

# جانوری

---



چاقوری کنکور در یک نگاه

تولیدمثل	ایمنی	اسکلت	حواس	عصبی	تنظیم اسمزی و دفع مواد	گردش مواد	تنفس	گوارش	بی مهره ها				
									سخت پوستان	حشرات	خارپوستان (ستاره دریایی)	نرم تنان	
-	-	-	-	-	-	سامانه گردش آب	فاقد ساختار تنفسی ویژه	-	اسفنجها	حلقوی	انگل	کرمها	-
-	-	آبایستایی	-	شبه عصبی	-	حفره گوارشی	تنفسی ویژه	حفره گوارشی	کیسه تنان	حلقوی	انگل	پهن آزادری	-
نرماده + لقاح دوطرفی	-	-	-	-	-	سامانه گردش بسته	پوستی	لوله گوارش	حلقوی	حفره	گوارشی	نرم تنان	-
نرماده + خودلقاحی	-	-	-	-	-	-	-	ندارند	حلقوی	حفره	گوارشی	نرم تنان	-
-	غیر اختصاصی	-	-	-	ساختار نزدیکان مانند	-	حفره گوارشی	-	حلقوی	حفره	گوارشی	نرم تنان	-
-	-	-	-	-	-	-	در حلقون: ششی	-	حلقوی	حفره	گوارشی	نرم تنان	-
-	-	-	-	-	-	-	آبشش کوچک و پراکنده	-	حلقوی	حفره	گوارشی	خارپوستان (ستاره دریایی)	-
لقاح داخلی	-	بیرونی	چشم مرکب (در همه) گیرنده مکانیکی گیرنده شیمیایی	طناب عصبی شکمی	لوله مالپیگی متصل به روده	سامانه گردش باز	نایدیسی	لوله گوارش	حشرات	حلقوی	حفره	خارپوستان (ستاره دریایی)	بندپایان
-	-	-	-	-	-	از طریق آبشش	-	غیر پراکنده	سخت پوستان	حلقوی	حفره	خارپوستان (ستاره دریایی)	بندپایان

مهره‌داران		لوله گوارش		آب شیرین		ماهی‌ها			
بیشتر: لقاح خارجی بعضی (اسبک‌ماهی): لقاح داخلی	اختصاصی + غیر اختصاصی	درونی	خط جانبی با گیرنده مکانیکی دارند.	طناب عصبی پشتی دارند که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.	توانمندی زیاد کلیه در باز جذب آب وجود غدد نمکی در برخی از آن‌ها (یبایی و دریایی‌ها)	گردش بسته مضاعف قلب ۴ حفره‌ای جدایی کامل بطن‌ها	ششی با کیسه هودار	خزندگان	پستنداران
لقاح داخلی دارند. بکرزایی در بعضی از مارها تخم‌گذاری و خوابیدن روی آن‌ها	اختصاصی + غیر اختصاصی	درونی	گیرنده فروسرخ در برخی مارها مثل مار زنگی	اندازه مغز پستنداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از سایر مهره‌داران بیشتر است.	گردش بسته مضاعف قلب ۳ حفره‌ای (دو دهلیز + یک بطن)	ششی	خزندگان	پستنداران	
لقاح خارجی دارند اندوخته تخمک کم به دلیل کوتاه بودن دوره جینی	اختصاصی + غیر اختصاصی	درونی	-	پشتی دارند کلید دارند تولید ادرار رقیق توسط کلیه باز جذب آب از مثانه	گردش بسته ساده قلب ۲ حفره‌ای کلیه + دفع یون از آبشش + غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غضروفی	آبشش	آب شور	ماهی‌ها	
لقاح داخلی دارند + تخم‌گذاری و خوابیدن روی آن‌ها	اختصاصی + غیر اختصاصی	درونی	-	پشتی دارند کلید دارند تولید ادرار رقیق توسط کلیه باز جذب آب از مثانه	گردش بسته مضاعف قلب ۴ حفره‌ای جدایی کامل بطن‌ها	ششی با کیسه هودار	خزندگان	پستنداران	
لقاح داخلی دارند + تخم‌گذاری و خوابیدن روی آن‌ها	اختصاصی + غیر اختصاصی	درونی	-	پشتی دارند کلید دارند تولید ادرار رقیق توسط کلیه باز جذب آب از مثانه	گردش بسته مضاعف قلب ۴ حفره‌ای جدایی کامل بطن‌ها	ششی با کیسه هودار	خزندگان	پستنداران	

تذکر: در ارتباط با جدول صفحه قبل باید بگم که از گروه کر ۳ها و بند پایان، فقط اونایی توی جدول اومدن که رابط شون توی کتاب درسی هرفی زده شده!

### تئیدپازی در جانوران!

#### همه جانوران:

- ◀ یوکاریوت هستند؛ پس هسته و اندامکها + وجود دناى خطى و حلقوى + وجود هیستون همراه دنا + داراى چرخه یاخته‌ای + داراى ۳ نوع رنابسپاراز و ..... دارند.
- ◀ پیکر پریاخته‌ای داشته و داراى محیط داخلی هستند.
- ◀ در غشای یاخته‌های آنها علاوه بر فسفولیپید، کلسترول نیز وجود دارد.
- ◀ سانتربولها ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند.
- ◀ تقسیم سیتوپلاسم در این یاخته‌ها با ایجاد فرورفتگی در وسط (البته نه همیشه!) آن توسط رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین (کمر بند انقباضی) شروع می‌شود.
- ◀ ایمنی غیراختصاصی دارند.
- ◀ مصرف‌کننده هستند؛ یعنی نمی‌توانند از کربن مواد معدنی برای تولید مواد آلی مورد نیاز استفاده کنند.
- ◀ فاقد دیواره یاخته‌ای و سبزیسه هستند.
- ◀ از سوخت‌وساز مواد نیتروژنی، ماده دفعی آمونیاک را تولید می‌کنند.

#### بسیاری جانوران:

- ◀ فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز برای گوارش سلولز هستند.
  - ◀ نفس کشیدن یکی از ویژگی‌های آشکار بسیاری از جانوران است.
- احتمالاً داراى میگی پس قید «بعضی» کو؟ فب باید فرمتت عارض بشم که این قید شامل فیلی پیزمینا میشه و برای همین نیاور دیمش! یعنی نکتة اختصاصی ندراره از اینجا به بعد دیگه میریم واسه بررسی گروهی جانوران اول با بی‌مه‌ره‌ها شروع می‌کنیم ... برو بریم.

### بی‌مه‌ره‌ها

- ◀ فقط دفاع غیراختصاصی دارند. با وجود این، سازوکارهایی در بی‌مه‌رگان یافت شده است که مشابه ایمنی اختصاصی عمل می‌کنند. به‌عنوان مثال، در مگس میوه، مولکولی کشف شده است که می‌تواند به صدها شکل مختلف در آید و پادگن‌های مختلفی را شناسایی کند.
- ◀ گروهی از آنها داراى اسکلت آب‌ایستایی و گروهی دیگر، اسکلت بیرونی دارند.
- ◀ لقاح خارجی در بی‌مه‌رگان آبی و لقاح داخلی در بی‌مه‌رگان خشکی زی دیده می‌شود.
- ◀ بیشتر بی‌مه‌رگان داراى ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها نفریدی است که برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود.

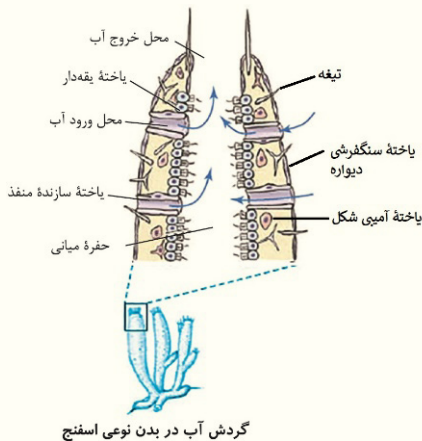
✓ نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.

- ◀ بعضی از آنها داراى سامانه گردش آب و بعضی دیگر داراى سامانه گردش بسته و بعضی هم داراى سامانه گردش باز هستند

### اسفنج‌ها

در اسفنج‌ها آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج

می‌شود. عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند. زنش تاژک‌ها در یاخته‌های یقه‌دار با مصرف انرژی (ATP) همراه است.



✓ در محل ورود و خروج آب، یاخته یقه‌دار وجود ندارد.

✓ عامل حرکت آب در منافذ، تاژک نیست چون یاخته‌های سازنده منفذ اصلاً تاژک‌دار نیستند.

✓ قطر سوراخ‌های ورود آب به اسفنج از قطر سوراخ یا سوراخ‌های خروج آب، کمتر است.

✓ تعداد سوراخ‌های ورود آب به اسفنج بیشتر از تعداد سوراخ‌های خروج آب است.

✓ یاخته‌های یقه‌دار نسبت به سایر یاخته‌های پیکر اسفنج کوچک‌تر هستند.

✓ تاژک یاخته‌های یقه‌دار به سمت حفره میانی قرار دارد.

✓ انواع یاخته‌های سازنده بدن اسفنج:

◀ الف) یاخته‌های یقه‌دار ← در تماس با یاخته مشابه و یا غیرمشابه (یاخته سازنده منفذ) قرار دارند.

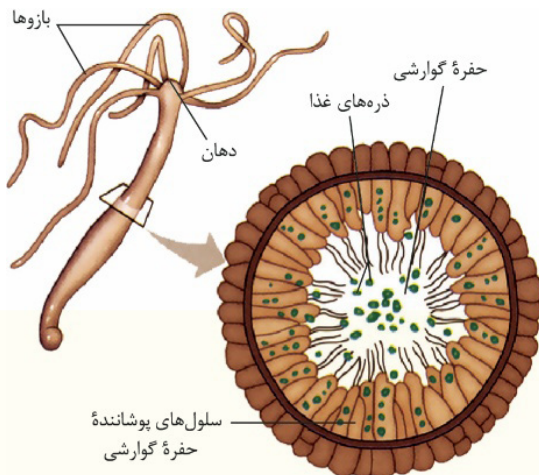
◀ ب) یاخته سازنده منفذ ← شکلی کشیده دارد و با یاخته یقه‌دار و یاخته سنگفرشی دیواره تماس دارد.

◀ پ) یاخته سنگفرشی دیواره ← شکلی کشیده با ضخامت کم دارد و بیرونی‌ترین یاخته پیکر اسفنج است.

◀ ت) یاخته آمیبی شکل ← خارج از کتاب بدانید که می‌توانند در فاگوسیتوز ذرات غذایی نقش داشته باشند و بعضی از آنها به یاخته‌هایی دیگر تمایز می‌یابد که توضیحشان در این مقاله نمی‌گنجد!

## کیسه‌تخان (هیدر = عروس دریایی = شقایق دریایی)

### هیدر



سیستم گوارش: گوارش در جانوری مانند هیدر، در کیسه‌ای به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. یاخته‌هایی در این حفره (یعنی نه همه آنها)، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های این حفره (یعنی همه آنها)، ذره‌های غذایی را با درون‌بری دریافت می‌کنند. سپس فرایند گوارش به صورت درون‌یاخته‌ای در حفره گوارشی ادامه می‌یابد.

✓ در هیدر برخلاف پارامسی و جانوران دارای لوله گوارش، منافذ ورود مواد غذایی و خروج مواد دفعی، یکسان است!

✓ مراحل گوارش مواد غذایی در بدن هیدر:

◀ ورود مواد غذایی از طریق دهان به حفره گوارشی! یاخته‌هایی (نه همه یاخته‌ها!)

از حفره گوارشی، آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند! شروع گوارش برون‌یاخته‌ای! ایجاد شدن ذرات کوچک‌تر (نه مونومرهای غذایی!)! آندوسیتوز شدن ذرات غذایی ایجاد شده به یاخته‌های حفره! تشکیل واکوئل غذایی! اضافه شدن لیزوزوم‌ها به واکوئل غذایی و تشکیل واکوئل گوارشی! تجزیه مواد غذایی و ایجاد مونومرها! جذب شدن مواد مغذی! آگزوسیتوز شدن مواد دفعی درون واکوئل دفعی به فضای درون حفره گوارشی! خارج شدن مواد دفعی از طریق دهان از حفره گوارشی!

✓ هیدر دارای ۶ بازو است که در هدایت مواد غذایی به سمت دهان نقش دارد.

✓ با توجه به شکل بدن هیدر ۲ لایه دارد که در حدفاصل آنها، لایه‌ای ژلاتینی مانند وجود دارد که باعث اتصال لایه داخلی و خارجی به هم می‌شود.

✓ لایه بیرونی، یاخته‌های مکعبی و لایه داخلی دارای یاخته‌های استوانه‌ای شکل مژک‌دار و بدون مژک است.

**تنفس:** در تک‌یاخته‌های ها و جانورانی مانند هیدر که همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد.



✓ جانوری که فاقد ساختار تنفسی ویژه است، فقط هیدر نیست؛ چون در کتاب عنوان جانوری مانند هیدرا **گردش مواد:** حفرهٔ گوارشی در هیدر پر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفهٔ گردش مواد را نیز برعهده دارد.

سیستم **عصبی:** ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکهٔ عصبی در هیدر است. شبکهٔ عصبی مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همهٔ سطح آن منتشر می‌شود. شبکهٔ عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.

✓ شبکهٔ عصبی هیدر در بازوهایش نیز وجود دارد!

### عروس دریایی

عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد. اسکلت آب‌ایستایی در اثر **تجمع مایع** درون بدن به آن شکل می‌دهد. 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.

### شقایق دریایی



شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می‌کند اما به حرکت مداوم آب پاسخی نمی‌دهد. در واقع، شقایق دریایی یاد گرفته است که حرکت مداوم آب، محرکی تکراری و بدون تغییر است که سود یا زبانی برایش ندارد؛ در نتیجه پاسخی به آن نمی‌دهد.

✓ یک جانور برای انجام دادن یک رفتار لزوماً لازم نیست که دارای دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) باشد!

۱) چند مورد در ارتباط با هر جانوری است که در آن حفرهٔ گوارشی وظیفهٔ گردش مواد را برعهده دارد، به درستی بیان شده است؟

الف- معده در سامانهٔ گوارشی این جانوران، دیوارهٔ لایه‌لایه‌ای دارد و نزدیک‌ترین بخش به رودهٔ باریک است.

ب- در سامانهٔ دفعی این جانور، با افزایش فشار اسمزی لولهٔ‌های دفعی مواد، اوریک‌اسید به لوله‌های ترشح می‌شود.

ج- حفرهٔ گوارشی دارای انشعاباتی است که به تمام نواحی بدن برای کوتاه شدن فاصلهٔ انتشار مواد تا یاخته‌ها کمک می‌کند.

د- در بخشی از دستگاه عصبی که مرکز تحلیل اطلاعات وارد شده از محیط پیرامون است، بیش از یک گره عصبی وجود دارد.

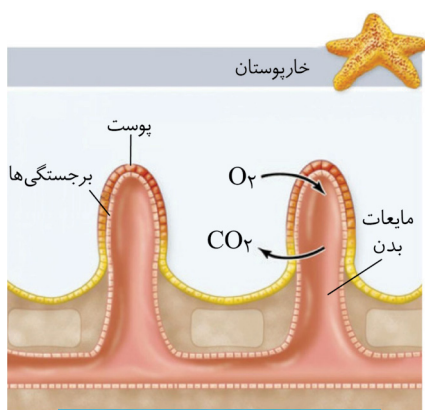
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### خارپوستان



ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی

ساده‌ترین آبشش‌ها برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی هستند مانند آبشش‌های ستاره دریایی. در شکل مقابل می‌بینید که در این آبشش‌ها گازهای تنفسی بین محیط و مایعات بدن مبادله می‌شوند.

✓ در آبشش‌های ستاره دریایی مویرگ وجود ندارد.

✓ پوست ستاره دریایی از یک ردیف یاخته تشکیل شده است.

✓ ستاره دریایی دارای مجاری زیر پوستی است که با هم ارتباط دارند.

✓ یاخته‌های پوست و یاخته‌های دیوارهٔ مجراهای زیرپوستی در محل برجستگی‌ها، دارای

کمترین فاصله با هم و در بخش‌هایی که بین دو برجستگی قرار دارد، بیشترین فاصله را از

هم دارند.

- ✓ گازهای تنفسی برای تبادل بین محیط و مایعات بدن از دو لایهٔ یاخته‌ای عبور کنند ← یاخته‌های پوست + یاخته‌های دیوارهٔ مجرا
- ✓ در ستاره دریایی، کربن دی‌اکسید تولید شده در یاخته‌های پوست، برای خارج شدن از بدن فقط از یک لایه یاخته‌ای عبور می‌کند.
- ✓ یاخته‌های پوست اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های دیوارهٔ مجراها دارند.
- ✓ در ستاره دریایی همانند جانوران دارای تنفس پوستی، گازهای تنفسی برای تبادل با یاخته‌های بیکر جانور، باید از یاخته‌های پوست عبور کنند.
- ✓ ایلیا مچنیکوف با مطالعه بر روی لارو شفاف ستاره دریایی، یاخته‌هایی را مشاهده کرد که شبیه آمیب بودند، حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند. مچنیکوف این یاخته‌ها را بیگانه‌خوار نامید.

### نرم‌تنان

- ✓ حلزون از بی‌مهرگان خشکی است که برای تنفس، از شش استفاده می‌کنند.
- ✓ صدف که نوعی از نرم‌تنان است، منبع غذایی خرچنگ‌های ساحلی می‌باشد. خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند زیرا آن‌ها بیشترین انرژی خالص را تأمین می‌کنند. صدف‌های بزرگ‌تر انرژی بیشتری دارند اما برای شکستن آن‌ها باید انرژی بیشتری صرف شود و قاعدتاً صدف‌های کوچک‌تر هم انرژی کمی دارند.

### کرم‌های حلقوی (کرم خاکی)



**تنفس:** ساختار تنفسی ویژه از نوع تنفس پوستی دارد؛ بنابراین دارای پوستی مرطوب و نازک است که در زیر آن شبکه‌های مویرگی فراوان وجود دارد.

**گردش مواد:** ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته در کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی دیده می‌شود. در این جانوران خون از رگ‌ها خارج نمی‌شود. در سامانهٔ بسته، **مویرگ‌ها** در کنار یاخته‌ها و به کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، مواد دفعی و گازهای تنفسی را انجام می‌دهند.

- ✓ با توجه به شکل در سامانهٔ گردش بسته کرم‌خاکی، سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ دارد.
- ✓ در کرم‌خاکی در ابتدای سرخرگ خروجی از قلب و در محل اتصال سیاهرگ ورودی به قلب دریچه وجود دارد. جهت باز شدن دریچهٔ ابتدای سرخرگ به سمت درون رگ و جهت باز شدن دریچهٔ سیاهرگ به سمت درون قلب است.



**تولیدمثل:** کرم‌های خاکی، جانورانی همافرودیت (نرماده) هستند؛ یعنی یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، **لقاح دوطرفی** انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد؛ یعنی کرم‌فاکی بفواهد بهره‌دار بشه باید یک کرم‌فاکی دیگه رو پیدا کنه که با هم لقاح بدن. در این حالت اسپرم‌های یکی، تخمک‌های اون یکی رو بارور می‌کنه و برعکس! یعنی هر دو تا کرم‌فاکی بهره‌دار می‌شوند.

- ✓ در کرم‌خاکی، ژنوتیپ دو والد می‌تواند یکسان و یا متفاوت باشد. حتی دقت کنید که از آمیزش دو کرم‌خاکی ممکن است زاده‌ای با ژنوتیپ متفاوت از والدین ایجاد شود. مثلاً دو کرم‌خاکی با ژنوتیپ‌های Aa و Aa می‌توانند زاده‌ای با ژنوتیپ aa یا AA داشته باشند.
- ✓ دو کرم خاکی هنگام تولیدمثل و جفت‌گیری، از سطح شکمی به هم متصل می‌شوند.
- ✓ دو کرم خاکی به متصل در بخش‌هایی ماده مخاطی ترشح می‌کنند (در شکل سفیدرنگ است)

### ۲ در کرم‌های .....

- (۱) حلقوی مثل کرم خاکی بالغ، لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده، فقط درون بدن یکی از دو والد صورت می‌گیرد.
- (۲) حلقوی مثل کرم خاکی بالغ، لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده، درون بدن هر دو والد صورت می‌گیرد.
- (۳) پهن مثل کرم کبد بالغ، بیضه‌های و تخمدان، به ترتیب یاخته‌های جنسی ماده و نر را تولید می‌کنند.
- (۴) پهن مثل کرم کبد بالغ، تخمدان‌ها در حدفاصل بیضه‌های انشعاب دار و رحم قرار گرفته است.

## کرم‌های پهن (پلاناریا = کرم کدو = کرم کبد)

### پلاناریا

**گردش مواد:** مثل هیدر حفرة گوارشی دارد. انشعابات حفرة گوارشی در پلاناریا به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصله انتشار مواد تا سلول‌ها بسیار کوتاه است.

✓ پلاناریا یک کرم پهن آزادزی است و انگل نیست.

✓ در جانورانی که حفرة گوارشی دارند (هیدر و پلاناریا)، حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

**سیستم عصبی:** دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم‌های یاخته‌های عصبی است. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، رشته‌هایی به هم متصل هستند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های کوچک‌تر جانبی متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

✓ بخش مرکزی دستگاه عصبی پلاناریا ← مغز + دو طناب عصبی + رشته‌های بین طنابی.

✓ بعضی از رشته‌های جانبی مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز وارد می‌شوند.

✓ فاصله بین دو طناب عصبی در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن از بخش میانی، کمتر است.

### کرم کدو

برخی از 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، کرم کدو نیز که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند

✓ کرم کدو نوعی کرم پهن انگل است.

✓ کرم کدو فاقد دهان و دستگاه گوارش است و مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند.

✓ کرم کدو ظاهری بن‌بند دارد. اندازه بندها متفاوت از یکدیگر است و هر چه از ابتدای بدن به انتها نزدیک می‌شویم، اندازه بندها بزرگ‌تر می‌شود.



برخی از 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، کرم کدو نیز که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند

✓ کرم کدو نوعی کرم پهن انگل است.

✓ کرم کدو فاقد دهان و دستگاه گوارش است و مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند.

✓ کرم کدو ظاهری بن‌بند دارد. اندازه بندها متفاوت از یکدیگر است و هر چه از ابتدای بدن به انتها نزدیک می‌شویم، اندازه بندها بزرگ‌تر می‌شود.

← همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل **کرم‌های انگل** که قابل بیگانه‌خواری نیستند، **اوتوزینوفیل‌ها** مبارزه می‌کنند. اوتوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند (فصل ۵ یازدهم).

### کرم کبد

در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند؛ در واقع خودلقاحی انجام می‌دهد.

✓ اگر یک کرم کبد در ژنوتیپ خود الی را نداشته باشد، زاده‌های آن کرم نیز فاقد آن الی خواهند بود. مثلاً اگر ژنوتیپ کرم کبدی به صورت

AaBB باشد، هیچ‌یک از زاده‌هایش در ژنوتیپ خود، ال b را نخواهند

داشت.

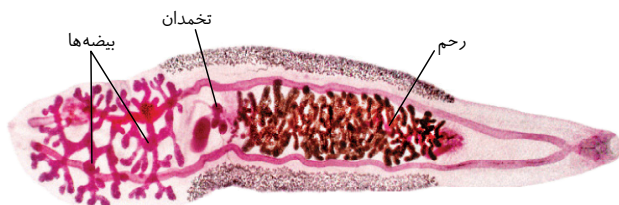
✓ در کرم کبد، تخمدان ← بین رحم و بیضه‌ها و در بخش میانی بدن

قرار دارد + با رحم، ارتباط مستقیم دارد.

✓ در کرم کبد، رحم ← حجم زیادی از فضای درون بدن را به خود

اختصاص می‌دهد + نسبت به تخمدان و بیضه‌ها در سطح جلوتری قرار دارد.

✓ در کرم کبد، بیضه ← بیش از یک عدد است + در بخش انتهایی بدن قرار دارد + حالت منشعب دارند.



✓ به معادل سازی بخش های مشخص شده در کرم کبد با انسان دقت کن که خیلی جذابه برای طرح سؤال!

کرم کبد	کرم خاکی
هر دو جانور نرماده (هرمافروdit) بوده و لقاح داخلی دارند.	
نوعی کرم پهن است	نوعی کرم حلقوی است
توانایی تولید اسپرم و تخمک را به صورت همزمان در بدن خود دارند.	
خودلقاحی دارد؛ یعنی برای ایجاد زاده نیازی به یک کرم کبد دیگر نیست.	لقاح دو طرفی دارد؛ یعنی برای ایجاد زاده نیاز به دو کرم خاکی است.
اسپرم و تخمک را در بدن خود نگه می دارد.	از بدن هر کرم خاکی، فقط اسپرمها خارج می شود.
در هر دو هیچگاه، تخمک (یاخته جنسی ماده) از بدن خارج نمی شود.	
یاخته هایی که با هم لقاح می یابند، هر دو در بدن همان فرد ایجاد شده اند.	از بین یاخته هایی که در بدن هر کرم خاکی لقاح انجام می دهند، فقط تخمک در بدن همان کرم تولید شده است.

۳ کدام یک، ویژگی جانور بی مهره ای که دارای ساده ترین گردش خون بسته است را به درستی بیان می کند؟

- ۱) سطح بدن این جانور با ماده مخاطی پوشیده می شود تا آب کمتری از سطح بدن دفع شود.
- ۲) همه تبادل گازهای تنفسی با محیط، در این جانور، از طریق ساختارهایی روی بدن انجام می شود.
- ۳) نوعی یاخته حاصل از یاخته های بنیادی در اسکلت جانور، در ایجاد ایمنی اختصاصی بدن نقش دارند.
- ۴) در این جانوران با انجام تقسیم میتوز، تعداد زیادی گامت تولید شده و تولیدمثل جنسی انجام می شود.

۴ کدام گزینه در مورد برخی جانورانی که خون و مایع بین یاخته ای در آنها در تماس مستقیم باهم قرار ندارد، به درستی بیان شده است؟

- ۱) مغز استخوان در ساخت فراوان ترین یاخته خونی، نقش دارد.
- ۲) در قلب تنها خون روشن وجود دارد که به سراسر بدن پمپ می شود.
- ۳) نوعی شبکه مویرگی در اطراف سامانه ای که در دفع مواد نقش دارد، دیده می شود.
- ۴) یاخته حاصل از میتوز، می تواند بدون انجام لقاح تقسیمات متوالی میتوزی را انجام دهد.

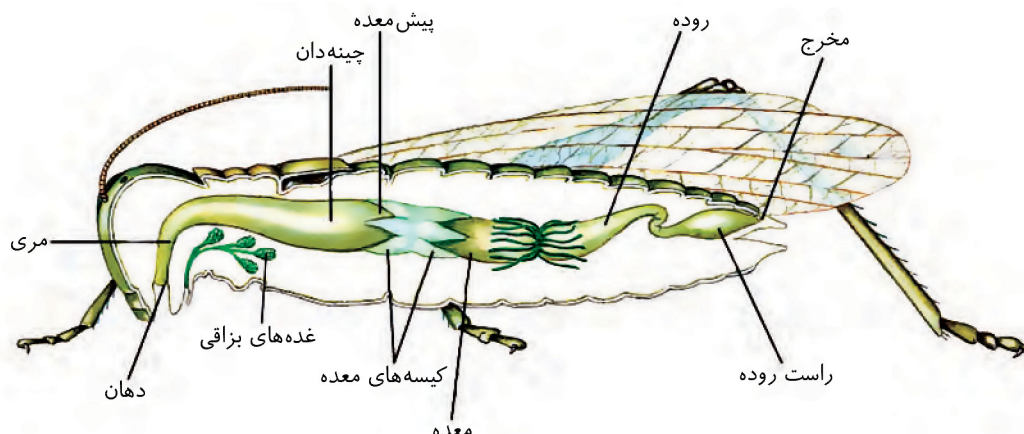
## پیدا پیاپی

### سخت پوستان

در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار با انتشار ساده، از آبشش ها دفع می شوند. اسکلت بیرونی دارند.

### حشرات

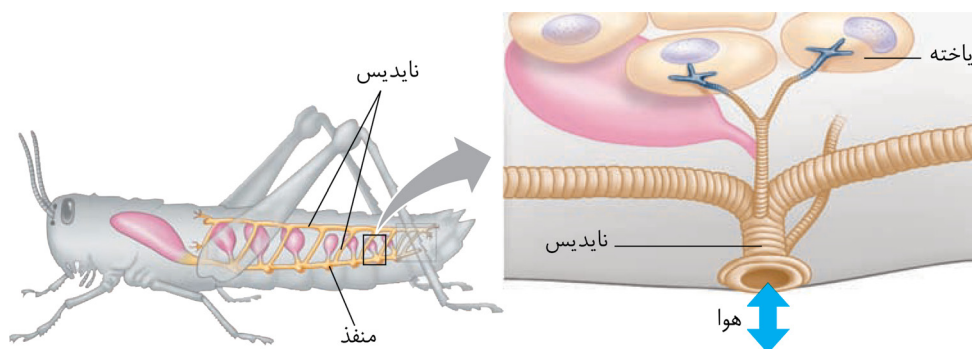
همین اول کار بگم که این گروه از جانوران به طرز ومشتاکی موم هستن اصلاً شما فکر کن طراح کنگور هیوون فونگلیش، ملفه تا این هر دوست داره این پونورا روا گوارش: ملخ، حشره ای گیاه خوار است و با استفاده از آرواره ها، مواد غذایی را خورد و به دهان منتقل می کند. غذای خرد شده از طریق مری به چینه دان وارد می شود. چینه دان بخش حجیم انتهایی مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می شود. سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش معده وارد می شود. دیواره پیش معده دندان هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می کنند. معده و کیسه های معده، آنزیم هایی ترشح می کنند که به پیش معده وارد می شوند. جذب، در معده صورت می گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده به راست روده وارد و سپس از راه مخرج دفع می شوند



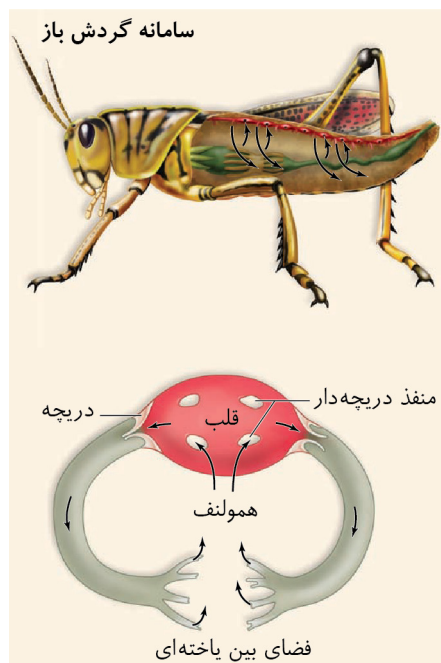
✓ مراحل گوارش مواد غذایی در ملخ:

- ✓ گوارش مکانیکی (خرد کردن) غذا توسط آرواره‌های اطراف دهان ← انتقال غذا به دهان ← مری ← ذخیره موقتی و نرم‌شدن غذا در چینه‌دان ← گوارش مکانیکی (با کمک دیواره دنداندار) و گوارش شیمیایی (با کمک آنزیم‌های ترشح‌شده از معده و کیسه‌های معده) در پیش معده ← جذب مواد مغذی در معده ← عبور مواد گوارش‌نیافته از روده ← راست‌روده ← دفع از مخرج.
- ✓ آرواره‌های ملخ در سطح شکمی قرار دارند.
- ✓ شروع گوارش مکانیکی در ملخ، خارج از لوله گوارش و در آرواره‌های اطراف دهان است.
- ✓ نرم‌شدن غذا با گوارش مکانیکی غذا فرق دارد! در چینه‌دان، غذا نرم می‌شود اما گوارش مکانیکی پیدا نمی‌کند! رفقای خودم بدونید که دیواره چینه‌دان ماهیچه‌های قوی ندارد و در نتیجه نمی‌تونه گوارش مکانیکی انجام بده!
- ✓ آنزیم‌های درون پیش معده از باخته‌های دیواره آن ترشح نشده‌اند!
- ✓ ملخ چند غده بزاقی (۴ عدد) تقریباً هم‌اندازه دارد که در سطح شکمی و در زیر مری و چینه‌دان قرار دارد.
- ✓ از هر غده بزاقی یک مجرا خارج می‌شود ولی دقت کنید که هر ۴ غده بزاقی، همگی از طریق یک مجرای مشترک به دهان راه دارند.
- ✓ قطر مری از ابتدا تا انتها متغییر و در حال افزایش است. حجیم‌ترین بخش مری در انتهای آن قرار دارد و چینه‌دان نامیده می‌شود.
- ✓ چینه‌دان، حجیم‌ترین بخش لوله گوارش ملخ است.
- ✓ قطر روده مثل مری در طول آن متغییر و در حال کاهش است. قطر روده ابتدا ضخیم و در انتها که به راست‌روده ختم می‌شود، باریک است.
- ✓ باریک‌ترین بخش لوله گوارش، بخشی از روده است و به راست‌روده متصل است.
- ✓ در ملخ، معده طویل‌تر از پیش معده است.
- ✓ در اطراف معده و پیش معده، کیسه‌های معده قرار دارند. هر یک از کیسه‌های معده در یک انتهای باریک و در انتهای دیگر، پهن هستند.
- ✓ در کیسه‌های معده، انتهای پهن کیسه‌ها در مجاورت هم و انتهای باریک آن‌ها، از هم بیشترین فاصله را دارند؛ در واقع کیسه‌های معده از سمت پهن خود مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند.
- ✓ لوله‌های مالپیگی در مجاورت روده و معده قرار دارند ولی محتویات آن‌ها به ابتدای روده (بخش قطورتر) باز می‌شوند.
- ✓ تراکم لوله‌های مالپیگی در اطراف معده بیشتر از روده است.
- ✓ ملخ مثل سایر حشرات، ۶ پا دارد. در ملخ طول پاهای عقبی بیشتر از پاهای میانی و جلویی است.
- ✓ بر روی پاهای ملخ، زوائد خارمانندی وجود دارد. تعداد این زوائد در پاهای عقبی بیشتر از سایر پاها است.
- ✓ بال‌های ملخ در بخش ابتدایی خود باریک و در انتها، پهن هستند.
- ✓ معده ملخ از نظر عملکرد، معادل با روده باریک انسان است.
- ✓ راست‌روده ملخ از نظر عملکرد، معادل با روده بزرگ انسان است.

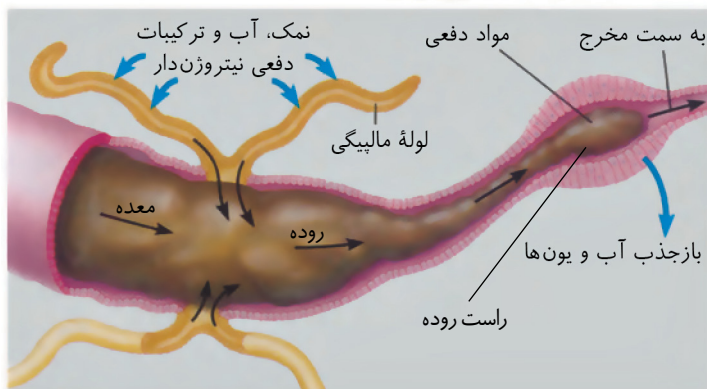
**تنفس:** نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد. نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند؛ حشرات چنین تنفسی دارند.



- ✓ در جانوران دارای تنفس نایدیسی، دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
- ✓ منافذ تنفسی در سطح جانبی جانور قرار دارند.
- ✓ هر نایدیس از طریق یک منفذ تنفسی با محیط بیرون ارتباط دارد.
- ✓ لوله‌های عرضی و طولی نایدیس‌ها و انشعابات آن‌ها را درون بدن حشره به هم متصل می‌کند و باعث جابه‌جایی گازهای تنفسی بین آن‌ها می‌شود.
- ✓ قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن، رابطه عکس دارد؛ یعنی هر چقدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهای نایدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.
- ✓ جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.
- ✓ از یک نایدیس انشعابات با قطر متفاوت جدا می‌شود؛ انشعاب قوطرتر ارتباط‌دهنده دو منفذ تنفسی است ولی انشعاب نازک‌تر، به انشعابات پایانی که در کنار یاخته‌های بدن قرار دارند، ختم می‌شود.



- گردش مواد:** قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد. بندپایانی مانند ملخ سامانه گردش باز دارند.
- ✓ قلب ملخ در سطح پشتی بدن و بالاتر از لوله گوارش قرار دارد.
  - ✓ رگ‌های متصل به قلب، در ابتدای خود دریچه دارند. این رگ‌ها همولنف را فقط از قلب خارج می‌کنند و در برگشت آن به قلب، نقشی ندارند.
  - ✓ دریچه ابتدای رگ‌های متصل به قلب، به سمت درون رگ باز می‌شود. این دریچه‌ها در زمان انقباض قلب باز و در زمان استراحت، بسته هستند.
  - ✓ در قلب ملخ، ۴ منفذ دریچه‌دار وجود دارد که در زمان استراحت قلب، باز می‌شوند. همولنف از طریق این منافذ به قلب بر می‌گردد.
  - ✓ همولنف هم برای ورود به قلب و هم برای خروج از آن از دریچه‌ها عبور می‌کند. برای ورود از دریچه‌های منافذ دریچه‌دار و برای خروج از دریچه‌های ابتدای رگ‌ها.
  - ✓ در قلب همولنف از عقب به جلو حرکت می‌کند و در خارج از قلب و درون حفرات بدن، همولنف از جلو به سمت عقب بدن حرکت می‌کند.
  - ✓ در ملخ رگ شکمی وجود ندارد!

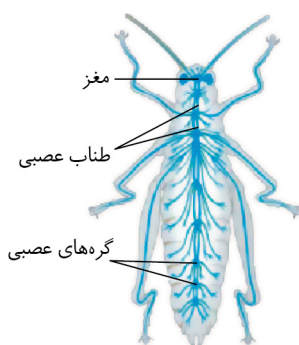


دفع مواد و تنظیم اسمزی: حشرات سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. ماده دفعی در حشرات اوریک‌اسید است. اوریک‌اسید همراه با آب و نمک به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند. اوریک‌اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

✓ یک دسته از لوله‌های مالپیگی از بالا (سطح پشتی بدن) و دسته دیگر از پایین (سطح شکمی بدن) محتویات خود را به روده وارد می‌کنند.  
 ✓ هر لوله مالپیگی یک انتهای بسته و یک انتهای باز به سمت روده دارند.

➔ مویرگ لنفی درون پرز روده نیز یک انتهای بسته و یک انتهای باز دارد.

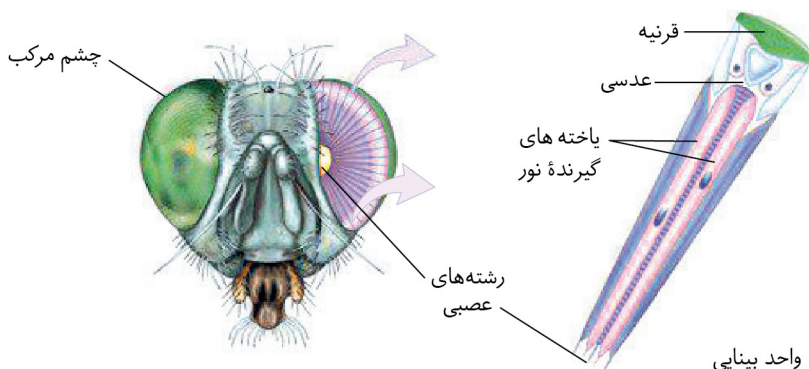
- ✓ لوله‌های مالپیگی و کیسه‌های معده اطراف لوله گوارش قرار دارند.
- ✓ یاخته‌های راست‌روده شکلی استوانه‌ای دارند و نسبت به یاخته‌های روده، کشیده‌تر هستند.
- ✓ یاخته‌های راست‌روده، اندازه یکسانی ندارند و بلندترین یاخته‌های در بخش میانی راست‌روده قرار دارد.
- ✓ لوله‌های مالپیگی در مجاورت محل اتصال پاهای میانی به بدن ملخ، قرار دارند.
- ✓ تعداد لوله‌های مالپیگی متصل به لوله گوارش از تعداد کیسه‌های معده متصل به لوله گوارش بیشتر ولی ضخامت آن‌ها کمتر است.
- ✓ محتویات لوله‌های مالپیگی به ابتدای روده که بخش ضخیم روده است، وارد می‌شود.
- ✓ لوله‌های مالپیگی غیرمنشعب بوده و هر لوله به صورت مجزا از سایر لوله‌ها محتویات خود را به ابتدای روده وارد می‌کند.



سیستم عصبی: مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

- ✓ در ملخ تعداد گره‌های عصبی بیشتر از تعداد بندهای بدن است؛ چون علاوه بر این که در هر بند، یک گره عصبی وجود دارد، مغز نیز از چند گره تشکیل شده است.
- ✓ کنترل هر یک از پاهای ملخ توسط یک گره انجام می‌شود:
  - پاهای جلویی ← دومین گره بعد از مغز
  - پاهای میانی ← سومین گره بعد از مغز
  - پاهای عقبی ← چهارمین گره بعد از مغز
- ✓ رشته عصبی درون شاخک، پیام را به صورت مستقیم به مغز منتقل می‌کند.
- ✓ عصب مربوط به پاهای عقبی از سایر اعصاب، بلندتر است.
- ✓ گره‌های عصبی موجود در بندهای مختلف، توسط دو رشته عصبی به یکدیگر مرتبط می‌شوند.

حواس (گیرنده‌های حسی): چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک



قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می کند. گیرنده های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می کنند.

✓ قرنیه، جلویی ترین بخش هر واحد بینایی است.

✓ دقت کنید که در هر واحد بینایی، علاوه بر یاخته های گیرنده نور، یاخته های دیگری نیز وجود دارد که تعداد آن ها از یاخته های گیرنده نور بیشتر است.

✓ اگر شکل را بخورید! می فهمید که یاخته های گیرنده نور دارای زوائد غشایی هستند که به سمت داخل قرار دارند. در واقع زوائد غشایی درو یاخته گیرنده نور به سمت هم قرار دارند.

✓ یاخته های گیرنده نور، میله ای (استوانه ای) شکل هستند. در هر واحد بینایی، هسته یاخته های گیرنده نور لزوماً در یک سطح قرار ندارد.

✓ هر یاخته گیرنده نور درون واحد بینایی با یک رشته عصبی سیناپس می دهد.

**دستگاه حرکتی:** حشرات و سخت پوستان نمونه هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد. با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ تر و ضخیم تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین تر شدن آن می شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می کند. به همین علت، اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی شود. فب! هالا بریم سراغ حشراتی که در کتاب از اونا اسمی اومره و نکات افتصاصی دارن! برو بریم ....

۵) کدام، وجه اشتراک همه گیرنده حسی موجود در پای جلویی حشراتی که دارای سه جفت پا هستند، می باشد؟

۱) نسبت به محرک های مکانیکی حساس است. ۲) در درون موهای روی پای حشره قرار دارد.

۳) اثر محرک در اولین گره مسیر عصبی، پردازش نمی شود. ۴) در درون یک محفظه بیضی شکل قرار گرفته است.

۶) کدام گزینه در ارتباط با دستگاه اسکلتی جانوران واجد گردش خون باز به درستی بیان شده است؟

۱) در همه آن ها، به منظور حرکت، جانور باید نیرویی در خلاف جهت حرکت وارد کند.

۲) تنها برخی از آن ها، از اساس حرکتی یکسان با جانوران واجد گردش خون بسته بهره می برند.

۳) همه آن ها، بدون استفاده از کوچک ترین رگ های خونی، در تغذیه یاخته های استخوانی خود نقش دارند.

۴) تنها در برخی از آن ها، وجود یاخته های ماهیچه ای چند هسته ای در دستگاه اسکلتی، به حرکت جانور کمک می کند.

۷) چند مورد ویژگی قطعی اسکلت درونی برخلاف بیرونی را به نادرستی بیان می کند؟

الف - جانور واجد آن می تواند فراوان ترین یاخته های خونی را به کمک مغز استخوان بسازد.

ب - در جانورانی واجد اندام های تخصص یافته در دستگاه تولید مثلی به منظور لقاح مشاهده می شود.

ج - برخی از جانوران واجد آن از فرمون ها برای ایجاد تغییر رفتاری در جانور آن هم گونه خود استفاده می کنند.

د - در برخی از جانوران واجد آن نوعی مولکول شیمیایی توانایی تبدیل به صدها شکل متفاوت و اتصال به آنتی ژن ها را دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸) همه جاندارانی که اسکلت ..... دارند، به طور حتم .....

۱) بیرونی - در سطح شکمی بدن خود فاقد تار عصبی می باشند.

۲) درونی - دارای یاخته های پیوندی غضروفی در بدن خود هستند.

۳) بیرونی - برای انجام تبدلات گازی در حین تنفس، از آبشش استفاده نمی کنند.

۴) درونی - در حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی خود از بافت استخوانی استفاده می کنند.



۹ در ارتباط با جانور شکل مقابل چند مورد به نادرستی بیان شده‌اند؟

- (الف) بر روی دو جفت پای جلویی خود دارای گیرنده‌هایی مخصوص شنوایی می‌باشد.  
 (ب) همانند انسان، امواج مکانیکی گیرنده‌های متصل به پرده صماخ را تحریک می‌کند.  
 (ج) به کمک گیرنده‌های حسی روی موهای پا، می‌تواند مواد شیمیایی را تشخیص دهد.  
 (د) مواد غذایی با عبور از منافذ مویرگ‌های بدن، در اختیار همهٔ یاخته‌ها قرار می‌گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ملخ، ..... و ..... قطعاً در محل‌های ..... رخ می‌دهند.»

(۱) تولید آنزیم‌های گوارشی - جذب مواد به همولنف - متفاوتی

(۲) شروع گوارش مکانیکی - شروع گوارش شیمیایی - یکسانی

(۳) خوردن مواد به کمک دندانها - ذخیره و نرم شدن غذا - یکسانی

(۴) فعالیت آنزیم‌های گوارشی - انجام گوارش مکانیکی - متفاوتی

۱۱ کدام عبارت فقط دربارهٔ بعضی از جانورانی صادق است که واجد لوله‌های منشعب و مرتبط به هم برای تنفس از طریق منافذ تنفسی، هستند؟

هستند؟

(۱) انشعابات پایانی لوله‌های تنفسی در کنار اغلب یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

(۲) لوله‌های متصل به رودهٔ باریک، به کمک آب ماده دفعی اسید اوریکی را دفع می‌کنند.

(۳) گره‌های تشکیل شده از جسم یاخته‌ای نورون‌ها در مغز، توسط رشته‌هایی باهم در ارتباط هستند.

(۴) توسط گیرنده‌هایی شیمیایی موجود در موهای حسی روی پاها، انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند.

۱۲ کدام گزینه، در ارتباط با سامانهٔ گردش مواد در جانورانی که دارای لولهٔ مالپیگی هستند، صحیح است؟

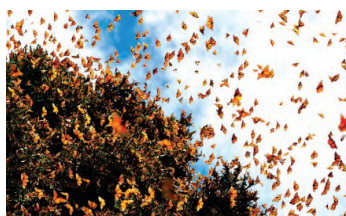
(۱) محل ورود و خروج مواد از قلب، دارای دریچه است.

(۲) خون از طریق رگ‌هایی به درون سینوس‌ها پمپ می‌شود.

(۳) از قلب تنها خون تیره عبور می‌کند.

(۴) در تمام قسمت‌های بدن امکان مشاهدهٔ مویرگ‌ها وجود دارد.

### پروانهٔ موناک



پروانه‌های موناک یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند. جمعیت این پروانه‌ها هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید. زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به تازگی فهمیده‌اند که پروانهٔ موناک چه جوری گم نمیشه و مسیرش رو پیدا میکنه! آنان در بدن این پروانه، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

◀ جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد. تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد

نیاز، جانوران را وادار می‌کند به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری مهاجرت کنند.

◀ نوعی پرنده با خوردن پروانهٔ موناک دچار تهوع می‌شود. پرنده پس از این تجربه تلخ یاد می‌گیرد که دیگه کاری به پروانه‌های

موناک نداشته باشه! این تغییر رفتار رو بهش می‌گن شرطی‌شدن فعال.

### شته

برای تعیین سرعت و ترکیب شیرۀ پرورده می‌توان از شته‌ها استفاده کرد.

✓ خرطوم شته وارد آوند آبکش در ساقه‌های جوان می‌شود.

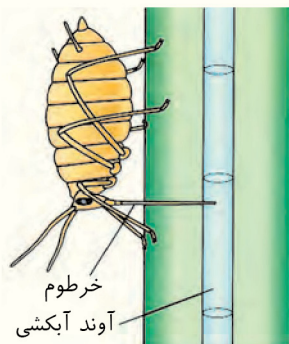
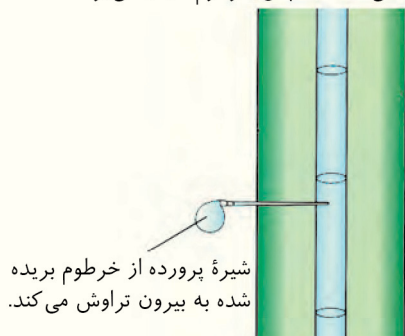
✓ شته با گیاه رابطهٔ انگلی دارد.

✓ در نزدیکی پاهای عقبی شته، دو زائده روی بدن مشاهده می‌شود.

## جانوری

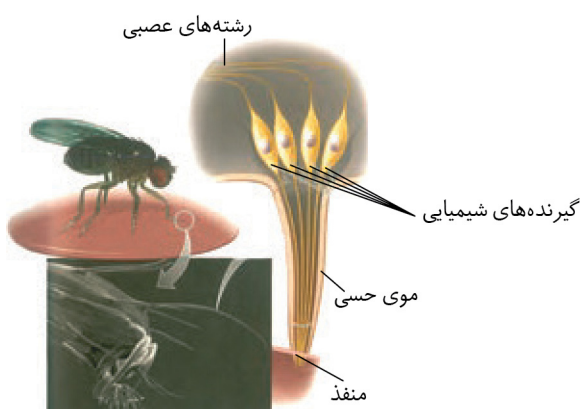
## دکتر سینا معصوم نیا

شته را بی حس می کنند و سپس خرطوم آن را می برند.



- ✓ شته‌ها بال ندارند.
- ✓ مراحل استفاده از شته برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده:
- ✓ شته خرطوم خود را به درون آوند آبکش فرو می کند ← بی حس کردن شته ←
- بریدن خرطوم آن ← تراوش شدن شیره پرورده از خرطوم بریده شده.

## مگس



← در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند.

- ✓ موی حسی حاوی گیرنده‌های شیمیایی در همه پاهای مگس وجود دارد!
- ✓ درون موی حسی، فقط دندریت یاخته‌های گیرنده وجود دارد.
- ✓ در نورون‌های گیرنده شیمیایی، آکسون بلندتر از دندریت است.
- ✓ در انتهای موی حسی منفذی وجود دارد که دندریت به واسطه آن با بیرون مرتبط می‌شود.

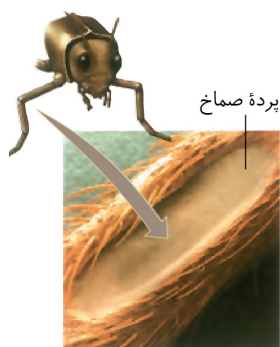
✓ در هر یک از پاهای مگس، چندین موی حسی وجود دارد.

✓ پیام عصبی تولید شده در هر گیرنده شیمیایی درون موی حسی، ابتدا به گره عصبی کنترل‌کننده آن بخش از بدن و سپس به مغز فرستاده می‌شود.

← در مگس میوه، مولکولی کشف شده است که می‌تواند به صدها شکل مختلف در آید و پادگن‌های مختلفی را شناسایی کند.

## جیرجیرک

← روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند.



- ✓ محفظه هوا در محل مفصل بین بند اول و دوم پاهای جلویی قرار دارد نه محل اتصال پا به سینه!
- ✓ گیرنده‌های مکانیکی در پشت پرده صماخ و درون محفظه بسته هوا قرار دارند.
- ✓ در جیرجیرک، دو محفظه بسته هوا و دو پرده صماخ وجود دارد.
- ✓ هوای درون محفظه از طریق تنفس ناپذیری تأمین می‌شود.
- ✓ در اطراف پرده صماخ، اجسام مو مانندی وجود دارد.
- ✓ پاهای جلویی جیرجیرک، ۴ بند دارد که بلندترین آن‌ها به سینه متصل شده است.
- ✓ پرده صماخ، بیضی شکل است.



← در گونه‌های مختلف جانوران، انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام نمی‌دهند. در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیشتری در تولید مثل می‌پردازد و بنابراین 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 رشد و نمو 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 جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.

✓ شکل مقابل، جیرجیرک ماده‌ای را نشان می‌دهد که کیسه دارای اسپرم و مواد مغذی (بخش سفید رنگ) را دریافت کرده است.

◀ در انسان، اسپرم‌ها درون مایع منی که حاوی مواد مغذی (فروکتوز) است به فرد ماده منتقل می‌شود.

✓ در جیرجیرک ماده، محل دریافت کیسه حاوی مواد مغذی در بخش عقبی بدن قرار دارد.

◀ صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند.

✓ جیرجیرک نر با تولید صدا، ماده‌ها را به سمت خود می‌کشاند و در واقع ماده‌ها برای انتخاب شدن توسط جیرجیرک نر با هم رقابت می‌کنند؛ چون انتخاب جفت توسط جیرجیرک نر انجام می‌شود.

### مورچه



◀ جانوران می‌توانند از گیاهان محافظت کنند. مورچه‌ها از درخت آکاسیا که محل زندگی‌شان است در برابر جانداران دیگر محافظت می‌کنند. در شکل می‌بینید که انبوهی از مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های درخت آکاسیا را دارد، هجوم برده‌اند. مورچه‌ها حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می‌کنند. گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست. وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

✓ گیاهان دارزی، گیاهانی‌اند که روی درختان رشد می‌کنند.



◀ مورچه‌ها زندگی گروهی دارند. اجتماع مورچه‌ها از گروه‌هایی تشکیل شده است که در اندازه، شکل و کارهایی که انجام می‌دهند تفاوت دارند. در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، کارگرها اندازه‌های متفاوتی دارند. تعدادی از آن‌ها برگ‌ها را برش می‌دهند و به لانه حمل می‌کنند و گروهی دیگر کار دفاع را انجام می‌دهند. این مورچه‌ها قطعه‌های برگ را به‌عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می‌کنند، به کار می‌برند.

✓ مورچه‌های برگ‌بر از برگ‌ها تغذیه نمی‌کنند! این مورچه‌ها از نوعی قارچ تغذیه می‌کنند.

◀ برگ‌های در حال تجزیه نوعی کود آلی محسوب می‌شوند.

### زنبور

◀ زنبور از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند.

◀ بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه‌خواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می‌کنند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود. همین‌طور که در شکل پایین می‌بینید، نوزاد کرمی‌شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند. زنبور ماده‌ای که در آن اطراف زندگی می‌کند، با ردیابی

این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند. نتیجه این رویداد کاهش جمعیت حشره آفت است.



- ✓ رابطه‌بازی ← (۱) گیاه تنباکو با زنبور وحشی: همیاری (۲) گیاه تنباکو حشره آفت: انگلی (۳) زنبور وحشی و حشره آفت: انگلی
- ✓ محل تخم گذاری یک حشره می‌تواند روی بدن نوزاد یک حشره دیگر باشد.
- ✓ حشره آفت گیاه‌خوار ولی زنبور وحشی، گوشت‌خوار است؛ چون نوزادان زنبور وحشی از نوزاد کرمی شکل حشره آفت تغذیه می‌کنند.
- ✓ اندازه نوزاد کرمی شکل حشره آفت از زنبور وحشی ماده که به آن حمله کرده و رویش تخم گذاری می‌کند، بزرگ‌تر است.
- ✓ منبع غذایی نوزادان زنبور وحشی ← اندوخته تخمک: قبل از خروج از تخم + نوزاد کرمی شکل حشره آفت: بعد از خروج از تخم!
- ✓ تنباکو گیاهی دولپه است؛ چون برگ‌های آن دارای پهنک و دم‌برگ است.
- ✓ از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ علاوه بر ترکیبات فرار، اتیلن نیز ترشح می‌شود.
- ✓ زنبور وحشی با استفاده از گیرنده شیمیایی خود، ترکیبات فرار موجود در هوا را تشخیص می‌دهد.

← دانستن درباره چگونگی زادآوری یک حشره آفت، می‌تواند به یافتن راه‌هایی برای مبارزه با آن منجر شود.

- ✓ تنباکو می‌تواند با ۲ روش در برابر گیاه‌خواران از خود دفاع کند:
- ◀ الف - تولید ترکیبات آلكالوئیدی برای فراری دادن گیاه‌خواران ب - ترشح ترکیبات فرار برای گیاه‌خواران انگل مثل نوزاد کرمی شکل
- ✓ ترکیبات فراری که یاخته‌های آسیب‌دیده برگ تنباکو متصاعد می‌کنند، فرمون نیستند!

مهم‌ترین زنبوری که من در عمرم دیدم، زنبور عسل هست شما چطور؟!

← بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبورعسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در بکرزایی زنبورعسل، تخمک ایجاد توسط تقسیم میوز در ملکه بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد.

در جدول افراد جمعیت زنبورهای عسل رو براتون مقایسه کردیم تا توی سؤالات نیش‌تون نزن!

زنبور ماده کارگر	زنبور نر	زنبور ملکه	
✓	✗	✓	دیپلوئید است
✗	✓	✗	حاصل بکرزایی ملکه است

✓	✗	✓	به دنبال لقاح بین اسپرم و تخمک ایجاد شده است
✗	✓	✓	زایا است
-	میتوز	میوز	تولید گامت با چه تقسیمی؟!
✗	✓	✓	ژن‌هایش را به صورت مستقیم به نسل بعد منتقل می‌کند.
✓	✗	✓	در آن جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند صورت بگیرد
✗	✗	✓	توانایی انجام کراسینگ‌اور را دارد
✓	✗	✓	می‌تواند رخ‌نمود هم‌توان و یا حد واسط را بروز بدهد
✓	✗	✓	نیمی از اطلاعات والد ماده و تمام اطلاعات والد نر را به ارث می‌برد.
✗	✓	✗	تمام اطلاعات ژنی خود را از والد ماده دارد.
✓	✗	✗	رفتار دگرخواهی دارد
✓	✗	✗	شهد و گرده‌گل‌ها را جمع‌آوری می‌کند

➡ زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آن‌ها قند فراوانی داشته باشد؛ هم‌چنین این گل‌ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می‌کنند.

✓ زنبور عسل گل قاصد را گرده‌افشانی می‌کند. این گل دارای گلبرگ‌های زردرنگ است.

و اما ارتباط در زنبورهای عسل ...

✓ زنبورهای کارگر شهد و گرده‌گل‌ها را جمع‌آوری کرده و به کندو می‌آورند. وقتی زنبور کارگر منبع غذایی جدیدی پیدا می‌کند و به کندو باز می‌گردد، خیلی طول نمی‌کشد که تعداد زیادی زنبور کارگر در محل آن منبع غذایی دیده می‌شوند. واقعاً چرا چنین است؟ فوب گوش کن تا برانی پراپنین است! مراحل زیر رو داشته باش ...

۱) زنبور یابنده پس از بازگشت، اطلاعات خود درباره‌ی منبع غذایی را با انجام حرکات ویژه‌ای همراه با وز وز خاصی به زنبورهای دیگر ارائه می‌کند.

۲) زنبورهای کارگر با مشاهده‌ی این حرکات، فاصله‌ی تقریبی کندو تا محل منبع غذا و جهتی را که باید پرواز کنند، درمی‌یابند. برای مثال هرچه این حرکات طولانی‌تر باشد، منبع غذایی دورتر است.

۳) زنبورهای کارگر با استفاده از اطلاعات کلی که از زنبور یابنده درباره‌ی منبع غذایی دریافت کرده‌اند، به سمت آن پرواز و به کمک بویایی خود، محل دقیق غذا را پیدا می‌کنند.

به نظرتون این روش برقراری ارتباط چه مزیتی برای زنبورها دارد؟ خب! زیاد به فورتون فشار نیارید فوراً ۳ می‌گم! وقتی زنبورهای کارگر قبل از جست‌وجو درباره‌ی محل منبع غذا اطلاعات داشته باشند، با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه‌تری محل دقیق آن را پیدا می‌کنند.

در آخر این هنر نکته‌ی پراکنده از هشرات رو هم داشته باشید تا فیالمون راحت راحت باشه!

✓ گوناگونی جانورانی مانند حشره‌ها در زیستگاهی با گیاهان گل‌دار بیشتر است.

✓ اکثر گرده‌افشان‌ها، حشره‌اند و گرده‌افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به کمک آن‌ها انجام می‌شود.

✓ برگ تله‌مانند گیاه گوشت‌خوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.

✓ حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ هم‌چنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر



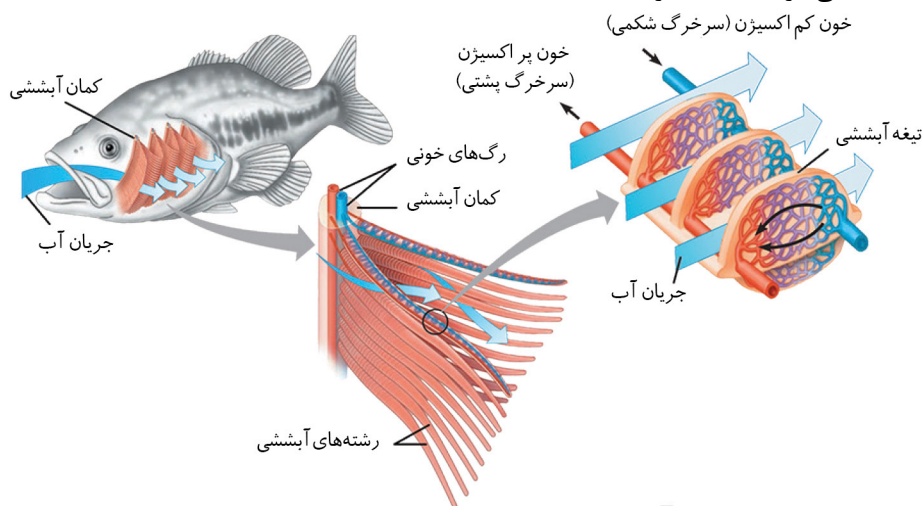
و گاه غیرممکن می‌شود.

- ✓ بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی (صمغ + رزین) ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آنقدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است.
- ✓ برخی از باکتری‌های خاکریزی، پروتئین‌هایی تولید می‌کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کشند.
- این باکتری‌ها در مرحله‌ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می‌سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است. این مولکول در بدن حشره فعال شده، حشره را از بین می‌برد. پیش‌سم غیرفعال، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته‌های لوله گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود.
- ✓ گیاه توپره‌واش که از گیاهان حشره‌خوار است در تالاب‌های شمال کشور می‌روید. این گیاه حشرات و لارو آنها را به سرعت به درون بخش کوزه مانند خود می‌کشد و سپس گوارش می‌دهد.
- ✓ همه جانداران در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آنها رشد می‌کنند.
- ✓ پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه، نیز جلوگیری می‌کند.
- ✓ ویروس HIV از طریق نیش حشرات منتقل نمی‌شود.
- ✓ در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، حشرات و لارو آنها رشد و نمو می‌کنند. با توجه به اینکه این دانه‌ها خشک‌اند و تقریباً آبی ندارند، آب مورد نیاز آنها از طریق تنفس یاخته‌ای (هوایی) یاخته‌های دانه گیاه، تأمین می‌شود.

## مهره‌داران

### ماهی‌ها

تنفس: ماهیان و نوزاد دوزیستان نیز آبشش دارند. تبادل گاز از طریق آبشش، بسیار کارآمد است. جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.



- ✓ در همه مهره‌داران آبشش دار، آبشش‌ها محدود به یک ناحیه خاص است.
- ✓ در هر آبشش ماهی چند کمان آبششی وجود دارد که به هر یک از آنها دو ردیف رشته آبششی به سمت بیرون متصل است.
- ✓ هر رشته آبششی از بخش پهن‌تر خود به کمان آبششی متصل می‌شود.
- ✓ هر یک از رشته‌های آبششی دارای تعدادی تیغه آبششی هستند که درون هر یک از تیغه‌ها، یک شبکه مویرگی برای تبادل گازهای تنفسی و



آبششی ← سرخرگ پستی ← مویرگ‌های عمومی بدن.

✓ در آخر این جدول رو بررسی کنید تا به رستگاری هدایت شوید!

سیاهرگ شکمی	سرخرگ پستی	سرخرگ شکمی	نوع خونی که دارد؟
تیره	روشن	تیره	خارج‌کننده خون از سطح تنفسی است
×	✓	×	واردکننده خون به سطح تنفسی است
×	×	✓	واردکننده خون به شبکه مویرگی است
×	✓	✓	جهت جریان خون درون آن چگونه است؟
از عقب به جلو	از جلو به عقب	از عقب به جلو	میزان فشار خون
کمترین	بیشتر از سیاهرگ شکمی و کمتر از سرخرگ شکمی	بیشترین	

✓ بیشترین فشارخون در انسان در سرخرگ آئورت است که خون روشن دارد ولی بیشترین فشارخون در ماهی در سرخرگ شکمی است که خون تیره دارد.

✓ از قلب همه مهره‌داران خون تیره عبور می‌کند ولی از قلب ماهی و نوزاد دوزیست فقط خون تیره عبور می‌کند. از قلب سایر مهره‌داران هم خون روشن و هم خون تیره عبور می‌کند.

**دفع مواد و تنظیم اسمزی:** ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

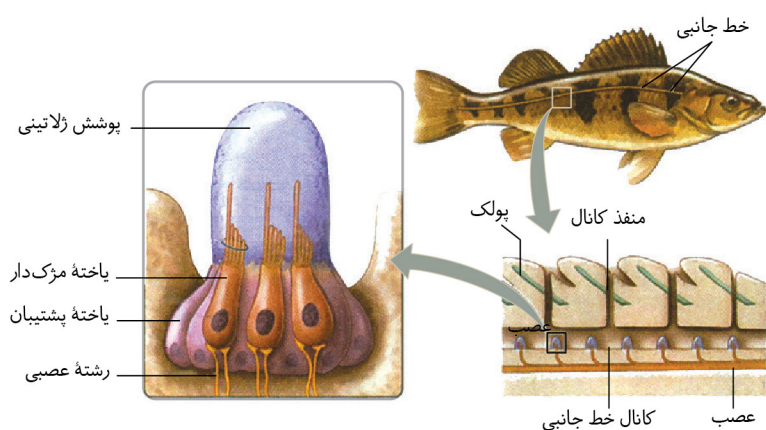
در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی قرمز تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست). این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

در ماهیان آب شور فشار اسمزی مایعات بدن کم‌تر از فشار اسمزی محیط است؛ بنابراین آب، تمایل به خروج از بدن دارد. در نتیجه، ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می‌نوشند. در این ماهیان برخی از یونها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند.

**حواس:** در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد.

درون کانال، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که به ارتعاش آب حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند. جریان آب در کانال، ماده ژلاتینی را به حرکت در می‌آورد. حرکت ماده ژلاتینی، یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند و ماهی

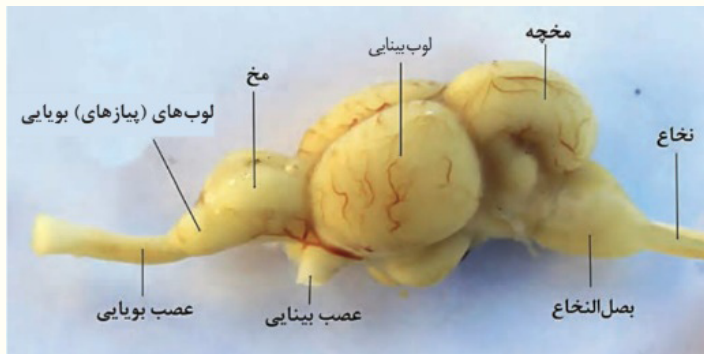
به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.



✓ خط جانبی در همه ماهی‌ها وجود دارد!

✓ خط جانبی بعد از سر شروع و تا نزدیک باله دم ادامه دارد و نزدیک به سطح پستی جانور است.

- ✓ آب وارد شده به درون کانال، با مژک‌های یاخته‌های گیرنده تماس ندارد؛ چون مژک‌ها درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارند.
- ✓ عصبی که در زیر کانال خط جانبی قرار دارد، در طول خود ضخامت یکسانی ندارد و از عقب به جلوی بدن به دلیل اضافه شدن رشته‌های عصبی به آن، ضخامتش در حال افزایش است.
- ✓ مژک‌های هر یاختهٔ گیرنده، طولی متفاوت از هم دارند و یکی از آن‌ها طولی بیشتر از سایرین دارد.
- ✓ تعداد یاخته‌های پشتیبان از تعداد یاخته‌های گیرنده بیشتر است ولی هر دوی این یاخته‌ها با مادهٔ ژلاتینی تماس دارند.
- ✓ هستهٔ یاخته‌های گیرنده نسبت به هستهٔ یاخته‌های پشتیبان، بزرگ‌تر و در موقعیت بالاتری قرار دارند.
- ✓ هر یاختهٔ گیرنده با دو رشتهٔ عصبی ارتباط دارد.



- ✓ اما بریم سراغ مغز ماهی!
- ✓ لوب‌های بویایی در جلویی‌ترین بخش مغز ماهی قرار دارند.
- ✓ لوب بینایی، بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی است و عصب بینایی از پایین به آن وارد می‌شود.
- ✓ دقت کنید که لوب بینایی و مخ هر دو از دو نیمکره تشکیل شده‌اند.
- ✓ مخ فاقد چین‌خوردگی است.
- ✓ مخچه بالاترین بخش مغز ماهی است.
- ✓ بصل النخاع، عقبی‌ترین بخش مغز ماهی است که نسبت به مخچه و لوب‌ها بینایی در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- ✓ ضخامت نخاع و عصب بویایی از ضخامت بصل النخاع کمتر است.
- ✓ لوب‌های (پیازهای) بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است.

**دستگاه حرکتی:** ماهی‌ها اسکلت داخلی دارند. در بعضی از آن‌ها، اسکلت غضروفی و در بعضی دیگر، اسکلتی استخوانی که غضروف نیز دارد، مشاهده می‌شود.

- ✓ ماهیان غضروفی و پستانداران دارای نیای مشترکی هستند.

**تولیدمثل:** بیشتر ماهی‌ها لقاح خارجی و بعضی از آن‌ها، لقاح داخلی دارند.



در لقاح خارجی، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. برای هم‌زمان شدن ورود یاخته‌های جنسی 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. در اسبک‌ماهی 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.

- ✓ در اسبک‌ماهی، جانور نر رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد و ماده‌ها برای انتخاب شدن، رقابت می‌کنند.
- ✓ در ماهی‌ها به دلیل دورهٔ جنینی کوتاه، میزان اندوختهٔ غذایی تخمک کم است.

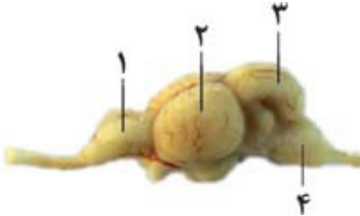
❗ دربارهٔ همهٔ مهره‌دارانی که خون پس از عبور از قلب وارد بخش تنفسی شده و سپس به سایر قسمت‌های بدن می‌رود، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) همواره گردش مواد غذایی به دنبال تشکیل ریز کیسه‌های درون یاخته‌ای انجام می‌شود.
- (۲) در نوعی از یاخته‌های بدن آن، همهٔ ژن‌های موجود در ژنگان، توسط آنزیم‌هایی بیان می‌شود.
- (۳) در زمانی که امکان تولیدمثل جانور فراهم باشد، به یاخته‌های قلب فقط خون پر از اکسیژن می‌رسد.
- (۴) همواره حرکت خون در مویرگ‌های مبادله‌کنندهٔ گازهای تنفسی با محیط به سمت سر جانور صورت می‌گیرد.

۱۴ وجه اشتراک میان ساختار ..... در انسان و ..... در ..... است.

- (۱) گیرنده‌های سقف حفره بینی - گیرنده‌های شیمیایی پای مگس - تشخیص هر مولکولی
- (۲) گیرنده‌های حس تعادل - گیرنده خط جانبی ماهی - عدم تشکیل عصب از یاخته گیرنده
- (۳) دستگاه عصبی مرکزی - دستگاه عصبی مرکزی ماهی - بزرگ‌تر بودن مخ نسبت به مخچه
- (۴) دستگاه عصبی - دستگاه عصبی در حشرات - یکپارچه کردن اطلاعات واحدهای بینایی

۱۵ در مغز انسان، ساختاری که ..... معادل با بخشی می‌باشد که با شماره ..... مشخص شده است.



- (۱) در تقویت و پردازش اولیه برخی از اطلاعات حسی نقش دارد - (۱)
- (۲) با مصرف مواد الکلی سبب ناهماهنگی میان عضلات می‌شود - (۳)
- (۳) با مصرف مواد اعتیادآور، توانایی قضاوت فرد مختل می‌کند - (۲)
- (۴) تنها مرکز تنظیم میزان فشار خون و تعداد تنفس فرد است - (۴)

## دوزیستان

تنفس:

دوزیستان در حالت نوزادی، تنفس آبششی و در دوران بلوغ، تنفس پوستی و ششی دارند.



✓ در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند. سطح پوستی در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه‌داشته می‌شود.

✓ قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این سازوکار پمپ فشار مثبت می‌گویند.

✓ مراحل تنفس در قورباغه:

۱ در ابتدای دم شش‌ها خالی هستند ← بینی باز است و هوا را به حفره دهانی هدایت می‌کند ← هوا در حفره دهانی جمع می‌شود و جانور انگار گلپوش را باد کرده است ← پس از پر شدن دهان از هوا، بینی بسته می‌شود ← پس از بسته شدن بینی، قورباغه با کمک ماهیچه‌های دهان و حلق و با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند.

✓ به حفره دهانی دو شش متصل است و هوای دمی از طریق دو منفذ در پایین قسمت انتهایی حفره دهانی، وارد شش‌ها می‌شود. علاوه بر این، دهان به مری نیز راه دارد

گردش مواد: نوزاد دوزیستان، قلبی دو حفره‌ای و گردش خون بسته ساده دارد.

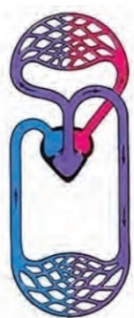
سامانه گردش مضعف، از دوزیستان به بعد، شکل گرفته است. دوزیستان، قلب سه حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن دارند که بطن، خون را یک بار به شش‌ها (تلمبه با فشار کمتر) و پوست و سپس (تلمبه با فشار بیشتر) به بقیه بدن تلمبه می‌کند.

✓ لازمه داشتن گردش خون مضعف، داشتن بیش از یک دهلیز است نه بطن!

✓ از بطن یک سرخرگ خارج می‌شود که به دو شاخه تقسیم می‌شود؛ یک شاخه به سمت سطوح تنفسی (شش + پوست) و شاخه دیگر به سمت اندام‌های بدن می‌رود.

✓ در دوزیستان بالغ هر دو نوع خون تیره و روشن، همراه با هم وارد رگ خارج کننده خون از بطن می‌شود.

دفع مواد و تنظیم اسمزی: مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون‌هاست. 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.



✓ کلیه دوزیستان توانمندی کمی در بازجذب آب دارد و ادرار تولید شده توسط آن، رقیق است.

تولیدمثل:

دوزیستان لقاح خارجی دارند و به دلیل کوتاه بودن دوره جنینی، میزان اندوخته غذایی تخمک آن‌ها، کم است.

✓ 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 به‌عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد

۱۶ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر جانوران دوزیست دارای قلب چند حفره‌ای، به منظور انجام تهویه گازه‌های تنفسی لازم است تا .....»

(۱) جریان حرکت آب با جریان حرکت خون در تیغه‌های آبششی متفاوت باشد.

(۲) گازه‌های تنفسی در مجاورت بخش‌های تبادل‌ی به صورت محلول در آب باشند.

(۳) ابتدا گازه‌های تنفسی با محیط اطراف از طریق شبکه مویرگی پوست مبادله شوند.

(۴) هوا از طریق بینی وارد حفره دهانی شده و پس از بسته شدن بینی، به شش‌ها وارد شود.

## خزندگان

✓ جدایی کامل بطن‌ها در برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد.

✓ کلیه در خزندگان و پرنده‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. برخی خزندگان و پرنده‌ها 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.

مار



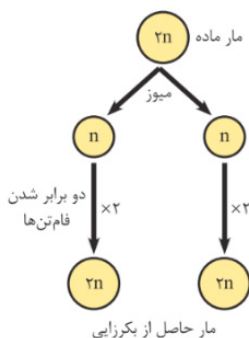
➔ برخی مارها می‌توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند. در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.

✓ فاصله بین دو چشم مار زنگی از یکدیگر بیشتر از فاصله دو سوراخ محل گیرنده‌های فروسرخ از هم است.

✓ دقت کنید که گیرنده‌های فروسرخ نه در چشم‌های مار زنگی وجود دارد و نه در بینی آن!

➔ پادزهر سم مار که بعد از مارگزیدگی استفاده می‌شود، حاوی پادتن‌هایی است که سم مار را خنثی می‌کنند.

➔ تولیدمثل جنسی در بعضی از مارها به روش بکرزایی است. در بکرزایی مار، از روی فامتن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فامتن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولد را به وجود می‌آورد



✓ فرض کنید ماری داریم با ژنوتیپ AaBB این مار با انجام میوز می‌تواند گامت‌های AB و یا aB را ایجاد کند. هر یک از این گامت‌ها می‌تواند ابتدا فامتن‌هایش را دو برابر کند؛ یعنی به صورت AaBB و یا aaBB دربیاد و سپس با تقسیم میتوز، یک مار دولد را ایجاد کند. از بکرزایی یک مار با ژنوتیپ AaBB، زاده حاصل یا به صورت است AaBB و یا aaBB.

✓ مار حاصل از بکرزایی، دولد و ژنوتیپ خالص دارد.

➔ مار پایتون با اینکه پا ندارد اما بقایای پا در لگن آن به‌صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از



وجود رابط‌های میان آن و دیگر مهره‌داران است. در واقع ساختارهای وستیجیال ردپای «تغییر گونه‌ها» هستند. شواهد متعددی در دست است که نشان می‌دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

← مارها از فرمون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند.

## لاک‌پشت



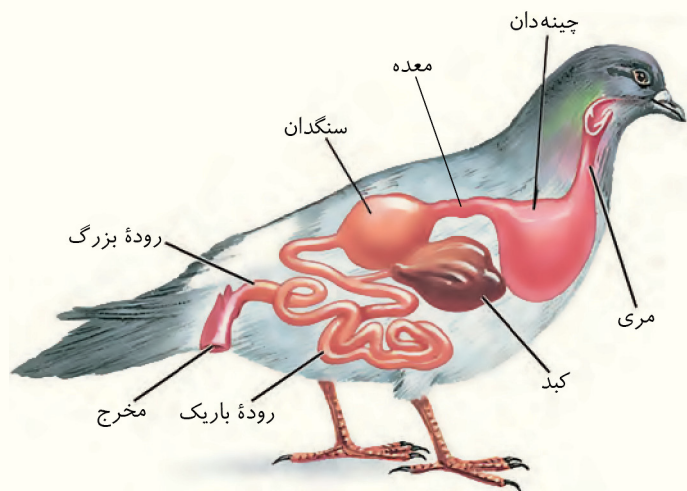
← در جانورانی که لقاح داخلی دارند، حفاظت جنین به صورت‌های متفاوتی انجام می‌شود. در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. البته برای محافظت بیشتر در خزندگان مثل لاک‌پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند.

← لاک‌پشت‌های دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی، برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آیند و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردند. به نظر می‌رسد میدان مغناطیسی زمین در جهت‌یابی لاک‌پشت‌ها نقش دارد.

← لاک‌پشتی که در شکل روبه‌رو می‌بینید، حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد.

## پرندگان

- ✓ در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.
  - ✓ آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌انجامد.
  - ✓ مرگ برنامهریزی‌شده یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب‌دیده، آن‌ها را حذف می‌کند. مثال دیگر، حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در برخی از پرندگان است.
  - ✓ پرندگان جانورانی تخم‌گذار هستند؛ در نتیجه میزان اندوخته غذایی تخمک آن‌ها زیاد است. پرندگان روی تخم‌های خود می‌خوابند.
  - ✓ پرندگان در پراکنش میوه‌ها و همین‌طور گرده‌افشانی گل‌ها نقش دارند.
  - ✓ بال پرندگان و بال حشرات، نسبت به یکدیگر آنالوگ محسوب می‌شوند.
  - ✓ جوجه‌های برخی از پرندگان برای غذای مورد نیازشان به والد (یا والدین) خود متکی هستند.
  - ✓ بیشتر پرندگان تک همسراند. در این نظام هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند. همچنین، در این نظام جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.
  - ✓ هر ساله با آغاز فصل پاییز پرندگان مهاجر از سیبری و اروپا به تالاب‌ها و آبگیرهای شمال ایران مهاجرت می‌کنند. این پرنده‌ها پس از زمستان‌گذرانی، در اوایل بهار به سرزمین خود باز می‌گردند.
  - ✓ گاهی رفتار دگرخواهی، رفتاری به نفع خود فرد است. در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آن‌ها یاری می‌رسانند. مشخص شده است وجود این یاریگرها احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهد. یاریگرها اغلب پرنده‌های جوانی‌اند که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند یا با مرگ احتمالی جفت‌های زادآور، قلمرو آن‌ها را تصاحب و خود زادآوری کنند.
  - ✓ پژوهشگران در سر بعضی از پرنده‌ها ذرات آهن مغناطیسی شده یافته‌اند.
- دستگاه گوارش:** پرندگان دانه‌خوار مثل ملخ چینه‌دان دارند. بخش عقبی معده در این پرندگان ساختاری ماهیچه‌ای است و سنگدان نامیده می‌شود. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.



✓ مراحل گوارش مواد غذایی در پرنده دانه‌خوار:

دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← روده باریک ← روده بزرگ ← مخرج.

✓ لوله گوارش پرنده دانه‌خوار، حلق وجود ندارد.

✓ چینه‌دان، حجیم‌ترین بخش لوله گوارش در پرنده دانه‌خوار است.

✓ ۳ معده بین چینه‌دان و سنگدان، معده قرار دارد و نسبت به هر دوی آنها، کوچک‌تر است.

✓ مقایسه از نظر حجم ← چینه‌دان < سنگدان < روده بزرگ < معده.

✓ چینه‌دان متمایل به سطح شکمی جانور ولی سنگدان به سطح پشتی بدن، نزدیک‌تر است.

✓ کبد در زیر معده و سنگدان و در بخش پشتی چینه‌دان قرار دارد. قرار دارد و از طریق مجرای با روده باریک ارتباط دارد.

✓ روده باریک طول‌ترین بخش لوله گوارش بوده و دارای پیچ‌خوردگی‌های زیادی است.

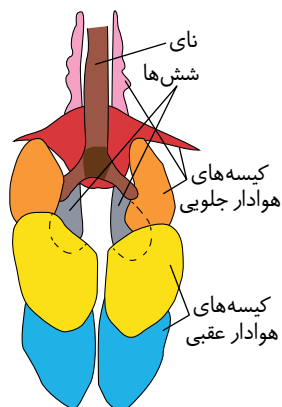
✓ روده بزرگ نسبت به روده باریک، طول کمتر ولی حجم بیشتری دارد.

✓ پای پرنده ۴ انگشت دارد که بین آنها پرده وجود ندارد. از بین انگشتان، ۳ انگشت به سمت جلو و یکی به سمت عقب قرار دارد.

✓ سنگریزه‌های بلعیده شده توسط جانور، علاوه بر سنگدان می‌تواند در بخش‌های دیگری از لوله گوارش مشاهده شود.

**دستگاه تنفس:** پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.

پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.



✓ در پرندگان، در بخش عقبی هر شش دو کیسه هوادار قرار دارد که اندازه‌های بزرگ‌تر از شش‌ها و سایر کیسه‌های هوادار دارند.

✓ نای به کیسه‌های هوادار عقبی راه دارد و بخشی از هوای وارد شده به نای در طی دم به کیسه‌های هوادار عقبی وارد می‌شود.

✓ پرنده دارای ۹ کیسه هوادار است. ۴ کیسه در سمت چپ و ۴ کیسه در سمت راست قرار دارند و فقط یک کیسه بین دو شش مشترک است و با هر دو شش ارتباط دارد؛ پس هر شش ۵ کیسه هوادار ارتباط دارد.

✓ یکی از کیسه‌های هوادار (قرمز رنگ) در زیر نای قرار دارد؛ پس به سطح شکمی بدن نزدیک‌تر است.

**گردش مواد:** پرندگان قلبی ۴ حفره‌ای با جدایی کامل بطن‌ها دارند. در این جانوران سامانه گردش بسته مضاعف وجود دارد.

**دفع مواد و تنظیم اسمزی:** 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.

✓ در پرنده شکل مقابل، غده نمکی در بالای چشم قرار دارد و قطرات غلیظ نمک را از طریق مجرای اختصاصی به منقار وارد می‌کند.

✓ ۳ در منقار سوراخی وجود دارد که قطرات نمک از آن خارج و با حرکت در شیارهای دو سوی منقار، از نزدیکی نوک آن دفع می‌شود.

✓ غدد نمکی پرنده دریایی و بیابانی از نظر عملکرد معادل غدد راست‌روده‌ای ماهیان غضروفی است.



✓ و اما چند پرنده و ویژگی اختصاصی شون ...

### طاووس



← ویژگی‌های ظاهری طاووس‌های نر و ماده متفاوت است. در فصل زادآوری دم طاووس نر، پره‌های پرنقش و نگاری پیدا می‌کند. طاووس نر برای جلب جفت، دم خود را مانند بادبزنی می‌گستراند تا بهتر در معرض دید جانور ماده قرار گیرد. طاووس ماده دم طاووس‌های نر را بررسی می‌کند و نری را به‌عنوان جفت انتخاب می‌کند که رنگ درخشان و لکه‌های چشم مانند بیشتری روی پره‌های دم خود داشته باشد.

← طاووس نر نظام جفت‌گیری چند همسری دارد. در این نظام یکی از والدین پرورش و نگهداری زاده‌ها را انجام می‌دهد. طاووس نر در نگه داری زاده‌ها نقشی ندارد، البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها، به‌طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک کند. در نتیجه، موفقیت تولیدمثلی هر دو جانور نر و ماده افزایش می‌یابد.



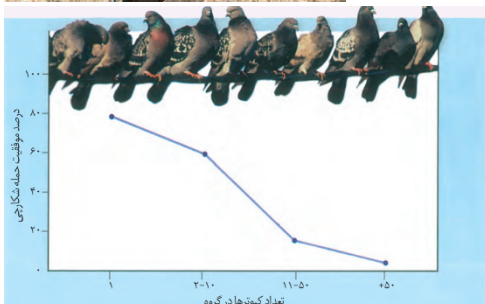
### طوطی

گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند. برای مثال طوطی‌هایی که در شکل مقابل می‌بینید خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی کند.

### کبوتر خانگی

پژوهشگران در یک روز ابری آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه بازگردد. پژوهشگران نتیجه گرفتند کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.

نمودار مقابل مزیت زندگی گروهی در کبوترها را نشان می‌دهد. طبق نمودار می‌بینید که:



✓ به طور کلی با افزایش تعداد کبوترهای گروه، شانس شکار شدن آن‌ها کاهش می‌یابد.

در واقع بین تعداد افراد گروه و شانس شکار شدن آن‌ها، رابطه عکس وجود دارد.

✓ زمانی که کبوتر زندگی انفرادی دارد، شانس شکار شدن آن، ۸۰ درصد است.

✓ کمترین شانس شکار شدن کبوترها زمانی است که تعداد آن‌ها بیش از ۵۰ عدد باشد.

### قمری خانگی

← قمری‌های خانگی با جمع‌آوری شاخه‌های نازک درختان برای خود لانه ساخته و زادآوری می‌کنند.

← قمری خانگی مثل بیشتر پرندگان، نظام تک‌همسری دارد.

### کاکایی



نوک زدن جوجه تازه از تخم خارج شده

نوک زدن جوجه دوبروزه

← جوجه کاکایی برای دریافت غذا به منقار پرنده والد نوک می‌زند و والد بخشی از غذای خورده شده را برمی‌گرداند تا جوجه آن را بخورد. دریافت غذای کافی برای بقا و رشد جوجه اهمیت دارد. جوجه پس از بیرون آمدن از تخم، می‌تواند به منقار والد نوک بزند. در رفتار درخواست غذا، نوک زدن‌های جوجه کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیق‌تر می‌شود. هرچه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد

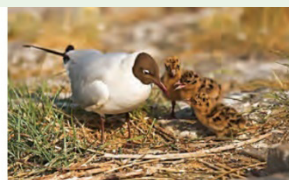
سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. به این ترتیب جوجه می‌آموزد تا دقیق‌تر نوک بزند؛ بنابراین، جوجه کاکایی تجربه

به دست می‌آورد و رفتار غریزی آن تغییر می‌کند و اصلاح می‌شود.

✓ بعضی از ضربه‌های جوجه تازه از تخم خارج شده به منقار والد برخورد نمی‌کند، در واقع تعداد کمی از ضربه‌ها به منقار برخورد دارد در حالی که در جوجه دو روزه، بیشتر ضربه‌ها به منقار برخورد می‌کند.

✓ دقیق‌تر نوک زدن جوجه به منقار والد باعث می‌شود که والد سریع‌تر به درخواست غذای آن پاسخ بدهد نه این که غذای بیشتری را در اختیار جوجه بگذارد.

◀ پرنده کاکایی پس از آنکه جوجه‌هایش از تخم بیرون می‌آیند، پوسته‌های تخم را از لانه خارج می‌کند. جوجه‌ها و تخم‌های کاکایی



در میان علف‌های اطراف آشیانه به خوبی استتار می‌شوند در حالی که رنگ سفید پوسته‌های شکسته تخم‌ها بسیار مشخص است. کاکایی‌ها رفتار دور انداختن پوسته تخم‌های شکسته از لانه را برای کاهش احتمال شکار شدن و افزایش احتمال بقای جوجه‌ها انجام می‌دهند.

### قو

این پرنده‌ها در رفتار قلمرو خواهی به جانور مزاحم حمله می‌کنند.

◀ به دفاع جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود، قلمرو خواهی می‌گویند.

### غازها



جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می‌بینند، دنبال می‌کنند. جسم متحرک معمولاً مادر آن‌هاست. این دنبال کردن موجب پیوند جوجه‌ها با مادر می‌شود. پیوند جوجه‌ها و مادرشان در نتیجه نوعی یادگیری به نام نقش‌پذیری ایجاد می‌شود. نقش‌پذیری جوجه‌ها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد.

جوجه‌ها با نقش‌پذیری مادر خود را می‌شناسند. این شناسایی برای بقای جوجه‌ها حیاتی است، بدون آن جوجه‌ها تحت مراقبت مادر قرار نمی‌گیرند و ممکن است بمیرند. افزون بر آن، جوجه‌ها با نقش‌پذیری، رفتارهای اساسی مانند جست‌وجوی غذا را نیز از مادر یاد می‌گیرند.

### کلاغ

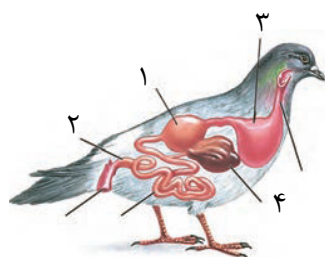


کلاغ سیاهی که در شکل مقابل می‌بینید، کشف کرده است که چگونه تکه گوشت آویزان به انتهای نخ را به دست آورد. جانور هر بار بخشی از نخ را با منقار خود بالا می‌کشد و پنجه پای خود را روی آن قرار داده و سرانجام به گوشت دست پیدا می‌کند.

✓ کلاغ با یادگیری از نوع حل مساله، تکه گوشت آویزان به انتهای نخ را به دست می‌آورد.

کلاغ به تخم‌های کاکایی علاقه دارد و در صورتی که کنار تخم‌های کاکایی، پوسته تخم‌های شکسته باشد، کلاغ به سادگی تخم‌ها را پیدا کرده و نوش جان می‌کند!

۱۷ با توجه به شکل زیر، معادل بخشی از لوله گوارش ..... است که می‌تواند .....



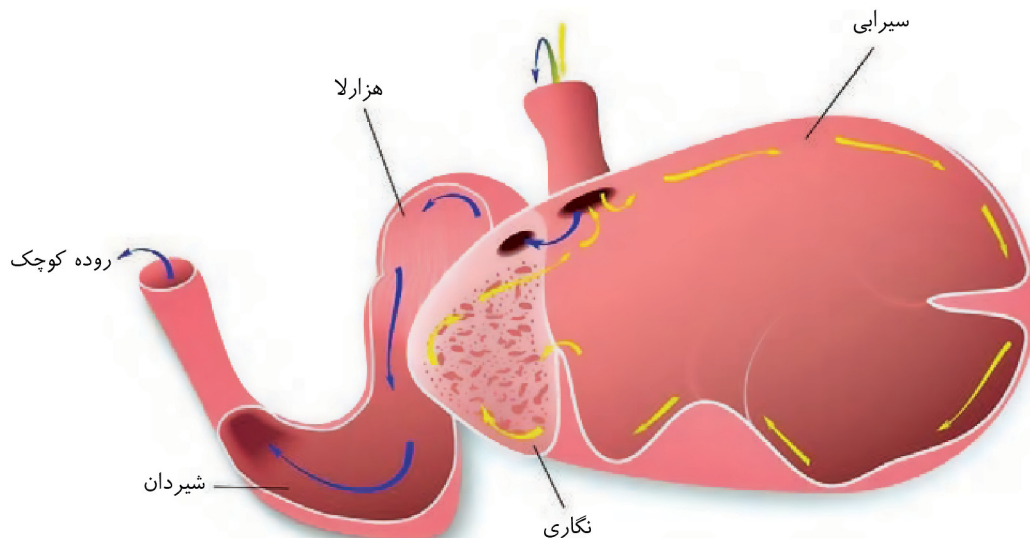
- (۱) بخش ۳ - ملخ - مواد را به بخشی از لوله گوارش وارد کند که فاقد توانایی ترشح آنزیم است.
- (۲) بخش ۲ - ملخ - به کمک دندان‌های خود و سنگریزه‌ها گوارش مکانیکی مواد را انجام دهد.
- (۳) بخش ۱ - انسان - با حرکات قطعه قطعه کننده خود به گوارش مکانیکی مواد کمک کند.
- (۴) بخش ۴ - انسان - آنزیم‌های خود را به همراه بی‌کربنات به لوله گوارشی ترشح کند.

## پستانداران

- ✓ در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.
- ✓ جدایی کامل بطن‌ها پستانداران رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانه گردش مضعاف 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.
- ✓ در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین میزان اندوخته غذایی تخمک، کم است.
- ✓ در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشدونمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.
- ✓ در پستانداران از جمله انسان انسولین به صورت یک مولکول پیش هورمون ساخته می‌شود.
- ✓ نقش‌پذیری در پستانداران نیز دیده می‌شود، مثلاً بره‌هایی که مادر خود را از دست داده‌اند و انسان آن‌ها را پرورش داده است، دنبال او راه می‌افتند و تمایلی برای ارتباط با گوسفندهای دیگر نشان نمی‌دهند.

## گاو (پستاندارن نشخوارکننده)

پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معده چهارقسمتی دارند. در این جانوران، معده، شامل کیسه بزرگی به نام سیرابی؛ بخشی به نام نگاری؛ یک اتاقل لایه‌لایه 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 غذا را به دهان برگردانند و بچوند. ابتدا غذای نیمه‌جوییده بلعیده و وارد سیرابی 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 سلولز برای گوارش آن هستند. توده‌های غذا سپس به نگاری وارد و به دهان بر می‌گردند. در این زمان غذا به طور کامل، جوییده و دوباره به سیرابی وارد می‌شود؛ بیشتر حالت مایع پیدا می‌کنند و سپس به نگاری جریان می‌یابد. مواد از آنجا به هزارلا رفته تا حدودی آبیگری و سرانجام به شیردان وارد می‌شود. در این محل آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند.



✓ مسیر حرکت غذا در لوله گوارش نشخوارکنندگان:

◀ دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← روده باریک ← روده بزرگ ← مخرج.

✓ در یک دوره کامل گوارش در نشخوارکنندگان، غذا سه بار از مری، دو بار از سیرابی و نگاری و یک بار از هزارلا، شیردان و روده عبور می‌کند.

- ✓ نگاری حالت اسفنجی و سوراخ سوراخ داشته و در بخش بالایی خود منفذی دارد که به هزارلا راه دارد.
- ✓ هزارلا چین خورده ترین بخش معده است و در دیواره خود دارای شیارهای متعدد موازی است.
- ✓ قطر روده باریک نسبت به همه بخش های معده، کمتر است.
- ✓ جهت حرکت غذا در نیمی از بخش های معده (سیرابی و نگاری)، دهان و مری به صورت دوطرفه است.
- ✓ شیردان در سمت متصل به هزارلا دارای قطر زیاد و در سمت متصل به روده باریک، قطر کمتری دارد.
- ✓ پایینی ترین بخش معده، شیردان است.

← یکی از روش های تهیه انسولین جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعده جانورانی مثل گاو است و روش دیگر، مهندسی ژنتیک است!

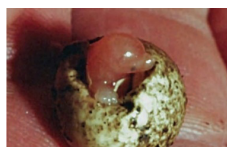
← گاوهای تراژنی می توانند شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی گاو مناسب تر است.

۱۸ در گاو، محتویات ..... از لوله گوارش، بلافاصله وارد بخشی می شوند که در آن مواد تحت تأثیر آنزیم یا آنزیم های ..... قرار می گیرند.

۱) بخش مقابل بزرگ ترین قسمت معده - ترشح شده از غدد بزاقی ۲) محل فعالیت باکتری های تجزیه کننده سلولز - مترشحه از کبد

۳) پایین ترین بخش معده - فعال ترشح شده از سیرابی ۴) محل انجام فرایند آبیگری توده های غذایی - ترشح شده از بخش لایه لایه

### پلاتی پوس



پستاندار تخم گذاری مثل پلاتی پوس، تخم را در بدن خود نگه می دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم گذاری می کند و روی آن ها می خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود.

### کانگورو

در پستانداران کیسه دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشدونمو را آغاز می کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می شود و خود را به درون کیسه ای که بر روی شکم مادر است می رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می کند تا مراحل رشدونمو را کامل کند.

✓ نوزاد همه پستانداران، از غدد شیری والد ماده خود تغذیه می کند در جهت تکمیل مراحل رشدونمو!

### گره

← از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می کند.

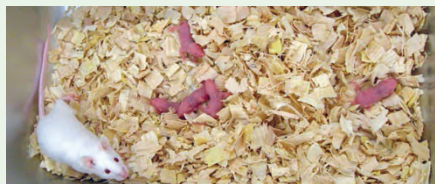
← با بررسی سنگواره دیرینه شناسان دریافته اند که گره در گذشته وجود نداشته است.

← دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گره مثال هایی از اندام های همتا هستند.

### موش



← گریفیت با دو نوع از باکتری های استرپتوکوکوس نومونیا، آزمایش هایی را روی موش ها انجام داد. نوع بیماری زای آن که پوشینه دار (کپسول دار) است در موش ها سبب سینه پهلو می شود ولی نوع بدون پوشینه آن موش ها را بیمار نمی کند. گریفیت مشاهده کرد که تزریق باکتری اسرپتوکوکوس نومونیای پوشینه دار زنده به تنهایی و یا در حالت کشته شده با گرما ولی همراه با باکتری بدون پوشینه زنده، باعث مرگ موش ها می شود.



← پژوهشگران ارتباط یک ژن را با رفتار مراقبت از زاده ها در موش ماده بررسی کرده اند. این ژن را ژن B می نامیم. موش ماده طبیعی اجازه نمی دهد بچه موش ها از

او دور شوند؛ اگر بچه موش‌ها دور شوند، مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد. موش مادر ابتدا نوزادان را واری می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود؛ در نتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجه آن‌ها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد. پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را غیر فعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولد شده را واری کردند ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند. به این ترتیب، مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش اساس ژنی دارد.

✓ رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان رفتاری غریزی است.

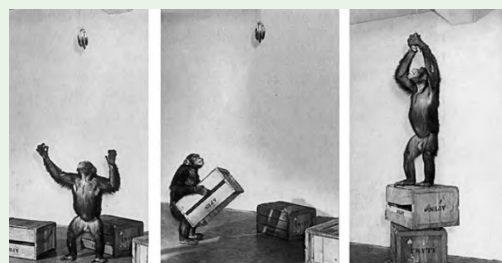
➔ در نخستین آزمایش‌های مربوط به این نوع یادگیری، دانشمندی به نام اسکینر موش گرسنه‌ای را در جعبه‌ای قرار داد که درون



آن اهرمی وجود داشت و موش می‌توانست آن را فشار دهد. موش درون جعبه حرکت می‌کرد و به طور تصادفی اهرم درون جعبه را فشار می‌داد. در نتیجه، تکه‌ای غذا به درون جعبه می‌افتاد و موش غذا دریافت می‌کرد. پس از چندبار تکرار این رفتار، موش به ارتباط بین فشار دادن اهرم و پاداش یعنی به دست آوردن غذا پی‌برد. موش پس از آن به طور عمدی، اهرم را فشار می‌داد تا غذا به دست آورد. در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند.

### شامپانزه

➔ برخی از جانوران می‌توانند از تجربه‌های قبلی خود برای حل مسئله‌ای که با آن روبه‌رو شده‌اند، استفاده کنند. در یکی از آزمایش‌های مربوط به این رفتار، شامپانزه‌ای را در اتاقی گذاشتند که تعدادی موز از سقف آن آویزان بود و چند جعبه چوبی هم در

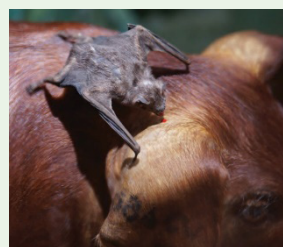


اتاق وجود داشت. شامپانزه پس از چند بار بالا پریدن و تلاش ناموفق برای رسیدن به موزها، جعبه‌ها را روی هم قرار داد، از آن‌ها بالا رفت و به موزها دست‌یافت.

➔ شامپانزه‌ها برگ‌های شاخه نازک درختان را جدا می‌کنند و آن را درون لانه موربانه‌ها فرو می‌برند تا موربانه‌ها را بیرون بیاورند و بخورند. این جانوران از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کنند تا پوسته سخت میوه‌ها را بشکنند.

### خفاش

➔ بعضی گرده‌افشان‌ها، مانند خفاش در شب تغذیه می‌کنند.



➔ خفاش‌های خون‌آشام به طور گروهی درون غارها یا سوراخ درختان زندگی می‌کنند. غذای آن‌ها خون پستانداران بزرگ مثل دام‌هاست. این خفاش‌ها خونی را که خورده‌اند با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند. خفاشی که غذا خورده است کمی از خون خورده شده را برمی‌گرداند تا خفاش گرسنه آن را بخورد. در غیر این صورت خفاش گرسنه خواهد مرد. خفاشی که غذا دریافت کرده، کار خفاش دگرخواه را در آینده جبران می‌کند. اگر جبران انجام نشود، این خفاش از اشتراک غذا کنار گذاشته می‌شود.

✓ خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشاوند نیستند. در واقع، رفتار دگرخواهی که در اثر انتخاب طبیعی برگزیده شده، به بقای آن‌ها منجر می‌شود.



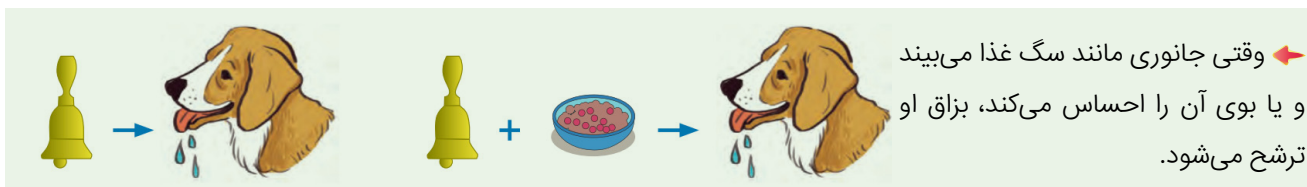
## دم عصایی (میرکت)

در بین جانورانی که زندگی گروهی دارند، افراد نگهبانی هستند که با تولید صدا حضور شکارچی را به دیگران هشدار می‌دهند تا به موقع فرار کنند. البته آن‌ها با این کار توجه شکارچی را به خود جلب کرده، احتمال بقای خود را کاهش می‌دهند.

## شیر کوهی

شیر کوهی با دلفین خویشاوندی نزدیک‌تری دارد تا با کوسه؛ چون نیای مشترک دلفین و شیر کوهی نسبت به نیای مشترک شیر کوهی و کوسه در گذشته نزدیک‌تری زندگی کرده است.

## سگ



← وقتی جانوری مانند سگ غذا می‌بیند

و یا بوی آن را احساس می‌کند، بزاق او ترشح می‌شود.

✓ غذا محرک و ترشح بزاق، پاسخی غریزی و یک بازتاب طبیعی است.



دانشمندی به نام پاولوف آزمایش‌های متعددی در این باره انجام داد. او متوجه شد بزاق سگ، با دیدن فرد غذا دهنده و قبل از دریافت غذا نیز ترشح می‌شود. پاولوف آزمایشی طراحی کرد و در آن هم زمان با دادن پودر گوشت به سگ گرسنه، زنگی را به صدا درآورد. با تکرار این کار، سگ بین صدای زنگ و غذا ارتباط برقرار کرد، طوری که بزاق آن با شنیدن صدای زنگ و حتی بدون دریافت غذا نیز ترشح می‌شد. صدای زنگ در ابتدا یک محرک بی اثر بود ولی وقتی با محرک طبیعی یعنی غذا همراه شد، سبب بروز پاسخ ترشح بزاق شد. صدای زنگ یک محرک شرطی است زیرا در صورتی می‌تواند موجب بروز پاسخ شود که با یک محرک طبیعی همراه شود. این نوع یادگیری شرطی شدن کلاسیک نام دارد.

← سگ در پراکنش میوه‌ها نقش دارد.

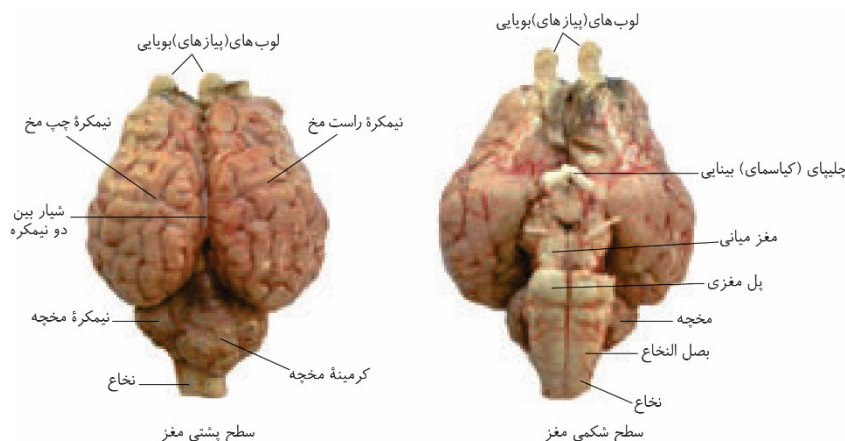
## گوسفند

← بره‌هایی که مادر خود را از دست داده‌اند و انسان آن‌ها را پرورش داده است، دنبال او راه می‌افتند و تمایلی برای ارتباط با گوسفندهای دیگر نشان نمی‌دهند.

در ارتباط با تشریح مغز گوسفند هم درس نامه زیر رو داشته باشید البته همین رو در بخش انسانی در فصل ۱ یازدهم هم آورده‌یم چون خیلی خیلی مهمه!  
مغز دارای دو سطح پشتی و شکمی است. در هر یک از سطوح عناصری دیده می‌شود که باید محل هر یک را دقیقاً بدانید. با توجه به شکل پیش می‌رویم در گام اول مغز را از مجموعه جدا می‌کنیم.

در سطح پشتی از جلو به عقب: لوب بویایی ← نیمکره‌های مغز ← نیمکره‌های مخچه و کرمینه

در سطح شکمی از جلو به عقب: لوب بویایی ← نیمکره‌های مغز ← کیاسمای بینایی ← مغز میانی ← پل مغزی ← بصل النخاع



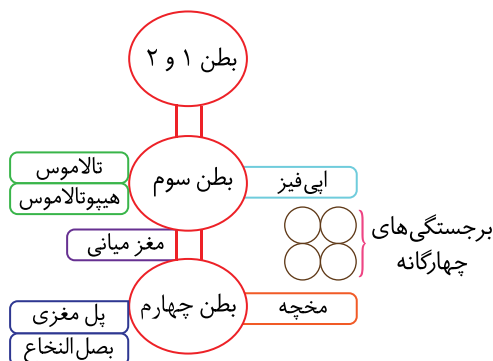
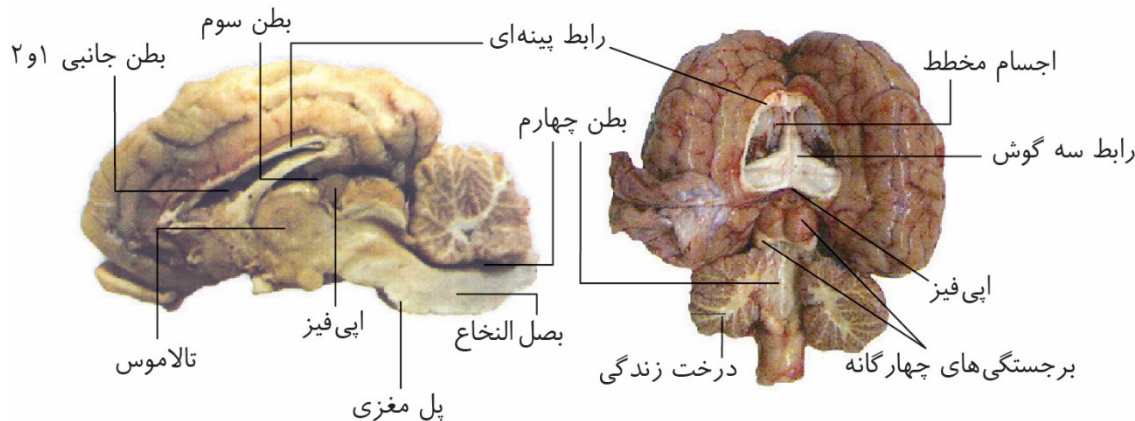
- ✓ دقت کنید در سطح شکمی کمی از مخچه در پشت بصل النخاع دیده می‌شود.
- ✓ هم در حالت پستی و هم در حالت شکمی مخچه و لوب بویایی دیده می‌شوند.
- ✓ کیاسمای بینایی محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مقابل می‌روند.

با خارج کردن بقایای پرده‌ی مننژ می‌توانیم جسم پینه‌ای را که رابط بین دو نیمکره‌ی مغز است را مشاهده کنیم. با ایجاد یک برش کم عمق در جلوی جسم پینه‌ای می‌توانیم رابط سه گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنیم. دو طرف این رابط‌ها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.

- ✓ بطن چهارم در فاصله‌ی بین مخچه و بصل النخاع قرار داد.
- با ایجاد یک برش طولی در رابط سه گوش می‌توانیم ۲ تالاموس مغز را ببینیم که به راحتی از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ✓ دقت کنید دو تالاموس نیز با یکدیگر رابط دارند.

در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین آن‌ها، رومغزی (ابی فیز) را ببینید. در عقب ابی فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند. در مرحله بعدی کرمینه مخچه را در امتداد شیار بین دو نیمکره مخچه برش دهید تا درخت زندگی و بطن چهارم مغز را ببینید. (به شکل‌ها حتماً دقت کنید)

- ✓ درخت زندگی در واقع بخش درونی مخچه می‌باشد.
- ✓ چلیپای (کیاسمای) بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آکسون‌ها عصب بینایی یک چشم به نیم کره مخ مقابل می‌روند.
- ✓ تالاموس همانند کیاسمای بینایی ۲ عدد است.



از این شکل نیز برای یادگیری بهتر می‌توانید استفاده کنید.



۲۵) کدام گزینه، در ارتباط با عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - در همه جانوران، قسمتی از مغز که در انسان از دو نیمکره تشکیل شده است، در تنظیم حرکات بدن نقش دارد.  
 ب - در همه جانوران، حداقل در بخشی از زندگی، ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای به طور هم‌زمان مشاهده می‌شوند.  
 ج - در همه جانورانی که دستگاه ایمنی دارای حافظه است، ساختار استخوانی مشابه ساختار استخوان انسان مشاهده می‌شود.  
 د - در همه جانوران دارای اسکلت آب‌ایستایی، حرکات بدن جانور به جابه‌جایی مواد در سامانه گردش آب آن‌ها کمک می‌کند.
- ۱) «ب» همانند «الف» نادرست است.  
 ۲) «الف» برخلاف «ج» درست است.  
 ۳) «ج» همانند «د» درست است.  
 ۴) «د» برخلاف «ب» نادرست است.

۲۶) چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ..... ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند .....»

- الف - ماهی قرمز - در تبادل گازها در آبشش نقش داشته باشند.  
 ب - ملخ - در پمپ کردن همولنف به درون حفره‌های بدن مؤثر باشند.  
 ج - قورباغه - در هنگام باز بودن بینی، هوا را با فشار به درون شش‌ها برانند.  
 د - زنبور - تکیه‌گاهی داشته باشند که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند.
- ۱) ۱  
 ۲) ۲  
 ۳) ۳  
 ۴) ۴

۲۷) کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«همه جانورانی که .....»

- ۱) می‌توانند حرکت کنند دارای ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.  
 ۲) اسکلتی دارای توانایی محدود کردن رشد آن‌ها دارند، فاقد ستون مهره هستند.  
 ۳) دارای حفره گوارشی برای گردش مواد هستند، اسکلتشان از نوع آب‌ایستایی است.  
 ۴) برای حرکت نیرویی در خلاف جهت حرکت وارد می‌کنند، تنها از یک شیوه حرکتی در طول زندگی خود استفاده می‌کنند.

۲۸) در هر جانوری که در دو سوی بدن خود، واجد خط جانبی است، به طور حتم .....  
 ۱) خون در هر بار گردش در بدن، دو مرتبه از قلب عبور می‌کند.  
 ۲) خط جانبی خود، شکار را برخلاف شکارچی تشخیص می‌دهد.  
 ۳) ماهیچه‌های اسکلتی آن به نوعی بافت سخت پیوندی متصل‌اند.  
 ۴) بزرگ‌ترین بخش مغز آن‌ها نسبت به مغز انسان قوی‌تر نمی‌باشد.

۲۹) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تنها در برخی از جانورانی که از فرمون‌ها برای نوعی رفتار ..... استفاده می‌کنند، .....»

- ۱) جفت‌یابی - یاخته‌های ایمنی آن‌همگی به طور غیر اختصاصی به عامل بیگانه حمله می‌کنند.  
 ۲) جفت‌یابی - دارای قلبی است که واجد ۴ حفره بوده و یاخته‌های قلب توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.  
 ۳) هشدار خطر شکارچی - در یاخته‌های پیکری خود دارای دو مجموعه کروموزومی هستند و توانایی لقاح دارند.  
 ۴) هشدار خطر شکارچی - در جلو و زیر هر چشم گیرنده‌هایی وجود دارند که به مشاهده در تاریکی کمک می‌کنند.

۳۰) به طور معمول در جانوری که ..... ممکن است همانند .....  
 ۱) فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از فشار اسمزی محیط است - انسان، دستگاه گوارش در دفع مواد زائد بدن نقش داشته باشد.  
 ۲) دارای لوله‌ای برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو است - حشرات، سامانه دفعی منفذی داشته باشد که به خارج از بدن جاندار باز می‌شود.  
 ۳) حفره گوارشی وظیفه گردش مواد را نیز انجام می‌دهد - پارامسی، گازهای تنفسی را به طور مستقیم بین محیط و یاخته‌های خود مبادله کند.  
 ۴) دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد - ماهیان غضروفی، نوعی ساختار دفعی مرتبط با لوله گوارش مواد نیتروژن‌دار را دفع کند.

۳۱ چند مورد، در ارتباط با جاندار شکل زیر به نادرستی بیان شده است؟

الف - هر نوع فرایند عبور مواد از غشا که در این جاندار در دفع مواد زائد نقش دارد با مصرف رایج ترین انرژی زیستی یاخته همراه است.  
ب - هر نوع ساختار تشکیل شده در دستگاه گلژی که حاوی پروتئین های انقباضی است، در تنظیم فشار اسمزی محیط بین یاخته های آن نقش دارد.



ج - هر نوع از مواد دفعی که دفع آن ها با مصرف انرژی زیستی همراه است از محلی که دارای زائده های یاخته ای در حال زنش است، خارج می شود.

د - هر نوع کیسه غشایی بدون آنزیم و دارای مواد غذایی گوارش نیافته موجود در میان یاخته آن، در انتهای حفره گوارشی جاندار تشکیل شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲ کدام گزینه، در ارتباط با جانوری که اجزای سامانه دفعی آن به صورت لوله های منشعبی در هر دو سطح شکمی و پشتی جانور مشاهده می شوند درست است؟

الف - سامانه دفعی آن برای تکمیل فرایند دفع در ارتباط با بخشی از جاندار قرار می گیرد که در جذب مواد غذایی گوارش یافته نقش اصلی دارد.

ب - بخشی که بلافاصله قبل از محل ایجاد فرورفتگی توسط سامانه دفعی در اندامی از این جانور قرار می گیرد در ترشح آنزیم های گوارشی نقش دارد.

ج - نوعی ماده زائد نیتروژن دار را به همراه فراوان ترین ماده دفعی ادرار در انسان به بخشی وارد می کند که در مجاورت محل اتصال برخی از پاها به بدن است.

د - لوله پیوسته ای را در اثر تشکیل مخرج شکل می دهد که نسبت به نوعی لوله مؤثر در پمپ کردن همولف به بال های جانور در سطح پایین تری قرار می گیرد.

۱ «الف» همانند «ج» درست است. ۲ «ب» برخلاف «د» نادرست است.  
۳ «ج» همانند «ب» نادرست است. ۴ «د» برخلاف «الف» درست است.

۳۳ در بین جانورانی که به تنهایی به تولیدمثل می پردازند، بی مهره ها برخلاف مهره داران .....

۱) ورود آب به درون سامانه دفعی جانور بدون صرف انرژی و به روش اسمز صورت می گیرد.

۲) اسکلت جانور علاوه بر کمک به حرکت جانور، دارای نقش در حفاظت از اندام های جانور است.

۳) به دنبال نوعی ترشح شیمیایی از جانور، پاسخ رفتاری از افراد سایر افراد هم گونه می تواند بروز کند.

۴) دستگاه عصبی مرکزی مسئول یکپارچه کردن اطلاعات دریافتی از هریک از واحدهای بینایی است.

۳۴ کدام مورد درباره ساختاری در بدن ماهی که از راه سوراخ هایی با محیط بیرون در ارتباط است، به نادرستی بیان شده است؟

۱) به اجزای حرکتی ماهی که در سطح شکمی قرار گرفته اند، نزدیک تر است.

۲) مژک های یاخته هایی با تعداد کمتر، به طور کامل درون پوشش ژلاتینی قرار گرفته است.

۳) در قسمتی که از آن برای مشاهده گردش خون جانور استفاده می شود، مشاهده نمی شود.

۴) هسته یاخته هایی با اندازه بزرگ تر نسبت به دیگر یاخته ها، در سطح پایین تری قرار گرفته است.

۳۵ چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می کند؟

«در گروهی از جانوران که ..... اسکلت بدن .....»

الف- روی هریک از پاهای جلویی خود، گیرنده های مکانیکی صدا دارند- با افزایش اندازه جانور، بزرگ تر می شود.

ب- غدد راست روده ای محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می کنند- از نوع درونی و واجد استخوان است.

ج- از فرومون ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می کنند- علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی دارد.

د- انشعابات حفره گوارشی به گردش مواد در بدن کمک می کند- در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می دهد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۳۶ چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در رابطه با ..... جانورانی که در آن‌ها دستگاه ..... به تنظیم اسمز و دفع مواد از بدن کمک می‌کند، می‌توان گفت .....

- (الف) همه - گوارش - ترشح اوریک اسید به درون لوله‌های مالپیگی با صرف انرژی انجام می‌شود.  
 (ب) برخی از - درون ریز - جدایی کامل بطن‌ها در حفظ فشار برای گردش مضاعف خون مؤثر می‌باشد.  
 (ج) همه - تنفس - خون تیره مبادله شده در اندام‌های بدن توسط سیاهرگ پشتی به قلب بازمی‌گردد.  
 (د) بعضی از - گردش خون - سازوکار تهویه‌ای، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت سطوح تنفسی برقرار می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۷ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر توسط موارد مطرح شده، به درستی بیان شده است؟

«در گروهی از جانوران، با شکل‌گیری یک ساختار، امکان جریان یک‌طرفه غذا در درون بدن جاندار فراهم می‌شود. در برخی از این جانوران که ..... مشاهده ..... دور از انتظار است.»

- (الف) - سامانه دفعی‌شان به ابتدای روده باریک متصل می‌باشد - خروج مواد دفعی دارای حالت جامد از طریق مخرج  
 ب- گوارش غذا در آن‌ها با گرمایش کره زمین ارتباط دارد - تولید آنزیم‌هایی برای گوارش غذا توسط یاخته‌های بیگانه  
 ج- مواد غذایی به دو صورت برون سلولی و درون سلولی گوارش می‌یابند - جدایی کامل بطن‌ها به منظور تسهیل حفظ فشارخون  
 د- دارای یاخته‌های تخصص‌یافته برای تولید پیام عصبی هستند - پخش شدن تحریک در همه بدن جانور به دنبال تحریک یک نقطه از بدن
- ۱) مورد (الف) برخلاف مورد (ج) و همانند مورد (د) عبارت فوق را به درستی تکمیل می‌کند.  
 ۲) مورد (ج) همانند مورد (د) و برخلاف مورد (الف) عبارت فوق را به درستی تکمیل می‌کند.  
 ۳) مورد (د) برخلاف مورد (الف) و همانند مورد (ب) عبارت فوق را به نادرستی تکمیل می‌کند.  
 ۴) مورد (ب) همانند مورد (الف) و برخلاف مورد (د) عبارت فوق را به نادرستی تکمیل می‌کند.

۳۸ کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر جانوری که ..... قطعاً .....»

- ۱) به کمک حفره گوارشی، گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌دهد - با تشکیل کریچه گوارشی، گوارش ذرات غذایی را به پایان می‌رساند.  
 ۲) در آن گوارش میکروبی پیش از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد - گوارش مکانیکی را در پی گوارش میکروبی تکمیل می‌کند.  
 ۳) پس از گوارش برون‌یاخته‌ای غذا، گوارش درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود - در بدن خود فاقد حفره عمومی است.  
 ۴) واجد توانایی جذب مواد است - ساختاری امکان جریان یک‌طرفه غذا در درون بدن جاندار را فراهم می‌کند.

۳۹ با توجه به لوله گوارش جانوران مطرح شده در فصل گوارش (فصل ۲ دهم)، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) ساختاری در لوله گوارش ملخ که پیش از محل دریافت محتویات لوله مالپیگی قرار گرفته است، از لحاظ عملکردی معادل بخشی از لوله گوارش انسان است که گوارش لیپیدهای موجود در مواد غذایی را آغاز می‌کند.  
 ۲) ساختاری در پرندگان دانه‌خوار که در زیر سنگدان بوده و از طریق مجرای به روده باریک متصل است؛ می‌تواند در سطح بالاتری نسبت به مهم‌ترین محل مؤثر در آسیاب کردن غذا باشد.  
 ۳) ساختاری درون لوله گوارش ملخ که با ترشح آنزیم آمیلاز در تبدیل پلی‌ساکاریدها به ذرات کوچک‌تر نقش دارد؛ می‌تواند در ناحیه زیرین حجیم‌ترین قسمت لوله گوارش مشاهده شود.  
 ۴) ساختاری در پستانداران نشخوارکننده که در افزایش فشار اسمز مواد در لوله گوارش بیشترین نقش را دارد؛ دارای برجستگی‌های متعددی در دیواره خود است

۴۰ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه تنفسی جانوری که .....»

- ۱) معده‌ای چهار قسمتی با اتاقک لایه‌لایه دارد، گازهای تنفسی با کارایی بیشتری نسبت به پرندگان مبادله می‌شوند  
 ۲) مورد مطالعه مچینکوف قرار گرفت، گازهای تنفسی به‌منظور انجام تبادل باید از یک‌لایه از یاخته‌های پیکر جانور عبور کنند  
 ۳) معده، محل اصلی جذب مواد غذایی است، پروتئین هموگلوبین موجود در برخی یاخته‌های خونی، به تبادل گازها در پیکر جاندار کمک می‌کند  
 ۴) با نورون‌هایی جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهد، اکسیژن تنها از طریق انتشار بین ناپدیس‌ها و یاخته‌های پیکر جاندار مبادله می‌شود

## پست‌آموزشی ۲

## ۴۱) در نوعی مگس .....

- ۱) مولکولی وجود دارد که می‌تواند پادتن‌های مختلفی را شناسایی کند.
- ۲) گیرنده‌های صوتی و پرده صماخ، در اندام حرکتی جانور قرار گرفته است.
- ۳) که دارای گیرنده شیمیایی در پای خود است، دفاع غیراختصاصی وجود دارد.
- ۴) که ایمنی غیراختصاصی دارد، ممکن نیست آنتی‌ژن‌های مختلفی شناسایی شود.

## ۴۲) هر جانوری که ..... دارد به طور حتم .....

- ۱) توانایی شناسایی آنتی‌ژن‌های مختلفی را - رگ‌هایی با خون روشن دارد.
- ۲) ایمنی اختصاصی - از طریق شش یا آبشش تنفس انجام می‌دهد.
- ۳) لوله‌های مالپیگی - فاقد لنفوسیت‌های خاطره است.
- ۴) توانایی تولید پادتن - اسکلتی استخوانی دارد.

## ۴۳) مورد، در ارتباط با حرکت در جانوران عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در جانورانی که .....

- الف - اسکلت بدن آن‌ها علاوه بر حرکت، در حفاظت نقش دارد، همواره با افزایش اندازه جانور، اسکلت هم بزرگ‌تر می‌شود.
- ب - جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌شود، همواره اسکلت درونی مشاهده می‌شود.
- ج - ساختار اسکلتی مشاهده می‌شود، اسکلت، همواره بخشی از بافت‌ها و اندام‌های تشکیل‌دهنده بدن جانور است.
- د - ماهیچه‌ها در حرکت جانور نقش دارند، همواره تکیه‌گاه این ماهیچه‌ها، سخت‌ترین نوع بافت پیوندی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ۴۴) در جانوری که لقاح خارجی دارد، ممکن نیست .....

- ۱) یاخته‌های مئانه همانند یاخته‌های کلیوی، در باز جذب آب از ادرار به خون، نقش داشته باشند.
- ۲) اسکلت غضروفی یا استخوانی برای حفاظت از دستگاه عصبی مشاهده نشود.
- ۳) خون پر اکسیژن به یکباره به همه مویرگ‌های اندام‌ها منتقل شود.
- ۴) هر دو نوع یاخته جنسی جاندار وارد آب شود.

## ۴۵) چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«جاندارانی که در لقاح داخلی شرکت می‌کند، ممکن نیست فاقد ..... و دارای ..... باشد.»

- الف - اسکلت درونی - یاخته‌های جنسی تاژک‌دار
- ب - لوله گوارش - هر دو نوع غدد جنسی نر و ماده
- ج - لنفوسیت‌های خاطره - تنفس پوستی
- د - سطح تنفسی مرطوب - یک نوع آنزیم رنابسپاراز

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ۴۶) جانوری که در لقاح ..... شرکت می‌کند، .....

- ۱) خارجی - قطعاً برای هم‌زمان شدن آزادسازی گامت‌ها به آب، مواد شیمیایی آزاد می‌کند.
- ۲) داخلی - ممکن است از آب برای رساندن گامت خود به گامت دیگر، کمک بگیرد.
- ۳) داخلی - فقط یک طناب عصبی در دستگاه عصبی مرکزی خود دارد.
- ۴) خارجی - دارای آبشش در سوی بدن خود می‌باشد.

۴۷ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «بخشی از لوله گوارش که ..... می شود، محتویات خود از بخشی که ..... دریافت می کند.»
- ۱) گوسفند، سلولز تحت تأثیر آنزیم‌های باکتری‌ها گوارش - یک اتاقلک لایه لایه است
  - ۲) گوسفند، فرایند آبیگری تا حد زیادی انجام - آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می شوند
  - ۳) ملخ، نوعی ماده مغذی جذب همولنف جانور - به ذخیره و نرم شدن مواد کمک می کند
  - ۴) پرند، لوله گوارشی به صورت پیچیده در هم - سنگریزه‌ها آسیاب کردن غذا را تسهیل می کنند

۴۸ زنبور عسلی که به تنهایی تولیدمثل می کند .....

- ۱) یاخته‌های جنسی خود را با تقسیم میتوز می سازد.
- ۲) از طریق نوعی تولیدمثل غیرجنسی، زاده‌ای نر ایجاد می کند.
- ۳) به منظور ایجاد زاده، ابتدا کروموزوم‌های تخمک را دو برابر می کند.
- ۴) اگر در لقاح شرکت کند، قطعاً زاده‌ای هم جنس خود ایجاد خواهد کرد.

۴۹ در کرم‌های .....

- ۱) حلقوی مثل کرم خاکی بالغ، لقاح بین یاخته‌های جنسی نرو ماده، فقط درون بدن یکی از دو والد صورت می گیرد.
- ۲) حلقوی مثل کرم خاکی بالغ، لقاح بین یاخته‌های جنسی نرو ماده، درون بدن هر دو والد صورت می گیرد.
- ۲) پهن مثل کرم کبد بالغ، بیضه‌های و تخمدان، به ترتیب یاخته‌های جنسی ماده و نر را تولید می کنند.
- ۳) پهن مثل کرم کبد بالغ، تخمدان‌ها در حدفاصل بیضه‌های انشعاب دار و رحم قرار گرفته است.

۵۰ همه جانداران دارای مویرگی که فاقد جدایی کامل بطنی بوده و از تنفس پوستی استفاده نمی کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) مواد غذایی گوارش یافته و دفعی آن‌ها پیش از خروج از بدن با یکدیگر مخلوط می شوند.
- ۲) اندام اصلی در تنظیم اسمزی آن‌ها توانایی زیادی در بازجذب فراوان‌ترین ماده ادرار انسان را دارد.
- ۳) دارای سازوکار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار منفی بوده و هوا با مکش به اندام تنفسی آن‌ها وارد می شود.
- ۴) مغز آن‌ها درون جمجمه‌ای قرار گرفته که بافت اصلی آن قطعاً در بیشتر مفاصل انسانی قابل مشاهده است.

۵۱ کدام گزینه، در ارتباط با تکمیل عبارت زیر توسط موارد مطرح شده، نادرست است؟

- «در جانوری که دستگاه ..... به تنظیم اسمزی و دفع مواد از بدن کمک می کند، ممکن است .....»
- الف- گردش خون - سازوکار تهویه‌ای، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت سطوح تنفسی برقرار کند.
- ب- تنفس - خون تیره مبادله شده در اندام‌های بدن توسط سیاهرگ پشتی به قلب بازگردد.
- ج- درون‌ریز - جدایی کامل بطن‌ها در حفظ فشار برای گردش مضاعف خون مؤثر باشد.
- د- گوارش - ترشح اوریک‌اسید به درون لوله‌های مالپیگی با صرف انرژی انجام بشود.
- ۱) مورد (الف) همانند مورد (ج) و برخلاف مورد (ب) عبارت فوق را به درستی تکمیل می کند.
  - ۲) مورد (ب) برخلاف مورد (ج) و برخلاف مورد (د) عبارت فوق را به نادرستی تکمیل می کند.
  - ۳) مورد (د) همانند مورد (ب) و برخلاف مورد (ج) عبارت فوق را به نادرستی تکمیل می کند.
  - ۴) مورد (ج) همانند مورد (ب) و برخلاف مورد (د) عبارت فوق را به درستی تکمیل می کند.

۵۲ ماده دفعی نیتروژن دار، در بدن جانور گیاه‌خواری که پیش‌معه در آن فاقد توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی است، در انسان کدام دو مورد از ویژگی‌های زیر را دارد؟

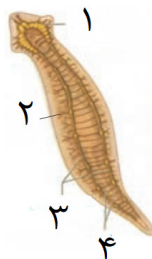
- الف- برخلاف ماده حاصل از تجزیه کراتین فسفات، تمایل به رسوب و تشکیل بلور دارد.
- ب- برخلاف ماده دفعی حاصل از ترکیب  $\text{CO}_2$  و آمونیاک، انحلال پذیری بالایی در آب دارد.
- ج- همانند ماده دفعی تولیدشده در یاخته‌های کبدی، در اثر انباشته شدن مشکلی ایجاد نمی کند.
- د- همانند ماده دفعی نیتروژن دار واجد انحلال پذیری بسیار بالا در آب، حاصل سوخت‌وساز نوکلئیک اسید در یاخته است.

(۴) (ب) - (ج)

(۳) (الف) - (د)

(۲) (ب) - (د)

(۱) (الف) - (ب)



### ۵۳ کدام گزینه، نادرست است؟

«ساختار عصبی جانور نشان داده شده در شکل مقابل .....»

- (۱) در بین لایه‌های یاخته‌ای دیواره حفره گوارشی آن قرار گرفته است.
- (۲) در انسان نیز یافت می‌شود و قادر به تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای است.
- (۳) برخی پیام‌های عصبی را از سر جانور به سمت بازوهای آن منتقل می‌کند.
- (۴) دارای ارتباطات بین مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن است.

### ۵۴ شکل مقابل مربوط به دستگاه عصبی پلاناریا می‌باشد. بخش مشخص شده با شماره .....»

- (۱) «۳»، طناب‌های عصبی‌اند که هر کدام به یک جسم یاخته‌ای موجود در سر پلاناریا متصل می‌شوند.
- (۲) «۱»، پیام تحریکی برای یاخته‌های ماهیچه‌ای را از چندین گره به هم جوش خورده صادر می‌کند.
- (۳) «۲»، از برخی رشته‌های عصبی موجود در دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا منشعب شده‌اند.
- (۴) «۴»، پیام‌های دستگاه عصبی مرکزی را به اندام‌های بدن پلاناریا منتقل می‌کند.

### ۵۵ کدام عبارت، فقط درباره بعضی از گره‌های عصبی موجود در بدن جانورانی صادق است که دارای چشم مرکب هستند؟

- (۱) فعالیت ماهیچه‌های موجود در پاهای بلند و کوتاه ملخ را تنظیم می‌کنند.
- (۲) در طناب عصبی شکمی جانور با گره‌های عصبی دیگری اتصال مستقیم دارد.
- (۳) از مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های دارای ویژگی تحریک‌پذیری تشکیل شده‌اند.
- (۴) برخی از رشته‌های عصبی خارج شده از آن‌ها، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کنند.

### ۵۶ کدام گزینه، نادرست است؟

«در همه جانورانی که دارای یک طناب عصبی ..... هستند .....»

- (۱) پستی - برجستگی طناب عصبی در بخش جلویی آن شامل بخش‌های مختلف یاخته‌های عصبی است.
- (۲) شکمی - بعضی از رشته‌های خارج شده از گره‌های مغزی، جزء بخش محیطی دستگاه عصبی‌اند.
- (۳) شکمی - جسم‌های یاخته‌ای بر روی طناب عصبی با دو رشته عصبی، باهم در ارتباط هستند.
- (۴) پستی - محافظت از طناب عصبی به کمک استخوان ستون مهره‌ها صورت می‌گیرد.

### ۵۷ در هر جانوری که ..... الزاماً .....»

- (۱) بخش جلویی طناب عصبی پستی برجسته شده است - قرارگیری مهره‌ها در سطح پستی بدن به گونه‌ای است که یک سوراخ ایجاد می‌کنند.
- (۲) در ساختار طناب عصبی آن جسم یاخته‌ای یافت نمی‌شود - همه رشته‌های عصبی متصل به دستگاه عصبی مرکزی، موازی با هم قرار گرفته‌اند.
- (۳) چند گره به هم جوش خورده مغز را تشکیل می‌دهد - طناب عصبی در طول بدن کشیده شده و گره‌هایی از آن فعالیت هر بند را کنترل می‌کنند.
- (۴) تحریک هر نقطه از بدن در همه سطح آن منتشر می‌شود - هر نقطه از بدن فقط در پی تحریک یاخته‌های عصبی آن نقطه از بدن منقبض می‌شود.

### ۵۸ در جانوری که ساده‌ترین ..... را دارد، ..... دیده می‌شود.

- (۱) آبشش - فاگوسیتوز یاخته‌های بیگانه برخلاف تولید پادتن
- (۲) سامانه گردش خون بسته - در خارجی‌ترین لایه پوست، شبکه مویرگی
- (۳) گردش خون در میان مهره‌داران - مکش هوا از طریق فشار منفی شش‌ها
- (۴) ساختار عصبی - تبادل مستقیم گازهای تنفسی با محیط، در همه یاخته‌های پیکری

### ۵۹ در هر جانوری که خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند، ممکن نیست .....»

- (۱) یاخته‌های جنسی نوترکیب مشاهده شود.
- (۲) روش تنفس در دوره‌ای از زندگی تغییر کند.
- (۳) خون روشن خروجی از شش، به قلب وارد شود.
- (۴) جهت حرکت خون مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی یکسان باشد.

- ۶۰ کدام عبارت در مورد دستگاه تنفس در جاندارانی که معده اندازه کوچک تری نسبت به سنگدان و چینه‌دان دارد، صحیح می‌باشد؟
- ۱) شبکه مویرگی وسیع، انتقال گازهای تنفسی را با محیط آسان تر می‌کند.
  - ۲) سطح خارجی آن، دارای ماده‌ای است که کارایی این نوع تنفس را افزایش می‌دهد.
  - ۳) ساده‌ترین نوع آن دارای برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی در کل سطح بدن می‌باشد.
  - ۴) منافذ تنفسی در سطح بدن ممکن است ساختارهایی جهت جلوگیری از هدر رفتن آب بدن داشته باشند.