته هر یاخته پیکری همه فام تن ها، حاصل تکثیر فام تن های تخمک ملکه هستند.

۷۱. کدام عبارت درباره حشره های که گیرنده های نوری هر واحد بینایی چشم، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می کند، نادرست است؟

(۱) مغز جاندار از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. (۲) فرد ماده، می تواند با تقسیم تخمک بدون لقاح، موجود تک لاد به وجود آورد. (۳) انتقال گازهای تنفسی، بدون همکاری سامانه گردش باز انجام می شود. (۴) سامانه دفعی، آب و یون ها را باز جذب و اوریک اسید را وارد روده می کند. گزینه ۴ درست است. محتوای لوله های مالپیگی (آب و یون ها و اوریک اسید) به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون ها باز جذب می شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می شود.

۷۲. کدام عبارت در ارتباط با تولید مثل در جانوران، درست است؟

(۱) در کرم خاکی و کرم کبد، هر جاندار تخمک های خود را بارور می کند. (۲) دم بلند و زیبای طاووس، احتمال آمیزش و بقای جانور را افزایش می دهد. (۳) یاخته های پیکری زنبور عسل ماده کارگر حاصل از بکرزایی، دولا (۲n) هستند. (۴) دستگاه تولید مثلی اسبک ماهی نر، اندام های تخصص یافته برای رشد و نمو جنین دارد. گزینه ۴ درست است. در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره ای در بدن جنس نر منتقل می کند. لقاح در بدن ماهی نر انجام می شود و جنس نر، جنین ها را در بدن خود نگه می دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می شوند. گزینه های نادرست: زنبور ماده کارگر و ملکه، از طریق لقاح جنسی نر و ماده به وجود می آیند. از طریق بکرزایی زنبور نر تولید می شود. پره های زیبای طاووس نر، احتمال تولید مثل جانور را افزایش ولی احتمال بقای آن را کاهش می دهد. در کرم خاکی تولید مثل دو طرفی انجام می شود

۷۳. به طور معمول، کدام عبارت درباره ی همه ی مهره دارانی صادق است که می توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم

یا زبان، به صورت قطره های غلیظ دفع کنند

(۱) در بخش حجیم انتهای مری، مواد غذایی را ذخیره می نمایند. (۲) جدایی کامل بطن ها باعث حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان می کند. (۳) با باز جذب زیاد آب در کلیه ها، فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم می کنند. (۴) خون اکسیژن دار به یکباره به تمام مویرگ های اندام های آن ها وارد می شود.

۷۴. کدام مورد، درباره هیچ یک از بی مهرگانی که به کمک لوله های مالپیگی، عمل دفع مواد زائد را به انجام می رسانند، صادق نیست؟

(۱) ساختاری جهت بستن منافذ تنفسی سطح بدن دارند. (۲) ساختاری که امکان جریان یک طرفه غذا را فراهم می کند، دارند.

۳) همولنف در آن‌ها، از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی پمپ می‌شود.

۴) مواد زائد بدن آن‌ها، توسط واکوئل‌های انقباضی دفع می‌شود.

۷۵. چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«همه که برای تبادل گازهای تنفسی از آبشش استفاده می‌کنند،»

الف) مهره‌دارانی - قلب دو حفره‌ای دارند. (ب) بی‌مهرگانی - در گروه سخت‌پوستان قرار دارند.

ج) مهره‌دارانی - از کلیه‌ها برای دفع مواد زائد بهره می‌برند. (د) بی‌مهرگانی - آمونیاک را به روش انتقال فعال دفع می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶. چند ویژگی زیر، فقط برای بعضی از مهره‌دارانی صادق است که دارای کیسه‌های هوادار هستند؟

الف) از طریق سرخرگ، خون تیره را از قلب به سطح تنفسی منتقل می‌کنند.

ب) ساختار کلیه آن‌ها مشابه لاک پشت است و توانمندی بازجذب آب زیادی دارد.

ج) دستگاه تنفس آن‌ها نسبت به دستگاه تنفس پستانداران، کارایی بیشتری دارد.

د) در انتهای مری خود، بخش حجیم شده برای ذخیره دانه‌های خورده شده، دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱ درست است. تنها مورد د درست است. منظور صورت سؤال بعضی از پرندگان (نه همه آن‌ها) است. موارد الف تا ج: برای همه پرندگان صادق است. مورد د: برای پرنده دانه خوار صادق است نه همه پرندگان

۷۷. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (سراسری ۹۹)

«در جاندارانی بی‌مهره که دستگاه عصبی، مسئول یک پارچه کردن اطلاعات دریافتی از هر یک از واحدهای بینایی است و فرد ماده، گاهی اوقات به تنهایی تولید مثل می‌کند،»

الف) آب، اوریک‌اسید و بعضی از یون‌ها، به روش فعال به سامانه دفعی هر فرد وارد می‌شود.

ب) هر دو نوع غدد جنسی نر و ماده در محوطه شکم هر فرد یافت می‌شود.

ج) پوشش سخت و ضخیم روی بدن، به عنوان تکیه‌گاه عضلات عمل می‌کند.

د) نوعی ترکیب شیمیایی مترشحه از یک فرد می‌تواند بر عملکرد و پاسخ رفتاری فرد دیگر تأثیرگذار باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲ درست است. «ج، د»

۷۸. گرده‌افشانی گل قاصد توسط نوعی جاندار انجام می‌گیرد. کدام ویژگی درباره این جاندار درست است؟ (خارج ۹۸)

۱) در هنگام انقباض قلب، دریچه‌های منافذ آن باز هستند.

۲) اسکلت آن، علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی دارد.

۳) با تحریک هر گره عصبی، همه ماهیچه‌های بدن فعال می‌شوند.

۴) رشته‌های میان دو طناب عصبی موازی، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۲

۷۹. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «در بخشی از لوله گوارش می‌شود، مواد غذایی تحت تأثیر آنزیم یا

آنزیم‌های جانور قرار می‌گیرند.» (خارج ۹۹)

۱) اسب که سلولز به‌طور عمده آب کافت - سلولاز (۲) ملخ که توسط تعدادی کیسه احاطه - گوارشی

۳) گاو که فرایند آب‌گیری تا حدود زیادی انجام - گوارشی (۴) پرنده که غذا تا حدودی خرد و آسیاب - مترشحه از این بخش

پاسخ: گزینه ۲

۸۰. کدام عبارت در مورد جاندارانی که کیسه گوارشی علاوه بر گوارش وظیفه گردش مواد را نیز برعهده دارد نادرست است؟

- (۱) برخی بدون داشتن مغز و طناب عصبی می‌توانند با یادگیری و تجربه تغییر نسبتاً پایدار در رفتارهای غریزی به وجود آورند.
- (۲) هر جانوری که به کمک حفره گوارشی فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کند، فاقد مغز و طناب عصبی است.
- (۳) برخلاف جاندارانی که تنفس نایدیسی دارند گردش مواد در حمل گازهای تنفسی نقش دارد
- (۴) جانورانی که دارای لوله گوارش هستند، برخلاف جاندارانی که حفره گوارشی، یکی از چهار روش اصلی تنفس را دارند.

پاسخ: گزینه ۲

۸۱. کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) یاخته‌های لوله‌های گواشی گاو، توانایی تولید آنزیم تجزیه کننده سلولاز را دارند.
- (۲) در زنبور عسل، زاده‌های حاصل از زنبور نر نمی‌توانند با تقسیم میتوز گامت تولید کنند.
- (۳) در برخی جانوران، یاخته‌های حاصل از میوز، با تقسیم میتوز شروع به تکثیر پیدا می‌کنند.
- (۴) در یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان، از متابولیسم آمینواسیدها برخلاف گلوکز پیش‌ماده آنزیم‌های اوره‌ساز تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

۸۲. کدام گزینه جمله روبه‌رو را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در زنبور عسلی که بر خلاف زنبوری که»

- (۱) حاصل بکرزایی است - بکرزایی می‌کند، هر تبادل قطعه‌ای بین دو کروموزوم بطور حتم جهش جابجایی محسوب می‌شود.
- (۲) از میتوز تخم به وجود می‌آید - از میتوز تخمک به وجود می‌آید، ۱۰۰ درصد ژن‌های یکی از والدین را دریافت می‌کند.
- (۳) توانایی میوز ندارد - بکرزایی می‌کند، نمی‌تواند در تولیدمثل جنسی شرکت کند.
- (۴) همه کروموزوم‌های خود را از یک والد دریافت کرده است - توانایی تشکیل تتراد را دارد، نمی‌تواند صفت حد واسط را بروز دهد.

پاسخ: گزینه ۳

۸۳. هر جانوری که دارای تنفس است بطور حتم است.

- (۱) ششی - فشار خون حاصل از سامانه گردش بسته در تراوش مواد به داخل نفرون نقش دارد.
- (۲) آبششی - مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و به کمک آب میان‌بافتی تبادل مواد غذایی و دفعی و گازها را انجام می‌دهد.
- (۳) نایدیسی - برای لقاح نیازمند دستگاه تولید مثلی با اندام‌های تخصص یافته است.
- (۴) پوستی - شبکه مویرگی یکنواخت زیر پوستی خون را از ساده‌ترین سامانه گردش بسته دریافت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (یک نرم تنان - دو سخت‌پوستان - چهار غورباقه)

۸۴. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) دو جاندار که با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به وجود آورند، بطور حتم عدد کروموزومی یکسان دارند.
- (۲) تعریف ارنست مایر از گونه در مورد همه جاندارانی که در پی تقسیم میوز گامت تولید می‌کنند، کاربرد دارد.
- (۳) جانورانی که توانایی تقسیم میوز و تشکیل تتراد را ندارند، نمی‌توانند در تولید مثل جنسی شرکت کنند.
- (۴) هر جاندار که عدد فام‌تنی آن بیش از دو عدد است، بطور حتم ریبوزوم‌ها نمی‌توانند در مجاورت فام‌تن‌ها، فعالیت کنند.

پاسخ: گزینه «۴»

۸۵. چند عبارت جمله مقابل را بطور صحیح تکمیل می‌کند؟ «نوعی جاندار که دارای ساده‌ترین است،»

- الف) ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران - دارای سامانه گردش مضاعف است که خون را به شش‌ها پمپ می‌کند.
- ب) سامانه گردش بسته - شبکه مویرگی فراوان زیر پوستی در تبادل گازها با محیط اطراف نقش دارد.
- ج) ساختار عصبی - می‌تواند با نوعی یادگیری به محرک‌های تکراری که سود یا زیانی ندارد پاسخی ندهد.
- د) آبشش‌ها - یاخته‌های بیگانه‌خوار آن توانایی شناسایی یاخته‌های خودی را از غیر خودی دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

۸۶. کدام گزینه عبارت زیر را بطور صحیح تکمیل می‌کند؟ «در هر جانوی که دارای ساده‌ترین است»

- ۱) ساختار عصبی - نمی‌توند با یادگیری و تجربه، تغییر نسبتاً پایدار در رفتارهای خود ایجاد کند.
- ۲) آبشش‌ها - در زیر پوست برجستگی‌هایی دارند که اکسیژن با انتشار وارد مویرگ‌های زیر آن می‌شود.
- ۳) سامانه گردشی بسته - مواد زائد نیتروژن‌دار با فشار تراوشی وارد کپسول بومن می‌شوند.
- ۴) ساختار اندام تنفسی در مهرگان - سامانه گردشی مضاعف و قلب دو تلمبه‌ای در ارسال خون به سطوح تنفسی نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۴

۸۷. زنبور عسلی که در پی تولید مثل جنسی می‌تواند همه ژن‌های خود را به هر کدام از زاده‌های خود منتقل کند،»

- ۱) یک جفت گره عصبی در هر قطعه بدن، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را کنترل می‌کند.
- ۲) در هر چشم خود یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد.
- ۳) برخلاف زاده‌های خود توانایی تشکیل ساختار چهار کروماتیدی و جهش مضاعف شدگی ندارد.
- ۴) با رفتار دگرخواهی بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولید مثل خود، افزایش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳

۸۸. کدام مورد در ارتباط با هر جانوری درست است که توانایی پرواز کردن دارد؟

- ۱) مواد زائد نیتروژن‌دار از طریق سامانه دفعی، در مثانه ذخیره و سپس دفع می‌شود.
- ۲) گامت‌های آن در پی جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در آنافاز ۱ میوز ایجاد می‌شوند.
- ۳) اندام حرکتی جلویی آن‌ها از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد، که شواهدی بر تغییر گونه‌ها است.
- ۴) یاخته‌های آن می‌توانند نیازهای غذایی و دفع مواد زائد نیتروژن‌دار را به کمک دستگاه گردش مواد برطرف کنند.

پاسخ: گزینه «۴»

۸۹. کدام گزینه، عبارت مقابل را بطور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در تشریح دستگاه تنفسی گوسفند»

- ۱) قبل از دو نایژه اصلی یک انشعاب سوم وجود دارد و به ششی که به کولون بالارو نزدیک‌تر است، وارد می‌شود.
- ۲) بخشی که دارای غضروف C شکل است، در لایه مخاطی و زیر مخاطی خود غدد ترشحی دارد.
- ۳) غضروف نایژه‌های اصلی ابتدا به صورت قطعه‌قطعه و سپس به حلقه‌ای کامل است.
- ۴) در انشعابات از نایژه‌ها که فاقد غضروف هستند، لایه مخاطی مژک‌دار یافت می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

۹۰. کدام گزینه، عبارت مقابل را بطور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در هنگام تشریح شش گوسفند، در برش ساختار درونی آن سوراخ‌هایی که»

- ۱) در نبود خون بسته‌اند، نسبت به سوراخ‌هایی که در نبود خون بازاند، ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی کم‌تر و فضای داخلی بیشتری دارند.
- ۲) در نبود خون بازاند، همانند سوراخ‌هایی که در نبود خون بسته‌اند، دارای ماهیچه صاف و لایه پیوندی با رشته‌های کلاژن و الاستیک هستند.
- ۳) غضروف‌های C شکل دارند، لایه مخاطی مژک‌دار و یاخته‌های ترشح کننده لیزوزیم دارند.
- ۴) غضروف‌هایی به صورت قطعه‌قطعه دارند، در لایه مخاطی و زیرمخاطی خود غدد ترشحی دارند.

پاسخ: گزینه ۳

۹۱. هر جانوری که از برای دفع مواد نیتروژن‌دار استفاده می‌کند»

- ۱) آبشش - مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.
- ۲) دستگاه گوارش - جریان همولنف درون لوله‌های مالپیگی به سمت روده است.
- ۳) لوله مالپیگی - نیازهای غذایی و دفع مواد زائد به کمک گردش مواد برطرف می‌شود.
- ۴) نفرون - سازوکارهای تهویه‌ای برای جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی دارند.

پاسخ: گزینه ۳

۹۲. چند عبارت جمله مقابل را بطور صحیح تکمیل می کنند؟ «بطور معمول، همه زاده های حاصل از

(الف) زنبور نر، دیپلوئید هستند و می تواند صفت حدواسط را بروز دهند.

(ب) بکرزایی در مار، می توانند در پروفاز ۱ فام تن های همتای خود را از طول در کنار هم قرار دهند.

(ج) حاصل از بکرزایی در زنبور، توانایی انتقال ژن همه ژن های خود را به زاده های خود را دارند.

(د) خود لقاحی گل مغربی تترا پلوئید، می توانند در پروفاز ۱ چهارده عدد ساختار چهار فامینگی تشکیل دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

۹۳. کدام عبارت جمله زیر را بطور نادرست تکمیل می کند؟

«در..... بخشی از لوله گوارش که محتویات خود را ابتدا وارد بخشی می کند که

(۱) گاو - حجیم ترین بخش معده آن محسوب می شود - که یاخته های دیواره آن آنزیم های گوارشی ترشح می کنند.

(۲) ملخ - جذب اصلی مواد غذایی را انجام می دهد - اسید اوریک و پتاسیم ترشح شده از لوله های مالپیگی وارد آن می شود.

(۳) ملخ - که انتهای حجیم مری است - آنزیم های معده و کیسه های معده وارد آن می شوند.

(۴) پرند دانه خوار - فرایند آسیاب کردن غذا را با سنگریزه تسهیل می کند - ترشحات صفرا وارد آن می شود.

پاسخ: گزینه ۱

۹۴. همه افراد متعلق به یک بطور حتم

(۱) گونه - در یک جمعیت قرار می گیرند.

(۲) اجتماع زیستی - اساس رفتارهای غریزی یکسان دارند.

(۳) بوم سازگان - دارای همه سطوح متفاوت حیات هستند.

(۴) زیست بوم - به محرک های محیطی پاسخ و توانایی سازش با آن را دارند.

پاسخ: گزینه ۴

۹۵. کدام عبارت جمله مقابل را بطور نادرست تکمیل می کند؟ «در ماهیان آب

(۱) شور، مانند کوسه ها و سفره ماهی، علاوه بر ترشح کلیوی سدیم کلرید را از غدد راست روده ای دفع می کنند.

(۲) شور، برخی یون ها از طریق یاخته های آبشش و برخی توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می شوند.

(۳) شیرین، معمولاً آب زیادی نمی نوشند، نمک ها و یون ها می توانند با انتقال فعال از سطوح تنفسی جذب شوند.

(۴) شیرین، به علت بالا بودن فشار اسمزی مایعات بدن از آب، با ترشح بیشتر هورمون ضد ادراری ادرار کم و غلیظی دفع می کنند.

پاسخ: گزینه ۴

۹۶. کدام عبارت جمله مقابل را بطور نادرست تکمیل می کند؟ «بطور معمول ماهیانی که

(۱) برخی یون ها را از طریق یاخته های آبششی دفع می کنند، آب تمایل به خروج از بدن را دارد.

(۲) جذب نمک و یون ها با انتقال فعال از آبشش ها صورت می گیرد، ماده مخاطی سطح بدن را پوشانده است.

(۳) آب زیادی می نوشند، حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق از کلیه ها دفع می کنند.

(۴) غده راست روده ای برای دفع نمک دارند، فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از آب دریاست.

پاسخ: گزینه ۳

۹۷. کدام گزینه، جمله زیر را بطور نادرست تکمیل می کند؟

«در بخشی از لوله گوارش که از بخشی که محتویات خود را دریافت می کند.

(۱) اسب - گوارش میکروبی را آغاز می کند - روی چین های حلقوی آن پرزهای فراوان یافت می شود.

(۲) ملخ - دیواره آن دندان هایی دارد - در آن غذا ذخیره و نرم می شود.

(۳) ملخ - محتویات لوله مالپیگی وارد آن می شود - جذب اصلی گلوکز در آن صورت می گیرد.

(۴) گاو - گوارش پروتئین ها آغاز می شود - غذای دوباره جویده شده ابتدا وارد آن می شود.

پاسخ: گزینه ۴

۹۸. کدام گزینه، عبارت مقابل را بطور نادرست تکمیل می‌کند؟ در ماهیان آب شیرین

- ۱) همانند دوزیستان بالغ، سطح تنفسی با ماده مخاطی پوشانده شده است.
- ۲) برخلاف آب شور، نمک و یون‌ها را با انتقال فعال از سطوح تنفسی خود جذب می‌کنند.
- ۳) برخلاف ماهیان دریایی، با ترشح کم‌تر هورمون ضد ادراری، حجم ادرار زیاد به صورت رقیق دفع می‌کنند.
- ۴) همانند ماهیان غضروفی، تحت فشار سامانه گردشی بسته، مواد دفعی از غشاءها به نفرون تراوش می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

۹۹. در رابطه با رفتار جفت‌یابی کدام نادرست است؟

- ۱) زنبورهای یابنده شهد برای دستیابی به موفقیت در زاد آوری و انتخاب جفت، فرومون ترشح می‌کنند.
- ۲) برخی خزندگان مانند مارها از نوعی ترکیبات شیمیایی به نام فرومون برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند.
- ۳) رفتار قلمروخواهی در گربه‌ها به کمک فرومون‌ها انجام می‌شود و امکان جفت‌یابی جاندار را افزایش می‌دهد.
- ۴) جیرجیرک نر با تولید صدا، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند.

پاسخ: گزینه ۱

۱۰۰. همه جانورانی که متعلق به یک جمعیت هستند بطور حتم دارند.

- ۱) اساس رفتار غریزی یکسانی
- ۲) عدد کروموزومی یکسان
- ۳) روش‌های تولید مثلی یکسان
- ۴) روش‌های یکسانی برای دریافت اکسیژن از محیط

پاسخ: گزینه ۱

۱۰۱. چند مورد عبارت مقابل را بطور مناسب کامل می‌کند؟ «در اولین جاندار تراژن

- الف) برخلاف مخمرها، پیام چند ژن مجاور، می‌تواند توسط یک مولکول نوکلئیک اسید خطی حمل شود.
- ب) همانند اوگلنا، با وقوع هر جهش نقطه‌ای در ژن ساختاری، مولکول حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.
- ج) برخلاف پارامسی، رناتن (ریبوزوم)ها، می‌تواند عمل ترجمه را در مرحله طویل شدن رونویسی آغاز کنند.
- د) همانند ریزوبیوم، در مرحله اول تنفس یاخته‌ای، NAD^+ از یک مولکول آلی سه کربنی، الکترون دریافت می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

۱۰۲. سامانه گردشی مضاعف برای اولین بار در گروهی از جانوران شکل گرفت. کدام ویژگی، درباره این گروه از جانوران نادرست است؟

- ۱) همه سطوح تنفسی آن‌ها ماده مخاطی لغزنده پوشیده شده که به افزایش کارایی تنفسی آن‌ها کمک می‌کند.
- ۲) در زاده‌های تازه متولد شده، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند.
- ۳) برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کند.
- ۴) طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و توسط جمجمه استخوانی محافظت می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

۱۰۳. قلب چهار حفره‌ای برای نخستین بار در گروهی از جانوران شکل گرفت. کدام ویژگی، درباره این گروه از جانوران نادرست است؟

- ۱) مطالعه اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها حاکی از وجود رابطه میان آن‌ها و دیگر مهره‌داران است.
- ۲) برخی می‌توانند باگیرنده‌های پرتو فرسرخ واقع در شبکیه چشم خود بدن شکار را در تاریکی تشخیص دهند.
- ۳) برخی می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.
- ۴) برخی می‌توانند در پی دو برابر شدن فام‌تن‌های تخمک تنها از یک والد به وجود آیند.

پاسخ: گزینه ۲

۱۰۴. چند مورد، عبارت مقابل را بطور صحیح تکمیل می‌کند؟ «مقایسه نشان دهنده

- (الف) اندام‌هایی که طرح ساختاری یکسان اما عملکرد متفاوت دارند - نیایی مشترک در گذشته دور می‌باشند.
(ب) طرح ساختاری بال یک پرنده با بال حشره - سازش‌های مختلف جانداران در پاسخ به یک نیاز می‌باشد.
(ج) توالی‌های حفظ شده در ژنگان گونه‌های مختلف - این است که گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند.
(د) اندام حرکتی عقبی مار با دیگر مهره‌داران - ردپای تغییر گونه‌ها می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

۱۰۵. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟ «در هر جانوری که دارد،

- (۱) در سطح پوست خود ماده مخاطی لغزنده دارند - بشتر تبادل گازی از طریق پوست صورت می‌گیرد.
(۲) سامانه گردشی بسته - مواد دفعی می‌تواند تحت فشار از گلوبومول (کلافک) وارد کپسول بومن شود.
(۳) چشم مرکب - یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک دستگاه گردش مواد برطرف می‌کنند.
(۴) در تولید مثل جنسی شرکت - می‌تواند با تشکیل تتراد و تبادل قطعه بین کروموزوم‌های همتا، گامت نو ترکیب ایجاد کند.

پاسخ: گزینه ۳

۱۰۶. چند عبارت جمله مقابل را بطور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در جانوران

- (الف) هر تولید مثل جنسی که در آن فقط یک والد شرکت دارد، نوعی بکرزایی محسوب می‌شود.
(ب) هر گامتی تنها در صورت لقاح می‌تواند کروموزوم‌های خود را مضاعف کند.
(ج) هر والدی که در تولید مثل جنسی شرکت می‌کند، در آنافاز I می‌تواند کروموزوم‌های همتا را از هم جدا کند.
(د) اگر لقاح در بدن والدی که توانایی تولید اسپرم دارد صورت بگیرد بطور حتم آن جانور هرمافرودیت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

۱۰۷. کدام عبارت جمله‌ی مقابل را به طور نادرست تکمیل می‌کند

«مهره‌دارانی که نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند می‌توانند»

- (۱) لقاح داخلی دارند و تخم‌ها را در بدن خود نگه می‌دارند و چند روز مانده به تولد نوزاد تخم‌گذاری می‌کنند.
(۲) ساختاری داشته باشند که به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کنند.
(۳) پیچیده‌ترین شکل کلیه را داشته باشند که توانمندی بازجذب آب زیادی دارد و متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آنهاست.
(۴) دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار باشند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش دهد.

پاسخ: گزینه «۱»

۱۰۸. کدام عبارت جمله مقابل را بطور صحیح تکمیل می‌کند؟ در قرار دارند

- (۱) مغز ماهی، لوب‌های بینایی در جلوی مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن - و نسبت به مخ و لوب‌های بویایی بزرگ‌تر هستند.
(۲) مغز گوسفند، مویرگ‌های ترشح کننده مایع مغزی نخاعی، فقط درون بطن‌هایی - که اجسام مخطط درون آن‌ها قرار دارند.
(۳) خط جانبی ماهی، گیرنده‌های مکانیکی مژک‌دار در زیر پوست - که اکسیژن خود را از انشعابات سرخرگ شکمی دریافت می‌کنند.
(۴) جیرجیرک گیرنده‌های مکانیکی در پشت پرده صماخ - روی پاهایی که نسبت به سایر پاها بزرگ‌ترند قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱

۱۰۹. در همه جانورانی که دارند

- (۱) سامانه گردشی مضاعف - قلب برای تبادل گازی و گردش عمومی، به صورت دو تلمبه عمل می‌کند.
(۲) سامانه دفعی متانفریدی - بخشی از این سامانه با شبکه مویرگی احاطه شده است.
(۳) تنفس نایدیسی - بال‌شان با بال پرنده‌گان کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارد.
(۴) سامانه گردشی باز - سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند.

پاسخ: گزینه ۱

۱۱۰. کدام نادرست است؟ «جانوری که از فرمون‌ها برای استفاده می‌کند، می‌تواند»

- ۱) جفت‌یابی - با گیرنده پرتوهای فرسوخ واقع در چشم‌های خود، محل شکار را در تاریکی تشخیص دهد.
- ۲) هشدار خطر - با گیرنده‌های نوری واقع در چشم مرکب، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت کند.
- ۳) تعیین قلمرو - با جدایی کامل بدن‌ها، حالت حفظ فشار در سامانه‌ی گردش مضعف را آسان کند.
- ۴) برای ارتباط با یکدیگر - در یاخته‌های گیرنده‌ی چشم خود، تنها یک مجموعه کروموزوم داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۱

۱۱۱. کدام ویژگی مشترک همه جانوران است که برای تنفس از شش استفاده می‌کنند؟

- ۱) طناب عصبی پشتی در بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.
- ۲) برای انجام لقاح داخلی نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند.
- ۳) نیازهای غذایی و دفع مواد زائد یاخته‌ها به کمک دستگاه گردش مواد بر طرف می‌شود.
- ۴) سامانه گردش مضعف، خون را یک بار به شش به بقیه بدن تلمبه می‌کند.

گزینه ۳

۱۱۲. گل‌های قاصد علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند، کدام عبارت در مورد جانور گرده‌افشان آن درست است؟

- ۱) در هر بند از بدن، یک جفت گره عصبی دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.
- ۲) بقاء و موفقیت تولید مثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقاء و تولید مثل خود، افزایش می‌دهند.
- ۳) هنگام انقباض قلب، دریچه‌های منافذ باز می‌شوند و همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار از قلب خارج می‌شود.
- ۴) در هر چشم خود یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد که تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینه «۲»

۱۱۳. در اطراف پیش‌معدة نوعی جانور گیاه‌خوار، تعدادی کیسه‌های معدی وجود دارد که به درون معده راه دارند. مشخصه این جانور

کدام است؟

- ۱) پاهای جلویی آن، به مراتب طولی بلندتر از پاهای عقبی دارند.
- ۲) همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار قلب، مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود.
- ۳) محتوای لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها باز جذب می‌شوند.
- ۴) اکسیژن بدون عبور از مویرگ از طریق سامانه‌ی گردش باز به گیرنده‌های نوری چشم منتقل می‌شود.

۱۱۴. کدام گزینه جمله روبه‌رو را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در زنبور عسلی که بر خلاف زنبوری که»

- ۱) حاصل بکرزایی است - بکرزایی می‌کند، هر تبادل قطعه‌ای بین دو کروموزوم بطور حتم جهش جابجایی محسوب می‌شود.
- ۲) از میتوز تخم به وجود می‌آید - از میتوز تخمک به وجود می‌آید، ۱۰۰ درصد ژن‌های یکی از والدین را دریافت می‌کند.
- ۳) توانایی میوز ندارد - بکرزایی می‌کند، نمی‌تواند در تولیدمثل جنسی شرکت کند.
- ۴) همه کروموزوم‌های خود را از یک والد دریافت کرده است - توانایی تشکیل تتراد را دارد، نمی‌تواند صفت حد واسط را بروز دهد.

پاسخ: گزینه ۳

۱۱۵. کدام گزینه عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند «همه‌ی جانورانی که»

- ۱) بین خون و آب میان‌بافتی جدایی وجود دارد، درون بدن آن‌ها بخش‌های ویژه‌ای برای تنفس تمایز یافته است.
- ۲) برای تنفس از شش‌ها استفاده می‌کنند، گردش خون بسته در تراوش مواد دفعی نیتروژن‌دار به کیپسول بومن نقش دارد.
- ۳) سامانه‌ی گردش مضعف دارند، فراوان‌ترین سلول‌های خونی در مغز قرمز استخوان آن‌ها ساخته می‌شود.
- ۴) تنفس آبششی دارند، جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، بر خلاف یکدیگر است.

پاسخ: گزینه ۳

۱۱۶. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در همه جانورانی که توانایی را دارند»

- (۱) ترشح فرومون - گازهای تنفسی از طریق پروتئین‌های آهن‌دار خون منتقل می‌شوند.
- (۲) انجام لقاح خارجی - اکسیژن جو فقط از طریق مویرگ‌های پوستی وارد خون می‌شود.
- (۳) انجام دفاع اختصاصی - با رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی ATP در زنجیره انتقال الکترون تولید می‌شود.
- (۴) انتخاب جفت - در سطوح تنفسی خود مویرگ‌های فراوان دارند.

گزینه ۳

۱۱۷. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) اگر جاندار حاصل از دوره زیستا باشند، انتقال ماده ژنتیکی آن به نسل بعد حتمی است.
- (۲) اگر جاندار دوره نازیستا باشد، جدا ماندن خزانه ژنی دو گونه والد آن حتمی است.
- (۳) اگر دو جاندار مجموعه و عدد کروموزومی متفاوت داشته باشند، نمی‌توانند زاده‌های زیستا و زایا تولید کنند.
- (۴) همه یاخته‌های پیکری یک فرد در حالت طبیعی، تعداد کروموزوم‌های یکسانی دارند.

گزینه ۲

۱۱۸. چند عبارت صحیح است؟ «جانوری که دارای ساده‌ترین است می‌تواند»

- (الف) سامانه گردش خون بسته - با ذخیره غذا در چینه‌دان، با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند.
- (ب) ساختار عصبی - با تجربه و یادگیری، رفتار غریزی را تغییر و اصلاح کند.
- (ج) آبشش - دارای یاخته‌های فاگوسیت کننده باشد و سطوح تنفسی آن بصورت برجستگی‌های پراکنده پوستی هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

گزینه ۳

۱۱۹. کدام جمله، عبارت زیر را بطور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در جانوری که ساده‌ترین گردش خون بسته را دارد»

- (۱) رگی که خون را وارد کمان‌های رگی می‌کند، به صورت قلب لوله‌ای اصلی عمل می‌کند.
- (۲) مویرگ‌ها در همه قسمت‌های بدن بین قلب و رگ شکمی وجود دارند.
- (۳) پنج جفت کمان رگی در اطراف مری و معده به صورت قلب کمکی عمل می‌کند.
- (۴) در سامانه دفعی خود دارای یاخته‌های مؤک‌دار است که به طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارند.

پاسخ: گزینه ۳

۱۲۰. کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «به طور معمول، همه پستانداران است صورت می‌گیرد»

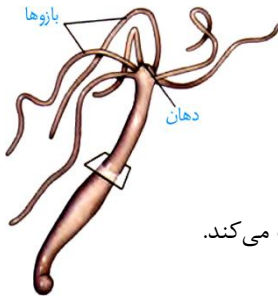
- (۱) غیر نشخوارکننده که روده باریک محل اصلی جذب مواد غذایی - فرآیند گوارش ابتدا توسط میکروپها
- (۲) نشخوارکننده که معده چند قسمتی محل فعالیت آنزیم سلولاز - آب‌کافت سلولز درون یاخته‌های سیرابی
- (۳) نشخوارکننده که عمل گوارش آنزیمی بعد از گوارش میکروبی - جذب اصلی مواد غذایی در روده باریک
- (۴) غیر نشخوارکننده که عمل گوارش میکروبی، پس از گوارش آنزیمی - گوارش مواد غذایی به طور کامل

گزینه ۳

۱۲۱. در همه‌ی جانورانی که

- (۱) گازهای تنفسی توسط لوله‌های منشعب و بدون همکاری گردش مواد به سلول‌ها منتقل می‌شود، انتخاب جفت به عهده جانور ماده است.
- (۲) ایجاد صداها و ویژه جفت‌یابی را دارند، انتقال گازهای تنفسی به طور عمده از طریق پروتئین‌های آهن‌دار خون صورت می‌گیرد.
- (۳) ترشح فرومون را دارند، هنگام تشکیل تتراد، می‌توانند بین دو کروموزوم هم‌تا تبادل قطعه صورت بگیرد.
- (۴) رفتار نقش‌پذیری دارند، با تبدیل قند فسفات‌دار به پیرووات ATP مصرف نمی‌کنند.

گزینه ۴



۱۲۲. کدام عبارت در مورد جاننداری که در شکل مقابل نشان داده شده است، نادرست است؟

- ۱) حفره گوارشی آن بصورت کیسه منشعبی است که امکان جریان یک طرفه غذا را فراهم می‌کند.
- ۲) شبکه عصبی پراکنده از نورون‌ها در بین دو لایه بافت پوششی وجود دارد و فاقد مغز و طناب عصبی است.
- ۳) حفره گوارشی با داشتن یاخته‌های تازک‌دار و ترشح آنزیم‌های گوارشی، وظیفه گردش مواد را هم برعهده دارد.
- ۴) با تحریک هر نقطه از بدن پیام عصبی در همه سطح آن منتشر و ساده‌ترین ساختار عصبی آن ماهیچه‌ها را تحریک می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

۱۲۳. کدام عبارت در مورد سفره ماهی نادرست است؟

- ۱) سلول‌های طناب عصبی، مواد زاید متابولیسمی خود را سرانجام از طریق سپاهرگ پشتی وارد سینوس سپاهرگی می‌کنند.
- ۲) خونی که از قلب خارج می‌شود، پس از عبور از مویرگ‌هایی با دو انتهای سرخرگی وارد سرخرگ پشتی می‌شود.
- ۳) علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.
- ۴) در مقایسه با انسان لوپ‌های بویایی نسبت به کل بدن جانور بزرگ‌تر است.

گزینه ۱

۱۲۴. کدام گزینه درست بیان شده است؟

- ۱) در سیرابی گاو برخلاف روده‌ی باریک اسب، گوارش سلولز انجام می‌شود.
- ۲) در روده‌ی کور اسب برخلاف نگاری گاو میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز وجود دارند.
- ۳) از یاخته‌های دیواره سیرابی گاو برخلاف معده‌ی اسب آنزیم سلولاز ترشح می‌شود.
- ۴) در روده باریک گاو برخلاف روده بزرگ اسب، مواد حاصل از گوارش سلولز جذب می‌شود.

گزینه ۱

۱۲۵. کدام عبارت صحیح است؟ «در»

- ۱) نشخوارکنندگان، هیدرولیز سلولاز پس از گوارش میکروبی و بعد از عبور از بخشی از معده که مسئول آبگیری است، صورت می‌گیرد.
- ۲) گاو، غذای دوباره جویده شده، ابتدا وارد اولین و بزرگ‌ترین بخش معده آن می‌شود که نسبت به سایر بخش‌ها به اپی‌گلوت نزدیک‌تر است.
- ۳) گیاه‌خواران غیر نشخوارکننده، گوارش میکروبی پس از گوارش آنزیمی و درون یاخته‌های روده کور صورت می‌گیرد.
- ۴) ملخ در پی حرکات مکانیکی پیش‌معده و عملکرد آنزیم‌های آن، مواد غذایی در معده جذب مویرگ‌های خونی می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

۱۲۶. کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی کامل می‌کند؟ «در جانوری که از فرمون‌ها برای استفاده می‌کند، می‌تواند»

- ۱) جفت‌یابی - با گیرنده پرتوهای فروسرخ واقع در چشم‌های خود، محل شکار را در تاریکی تشخیص دهد.
- ۲) هشدار خطر - با گیرنده‌های نوری واقع در چشم مرکب، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت کند.
- ۳) تعیین قلمرو - با جدایی کامل بطن‌ها، حالت حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان کند.
- ۴) برای ارتباط با یکدیگر - در یاخته‌های گیرنده چشم خود، تنها یک مجموعه کروموزوم داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۱

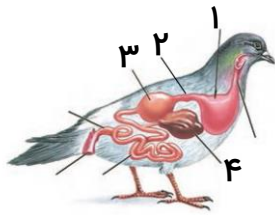
۱۲۷. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟ «در هر جانوری که قطعاً»

- ۱) تبادل گازها در شش صورت می‌گیرد - بیشتر یاخته‌های خونی در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند.
- ۲) حفره گوارشی علاوه بر گوارش وظیفه گردش مواد را نیز برعهده دارد - فاقد مغز و طناب عصبی است.
- ۳) سامانه گردش مضعف در تراوش نفرون‌ها نقش دارد - بخش جلویی طناب عصبی پشتی آن توسط جمجمه استخوانی محافظت می‌شود.
- ۴) ترشح فرمون برای هشدار حضور شکارچی صورت می‌گیرد - انتهای باز لوله‌های تنفسی در مایع میان‌بافتی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۳

۱۲۸. کدام عبارت نادرست است؟

«با توجه به شکل مقابل بخش شماره معادل بخشی است از لوله گوارش است که»



- ۱ - ملخ - در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود و تجزیه کربوهیدرات‌ها به کمک آمیلاز ادامه می‌یابد.
- ۲ - انسان - با ترشح نوعی هورمون سبب افزایش ترشح آنزیم‌های تجزیه کننده پروتئین‌ها می‌شود.
- ۳ - ملخ - آنزیم‌های آن وارد معده می‌شود
- ۴ - انسان - تری‌گلیسریدها از طریق خون وارد آن می‌شوند و مولکول‌های لیپوپروتئین را می‌سازند.

پاسخ: گزینه ۳

۱۲۹. کدام عبارت نادرست است؟ «برخی از»

- ۱) مارهای زنگی در جلو و زیر هر چشم سوراخی حاوی گیرنده‌های فرورسرخ دارند.
- ۲) پاهای جیرجیرک پرده صماخ دارند و در پشت آن گیرنده‌های مکانیکی قرار دارند.
- ۳) حشرات با چشم مرکب خود پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کنند.
- ۴) سرخ‌گ‌های بدن انسان دارای گیرنده‌های شیمیایی حساس به کاهش اکسیژن هستند.

پاسخ: گزینه ۱

۱۳۰. کدام عبارت جمله مقابل را بطور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در ماهی قرمز برخلاف»

- ۱) ملخ، تحت فشار سامانه گردش بسته مایعات بدن را وارد اولین بخش سامانه دفعی خود می‌کند.
- ۲) کوسه و سفره ماهی، تمام دستگاه عصبی مرکزی، درون جمجمه استخوانی جای گرفته است.
- ۳) ماهیان آب شور، ترشح آلدسترون بیشتر و هورمون ضد ادراری کمتر است و حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.
- ۴) ماهیان دریایی، معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند و سطح بدن آن‌ها با ماده مخاطی پوشیده شده است.

پاسخ: گزینه ۳

۱۳۱. کدام ویژگی مشترک همه جاندارانی است که سطوحی از سازمان یابی و نظم دارند و دارای نوعی پروتئین دفاعی هستند؟

- ۱) پروتئین‌های دفاعی پس از عبور از شبکه آندوپلاسمی و گلژی، با اگزوسیتوز از یاخته خارج می‌شوند.
- ۲) در هنگام بیان ژن‌ها، اولین نوکلئوتید هر ژنی توسط رنابسپاراز تنها در مرحله آغاز رونویسی شناسایی می‌شود.
- ۳) می‌توانند پیش از رونویسی با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن‌ها در نوکلئوزوم‌ها، دسترسی رنابسپاراز را به ژن موردنظر تنظیم کنند.
- ۴) رنای ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود و براساس نوع توالی پادرمزه، با صرف انرژی آمینواسید را به رنای ناقل متصل می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴

۱۳۲. کدام گزینه، عبارت مقابل را بطور نادرست تکمیل می‌کند؟ «همه جاندارانی که دارند می‌توانند»

- ۱) توانایی تولیدمثل و رشد و نمو - به کمک نوعی پروتئین‌های خاص، رنابسپاراز به راه‌انداز متصل کنند.
- ۲) در طی فتوسنتز توانایی تولید اکسیژن را - به محرک‌های محیطی پاسخ دهند و ویژگی‌هایی برای سازش با محیط را دارند.
- ۳) فرایند جذب و استفاده از انرژی - از اکسایش هر مولکول گلوکز، بر کربن‌دی‌اکسید محیط بیافزایند.
- ۴) هومئوستازی (هم‌ایستایی) - در مواردی با تغییر در پایداری (طول عمر) رنای پروتئین، فعالیت ژن‌های خود را تنظیم کنند.

پاسخ: گزینه ۳

۱۳۳. کدام عبارت جمله مقابل را بطور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در تشریح مغز گوسفند دیده می‌شود،»

- ۱) اگر لوب‌های بویایی به سمت بالا باشند، در سطح شکمی آن کیاسمای بینایی - که نسبت به مغز میانی بالاتر قرار دارد.
- ۲) اجسام مخطط و شبکه مویرگی ترشح کننده مایع مغزی نخاعی درون بطن ۱ مغزی - که این بطن در دو طرف رابط سه‌گوش قرار دارد.
- ۳) محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات‌های حسی در زیر رابط سه‌گوش - و در عقب آن بطن سوم مغزی قرار دارد.
- ۴) یاخته‌های ترشح کننده ملاتونین در لبه پایین بطن سوم - و در عقب این یاخته‌ها بخشی از مغز میانی یافت می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

