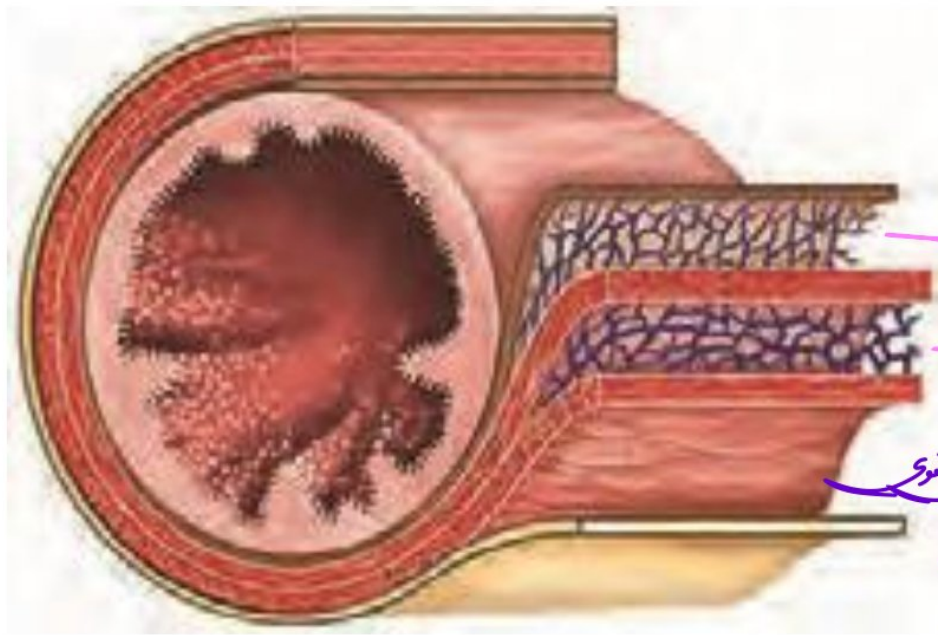
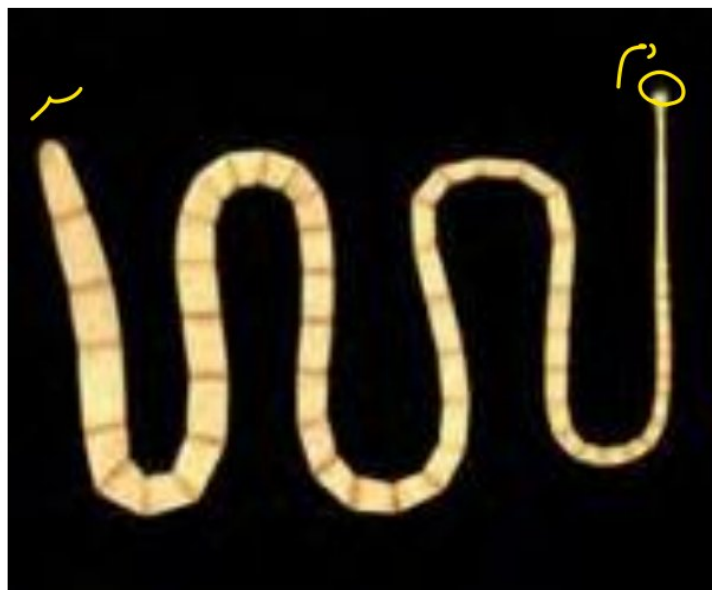




سج خارجی زیر خط
شبه عصبی داخل تر
شبه عصبی خارج تر
سج درایه داخلی غده
درایه خارجی
(ترانسمیتری دارد)

سج لرو

دایه بدن فقط (خطوط تیره بارزتر از خطوط روشن است)
سج لرو نسبت به سج آن قطر بیشتری دارد و در انتهای دم دایه یک بخش متوسع است



پارامی: تک سلولی آغازی - کائن آب پیوسته - بوطایوت

حالت و فعالیت غذا و نوساط و شراکت با گواش درون سول

مژده (A)

زیره امضا

در آب اندازده صفات

مژده (B)

حفره صفاتی

داخل سول سول نم شود در انتهای آب اندوز

صورت پیوند

درد غذا و حفره غذا

در آن نوساط و شراکت

می باشد در آن آب جیان

طارد در غشایی

درای به چسب

سول تخم و شراکت به دلیل اندوز

در انتهای حفره صفاتی در آن نم شود

بارکتر بوده و به دلیل اندوز

از مقدار دفعی همان نم شود

کهنه تر بوده

به پیوند (مضامه ۸۲)

دانوتون اندازی

دانوتون اندازی

مژده

حالت و نوساط و شراکت در آن نم شود

حالت و نوساط و شراکت در آن نم شود

دانوتون اندازی

خوب غذا و حفره

دانوتون اندازی

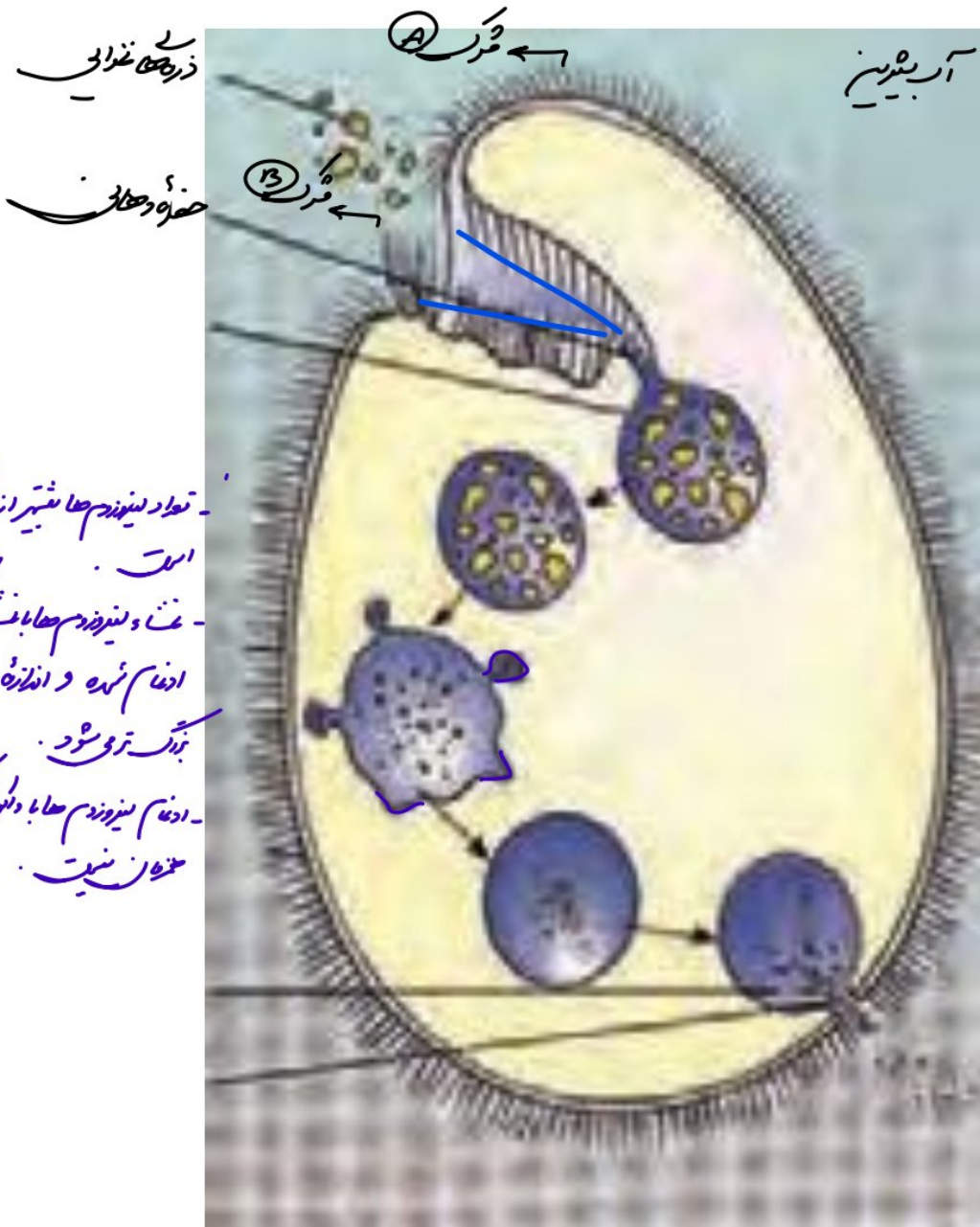
دانوتون دفعی

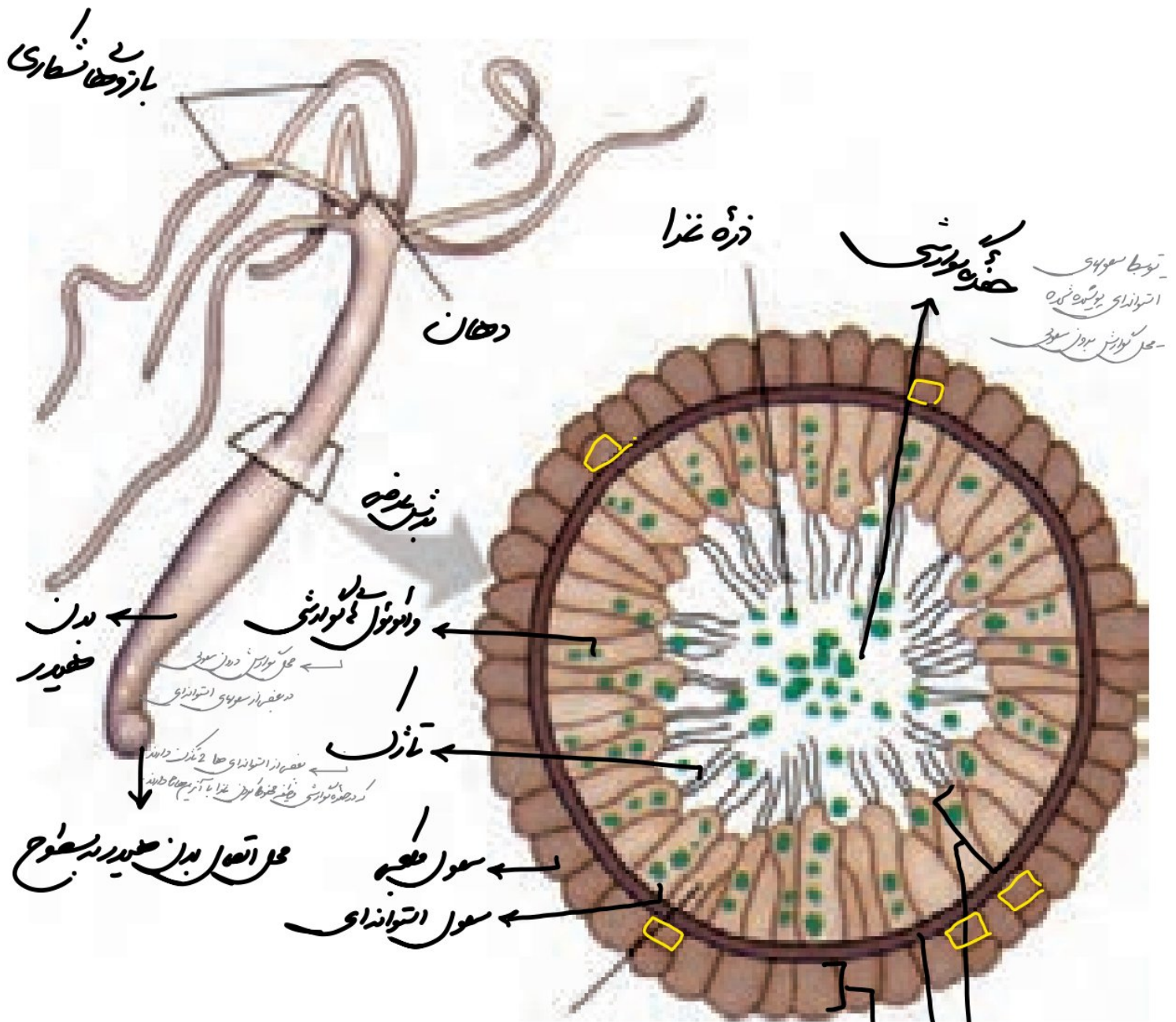
دانوتون دفعی

مژده

* مواد حفره و نوساط و شراکت دارد و سول سول نم شود *

فترت های بلا اسی ← (A) تعداد زیاد - حجم انداز - سطح خارجی معمول - ضخیم به خفیف به داخلی
 (B) تعداد کمتر - انداز کماتر (مهرچه به انتهای حفره دهان و دیگر، نوکتر)
 دهان در حفره دهان - ضخیم به طریقت غذا به حفره دهان





لایه خارجی بدن طحیر: نیت به نیت داخل حفره مرکزی است. شامل سولهای تولید مثل است. در اغلب لایه‌های سطحی جذب آب است. اغلب از سولهای داخل در حفره مرکزی جذب آب است.

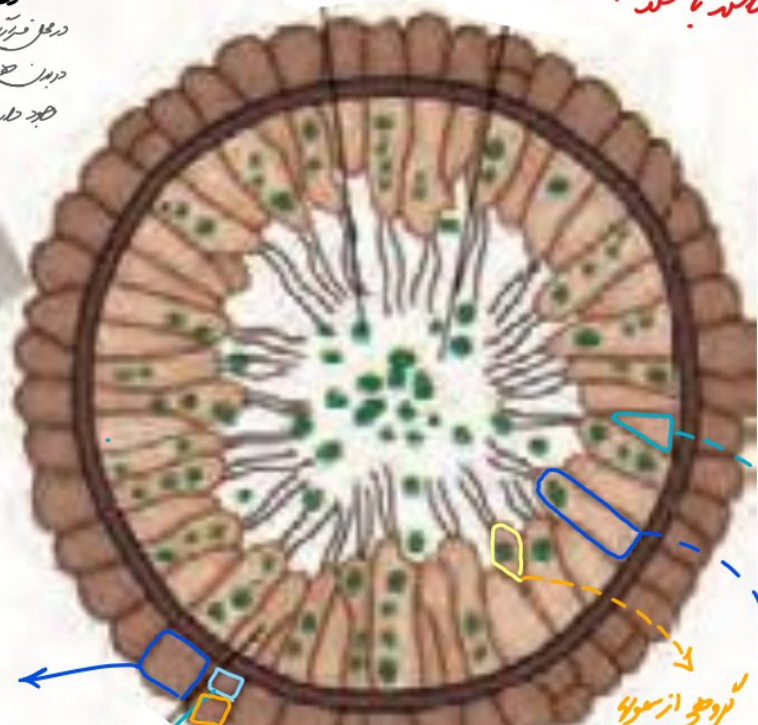
غشای پایه: فاقد سول زنده - از جنس کلاهی تولید مثل و نیت به سولهای مغلیه و استوانه‌ای است. (فشرده‌تر)

لایه داخلی بدن طحیر: قطر آن از لایه خارجی است. شامل سولهای تولید مثل استوانه‌ای است. در اغلب لایه‌های سطحی جذب آب است. نیت به نیت از سولهای مغلیه و تغذیه از سولهای مغلیه و نیت به سولهای مغلیه.

دیواره بدن حیدر دارای 3 نوع بافت و 2 نوع سول می باشند ← بافت پوستی
← بافت عضوی

بازوهای ساری
← تعداد آنها 4 تا 6 عدد است
در آن ساری از اعصاب حیدر خارج
و خطی به طولانی است که به سول
مستقر می شود

* تنها سولهای استوانه‌ای و توانمندند در باز شدن و بستن
بدن سول در بدن سول می‌تواند بسته به فضای داخل حفره گوارشی
راه گشوده باشد.



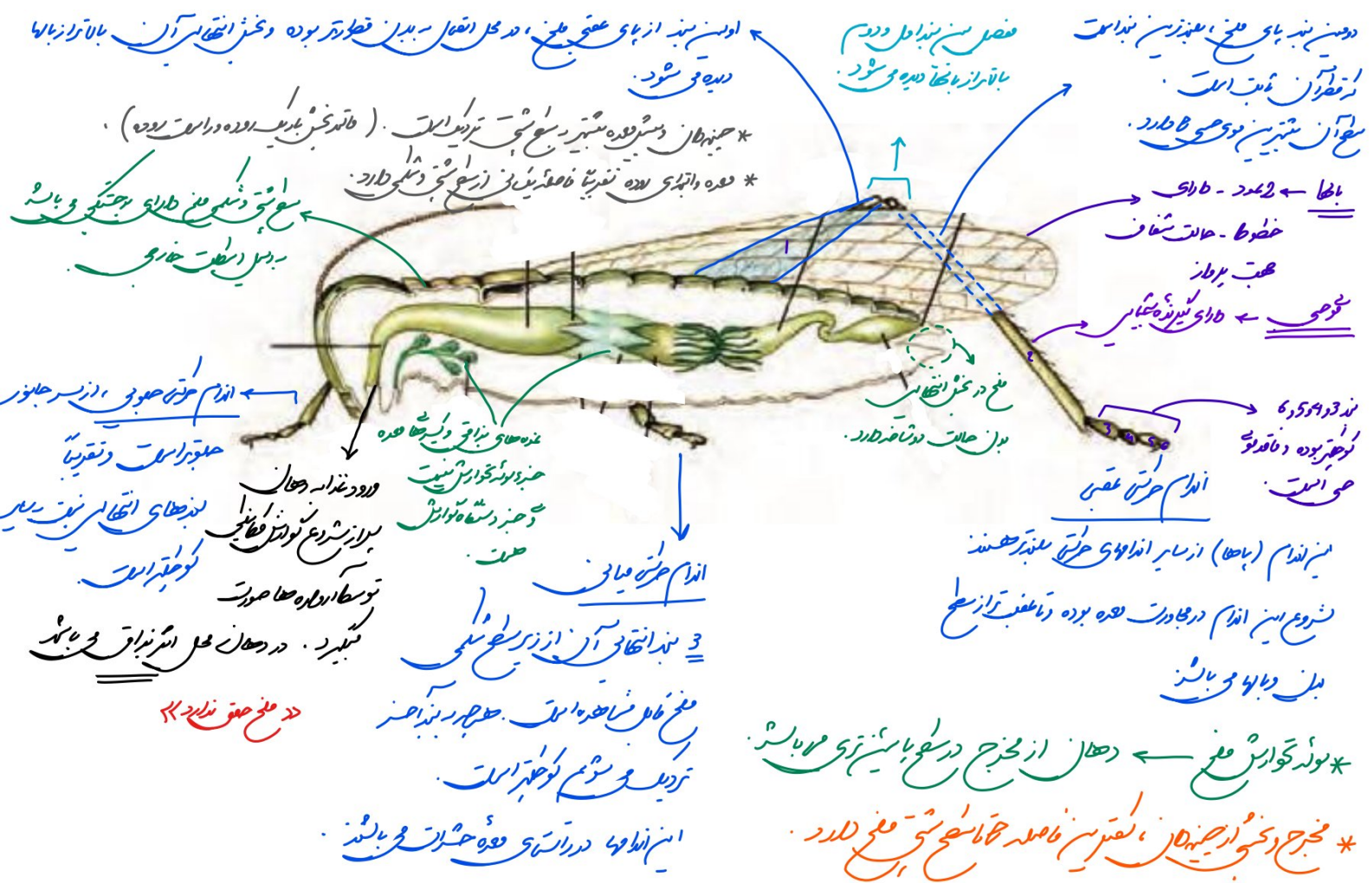
← بدن حیدر
در آن میان قشری
دارد و سول آن سولها
مستقر می‌شود
محور اتصال حیدر به سول
(سول می‌تواند باز باشد)

شبه سولهای ملعبی سطح داخلی بدن حیدر
این سولها در تماس با بافت آبیه از یک طرف در تماس با
بافت آبیه می‌باشند این سولها از سولهای
ملعبی بزرگترند.

تعداد اندکی از سولهای ملعبی در بخش دولایه‌ای
لایه خارجی و بزرگتر آنها در تماس با بافت آبیه بودن
در تماس با بافت آبیه می‌باشند.

تعداد اندکی از سولهای ملعبی لایه خارجی در بخش دولایه‌ای
در تماس با بافت آبیه می‌باشند و در تماس با بافت آبیه می‌باشند
← سول سولها در تماس با بافت آبیه می‌باشند.

لایه خاکی از سولهای استوانه‌ای از یک طرف در تماس با بافت آبیه
از یک طرف در تماس با فضای داخل حفره گوارشی است این سولها
می‌توانند تا در باز باشند، امکان ندارد در بدن سول قشری از زیر داشته باشند (نمی‌توانند)
لایه خاکی از سولهای استوانه‌ای در تماس با بافت آبیه هستند
در تماس با فضای داخل حفره گوارشی هستند این سولها
فصلی تا در هستند در بخش گوارش ندارند و گوارش در بدن سول نمی‌تواند

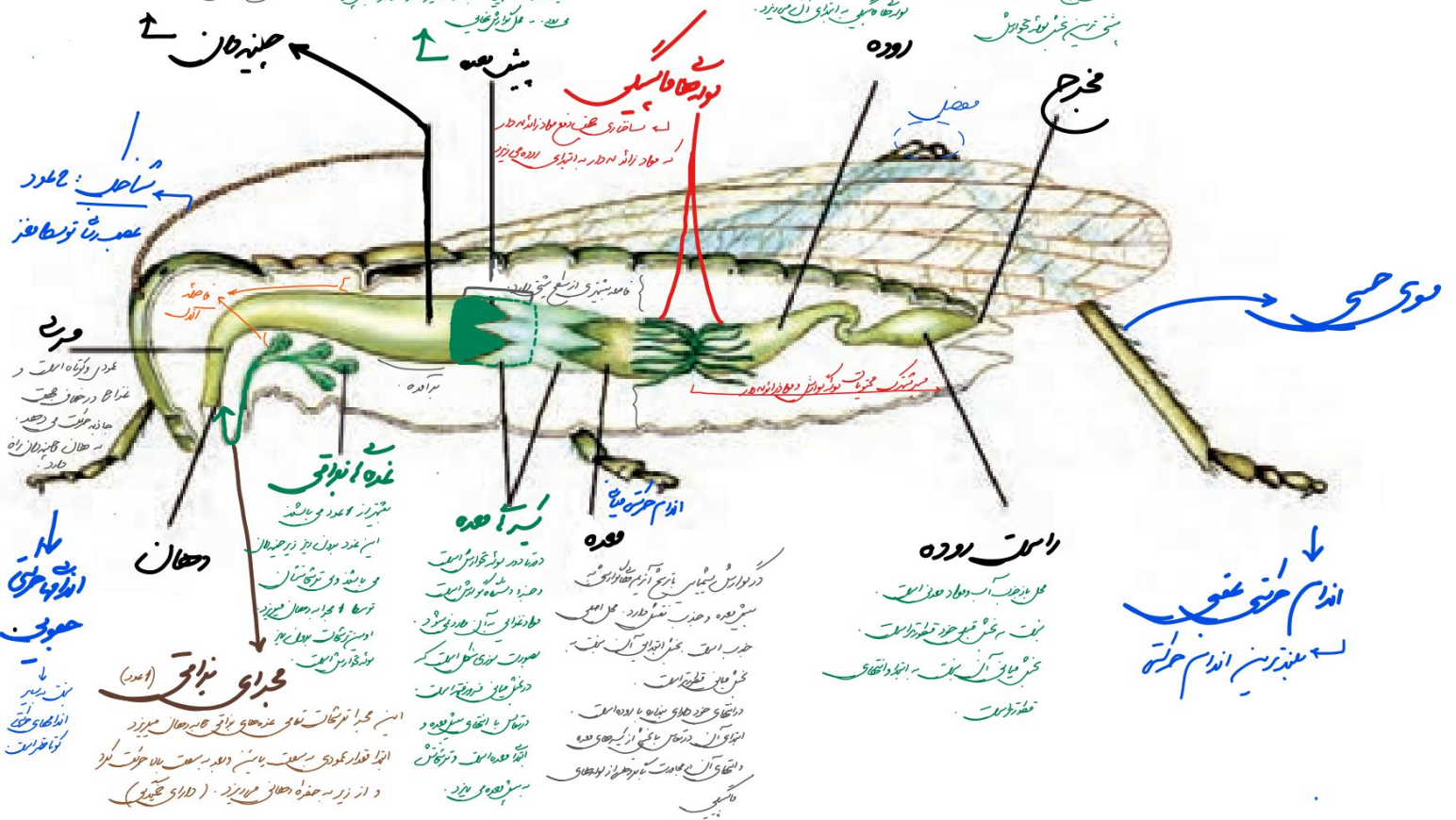


* شجرہٴ عمر بونہ خواہیے ← مخجج
* شجرہٴ عمر بونہ خواہیے ← رہان

انہی کے قتل و کشتار سے جو امرت و سرخیز پیدا ہوئی
 اس میں شریک مجاہدوں کو جو اس کے خلاف کھڑے ہوئے
 ان کے ساتھ ہی رہا۔

محل خروج مواد دفعه نوازش در ۱۸۷۵
شماره ۱۸۷۵

خبر تو به از دل تو خوش است. خبر بدست
 نیست بر آغای از خاک در دست
 در حق با حق در حق با حق در حق با حق
 کو در حق با حق در حق با حق در حق با حق
 از حق با حق در حق با حق در حق با حق
 خبر تو به از دل تو خوش است. خبر بدست
 نیست بر آغای از خاک در دست
 در حق با حق در حق با حق در حق با حق
 کو در حق با حق در حق با حق در حق با حق
 از حق با حق در حق با حق در حق با حق
 خبر تو به از دل تو خوش است. خبر بدست
 نیست بر آغای از خاک در دست
 در حق با حق در حق با حق در حق با حق
 کو در حق با حق در حق با حق در حق با حق
 از حق با حق در حق با حق در حق با حق

[illegible]

مردی بود که در آن ماه و صفر در زندان

چشم من غم بود که خواهر من - شکر من زمان
 قدس من و مهر من بود که خواهر من - گل من در آن ماه
 مهر از مهر من آن دارد و از آن به مهر مهر و مهر
 از غم من و مهر من و مهر من - از غم من و مهر من
 مهر من و مهر من در مهر من و مهر من و مهر من
 مهر من و مهر من در مهر من و مهر من و مهر من

سپس چندان در زندان است
 از مهر من و مهر من و مهر من و مهر من
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من

نخبر ابتدا می رود به مادر
 مادر ترسید و خبر را به مادر
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من

دهان

چند سال

مهره

سنگین

رونده بزرگ

نخبر مادر
 از دهان به چند سال راه
 مهر

مردی

کبد

چند در دهان و مهر من و مهر من
 چند مهر من و مهر من و مهر من
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من

مهره بزرگ

از کبد به خبر ابتدا می رود به مادر

رونده بزرگ

مخرج

طول ترسید و خبر را به مادر
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من

مخرج
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من

بای پرده طاری 4 انگشت است
 به 3 انگشت صوفی است آن
 مقلب است

باید ترسید و خبر را به مادر
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من
 مهر من و مهر من و مهر من و مهر من

← نخیر نولای - مسیر 2 طرفه - به دهان و سیرابی راه دارد

بالا از سیراب واقعی ترسیم نخیر نخیر بوده است

طاری نیداره با وری است

(نیداره آن از بالا ترسیم نخیر آن با سیراب است)

در عضو طاری سیراب

نکاری است

(نیداره ندارد)

قصر دیواره

سیرابی در بعضی

نخیرها مقید است و طاری

جبهه ها نامفهم است

* سیرابی طاری مسیر 2 طرفه با وری و نکاری است

مردی

سیرابی

← فک السفوی مواد صلب

عنبر از آن ① میانه

هضاره

روده بزرگ

سیرابان

نکاری

✓ مسیر 2 طرفه با سیرابی و 1 طرفه با هضاره • ورود مواد ← سیراب سیرابی • خروج (سیرابی به هضاره)

✓ نخیر از آن حوی هضاره است • ✓ نکاری ساختاری اسفنج دارد

✓ ورود مواد صلب از سیراب با وری و هم با نکی است و خروج مواد صلب از نخیر با وری است

معارف و باران محبوب می‌سند:

① غدا یتیم حیدریه + سبزبان بلاق
 ② " + " + آفرین غدا یتیم حیدریه + سبزبان بلاق (حاصل می شود)
 ③ " + " + " + " + دوما یتیم حیدریه + سبزبان بلاق (حاصل می شود)

حضرات

دوستو! ان بزرگوار فریبی

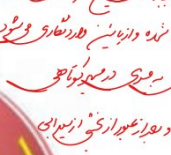
سیدان - آخر سنه ۱۲۸۵ هجری
در مواد ۱ بار ۱ حرفه از آن عبور می کنند
از حضرت ارادہ دریافت و در دوره می فرستند
* محل تجار و کسبه
* حوزه و مکتب

① درود معاد از خضر باغی در دولت درویش (نشریت محمد معاد از خضر باغی برادر ابی)

② ورود مواد از کشور بهای و باج و سرانی میسر می‌گردد و درود به حضرت ارا.

نخستین فصل در وجوب مساجد و از غایت آماره
 طرای مسجد با مسجدی است و از آن است که مسجد
 حضرت ارا است و در بابی ترشح مسجد خود طرای میزبان

* غزنا 2 بار از آن عبور می کنند



① جلب شریک و ترش معده و دیگر حلاط مع (حالت غذا در معده)

حرکت و جنبش از معده وارد شده و از این جهت در معده و شریک

جلب که جهت مواد از معده و شریک در معده و شریک

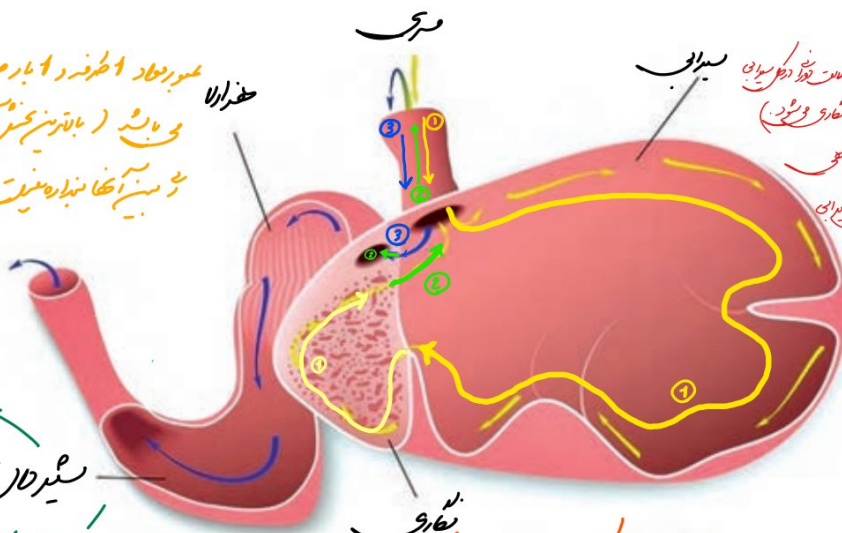
② از بالای معده خارج شده و در معده و شریک از این جهت

وارد می شود

③ مواد غذا را با شریک و معده و شریک

در معده (ای حالت جامع است)

وارد می شود



قورباغه باغ ← تنفس پوستی - تنفس ششی

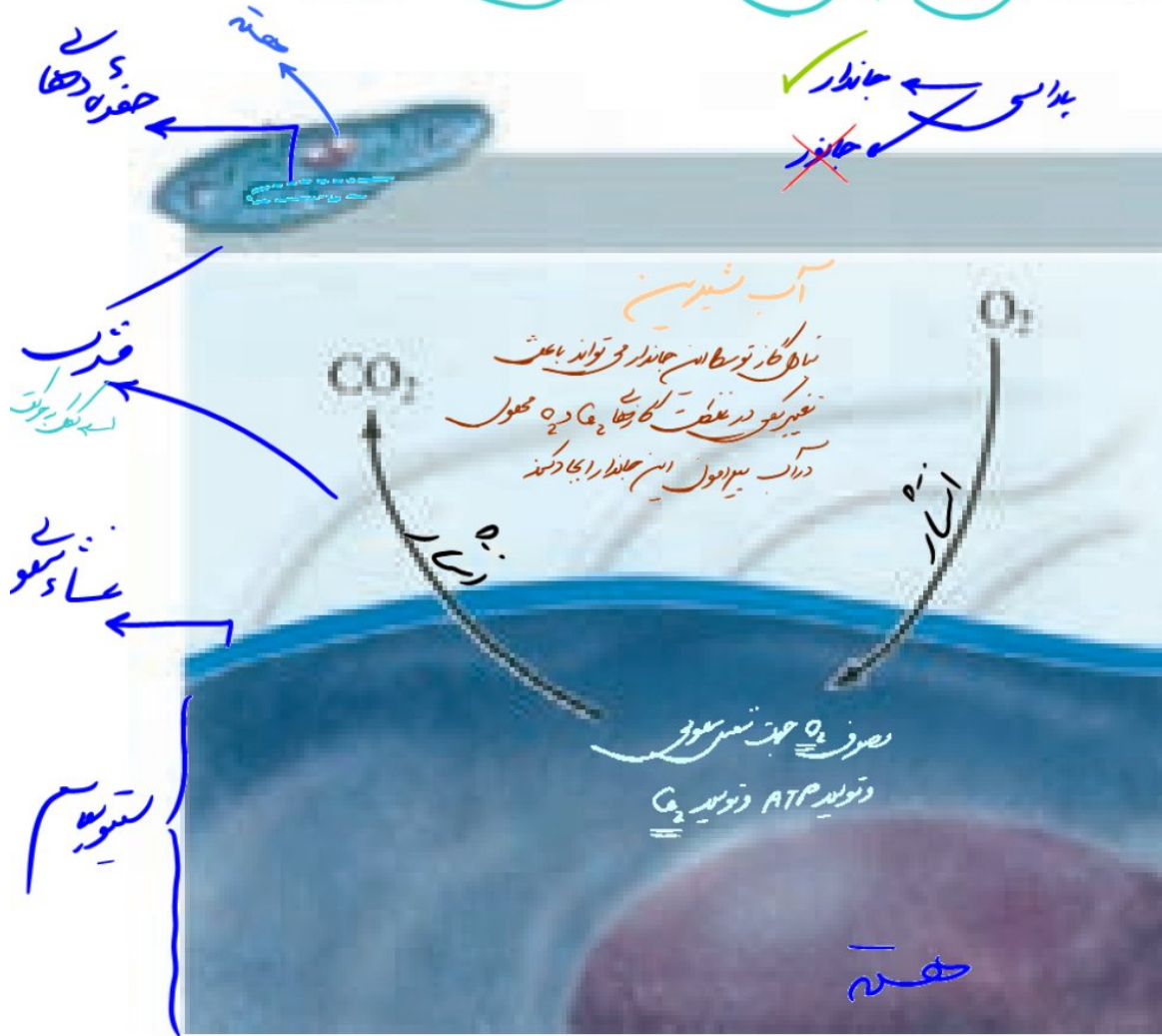
* سطح شش و سطح بدن قورباغه در تفاوت عدد سطح ششی نسبت به سطح بدنی



قورباغه ← درزیت ← باغ ← غش
← آب
← آب

* بداسی *
 کربن دی اکسید - یوکاریوت - آغازیان - ساکن آب شیرین - کاراگواریز درون پوست
 دستگاه تنفس زنده و تبادل گازها از نشاء عضول صورت می گیرند

سرخ مبادله گاهها
 ↓
 نشاء عضول



نشاء عضول از H₂O متولد
 ساخته شده - سرخ مبادله گاز

نالیں کا فطر شویہ (E) ← دقت و سیرت کا فطر شویہ

۱۔ از رائے صاحب فرمایا مگر نہ - کار حقیقہ کی خدمت

جندیس با امان انتخاب دارند. در سراسر دنیا کشیده شدند.

صاحب از نایب اصلی به انتخاب رسیده و شوم تعداد ۲۰ نفر

* نشاء * ← بنفیر 8 از اندیس (A) منعقد میشوند

دوسرے ناپید ہوئے جو

30

30

سویا

حمود شقر

→ در مولفه ۵

عبدین محمد حسن

نہیں اٹھائے

جلد پہلی از سر نو

(علی اکبر علیہ السلام)

A hand-drawn diagram of a cell. It features a large, irregular outer boundary representing the cell membrane. Inside, there is a smaller, more rounded structure representing the nucleus. A black arrow points from the nucleus towards the left edge of the diagram.

ع

میں

١٠

فتقد

← درجہ نذرانہ عطیہ نذرانہ

داستانهای غیر اسرار

در اختیار با این روش منتهی به مقدار (۸)

سہر ۲ صفر ۱۲۵۱

[illegible]

انہیں انتہائی

«سُحْبَةُ مَبْدَلِ اِي»

در انقضاء خود شایسته هستند و نیز در صفت

فصل اول در بیان کلیات * * * * *

دیندگی سے عہدہ پر قابو پالیں۔

مقام سرسود

* مایع نسج سوراخ ندارند * خطوط دراز و ضعیف

* بالاسم تحكى - مقدر * (A) - بالاسم تحكى

دوشاخه زنده و دایره بر روی طاق شمشیر

استاد بایست که از علم و ادب و کمال باشد
از هر یک از اینها که در این کتاب مذکور است

614

سیرۂ صوفیہ

← صفای و دوری زینت به صفا حروف و بیست و دو فقره در

* از اسباب ناپدید شدن خود ایجاب شده * صورت خود در غیاب خود شده (از محل ایجاب شده غیاب) ناپدید خود شده (B)

* داتا و ادبی حوزہ سوسائٹی نزدیکی * داتا قصر لکھنؤ دار * اہل بانیوں میں شہنشاہ * دار حقیقتی * دار ای اہل بانیوں کے لیے حقیقتی (A)

از سطح زمین خود و اتصال با غایت های عضو مربوط (۵) از سطح مایه حوز اسیب . نسبت به پایین خود شوی از سطح خود باشد

هر ناییدیس از طریق یک منفذ تنفسی با محیط بیرون ارتباط دارد.

100 منافذ تنفسی در سطح جانبی جانور قرار دارند.

100 بند اول هر پای ملخ نسبت به سایر بندها، قطورتر است.

100 ساختار تنفسی در حشرات (ناییدیس‌ها) ظاهری نردبان‌مانند دارد

محل اتصال پاهای جلویی و میانی به بدن در سطح شکمی است. در ضمن به جهت اتصال پاها به بدن دقت کنید.

لوله‌های عرضی و طولی ناییدیس‌ها و انشعابات آن‌ها را درون بدن حشره به هم متصل می‌کند و باعث جابه‌جایی گازهای تنفسی بین آن‌ها می‌شود.

قطر ناییدیس‌ها با میزان انشعابات آن، رابطه عکس دارد؛ یعنی هر چقدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهای ناییدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

جهت جریان هوا درون ناییدیس‌ها دوطرفه است.

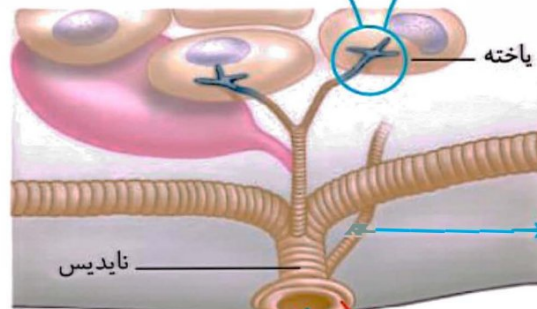
در قسمت دارای مایع امکان

مزشعب شدن ناییدیس وجود دارد.

مایعی که به تبادل گازها کمک

می‌کند فقط در بخش کوچکی

از ناییدیس دیده می‌شود.

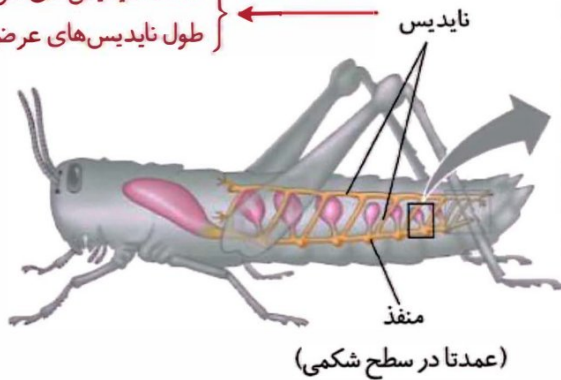


بعضی از ناییدیس‌هایی که به
یاخته‌های بدن اکسیژن می‌رسانند.
مستقیماً از ابتدای ناییدیس
(مجاور منفذ تنفسی) منشأ گرفته‌اند.

بزرگترین حلقه ناییدیس در
ابتدای ناییدیس قرار دارد.

جا به جایی دو طرفه هوا در ناییدیس
(تماس هوای پر اکسیژن و کم اکسیژن)

از عقب به جلو } فاصله ناییدیس‌های طولی: افزایش
طول ناییدیس‌های عرضی: افزایش



✓ سادہ دین غلو ذریعہ تقویٰ درہم داران — ہو سکتا ہے لڑائی



سنگه دریایی ← مجسمه اخبار بوسلت - 5 بازو - بوسلیریت - آتیه

✓ در سنگه دریایی که بوسلیریت دارد.

✓ بوسلت در دیرینه بر مجسمه اخبار بوسلت از 1 ریف سول بوشی است ← بافت بوشی بوسلت و سول بلعی در زیر

* گاز متسی را باطل بین مجامعات بدن از سول بلعی بدینگونه است ← سول بوسلت
" سول بوسلت " " سول بوسلت "

از سول بلعی بوشی بلعی ساخته شده
که زیر آن عاود باید است

بوسلت سول بوشی دارد و بوشی شده.
* بوسلت در مجامعات بوشی

سول بوشی
سنگه دریایی که آن سول بوشی

خبر بوشی اخبار بوشی مجامعات سول بوشی
که بافت بوشی بوشی بوشی است
در بوشی گاز صورت میگیرد

غالب است

بوشی سول بوشی

سول بوشی اخبار بوشی
در سول بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی
بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی

بوشی اخبار بوشی

انبار
 O_2
انبار
 CO_2

مجامعات بدن
داخل حفره اخبار بوشی
2 حفره

قطر مجامعات اخبار بوشی
بوشی اخبار بوشی

سول بوشی اخبار بوشی
بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی
بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی

حفره اخبار بوشی از 1 ریف سول بوشی ساخته شده در آن مجامعات بدن میآید
در مجامعات اخبار بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی

نمایندی اخبار بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی
بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی
بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی اخبار بوشی

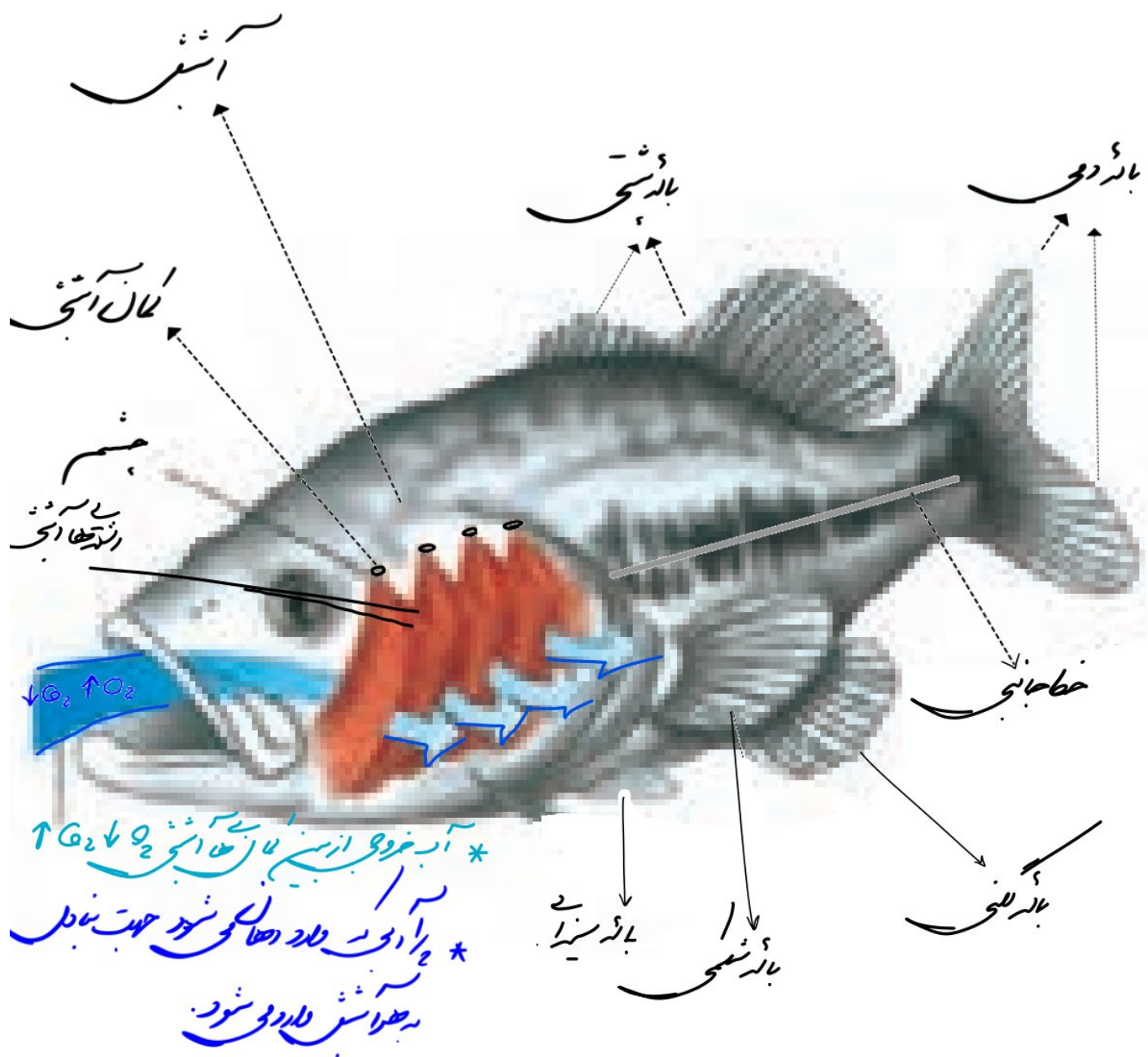


کشتک در کان آشی در حال باز ماند
 در درشت آشی در کان با هم میزند
 در کان آشی کشتک به خون تیره
 خارج می شود و از سر فیلتر
 خون آلوده می شود

در حدر کان آشی اگر آب با خون تیره از انتهای
 کشتک شش از بالا وارد می شود (خارج می آید)
 * استخوان این کشتک (۱۸) خون را در توده آشی می کشد
 آب با خون روشن در شش از بالا خارج شده
 تا در کان آشی به کشتک می رسد

(لاجه زار است)
 * کشتک خود از درشت آشی (۱۸) به کشتک می کشد *

* حدر در کان آشی کشتک می کشد اگر در درشت
 جهت حرکت خون در کانها از بالا به پایین می کشد *
 * این در درشت در کانها به پایین می کشد *



هر ماهی ← 2 استخوان در فک می باشد

* هر استخوان ← 4 کمان استخوان دارد ← موازی می باشد - حجم اندازه اند - مورب اند (ساختار منحنی و صاف قرار دارد)

* هر ماهی ← 8 کمان استخوان دارد

✓ پخش خارج مان آشی است ، صورت مغزی ، مورب ، با فاصله ثابت
 ✓ مان ها آشی از سطح سطحی جعبه قرار دارند .

✓ مان ها آشی اتوازای با فاصله ثابت و در هر کدام 2 رت وجود دارد .

✓ مان ها آشی نسبت به رشته ها آشی ۱۸۰ درجه

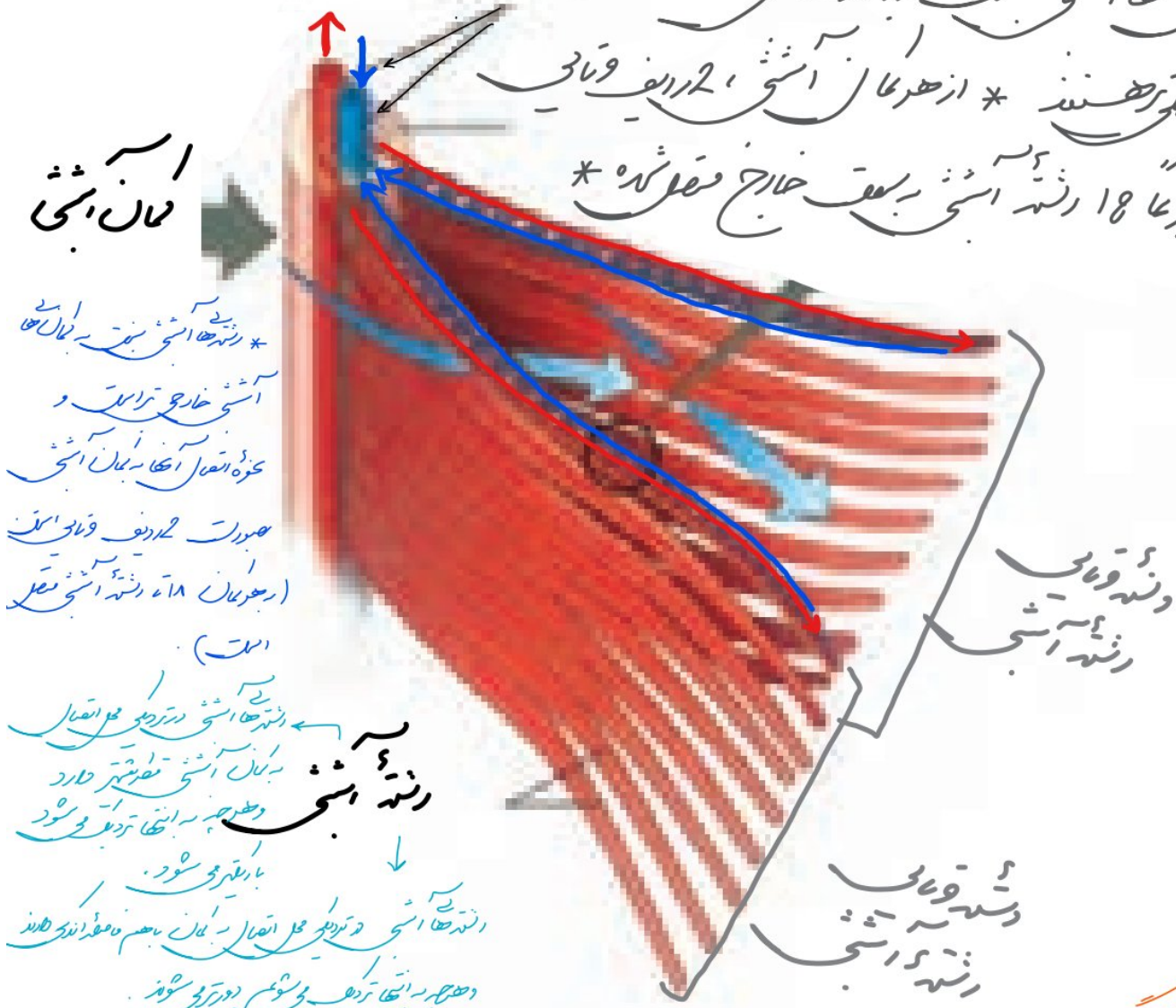
ماخوذ هستند * از هر مان آشی 2 رت افقی و ۲

(مجموعاً ۱۸ رشته آشی به سمت خارج مفرقه *)

مان آشی

* رشته ها آشی نسبت به مان ها
 آشی خارج تراست و
 محور اتصال آنها به مان آشی
 صورت 2 رت افقی و ۲ رت
 (هر مان آشی ۱۸ رشته آشی مفرقه
 است)

رشته آشی
 به مان آشی تقریباً ۹۰ درجه
 و هر چه به آنها نزدیک شود
 بارش می شود .
 رشته ها آشی در هر محل اتصال به مان با هم مفرقه اند و
 و هر چه به آنها نزدیک شود و در هر دو شود .



رشته آشی

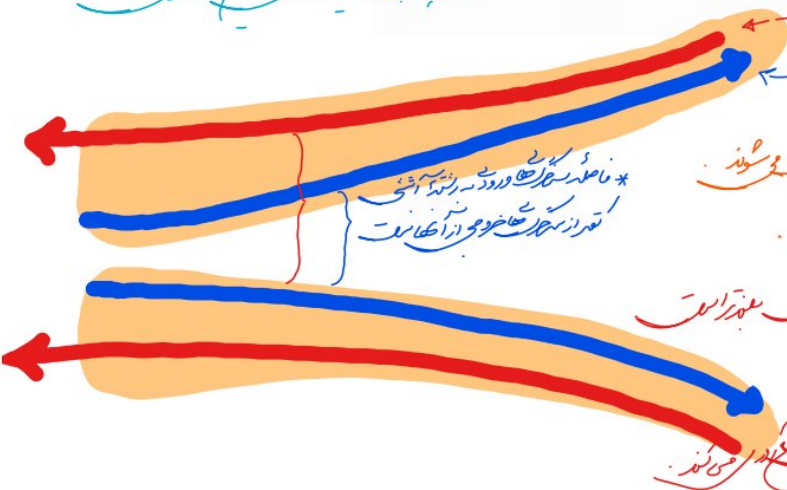
* به هر رشته آشی ۱ سگرج با خون بیه دارد -
 و در آن ۱ سگرج با خون در دست خارج می شود .

* این سگرج در ابتدای رشته آشی از سطح سطحی مفرقه می گذرند و در اتصال به رت می شوند .
 * " " جهت خون در آنها مختلف جهت می گیرند .

* سگرج حامل خون در دست است نسبت به سگرج حامل خون بیه است به قدر است

* سگرج حامل خون بیه در رشته آشی با رشته رشته ها آشی در دست است

* " " " " خون به آنها شده و در آنها مفرقه می شود و در آنها می شوند

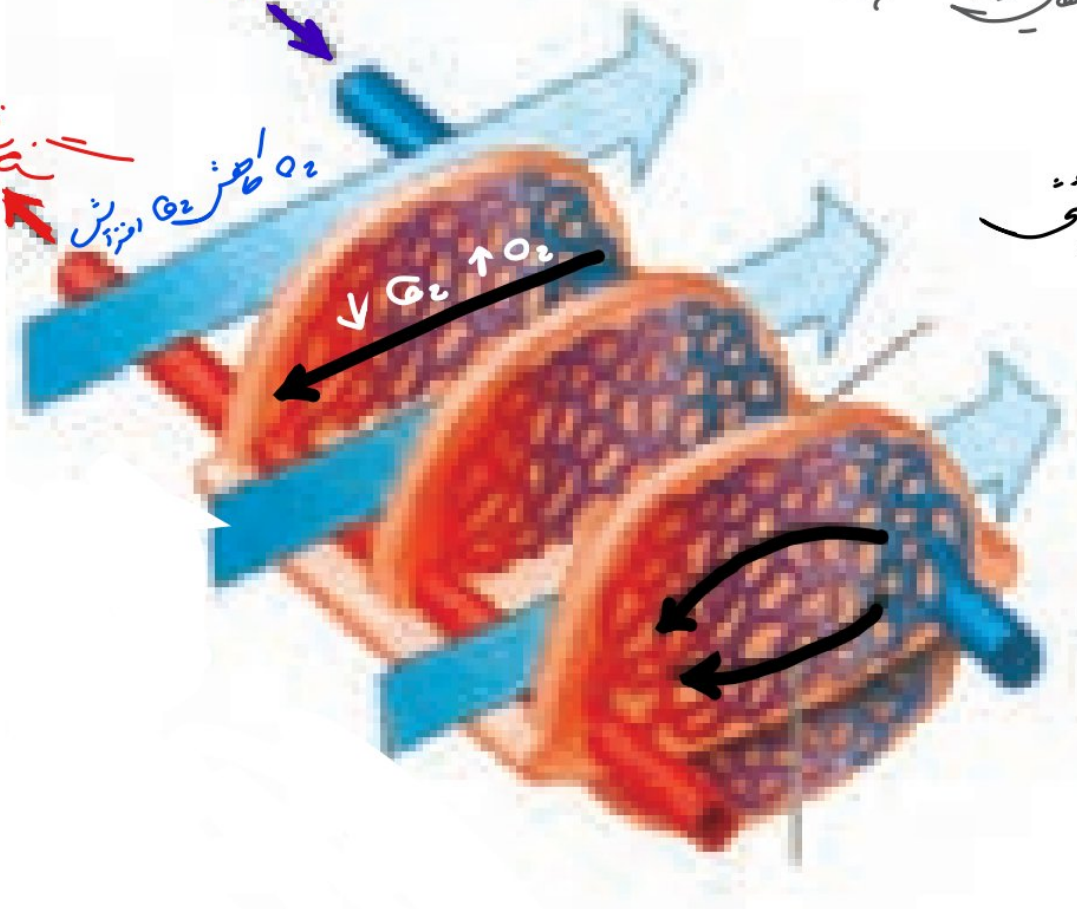


تغذیه ها آنتی جبروت نیمه دایره در دوزوف رشته آنتی است

* در هر تغذیه آنتی 1 نسله میگذشت است بر بینه در هر یک نسله دارد - نیمه آنتی میگذشت
خون تیره و غلبه تیره آنتی خون روشن دارد

سج مبادله = یغذیه آنتی

در دوزوف رشته آنتی (خون تیره)
سج مبادله = یغذیه آنتی





100 جهت حرکت خون در: (مخزن سر به مخزن ریه)



۱- سرخرگ‌های درون کمان برخلاف یکدیگر است؛ یعنی در انشعاب سرخرگ شکمی از پایین به بالا و در انشعاب سرخرگ پشتی از بالا به پایین است.

۲- خون تیره و روشن در هر رشته آبششی برعکس یکدیگر حرکت می‌کنند. در انشعابی از سرخرگ شکمی که به رشته آبششی وارد می‌شود از سمت پهن رشته (یعنی ابتدا) به سمت باریک‌تر آن (یعنی انتها) است ولی جهت حرکت خون روشن برعکس است (یعنی از سمت باریک رشته آبششی به سمت پهن آن!)



100 جهت حرکت خون تیره و روشن تنها در تیغه‌ها یکسان است.

100 جهت حرکت آب بین تیغه‌ها از سر به دم ماهی و جهت حرکت خون درون تیغه‌ها از دم به سر جانور است.

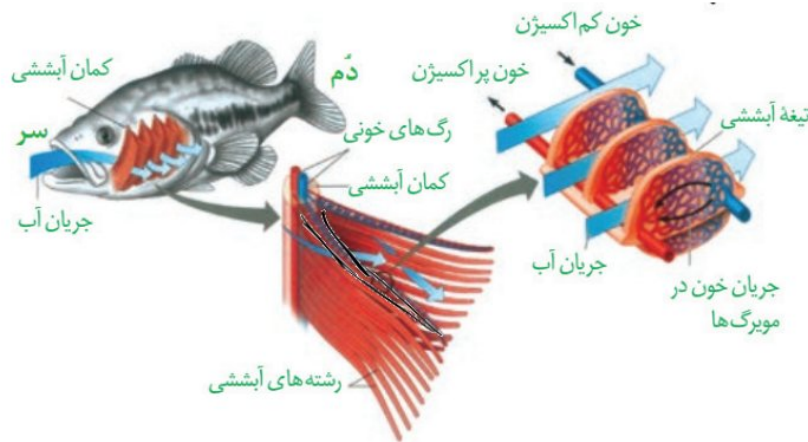
100 در رشته آبششی رگی که خون روشن دارد به سر جانور نزدیک است. پ

در جریان مخالف، شیب غلظت مولکول در تمام نقاط مجرا حفظ می‌شود ولی در جریان یکسان، شیب غلظت بعد از مدتی از بین می‌رود چون دو لوله از نظر غلظت مواد به تعادل می‌رسند!

در همه مهره‌داران آبشش‌دار، آبشش‌ها محدود به یک ناحیه خاص است.

در هر آبشش ماهی چند (۴ تا) کمان آبششی وجود دارد که به هر یک از آن‌ها دو ردیف رشته آبششی به سمت بیرون متصل است.

100 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 مواد دیگر با آب وجود دارد.

کمان آبششی > رشته آبششی > تیغه آبششی = شبکه مویرگی درون آبشش

از هر کمان آبششی دو دسته رشته آبششی خارج می‌شود.

به هر کمان آبششی یک سرخرگ با خون تیره (انشعابی از سرخرگ شکمی) وارد و از هر کمان هم یک سرخرگ با خون روشن (انشعابی از سرخرگ پشتی) خارج می‌شود.

100 در محل کمان آبششی، سرخرگ با خون تیره نسبت به سرخرگ با خون روشن به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

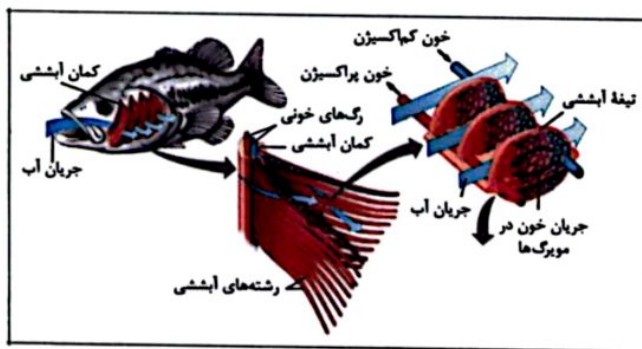
100 کمان‌های آبششی‌ای که به دهان ماهی نزدیک‌ترند، خون روشن بیشتری دارند. اگر به شکل خیره شوید! می‌فهمید که آبی که از دهان وارد می‌شود از بین رشته‌های کمان‌ها عبور می‌کند. آب وارد شده هر چه به سمت کمان‌های انتهایی می‌رود، اکسیژنش کمتر می‌شود، چون قبلاً اکسیژنش را با مویرگ‌های درون تیغه‌های رشته‌های کمان‌های جلویی مبادله کرده است!

100 آب از بین دو تیغه آبششی عبور می‌کند نه از درون آنها!

100 زاویه‌های مهم:

۱- زاویه بین حرکت آب بین تیغه‌ها و خون درون مویرگ‌های تیغه‌ها: ۱۸۰ درجه

۲- زاویه بین حرکت آب بین تیغه‌ها و خون درون سرخرگ و سیاهرگ آبششی: ۹۰ درجه



✓ در ماهی‌ها آبشش‌ها به داخل بدن منتقل شده‌اند و در دو طرف سر مستقر هستند؛ روی هر کدام از آبشش‌ها یک

✓ سریوش وجود دارد.

✓ آبشش‌های ماهی‌ها به وسیله آبی که از دهان وارد شده و از حلق عبور می‌کند تا با جریان یافتن بر روی آبشش‌ها از بدن خارج شود تهویه می‌شوند.

✓ هر کمان آبششی دو ردیف رشته آبششی دارد که به سمت بیرون بدن امتداد یافته‌اند.

✓ هر رشته آبششی در ساختار خود شامل تیغه آبششی تعداد زیادی صفحه پهن به نام تیغه آبششی است؛ بنابراین تعداد تیغه‌های آبششی بسیار بیشتر از رشته‌های آبششی است.

✓ در هر تیغه آبششی یک شبکه مویرگی وجود دارد که جهت حرکت خون در آن یک‌طرفه است

✓ عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی برخلاف یکدیگر است. ۱۸۰ درجه باهم اختلاف دارند.

✓ به هر رشته آبششی یک سرخرگ وارد و یک سرخرگ از آن خارج می‌شود که در محل هر تیغه آبششی، بین این دو، سرخرگ یک شبکه مویرگی تشکیل شده است؛ دقت داشته باشید که جهت حرکت خون در سرخرگ‌های ورودی به رشته آبششی و خروجی از آن، بر جهت حرکت آب عمود است.

✓ داخل هر کمان آبششی دو سرخرگ مشاهده می‌شود:

۱. سرخرگ ورودی که خون کم اکسیژن را به سطوح تنفسی می‌برد و انشعابی از سرخرگ شکمی ماهی است
۲. سرخرگ خروجی که خون غنی از اکسیژن را از سطوح تنفسی خارج می‌کند و به سرخرگ پشته می‌ریزد.

✓ حواستان باشد ماهی معرفی شده در شکل در هر طرف سرخود ۴ کمان آبششی دارد.

✓ ماهی‌ها گردش خون ساده دارند؛ از این رو وقتی خون در آبشش‌ها غنی از اکسیژن شد بدون اینکه به قلب بازگردد توسط سرخرگ پشته به اندام‌های بدن فرستاده می‌شود و پس از تبدیل شدن به خون تیره از طریق سیاهرگ شکمی به قلب بازمی‌گردد.

✓ در ماهیان آب‌شور برخی از یون‌ها به آب گذرنده از سطح آبشش دفع می‌شوند؛ از این رو خون سرخرگ خروجی از رشته آبششی نسبت به خون سرخرگ ورودی املاح و یون‌های کمتری دارد.

✓ آب از راه دهان وارد و از فواصل بین کمان‌های آبششی عبور و از طرفین بدن ماهی خارج می‌شود.

✓ به هر کمان آبششی، تعداد زیادی رشته آبششی متصل است.

✓ درون هر کمان آبششی، دو سرخرگ دیده می‌شود.

✓ سرخرگ دارای خون تیره نسبت به سرخرگ دارای خون روشن، خارجی‌تر است.

✓ درون هر رشته آبششی، یک انشعاب از سرخرگ دارای خون تیره و یک انشعاب از سرخرگ دارای خون روشن دیده می‌شود.

✓ در هر رشته آبششی، تعداد زیادی تیغه آبششی مشاهده می‌شود.

✓ درون هر تیغه آبششی، یک شبکه مویرگی دیده می‌شود.

✓ جهت حرکت خون در تیغه آبششی برخلاف جهت جریان آب از فواصل بین تیغه‌ها است.

* تنقیر ہوتی دشتی ← حیران

* از زیر برف ← دم ۲ صحرای طارک

در عهد اولی دم - در روز دهاستد است - در حفره نسی بازار است و عظام در حفره دها حراریت و کندی و عوامد حفره دها جمع و سرد و صلب صور جانور بارداره .

* درود علی حضرت زین العابدین علیہ السلام

← 2 حفرہ سی open

← فرود دھارا - سہ *

حضرت دھانی
— دھانی بریل و مجسم ہند

شرحاً موریہ عالمی بحقیق

مر

↓
رحمان مفسر ہوتی (😊)

۲ حفرة سی

← درودی دھان سہ

← حضرت اصفہانی

2 عدد مصورات موردب

عبدالعزیز

مرد

مرد

بجنته الله مقاربت و از سه شوش عبور کند

* مودہ نبوت شیش سال کی ہائے سیر و عقیقہ راست *

جلد دوم دم

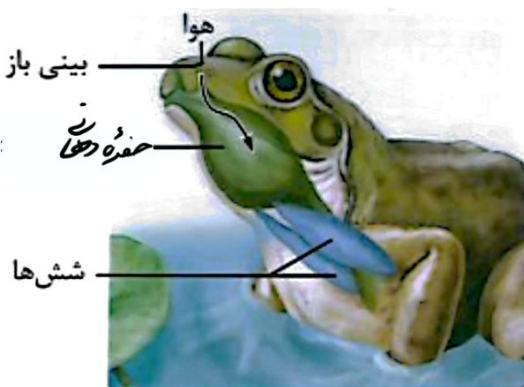
من از سده اولی اعظمی و منی و انصاف
چون سده اولی و منی و انصاف
شیر ساجی و منی و انصاف

* خروج صفوں کے لئے

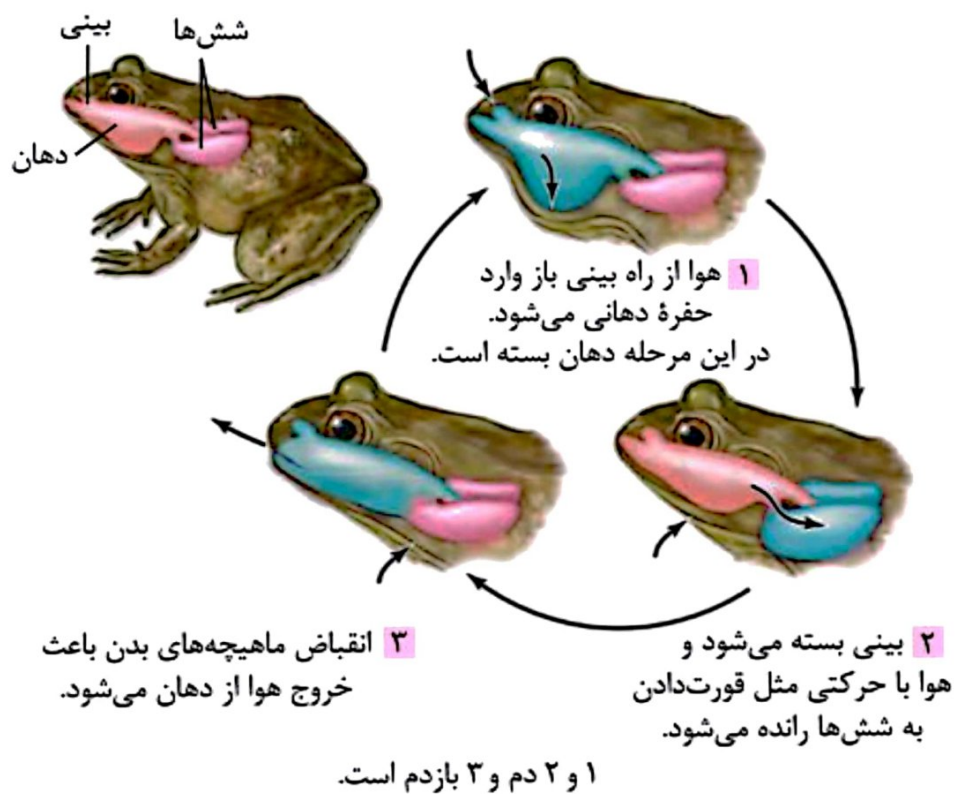
دود و تهنیت

محکمہ زباد

حفره دهانی قورباغه دارای ۳ درودی ← ۲ حفره بینی ← ۱ حفره از درودی دهان ۱ با دردی درودی ها
 ۱ درودی دهان ← دردی دهان ← دردی دهان
 ۱ حفره بینی ← ۱ حفره بینی ← ۱ حفره بینی
 ۱ حفره بینی ← ۱ حفره بینی ← ۱ حفره بینی
 « عجب آن دردی دهان است »



بمپ فشار مثبت در قورباغه

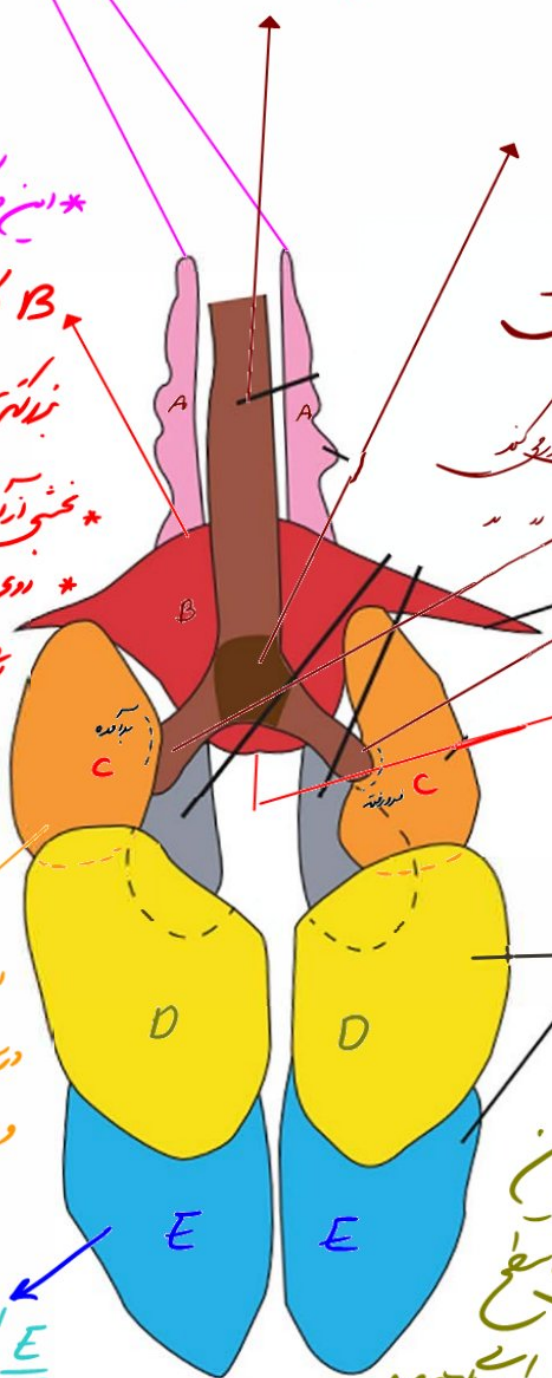


خامنه دنگه تنفس دنگه از سطح زرين

نای، بولب شده است که ابتدا آن بالاتر از سطح ریه ها قرار دارد
در بخش تنفس آن و محل انفجار آن زیر ریه ها قرار دارد و در بخش ترقوه است

همچون انفجار یا اندام صدای از
که محل انفجار نای می باشد
در سطح زیرین ریه ها قرار B است

ناظره جب از ریش و روی غشای ریه ها قرار دارد عبور می کند
ناظره است از ریش و روی غشای ریه ها
غشای ریه ها B می باشد
از انفجار نای می باشد



ریه ها حبابدار و صلب است
کشته و در صورت نای است
حبابه ریه ها حبابدار - کوخنده ریه ها در ریه ها
ریه ها حبابدار است - سخت به بار ریه ها
حبابه ریه ها در سطح تنفسی ریه ها قرار دارد

* اینجگونه که در ریه ها حجم تنفس
B ریه ها حبابدار و صلب است
نمایند تنفس ریه ها حبابدار و صلب است
* غشای ریه ها زیر ریه ها حبابدار A است
* روی غشای ریه ها و ابتدای ناظره ها حبابه قرار دارد
در بخش تنفسی ریه ها حبابدار C نیز می باشد
* در طرف آن به حبابه دارد و چسبندگی
سخت است آن تنفسی است

ریه ها حبابدار و صلب است
این ریه ها از ریه ها B در سطح تنفسی
در سطح جب ناظره ها حبابه از ریه ها آن عبور کرده
در سطح است - اندام آن عبور می کند

E ریه ها حبابدار تنفسی
عقبی تنفسی و در ریه ها ریه ها حبابدار
در ریه ها تنفسی ریه ها حبابدار تنفسی

D ریه ها حبابدار تنفسی
کیسه های
هوادر
عقبی
2 عدد - تنفسی
ریه ها حبابدار می باشد در ریه ها با سطح زرين
ریه ها حبابدار حبابه تنفسی (C) سطح
زرين تنفسی حبابه در سطح زرين عقبی ریه ها حبابدار
می باشد

شش‌های پرنده در سطح زیرین کیسه‌های هوادار قرار می‌گیرند و بخش‌هایی از شش‌ها با کیسه‌های هوادار پوشانده می‌شود.

عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار بزرگ‌تر از سایر کیسه‌های هوادار هستند.

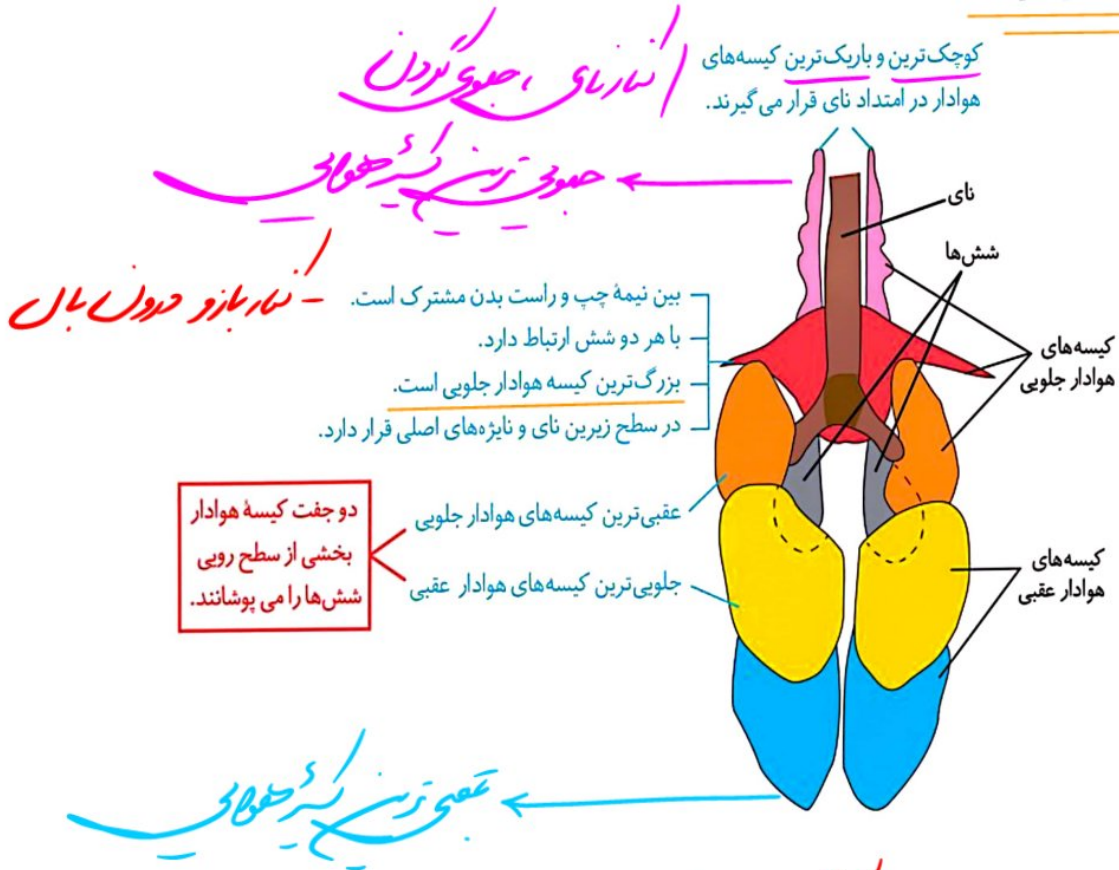
بزرگ‌ترین کیسه هوادار جلویی، کیسه هوادار جلویی موجود در بین دو نیمه بدن جانور است که طبق شکل، کاملاً هم‌قرینه نیست!

نای در سطح بالاتری نسبت به کیسه هوادار مشترک بین دو نیمه بدن، دو شاخه می‌شود.

محل ورود نایژه‌های اصلی به شش‌ها در مجاورت عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار جلویی (کیسه‌های هوادار نارنجی) قرار دارد.

جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار در ناحیه گردن و عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار پرنده در ناحیه شکم قابل مشاهده هستند! بنابراین کیسه‌های

هوادار محدود به قفسه سینه نیستند.



* به شش پرنده ← کیسه هوادار مشترک

* کیسه هوادار قدامی ← به هر دو شش مشترک

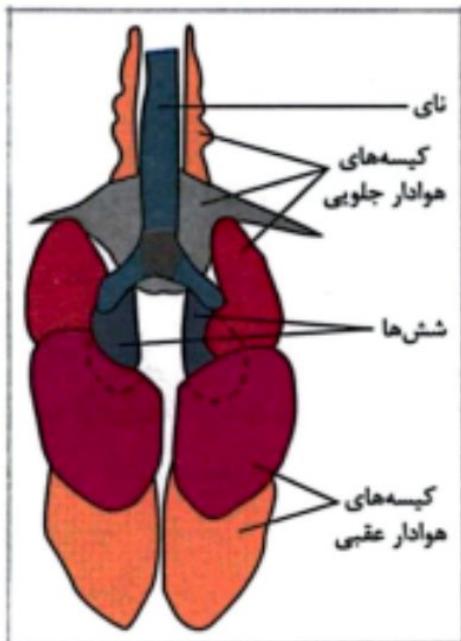
دقت کنید!

شما شاهد ایردها هوادار پرند از زیر

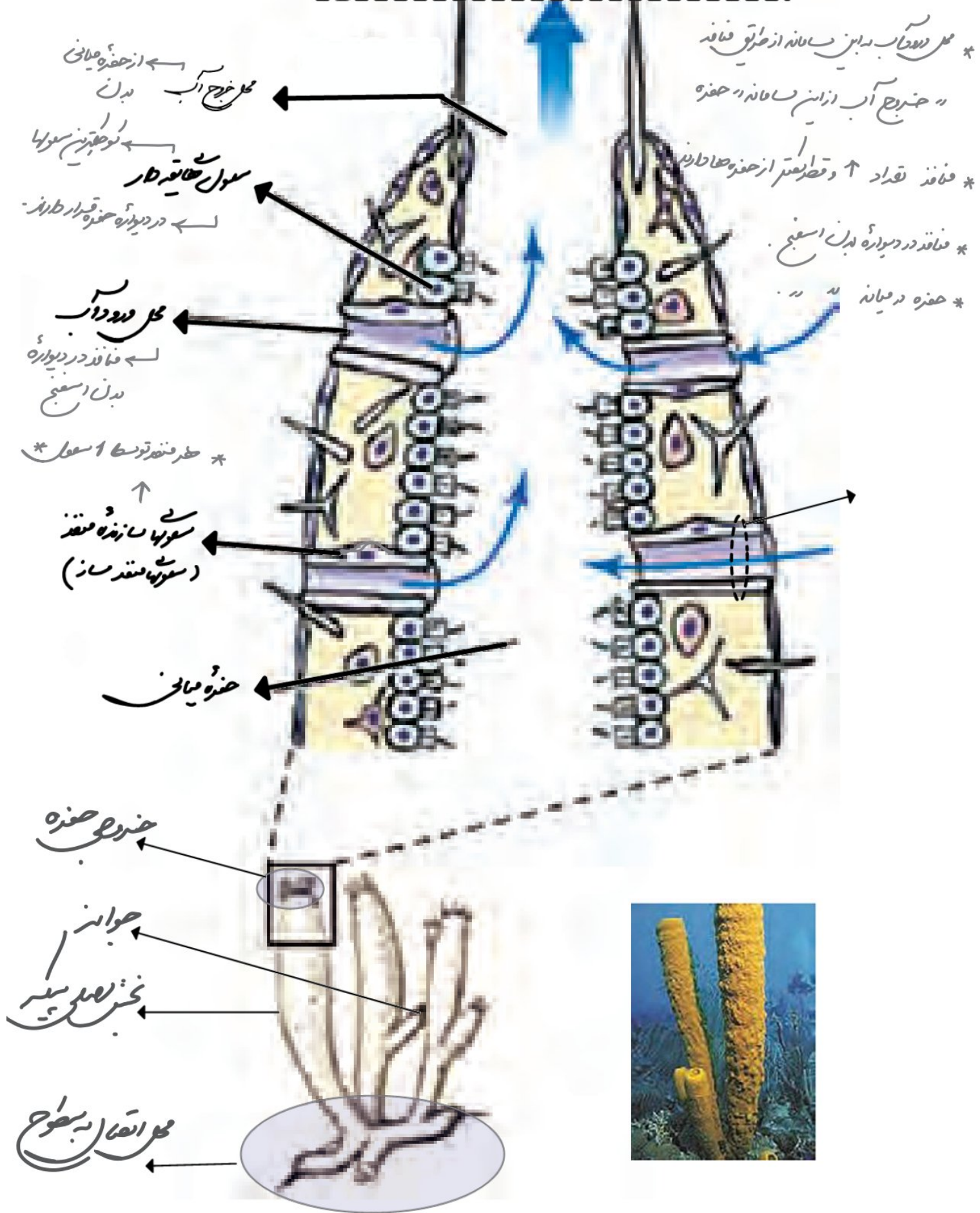
شکم او هستید

دستگاه تنفسی در پرندگان:

- ✓ پرندگان علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهند.
- ✓ تعداد کیسه‌های هوادار ۹ عدد است
- ✓ در هر طرف بدن ۴ کیسه هوادار وجود دارد ۲ تا جلویی و ۲ تا عقبی یکی از کیسه‌های هوادار جلویی که در مجاورت محل دوشاخه شدن نای قرار دارد بین دو شش مشترک است.
- ✓ در طرفین گردن اطراف نای دو کیسه هوادار وجود دارد که حالت کشیده دارند.
- ✓ دستگاه تنفس پرند یک نای و دو نایزه اصلی دارد.
- ✓ مسیر حرکت هوا در نای هنگام دم از جلو به عقب و در بازدم از عقب به جلو است.
- ✓ در دم کیسه‌های هوادار پر و در بازدم خالی می‌شوند؛ دقت کنید که پر و خالی شدن کیسه‌های هوادار هماهنگ با هم انجام می‌شود.



گروہ آء آب در بدن نوعی اسفنج



* شعر رسول نِقِدِ طَرِ مِلّای ۱ نِقِدِ ۲ خُشِی د ۱ نَزاک *

انواع یاخته‌های سازنده بدن اسفنج:

سورۃ (خاراطھی)

یاخته سنگفرشی دیواره: شکلی کشیده با ضخامت کم دارد و بیرونی‌ترین یاخته پیکر اسفنج است.

0

سبحانك يا ذا الجلال والإكرام

سورہ احزاب: ۱۰۱

→ (خا، اھلی) نون
← نون خفیہ از نون
خروجی

سنگولہ رسی

در دیوارہ سنگولہ

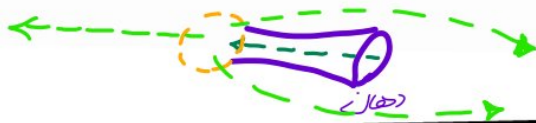
۱
عقدہ سولہ امسی نظر

در ورود آب به حفره میانی اسفنج یاخته یقه‌دار نقش ندارد. این یاخته‌ها با تازگ خود در به حرکت درآمدن آب در حفره میانی نقش دارند.

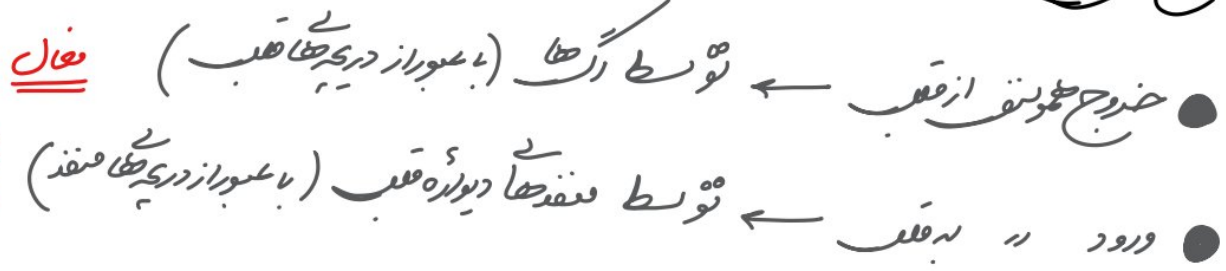
تعداد سوراخ‌های ورود آب به اسفنج بیشتر از تعداد سوراخ‌های خروج آب است.



۱. حفرة گوارشی پلاناریا، کیسه‌ای منشعب و طویل است که از قسمت‌های جلویی تا قسمت‌های عقبی بدن کشیده شده است. این کیسه از دهان، لوله متصل به دهان، سه شاخه طویل و تعداد زیادی انشعاب کوچک تشکیل شده است. **لونه مقعر دهان - 3 شاخه مؤلف**
۲. محل منشعب شدن حفرة گوارشی پلاناریا تقریباً در وسط بدن قرار دارد. در این محل چهار لوله در ارتباط با هم قرار دارند.
۳. شاخه جلویی حفرة گوارشی حجیم‌تر بوده و در خط وسط بدن قرار می‌گیرد. اما دو شاخه عقبی قطر کمتری داشته و در دو طرف بدن قرار می‌گیرند.
۴. هر کدام از شاخه‌های حفرة گوارشی پلاناریا قطر متغیری در طول خود دارند و دارای انحنا هستند. **قسمت صاف - لونه مقعر دهان**
۵. دو شاخه عقبی حفرة گوارشی پلاناریا، در مسیر خود به سمت عقب بدن، ابتدا از هم فاصله می‌گیرند و سپس به هم نزدیک می‌شوند. از این شاخه‌ها انشعابات کوچک‌تری جدا می‌شود. بیشتر (نه همه) این انشعابات به صورت موازی با هم قرار دارند.
۶. دهان حفرة گوارشی پلاناریا در نیمه عقبی بدن و همچنین در سطح شکمی بدن قرار دارد. بنابراین مواد غذایی از قسمت شکمی پلاناریا به بدن وارد و از قسمت شکمی نیز خارج می‌شوند. **در صاف**
۷. دهان پلاناریا قطر بیشتری نسبت به لوله متصل به دهان و شاخه‌های عقبی حفرة گوارشی دارد.
۸. همه مواد پس ورود به دهان پلاناریا، در ابتدای مسیر خود قطعاً به سمت جلو حرکت می‌کنند تا به محل منشعب شدن حفرة گوارشی وارد شوند. از این جا به بعد مواد می‌توانند به سمت جلو یا عقب حرکت کنند.



نہیں مجھے ترقی (مقدودہ)
نہیں مجھے ترقی (مقدودہ)
نہیں مجھے ترقی (مقدودہ)



منع طراری ضارب بطنی ششمی الکر

دریٰ ضروری فنیہ

دریچهٔ ابتدای رگ‌های متصل به قلب در زمان انقباض قلب باز و در زمان استراحت، بسته هستند. این دریچه‌ها به صورت یک‌طرفه به درون رگ باز می‌شوند.



قلب ← ۱ نوع درجه (خروجی)

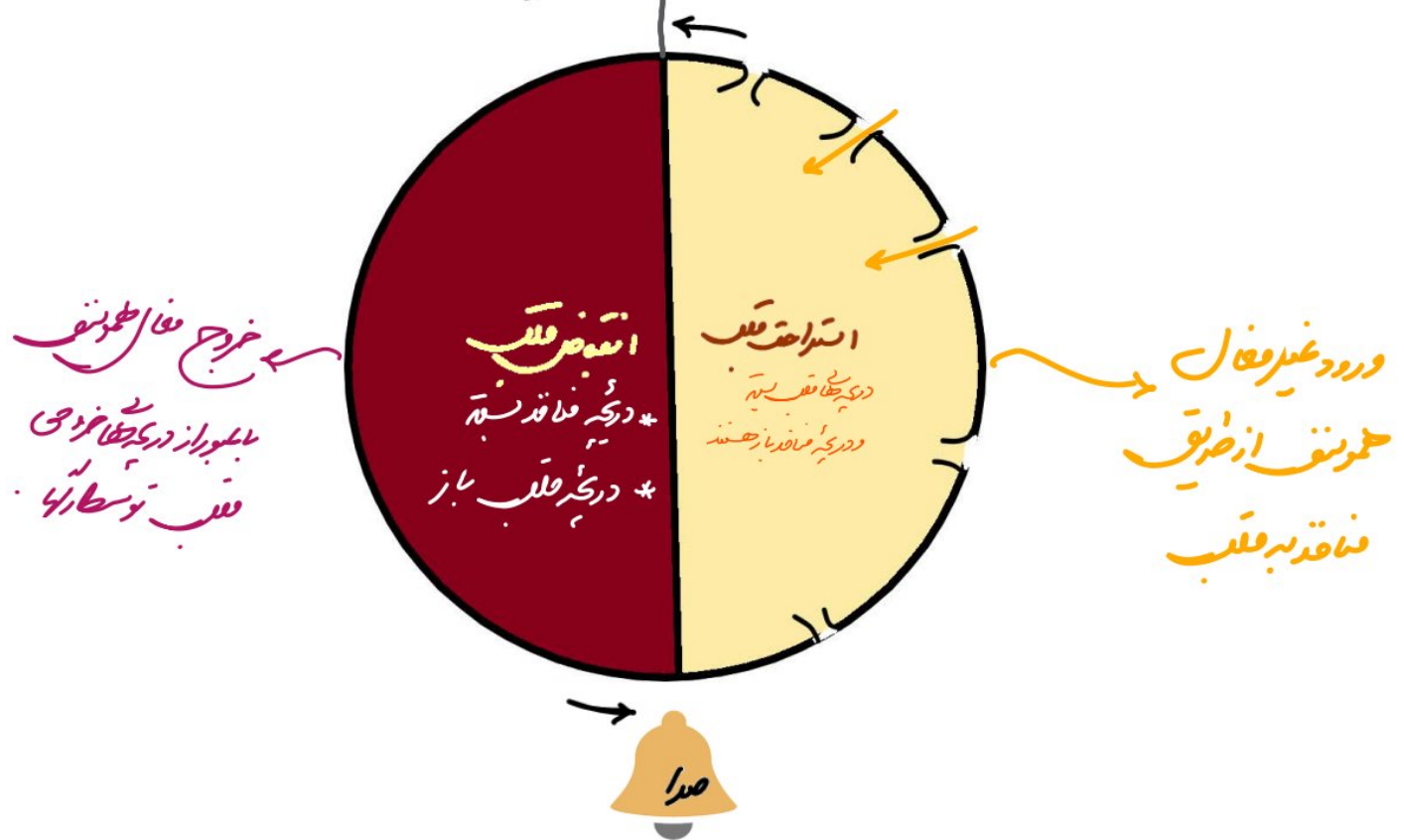
۱ صدا : مربوط به بسته شدن درجه خروجی و خروج از قلب

← زبان : شروع استراحت قلب

← ۱ صدا

درجه فاصله بسته شدند

← درجه فاصله قلب باز شدند



درجه فاصله قلب (خروجی) بسته شدند

درجه فاصله باز شدند

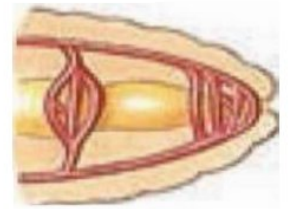
سامانه گردش بسته در کرم خاکی

سامانه گردش بسته



بعضی از خون به سمت سر

قلب اصلی (رگ متغیر می‌شود) ← 5 جفت (10 تا) قلب کوچک ← 11 قلب



جمع آوری خون و حشرات آن به سمت بدن ← رگ شکمی ← خروج خون از قلب ← به پشت خون به قلب

در رگ قلب ← خروجی از قلب

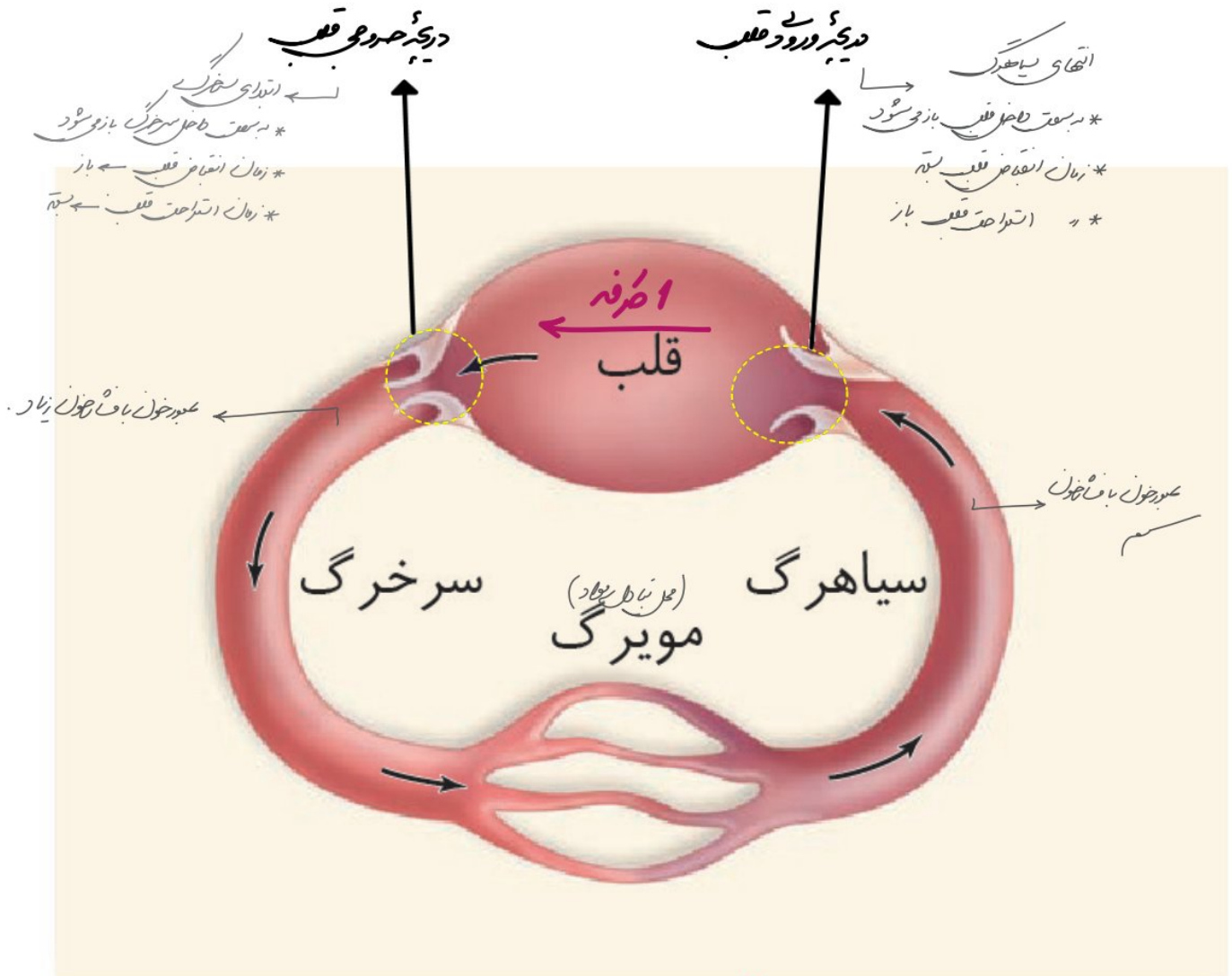
با توجه به شکل در سامانه گردش بسته کرم‌خاکی، سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ دارد.

در کرم‌خاکی در ابتدای سرخرگ خروجی از قلب و در محل اتصال سیاهرگ ورودی به قلب دریچه وجود دارد.

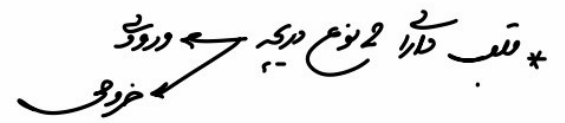
100 جهت باز شدن دریچه ابتدای سرخرگ به سمت درون رگ و جهت باز شدن دریچه سیاهرگ به سمت درون قلب است.

100 قلب کرم‌خاکی در سطح پشتی است؛ در نتیجه سرخرگ‌ها خون را به سمت بخش شکمی هدایت می‌کنند و سیاهرگ‌ها به سمت قلب؛ یعنی سطح پشتی!

قلب لڑم نکاحی

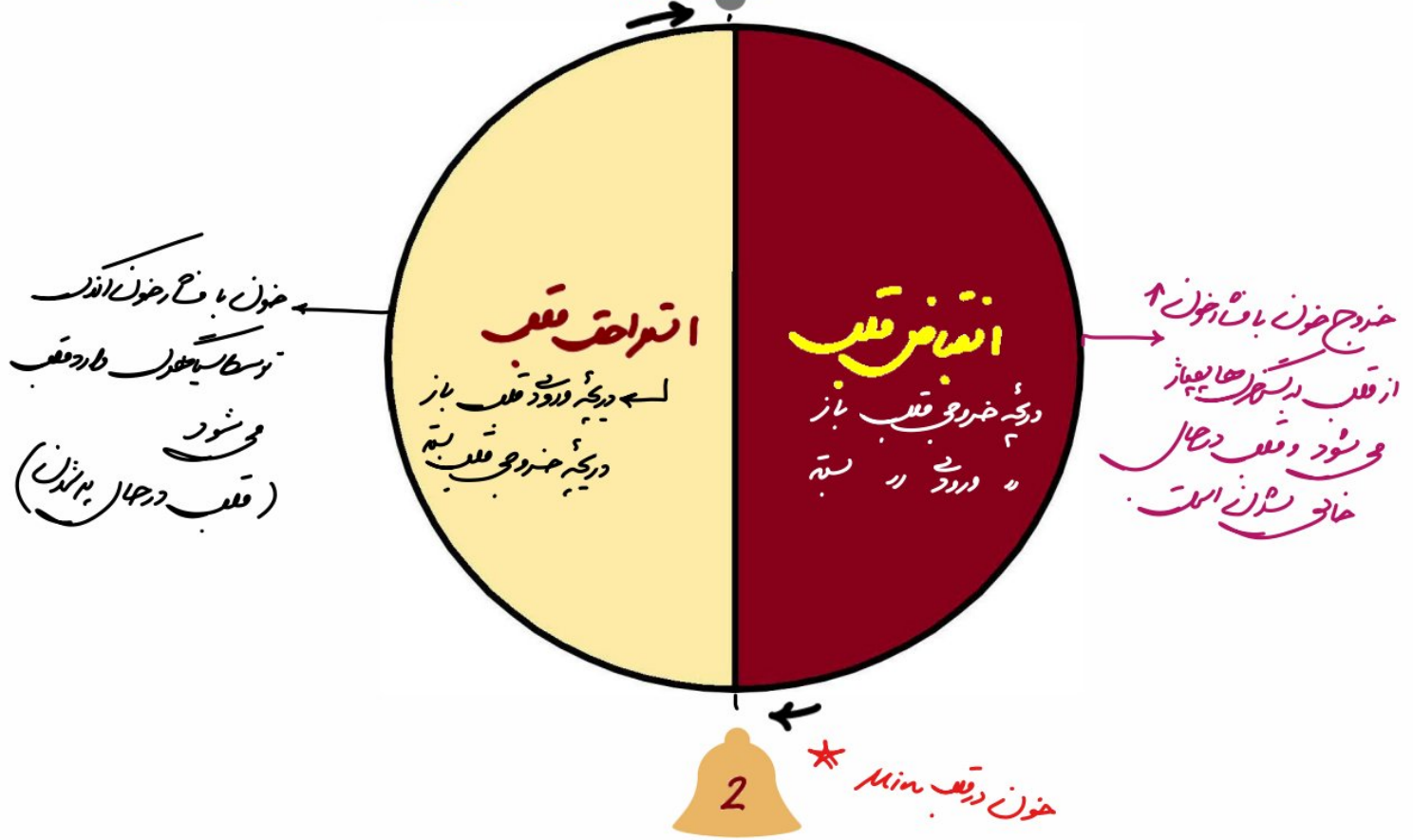


- * حریف خون در قلب ← 1 صُرفه است.
- * ورود خون به قلب ← از طریق سیاهرگ (بالعبر از دریچه)
- * خروج از قلب ← سرخرگ (" ")

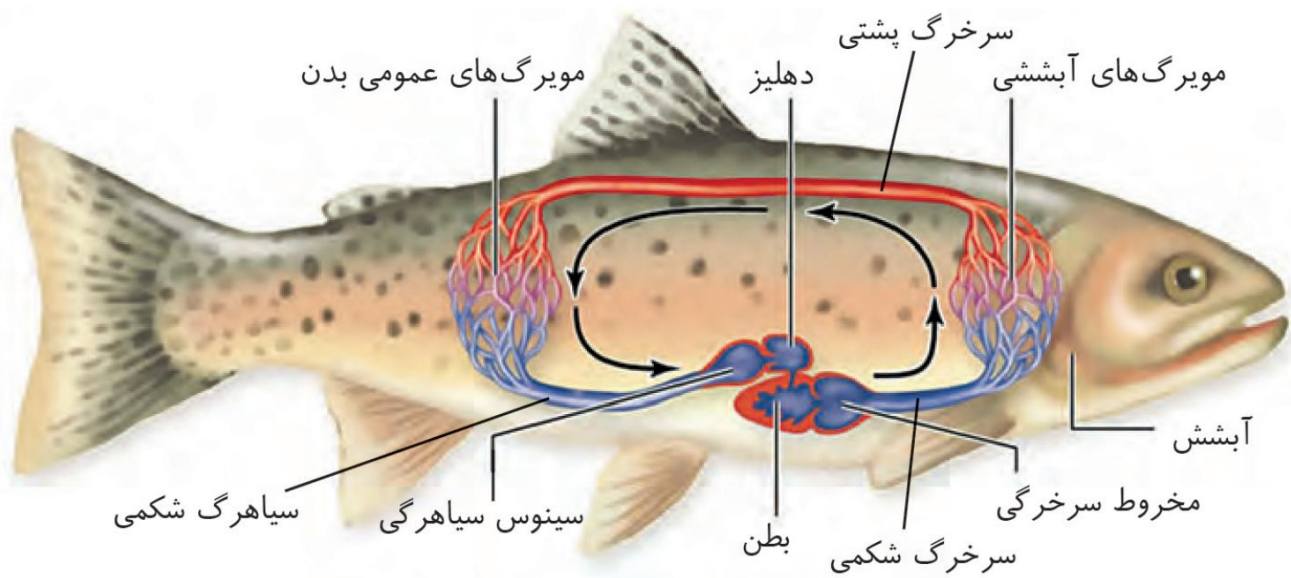


ابتدا در کتب ورود قلب بسته می شود
 بعد از آن شروع به قلب باز می شود

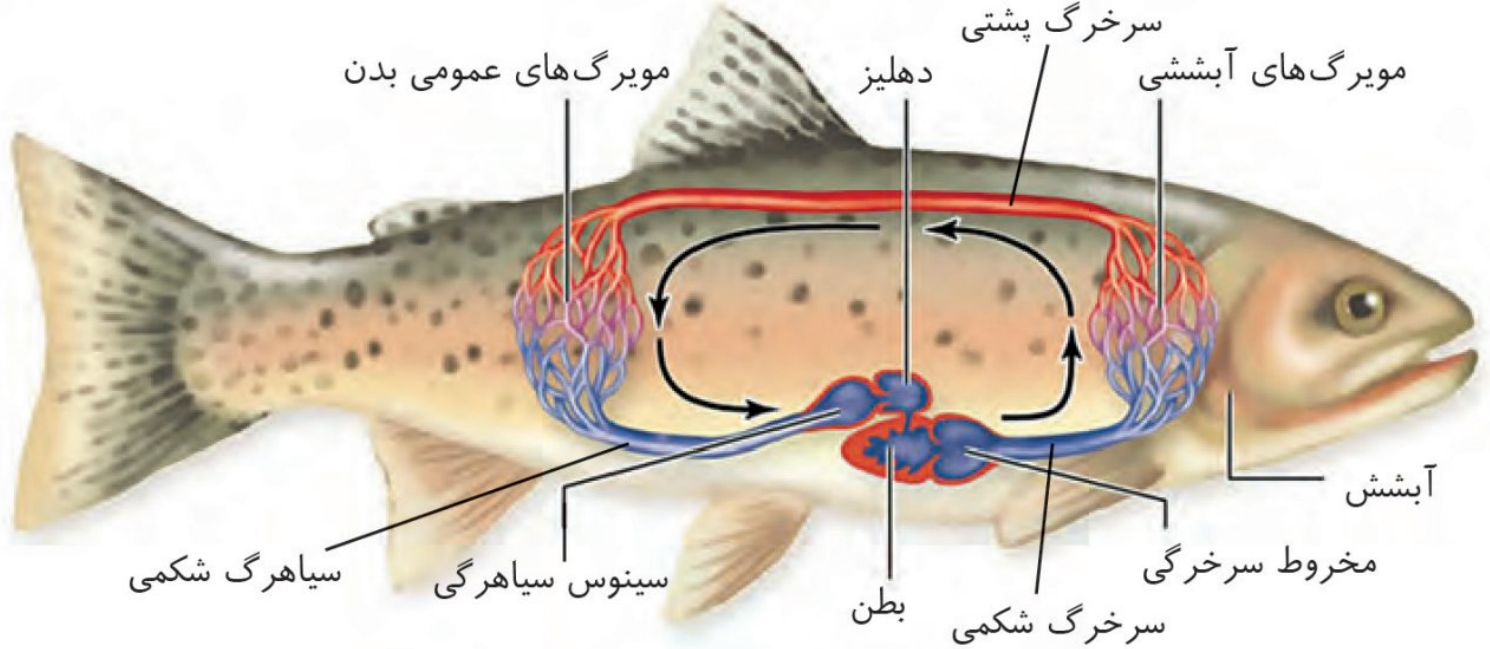
در خط صدا در زن
 نه تا می خورد
 بسته



گردش خون ماهی







🦉 خون همه بدن از طریق سیاهرگ شکمی به دهلیز و سپس به بطن وارد می شود. انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش ها می فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پستی به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی با یاخته های بدن وارد سیاهرگ شکمی می شود و به قلب برمی گردد (۱۴۰۱). پس مسیر عبور خون در ماهی به صورت زیر است:

مویرگ عمومی بدن ← سیاهرگ شکمی ← سینوس سیاهرگی ← دهلیز ← بطن ← مخروط سرخرگی ← سرخرگ شکمی ← مویرگ های آبششی ← سرخرگ پستی ← مویرگ های عمومی بدن.

🦉 در ماهی قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

🦉 قلب در سطح شکمی قرار دارد و از آن خون تیره عبور می کند.

۱۰۰ دقت کنید که به قلب خون روشن نیز برای تغذیه خود یاخته های قلب وارد می شود.

۱۰۰ از قلب همه مهره داران خون تیره عبور می کند ولی از قلب ماهی و نوزاد دوزیست فقط خون تیره عبور می کنند. از قلب سایر مهره داران هم خون روشن و هم خون تیره عبور می کند.

🦉 در ماهی خون خروجی از قلب تا برگشت مجدد به قلب از دو شبکه مویرگی عبور می کند: مویرگ های آبششی + مویرگ های عمومی بدن

🦉 در ماهی شبکه مویرگی آبشش بین دو سرخرگ (سرخرگ شکمی و پستی) قرار دارد.

۱۰۰ تعداد و وضعیت دریچه ها:

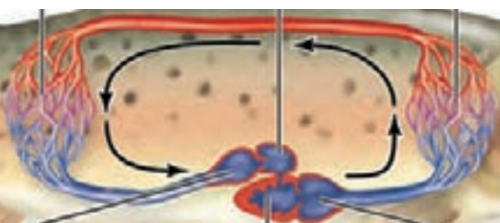
۱- یک دریچه بین سینوس سیاهرگی و دهلیز ← به سمت دهلیز باز می شود؛ یعنی جریان خون را به سمت دهلیز یک طرفه می کند.

۲- بین دهلیز و بطن ← به سمت بطن باز می شود.

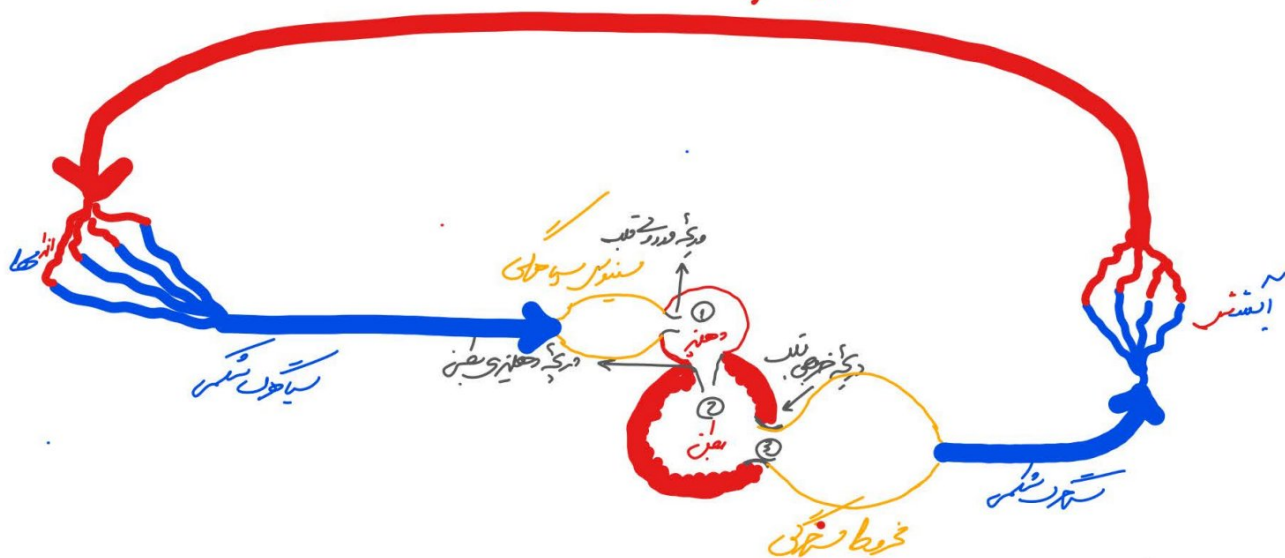
۳- بین بطن و مخروط سرخرگی ← به سمت مخروط سرخرگی باز می شود.

۱۰۰ در ماهی مثل کرم خاکی ورودی به دهلیز و در خروجی از بطن، دریچه وجود دارد.

۱۰۰ ضخامت دیواره بطن بیشتر از دهلیز، مخروط سرخرگی و سینوس سیاهرگی است.

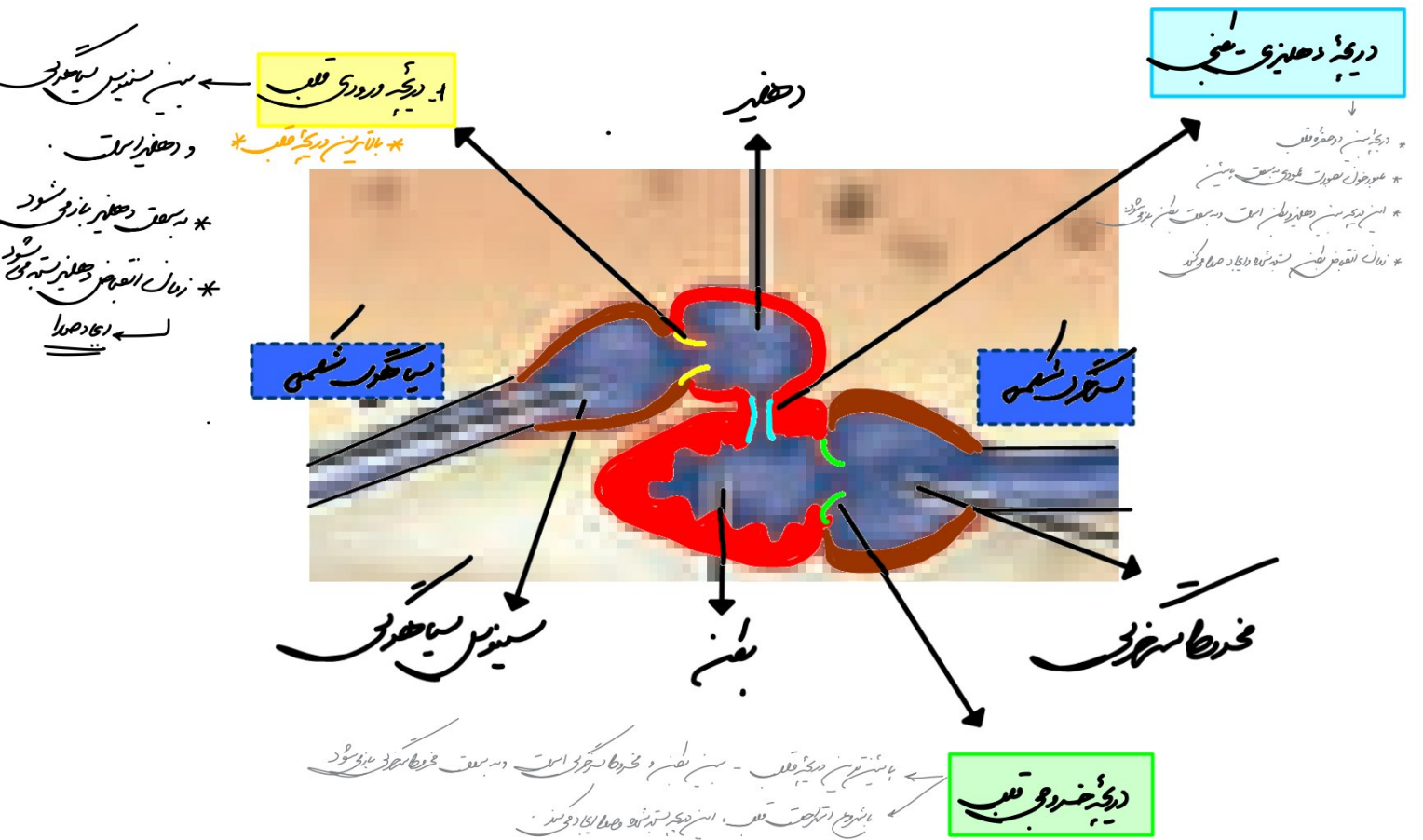


گردشی



- ✓ انقباض عمومی قلب ← ①، ②
- ✓ انقباض دهلیز ← ① بسته شده
- ✓ انقباض بطن ← ① باز شده ②
- ③ ← در دهان تیره به دهلیز و در دهان از دهلیز به بطن
- ③ ← در دهان تیره به دهلیز و در دهان از دهلیز به بطن (فعال)
- ③ ← توقف در دهان به دهلیز
- ③ ← جمع خون به از بطن به حرکت سرگی

قلب دوحه ای عاشق





قلب دهنده ای

نقطه خون تیره در قلب جریان ندارد

خون تیره با بنابر گاز به خون روشن تبدیل میشود

«سرکشی شش»

از خروج از قلب (تیره)
مخلاف خون

دریچه ورودی قلب

بطن

دریچه دهلیزی - بطنی

دهلیز

دریچه ورودی قلب

از خروج از اندام
ورودی به قلب (تیره)

مخلاف خون

«سیاحت شش»

«سرکشی شش»

از خروج از سیاحت شش (تیره)

Max O₂
Min CO₂

اندام بدن

خون روشن وارد شده و به از انتقال O₂ و دریافت CO₂ تیره میشود

قلب سه حفره ای

قلب 3 حفره ای: **دهلیز R** (دریافت خون از اندامها - $max O_2$ - $min O_2$) (تیره تر از خون)
دهلیز L (دریافت خون از ریه ها - $max O_2$ - $min O_2$) (روشن تر از خون)
بطن مشترک (دریافت خون تیره از دهلیز R و خون روشن از دهلیز L + همپوشانی خون + در حفره شریک این دو خون)

ساده تر از قلب که در ریه خون ضعیف
 کار 1 دهلیز + 1 بطن مشترک

شبه میوه پر است و ششها

تیرگی از خون تیره در ششها حاصل شده و بعد از تبادل گازها صورت روشن تر می آید

* رنگ تیره تر از خون ساده و ضعیف - بطن مشترک
 * رنگ روشن تر از خون ساده - دهلیز و دهلیز راست

* قلب و حفره کار 1 در یک از ریه ها - دهلیز چپ (روشن) و دهلیز راست (تیره تر)
 * بطن مشترک - بطن مشترک

دریچه ایسی

از قلب 3 حفره ای طبع خون
 مخصوصاً تیره در ششها پس می شود

طبیعی خون روشن به اندامها پس می شود

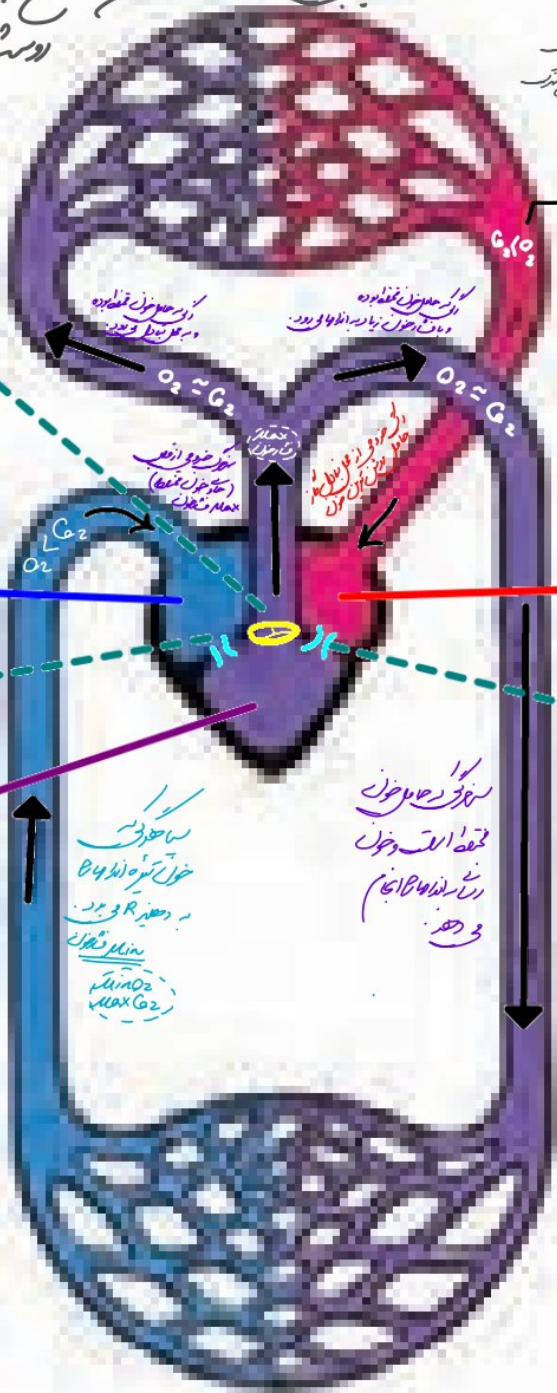
دهلیز چپ
 روشن تر از خون

دهلیز راست
 تیره تر از خون
 دریچه دهلیزی - بطن راست

بطن مشترک

* خون تیره در ریه ها جابجا از دهلیزها
 از مسیر 2 دریچه دهلیزی - بطن مشترک می گذرد
 * خون تیره در ریه ها جابجا از دهلیزها
 از مسیر 2 دریچه دهلیزی - بطن مشترک می گذرد
 * خون تیره در ریه ها جابجا از دهلیزها
 از مسیر 2 دریچه دهلیزی - بطن مشترک می گذرد
 * خون تیره در ریه ها جابجا از دهلیزها
 از مسیر 2 دریچه دهلیزی - بطن مشترک می گذرد

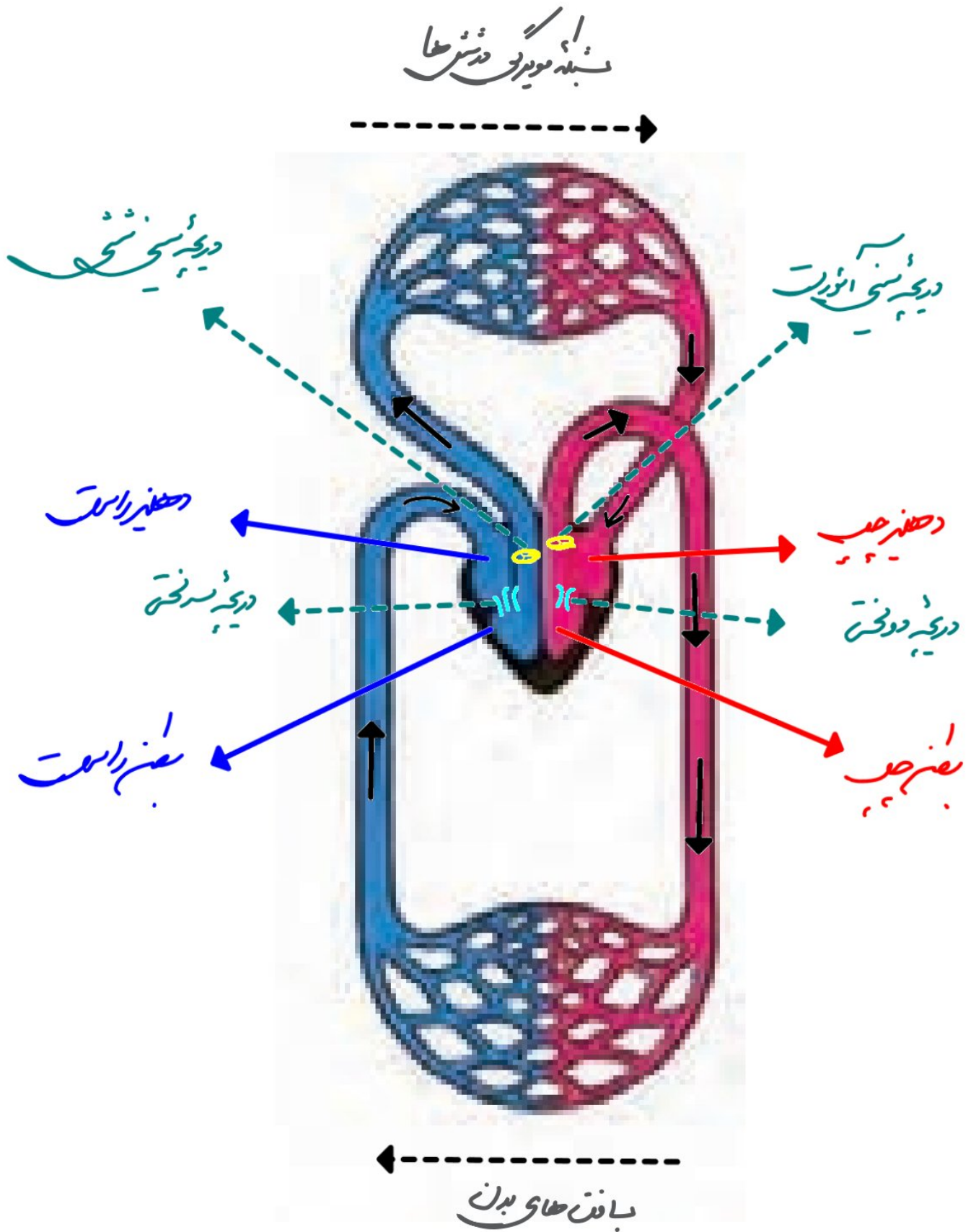
✓ در 2
 ✓ خود 1



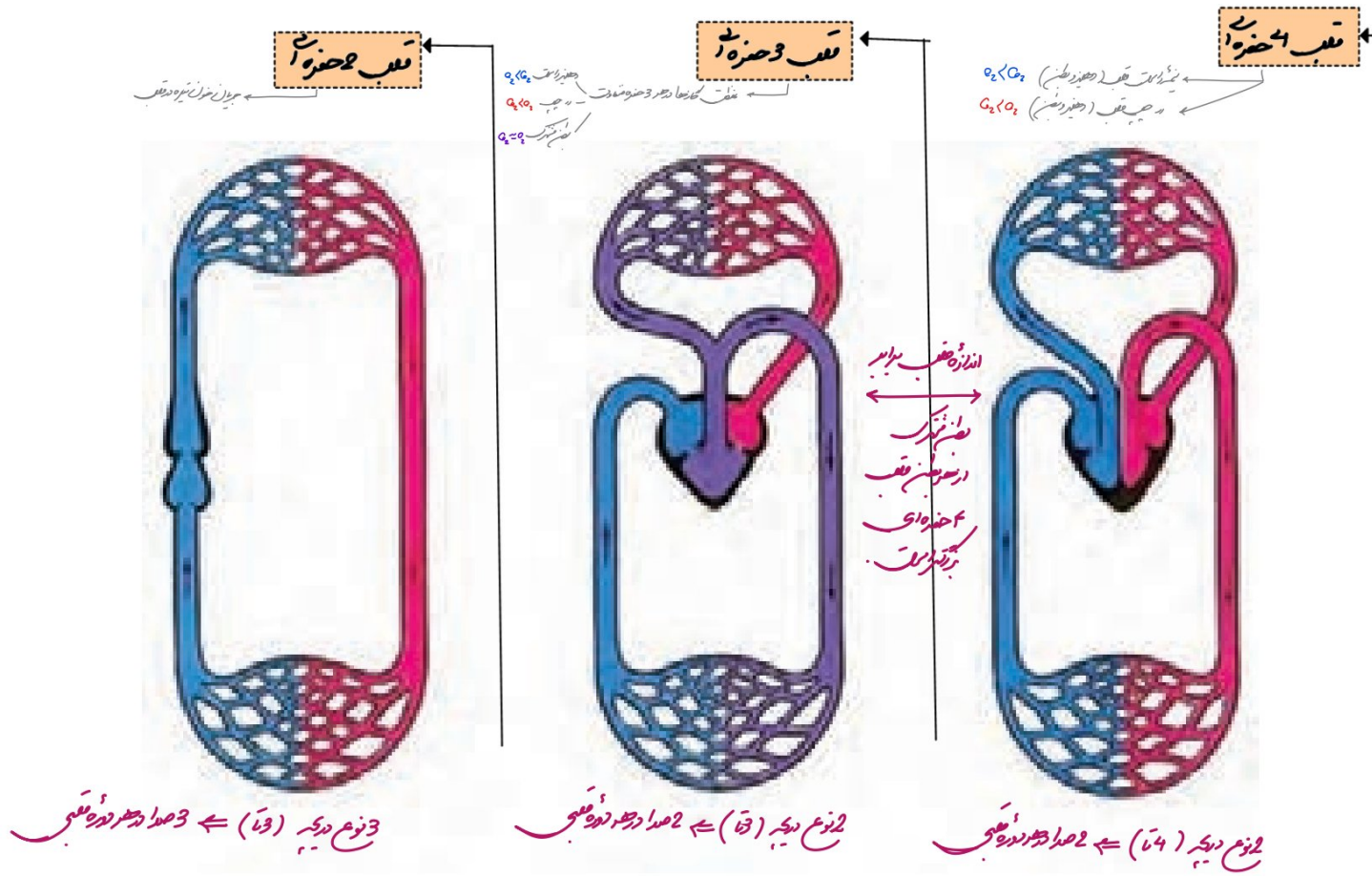
بافت های بدن

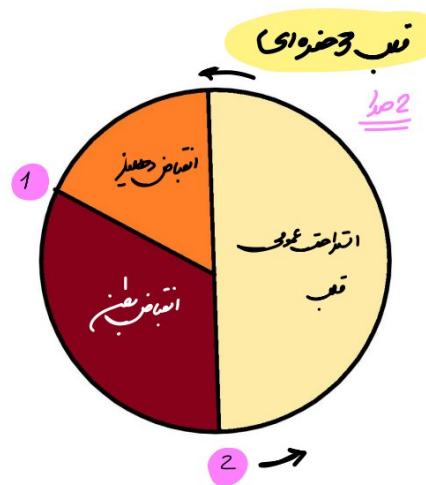
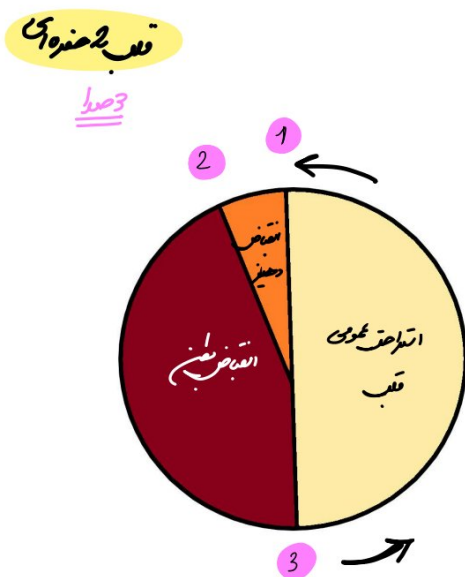
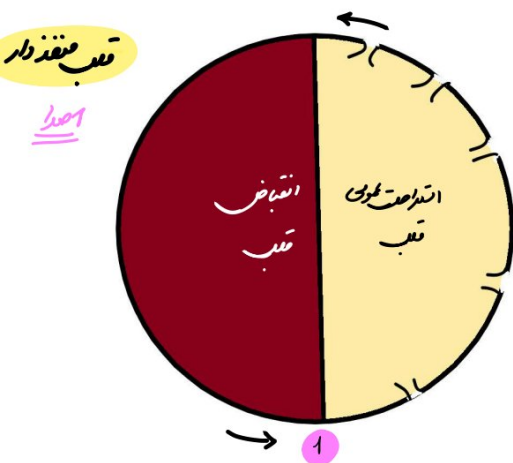
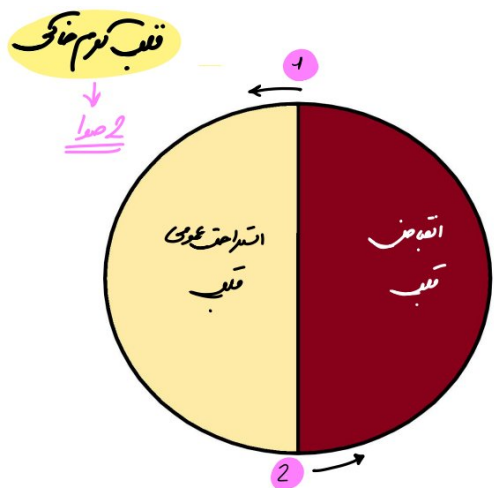
خون مخصوصاً تیره در ریه ها جابجا شده و بعد از تبادل بافت به آن رسیده و

قلب چپ، حفره ای



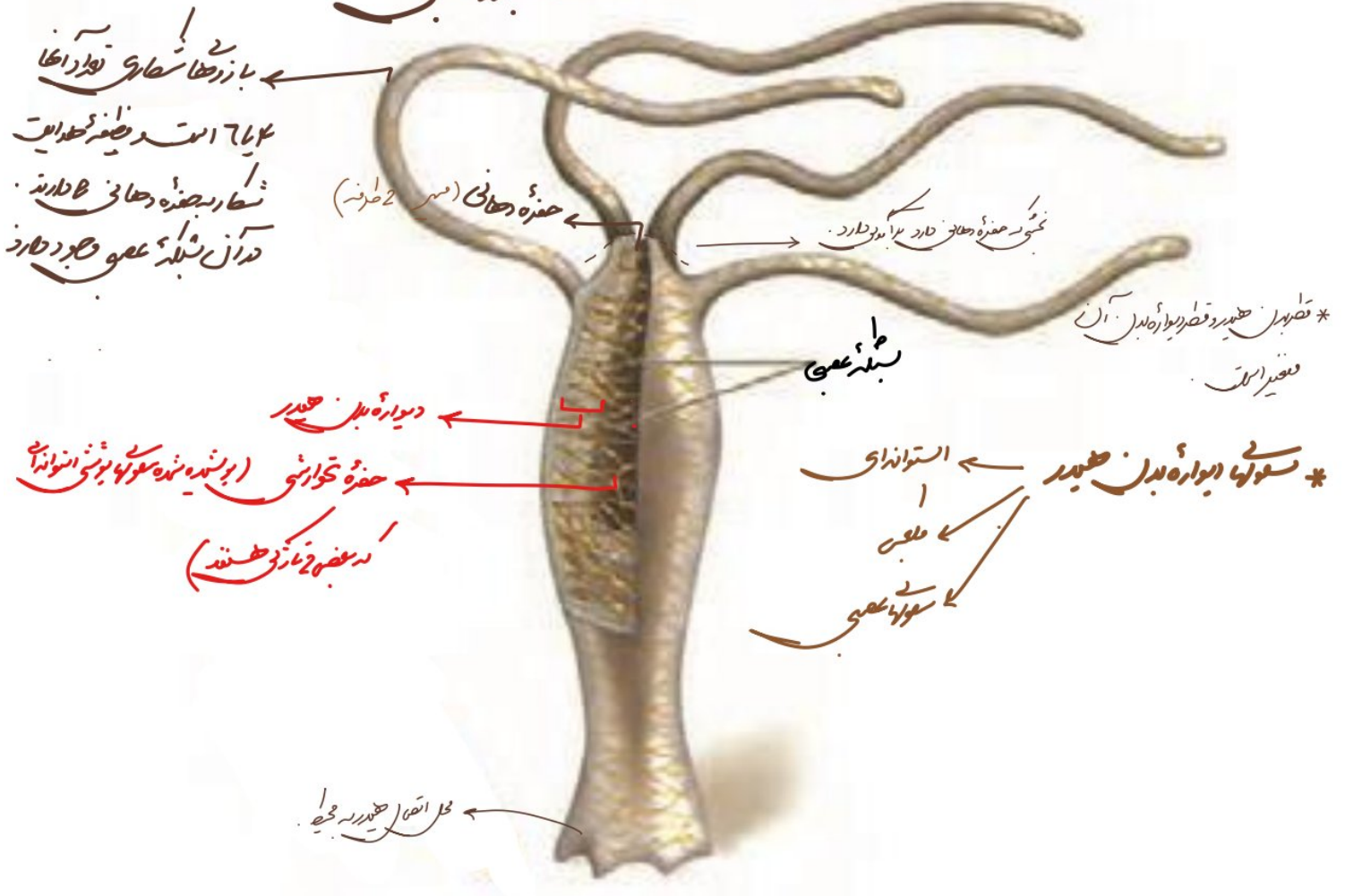
انواع قلب در کھنہ طرائق





طحیر ← کیتان ✓ سادۂ تریح ساقہ عصبی (X) دستگاہ عصبی (X)

← شبلۂ عصبی

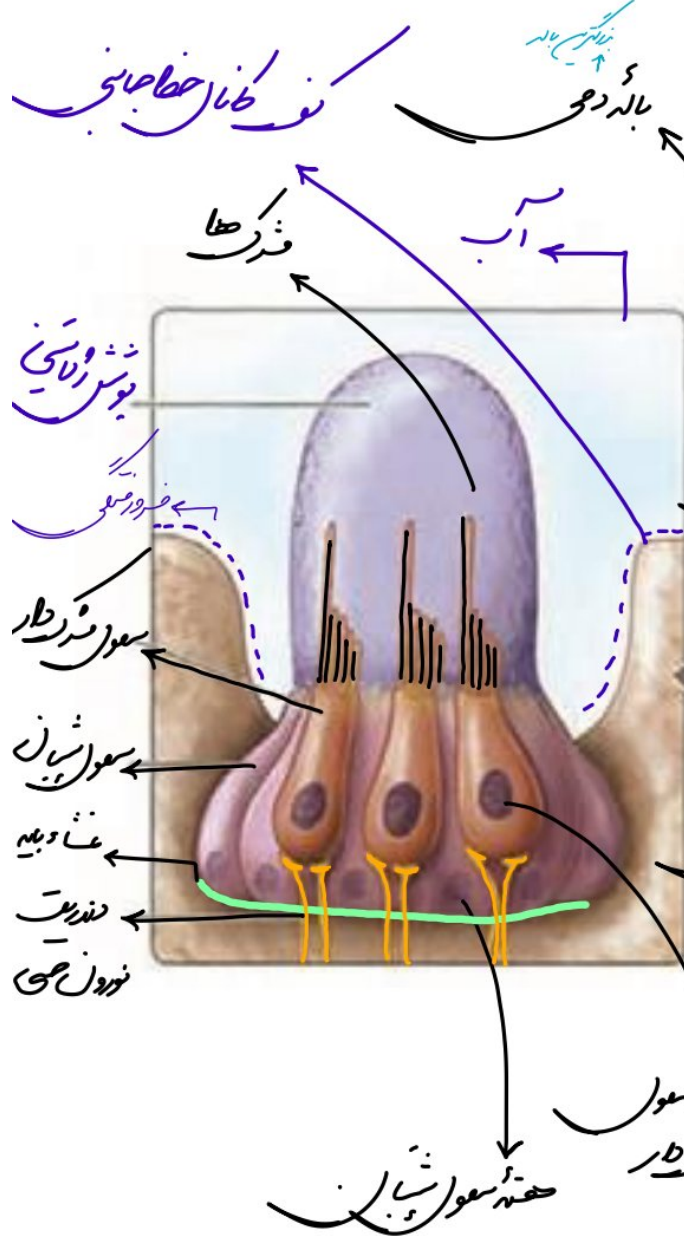


* طحیر ← سر و غیر ندارد

* در شبلۂ عصبی بہ دلیل عدم تجمع سبب سکوہا نزول شکار کثرۂ عصبی فشا حفرہ نمی شود.

۱۔ جاکر سڑک کنارہ پر جا کر اپنے دوستوں کو دعاؤں کی طرف
دعا کرتے ہوئے دیکھو۔

* شعر بودت ماو بهتدای نظم طار در
* میر عبور آب در نقد خانها و خانها بی در خفا بود و مانند خان بیسقف خان مقلد است هکلی که گنده ها در نو خان قدرت طاف



فناقد ضابطه ۱ - نسبت خانان جانبی طول و قطر کمتر دارند و تعداد شیبی دارند - اینها فناقد از ارتفاع بیش از قطر فناقد
دورزند و از این طرف با سطح خدی بین و از طرف دیگر به سقف خانان جانبی مقعر است.

کف کان خط جانی
در محل قرارگیری کاپولاها کمی فرورفته
و توسط غش دیانه به سوراخ کاپولا متصل شده

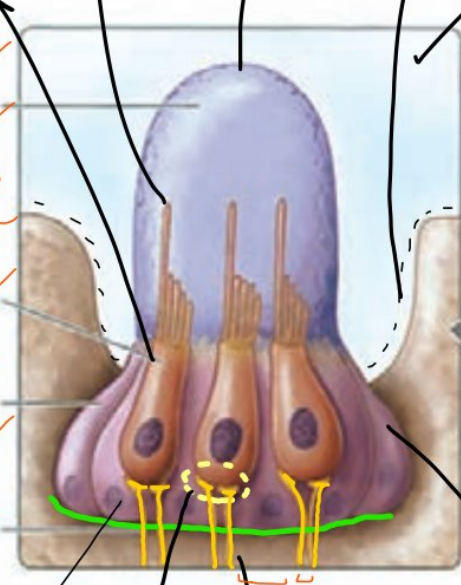
قاعه و استخوان
در قاع کف کان
در سوراخ گیرنده و
پیشانی
شکل گیرنده ها
داخل قاع کان قرار
گرفته است

غش سوراخ و غش در
این غش ها جمع شده
داخل قاعه کان قرار
گرفته است
در کان کاپولا ندارد
این غش ها تا زیر استخوان
قاع کان انداخته می شود
با این غش شیشه است
* غش به سوراخ متصل به سوراخ کان قرار
گرفته است

آب در قاع کان
کانال بوده در مجاری
سطح خارجی قاعه کان کمی در قاع از
سوراخ پیشانی
مهر بسته



غش کان
گیرنده های در کان
در قاع کان قرار
گرفته است
قاع کان کمی فرورفته
نمایند سوراخ ها ثابت بوده
و انداخته می شود
از سوراخ کان قرار
گرفته است
(حدود 5 تا 6) خارج شده به بخش کان قرار
گرفته است
در قاع کان قرار
گرفته است
به غش و پیوسته
این غش در قاع کان قرار
گرفته است



سوراخ در
✓ گیرنده های کان قرار
گرفته است
✓ از غش کان قرار
گرفته است
قاع کان کمی فرورفته
آب ندارد
✓ این سوراخ در قاع کان
قرار گرفته است
سوراخ کان قرار
گرفته است
✓ این سوراخ در قاع کان
قرار گرفته است
پیشانی قاع کان قرار
گرفته است
انداخته می شود
به قاع کان قرار
گرفته است

حاشیه سوراخ در
این حاشیه ها به بخش کان
قرار گرفته است
(در کان قرار
گرفته است)
پیشانی کان قرار
گرفته است
به قاع کان قرار
گرفته است

غش سوراخ در
این غش ها جمع شده
داخل قاعه کان قرار
گرفته است
در کان کاپولا ندارد
این غش ها تا زیر استخوان
قاع کان انداخته می شود
با این غش شیشه است
* غش به سوراخ متصل به سوراخ کان قرار
گرفته است

سوراخ پیشانی
شیشه سوراخ کاپولا
در قاع کان قرار
گرفته است
قاع کان کمی فرورفته
نمایند سوراخ ها ثابت بوده
و انداخته می شود
از سوراخ کان قرار
گرفته است
(حدود 5 تا 6) خارج شده به بخش کان قرار
گرفته است
در قاع کان قرار
گرفته است
به غش و پیوسته
این غش در قاع کان قرار
گرفته است

جیرجیرک ← یک پشه دارای خاصیت معجزه آسایی، خصوصاً در فصل بهار

2 عدد - تیره رنگ - عصب غروبی
از عصب ها قطعاً به فقره می رود
عصب مرکزی ↑

2 عدد - از بالا چشم خارج شده - در ابتدا عصب از ریه از انتهای می باشد
عصب را به آنجا توسط پشته زین عصب های فقره

دو فقره دهان، عضلات 2 عدد به سمت
پایین قرار دارد در دهان غذا به دهان
فرستاده می شود

↑
خروج ماده ای

این ماده را قدری در دستمالی عصب به پشته می گذارند
این ماده مثل بوی جیرجیرک را پشته می گذارند (بسیار زیاد)
از سطح خارجی دهان جدا
از سطح داخلی دهان جدا
و اتصال با تیره های
مخاطی

محفظه های

در دهان با سطح داخلی دهان
تیره های دهان
در دهان از بوی جیرجیرک

2 بوی جیرجیرک

دارای کماند با اندازه متفاوت در دهان مختلف - تنها اندام
حرکتی دارای خاصیت می باشد

رو با جیرجیرک سبز
اول در دم

شماره

* تعداد صماخ = تعداد محفظه ها = 2
* در گسترده ها مخاطی 2

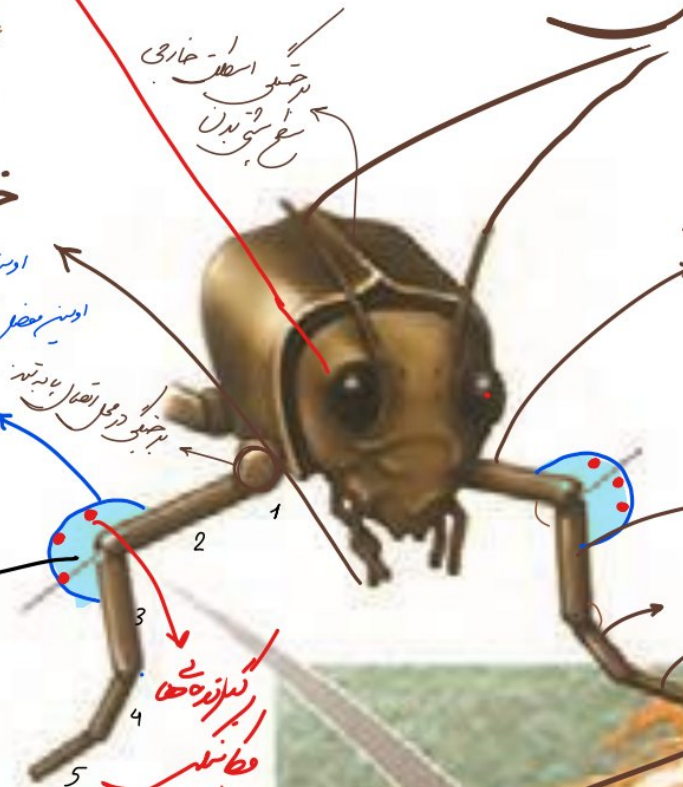
بند فصل بهار - در دهان
خود توسط صماخ پر شده اند
تفاوت در فصل بهار

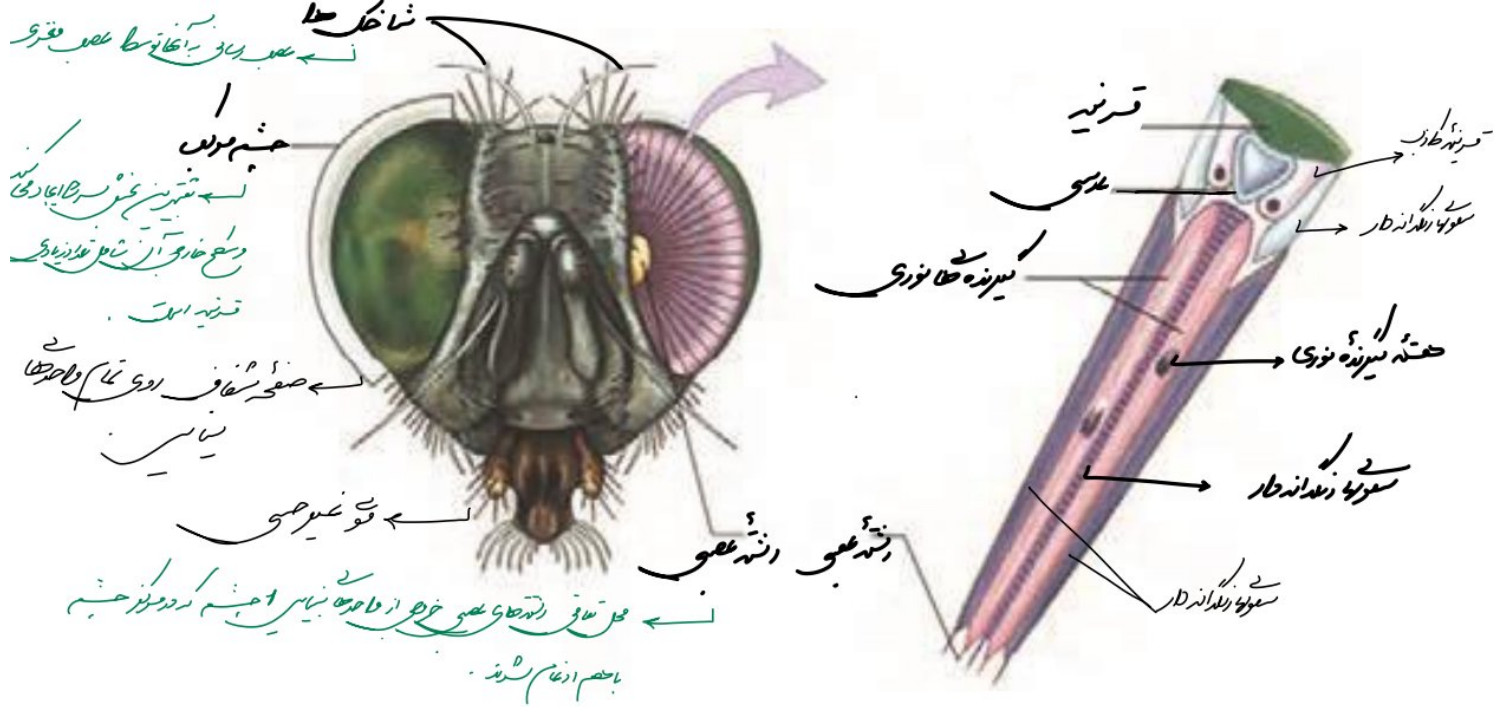
این ماده در دهان خود توسط صماخ پر شده اند
با بند اول در دم ناله می شنید از دهان خارج
از دهان ناله می شنید و از دهان به بند دوم می رود
تیره از دهان
کماند ترشح می کند - تنها بند در دهان با این ماده

پشته صماخ

به سطح آن
فرد در فصل بهار و فاقه
فوق دهی است

توصیف
فصل بهار و فاقه
فوق دهی است





هیچ پرهانه؟ موناکی غمخیزه شاخک دانه!

شاخک پرهانه دیده می شود.
جذبیات باها شکر قابل جذب است.
نیره در درشت شکل زنده قابل
تغییر است.

شاخک ها دیده نمی شوند.
جذبیات باها غیر قابل جذب می شود.
دفعه غش ها با رنگ قهوه ای دیده می شود.
نور صورت مغز بنابر بارش

با چشم خود از این چشم مرکب
صورت خود را می بیند می شود.
دندان من قریب چشم که در تغییر است

چشم مرکب

شاخک

نور ایجاد شده در چشم زن
نور ایجاد شده با چشم مرکب



قرینه : خارجی تر بخش خاص نیایر - در داخل با هم - دوش سر بوده و در بخش میانی نیست



در طرف قفوه در است . سطح خارجی آن گنگد بوده
 سطح داخلی آن دایر است . (نزدت دایره ای شبیه از هم
 از سطح داخل در داخل به سطحی و سر به زلزلانه دار و قرینه کاذب

عمدی : قفوی شرط . قاعده آن به سمت خارج و در داخل به بخش دایره ای قرینه می باشد

در آن آن به سمت داخل خاص نیایر است

عمدی سر و سر در داخل به 2 قرینه کاذب از 2 طرف می باشد

عمدی در بخش قاعده دایره و در آن آن دایر است

(دایره ای آن را به شبیه به دایره می باشد)



قرینه کاذب

در طرف عمدی و داخل از قرینه سر
 می باشد

سر به سر

سر به سر

سر به سر

سر به سر

سر به سر

سر به سر

سر به سر

سر به سر

سر به سر

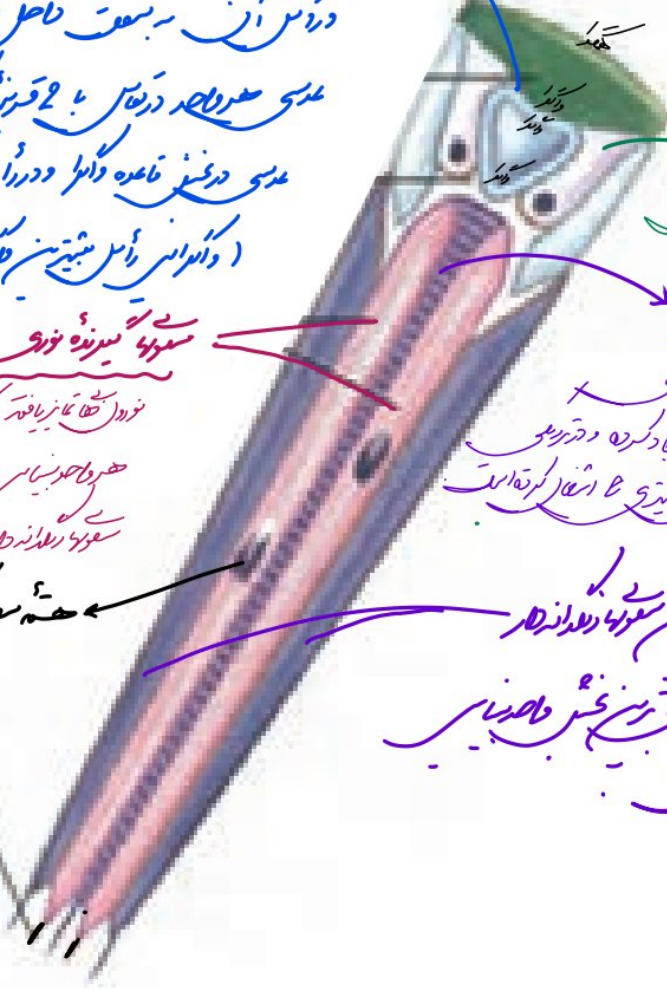
سر به سر

سر به سر

سر به سر

سر به سر

سر به سر

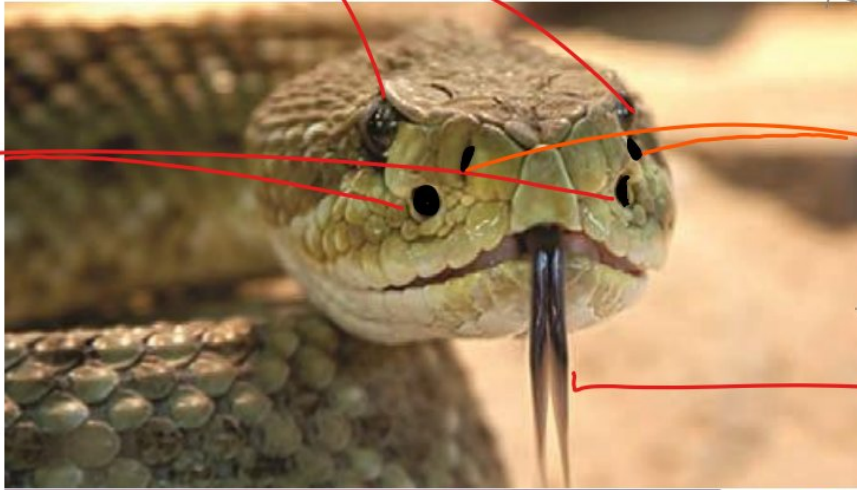


این در سوراخ بینی است، سبب چشم ها و سوراخ ها محل قرارگیری
گسترده تر در سوراخ کوچه بزرگ و دهانه کتری از هم جدا است.

چشم ← زرد - قابلیت دریافت طول موج ها نور مرئی
فاصله چشم ها از هم نسبت به سوراخ ها کمی دخیل قرارگیری در سوراخ ها

سوراخ ها محل
تمیز دیدی هستند
فرد مرئی

فاصله این دو سوراخ از هم نسبت به سوراخ ها کمی
بیشتر است به چشم ها نسبت
این سوراخ ها دیواره ای دارند از سوراخ ها جدا است

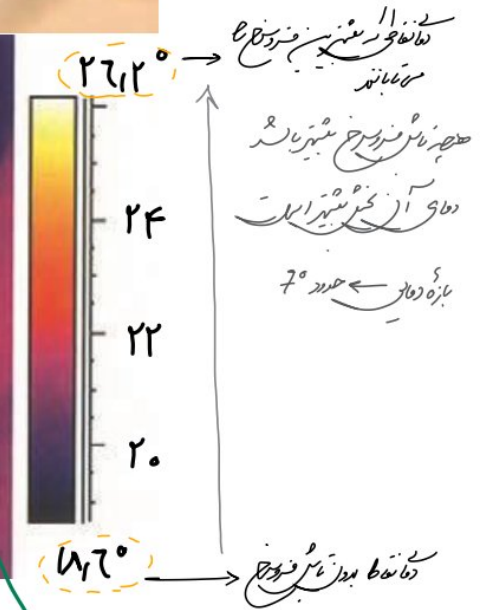


سوراخ ها کمی

تیره رنگ و بافت در دهانه کتری و زرد رنگ
نسبت

زبان

مار در حال خوردن
موش
چشم ها در سوراخ ها قرار می گیرند
در دهانه کتری (از سوراخ ها جدا است)
پیدا کردن شکار در سوراخ ها
فرد مرئی است
دما بدن مار ← ۱۸.۱۶°
(مقدار ۲۵)



چشم موش ← بهترین سوراخ ها در ۲۵ تا ۲۶ درجه

بدن موش ← از خارج تر سوراخ ها بدن موش در سوراخ ها قرار می گیرد
موش در سوراخ ها قرار می گیرد
در دهانه کتری و اطراف آن سوراخ ها قرار می گیرد

دم موش
فاصله سوراخ ها از هم
دما بدن مار ← ۱۸.۱۶°
(مقدار ۲۵)

* فقره ۵۳۱ فقه شریعتیه حقوقی است *

(لوب پویایر باقی از لوب پویایر از (در شریعت)

در لوب پویایر < لوب پویایر در لوب پویایر

لوب پویایر باقی از لوب پویایر

بلایر ترش غش فقره ۵۳۱ است

سج خارجی آن لوب پویایر است

از حوض در اتصال با لوب پویایر

در سج شری در اتصال با فقه فقره

است

بلایر ترش غش فقره ۵۳۱

بوده و حوض غش غش غش

سج خارجی آن لوب پویایر است

از حوض در اتصال با غش غش غش

با غش غش

در حوض فقره ۵۳۱ است

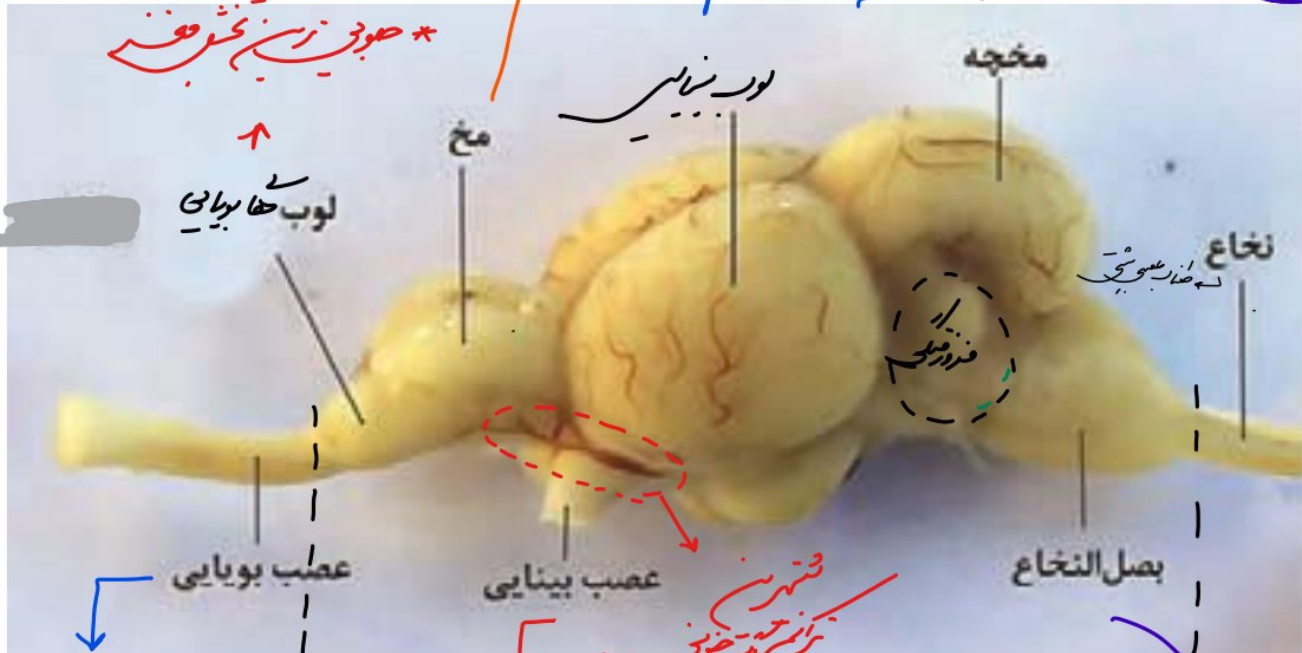
سج خارجی از حوض در اتصال با لوب پویایر

در اتصال با لوب پویایر است

در عدد بوده از یک طرف بر سج از یک طرف

به عصب پویایر در سج است

* حوضی ترش غش غش



حوض فقره ۵۳۱ غش غش

از حوض لوب پویایر خارج

شده در اتصال حوض

به عصب تر است

خروج عصب پویایر

از سج شری فقره

از لوب پویایر

محاسبه

* حوض فقره ۵۳۱ در سج غش غش *

فقره ۵۳۱

عقوب ترش غش فقره ۵۳۱

که فقره ۵۳۱ نخاع فقره ۵۳۱

* در حوض فقره ۵۳۱ است بلایر ترش غش غش غش

در حوض فقره ۵۳۱ است بلایر ترش غش غش غش

✓ غش غش فقره ۵۳۱ از حوض غش غش غش : لوب پویایر - سج - لوب پویایر - غش - سج - لوب پویایر

✓ از لوب پویایر : لوب پویایر - غش - سج - لوب پویایر - غش - سج - لوب پویایر

«چانوری»

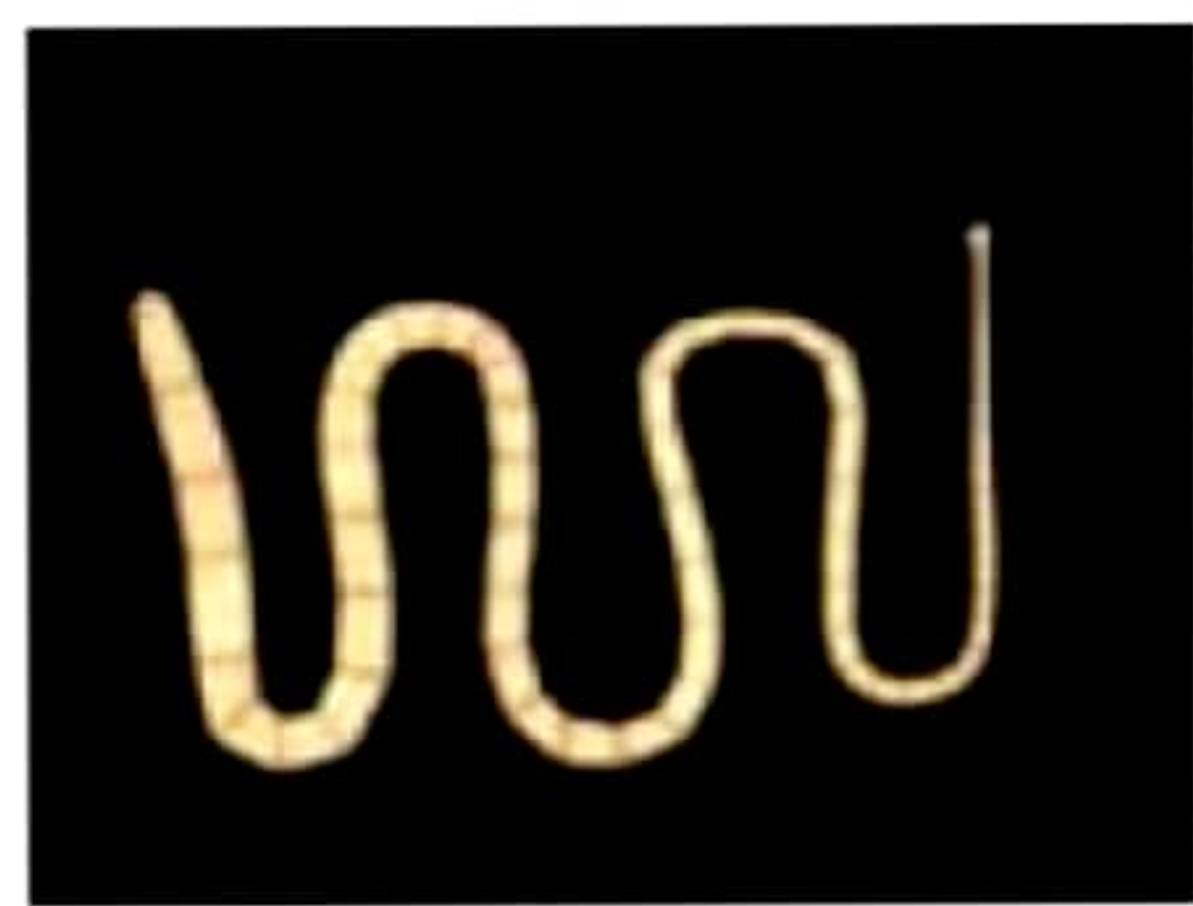


مؤلف دکتہ زہرا عیسیٰ صاحبزادی

جانداران	پروکاریوت (پیش هسته ای)		اشریشیاکلای - سیانو باکتری ها- استرپتو کوکوس نومونیا - گوگردی سبز و ارغوانی - شیمیوسنتزکننده باکتری گرمادوست - هلیکو باکتر پیلوری- ریزوبیوم		
	آغازیان		عامل مالاریا(انگل تک سلولی)- پارامسی (دارای کریچه غذایی، گوارشی، دفعی و انقباضی) اوگلنا - جلبک های سبز مثل اسپروژیر، قرمز و قهوه ای		
	قارچ ها		مخمر نان - زنگ و سیاهک گندم- جیبرلا - قارچ ریشه ای		
	گیاهان		در جزوه گیاهی بررسی می شوند.		
	بی مهرگان	جانوران	اسفنج ها	اسفنج	
			مرجانیان	شقایق دریایی- هیدر - عروس دریایی	
			کرم ها	پهن	پلاناریا - کبد - کدو
				لوله ای	آسکاریس
				حلقوی	کرم خاکی
			نرم تنان	حلزون - لیسه - صدف	
			بند پایان	حشرات	ملخ- جیرجیرک پروانه مثل مونا رک - زنبور مورچه - شته - موریانه
				صدپایان	هزارپا
				عنکبوتیان	عنکبوت
				سخت پوستان	خرچنگ - میگو
	خارپوستان		ستاره دریایی		
	مهره داران		ماهی ها	غضروفی کوسه ماهی - سفره ماهی	
			استخوانی	سایر ماهی ها مثل اسبک ماهی	
			دوزیستان	وزغ - قورباغه - سمندر	
			خزندگان	مارها- لاک پشت- کروکودیل	
			پرندگان	قمری- سار- کبوتر - طاووس - کاکایی - کلاغ غاز- طوطی - قو	
			پستانداران	خرس- گوزن- دم عصبایی - موش- سگ - شامپانزه دلفین - شیرکوهی -گوسفند-گاو-اسب- گربه - خفاش	

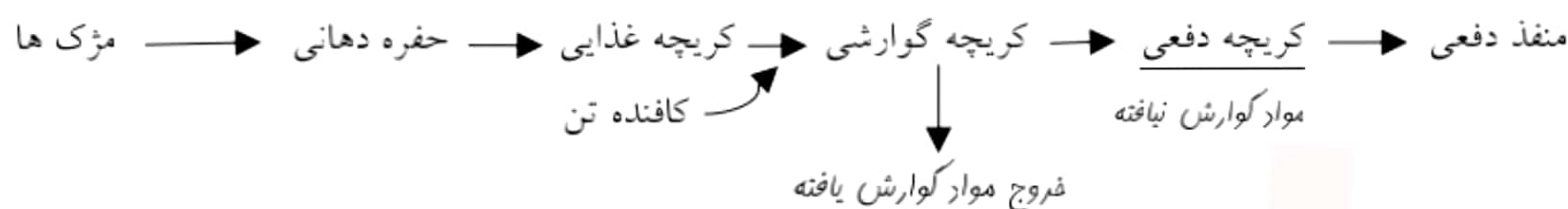
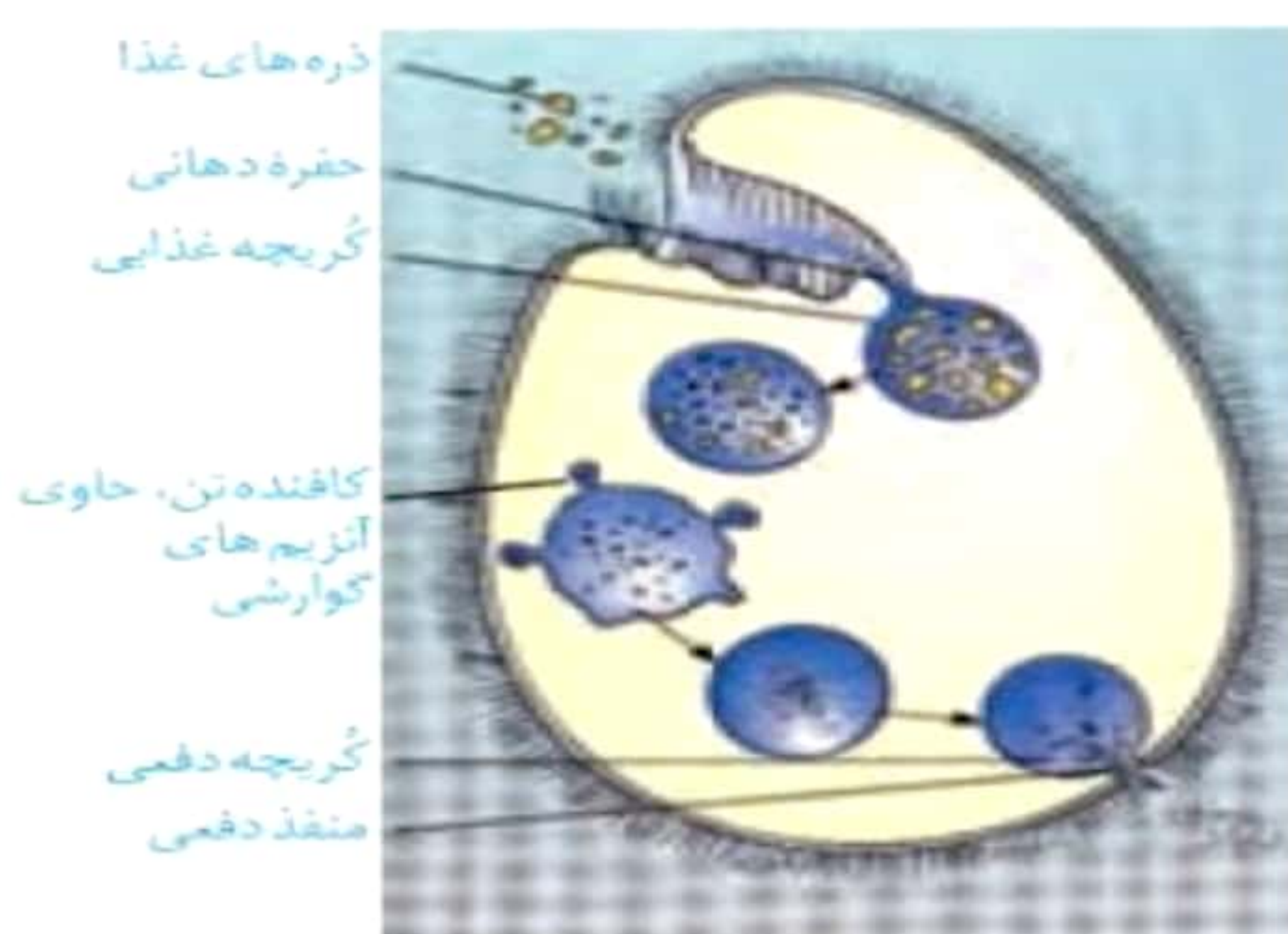
(۱) فاقد گوارش: برخی از تک یاختگان و برخی از پر یاختگان مثل کرم پهن کدو (فاقد دهان و دستگاه گوارش) -

جذب مواد مغذی از سطح یاخته یا بدن به طور مستقیم از محیط (آب دریا یا دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان)



(۲) گوارش درون یاخته ای: برخی از تک یاختگان با کریچه (واکوئل) گوارشی مثل پارامسی

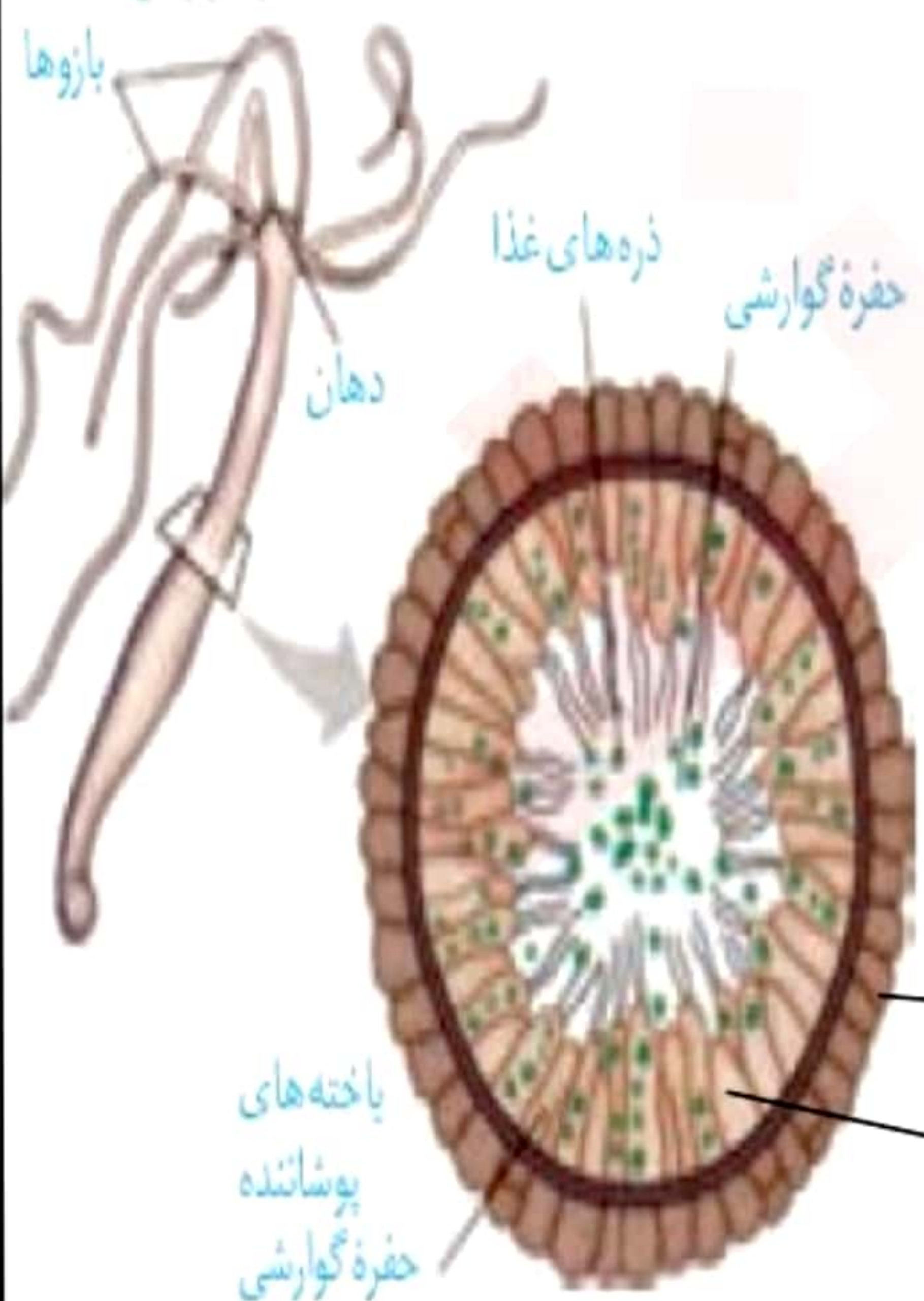
در پارامسی، حرکت مژک ها غذا را از محیط به حفره ی دهانی منتقل می کند. در انتهای حفره، کریچه غذایی تشکیل می شود. کریچه غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می کند. اندامکی به نام کافنده تن (لیزوزوم)، که دارای آنزیم های گوارشی است به آن می پیوندد و آنزیم های خود را به درون کریچه آزاد می کند. در نتیجه، کریچه گوارشی تشکیل می شود. مواد گوارش یافته، از این کریچه خارج می شوند و مواد گوارش نیافته در آن باقی می مانند. به این کریچه، «کریچه دفعی» می گویند. محتویات این کریچه از راه منفذ دفعی یاخته خارج می شود.

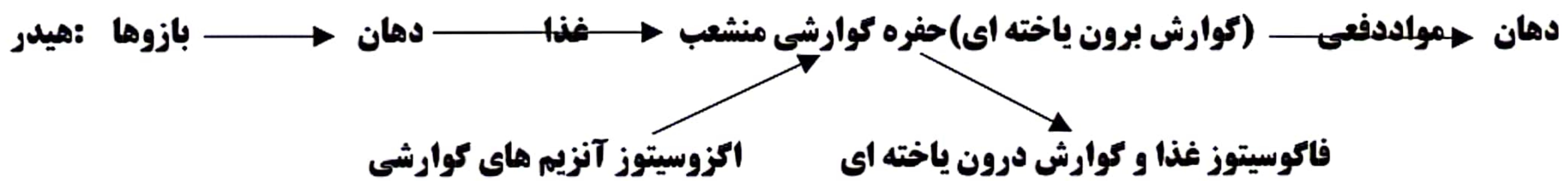


تنوع گوارش مواد غذایی در جانداران

(۳) ابتدا گوارش برون یاخته ای سپس درون یاخته ای: در حفره گوارشی مرجانیان مثل هیدر و کرم پهن پلاناریا

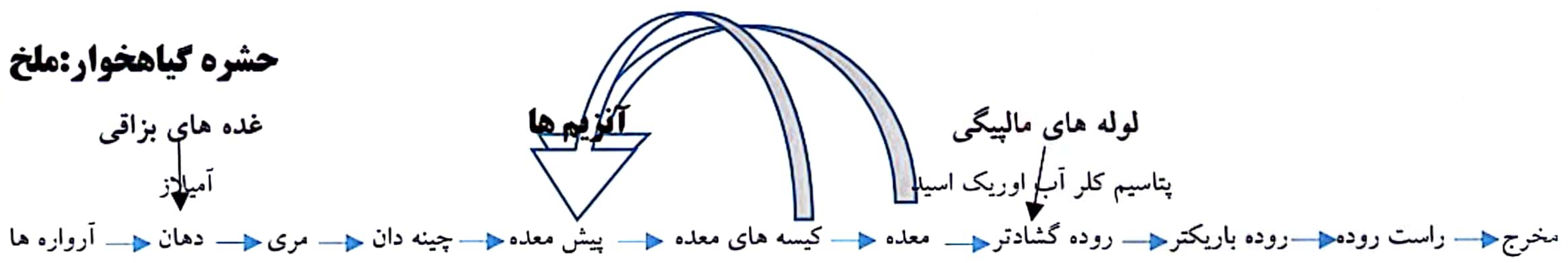
گوارش در بی مهرگانی مانند مرجان ها مثل هیدر، در کیسه ی منشعبی به نام حفره ی گوارشی انجام می شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. گردش مواد نیز درون همین کیسه و انشعابات آن انجام می شود. یاخته هایی در این حفره، آنزیم هایی ترشح می کنند که فرایند گوارش برون یاخته ای را آغاز می کنند. یاخته های این حفره (بعضی یاخته های دو تاژی)، ذره های غذایی را با ذره خواری (فاگوسیتوز) دریافت می کنند. فرایند گوارش درون یاخته ای را در کریچه های غذایی ادامه می یابد. ذرات غذایی با درون بری، وارد یاخته می شوند. در برخی کرم های پهن، نظیر پلاناریا، روش مشابهی در تغذیه مشاهده می شود.



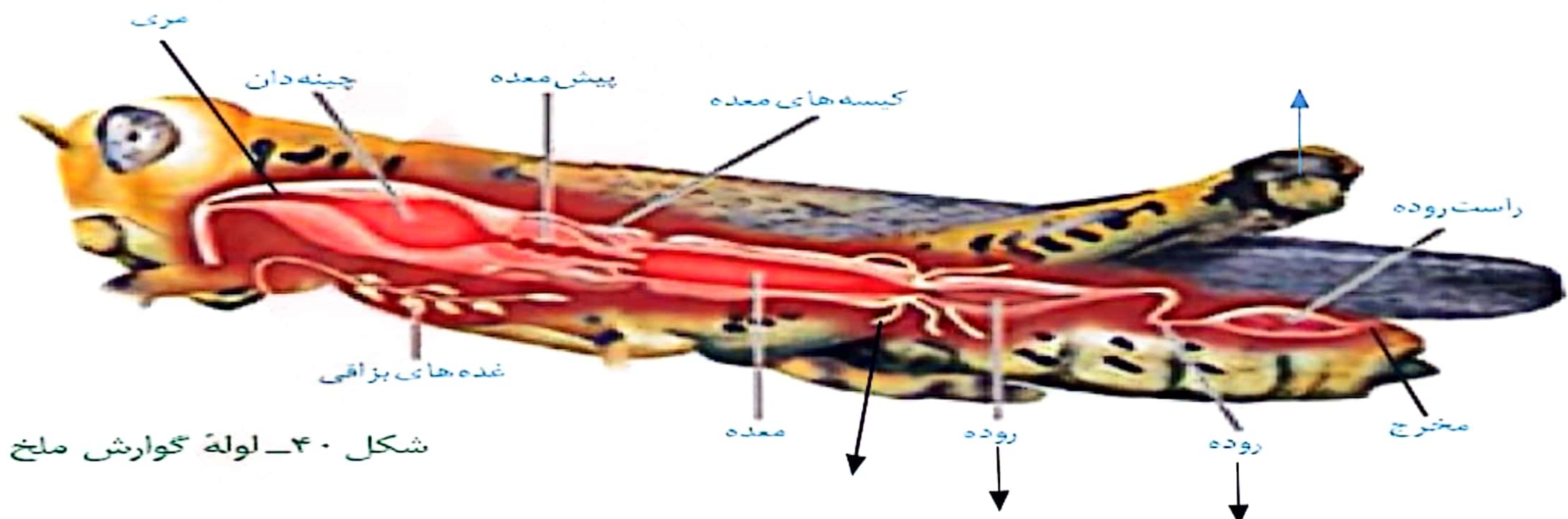


(۴) گوارش برون یاخته ای: در لوله گوارشی در بسیاری از بی مهرگان و همه مهره داران (دستگاه گوارش کامل)

حشره گیاهخوار: ملخ



ملخ حشره ای گیاهخوار است و با استفاده از آرواره ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می کند. بزاق، غذا را برای عبور از دستگاه گوارش لغزنده می کند. آمیلاز بزاق، گوارش کربوهیدرات ها را آغاز 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. گوارش کربوهیدرات ها در چینه دان ادامه می یابد؛ سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش معده وارد می شود. دیواره ی پیش معده دندانچه 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. حرکات مکانیکی پیش معده و عملکرد آنزیم ها، ذرات ریزی ایجاد می کنند که به کیسه های معده وارد و گوارش برون یاخته ای کامل می شود. جذب، در معده صورت می گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده به راست روده وارد و آب و یون های آن جذب می شوند و سرانجام مدفوع از مخرج دفع می شود.

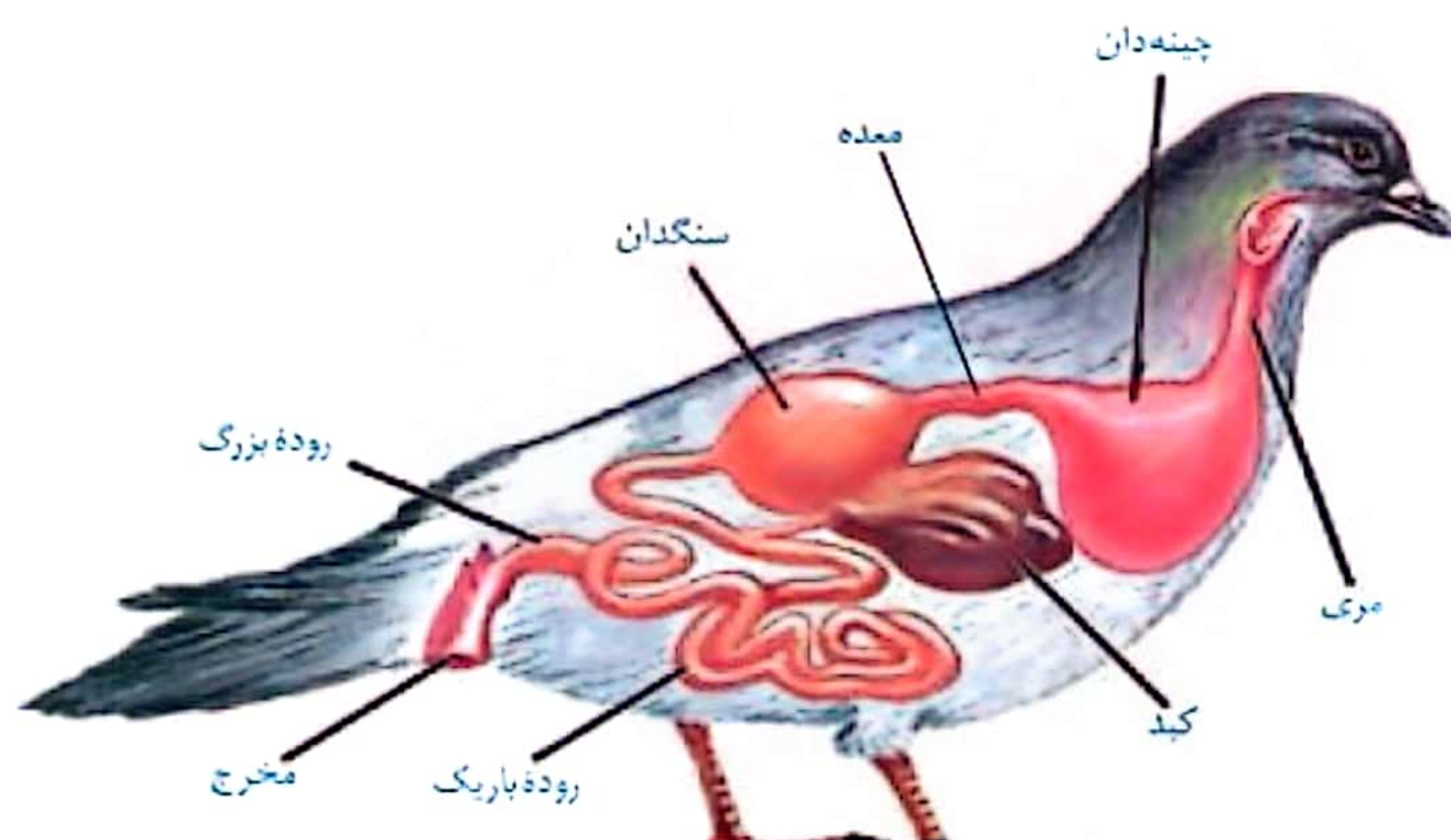
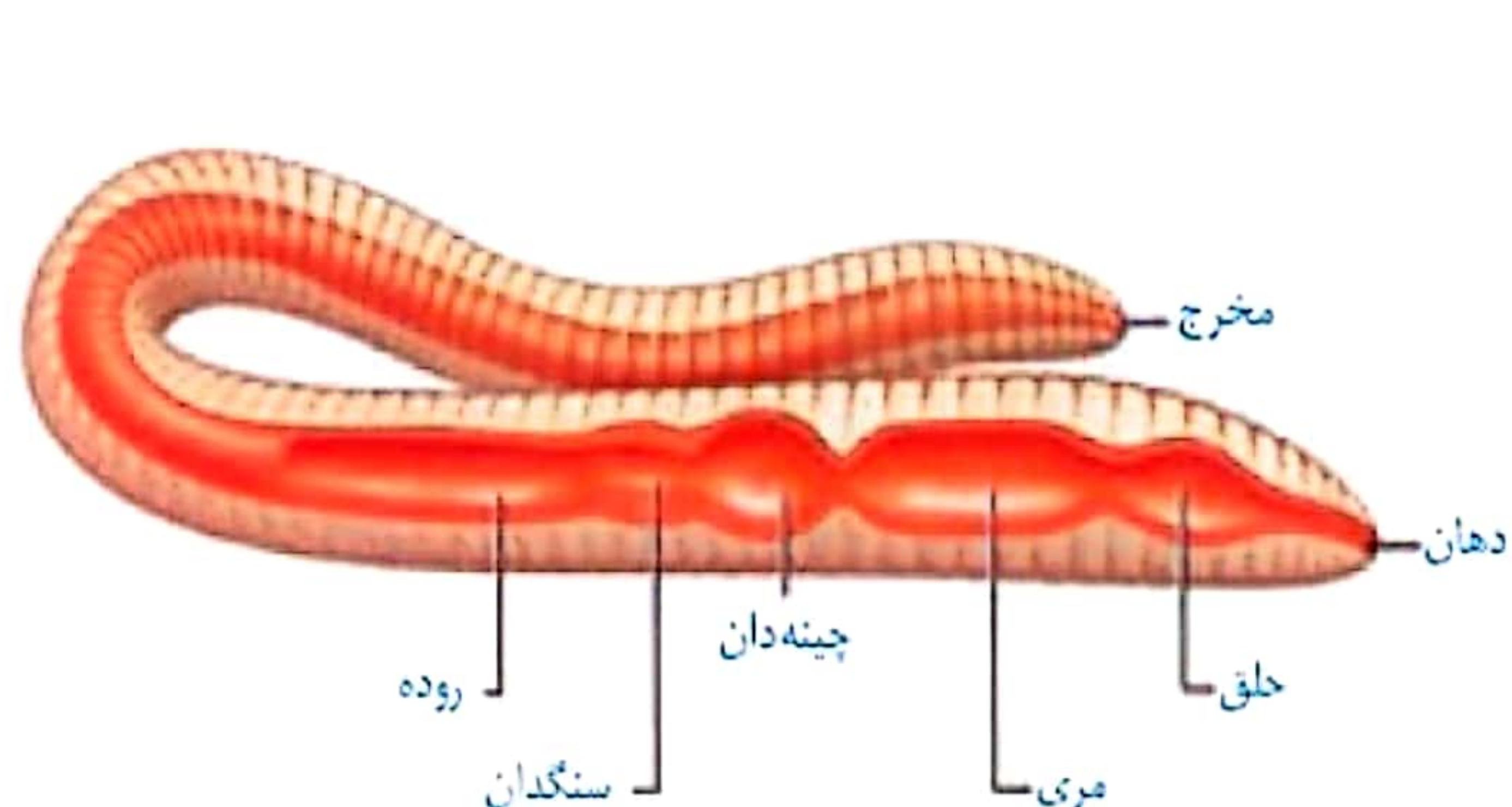


گرم خاکی:

مخرج → روده → سنگدان → ~~معده~~ → چینه دان → مری → حلق → دهان

پرنده دانه خوار: کبوتر

مخرج → روده بزرگ → روده باریک → سنگدان → معده → چینه دان → مری → دهان



پستاندار نشخوار کننده: گاو و گوسفند

پستانداران نشخوار کننده، نظیر گاو و گوسفند، معده‌ی چهار قسمتی دارند. در این جانوران، معده، شامل کیسه‌ی بزرگی به نام سیرابی و بخش کوچکی به نام نگاری، یک اتاقک لایه لایه به نام هزارلا و معده‌ی واقعی یا شیردان است.

این جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن وارد دهان کنند و بجوند. ابتدا غذای نیمه جویده به سرعت بلعیده و وارد سیرابی می‌شود و در آنجا در معرض میکروب‌ها قرار می‌گیرد. میکروب‌ها به کمک حرارت بدن، ترشح مایعات و حرکات سیرابی، تا حدودی توده‌های غذا را گوارش می‌دهند. این توده‌ها به نگاری وارد و به دهان بر می‌گردند. در این زمان غذا به طور کامل، جویده و دوباره به سیرابی وارد می‌شود، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و به نگاری جریان می‌یابد. سپس مواد به هزارلا رفته، تا حدودی آبگیری و سرانجام به شیردان وارد می‌شوند. در این محل آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند. در نشخوار کنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز برای گوارش آن هستند.

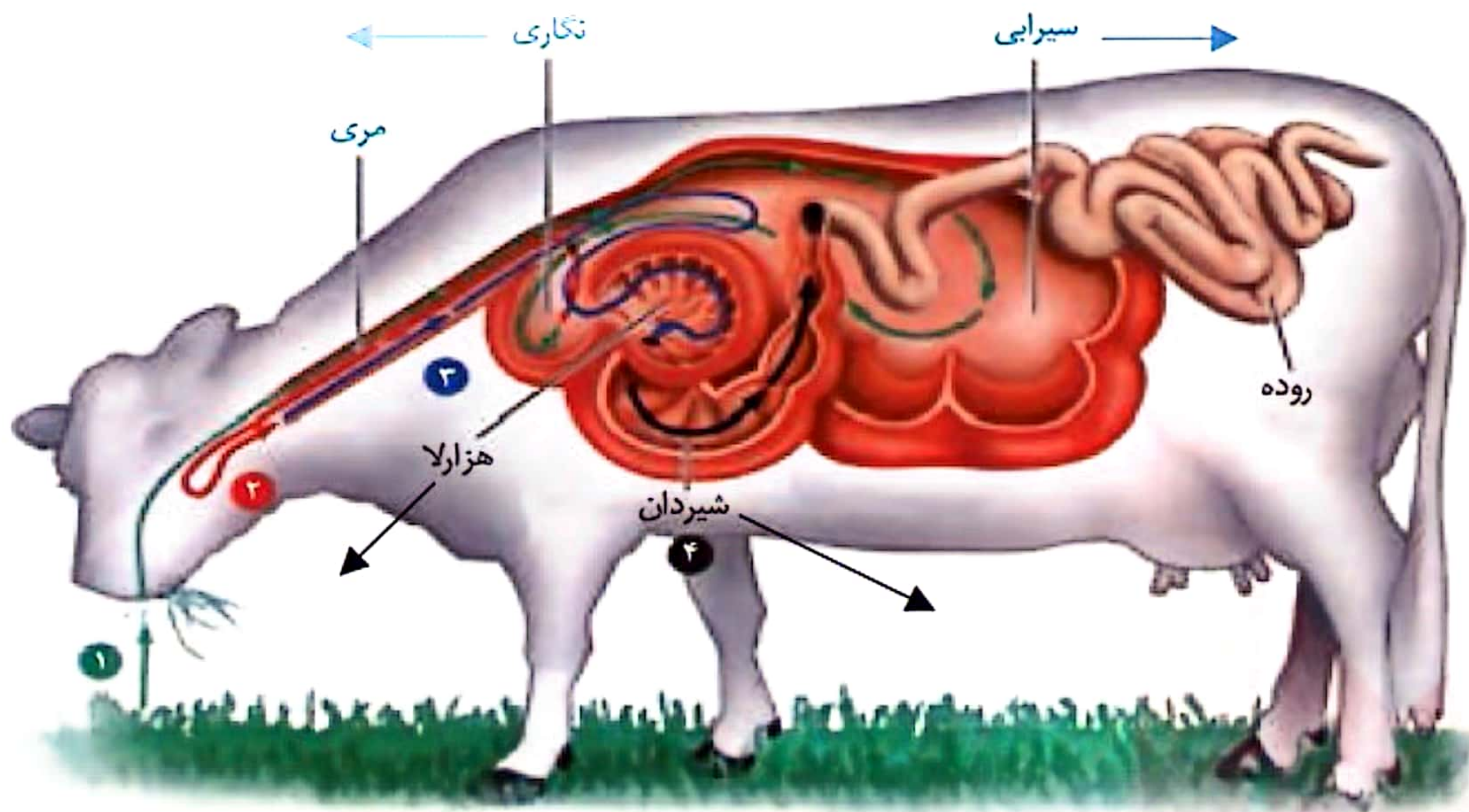
دوباره جویده

نیمه جویده

دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی



مخرج → راست روده → روده بزرگ → روده باریک → شیردان → هزارلا → نگاری

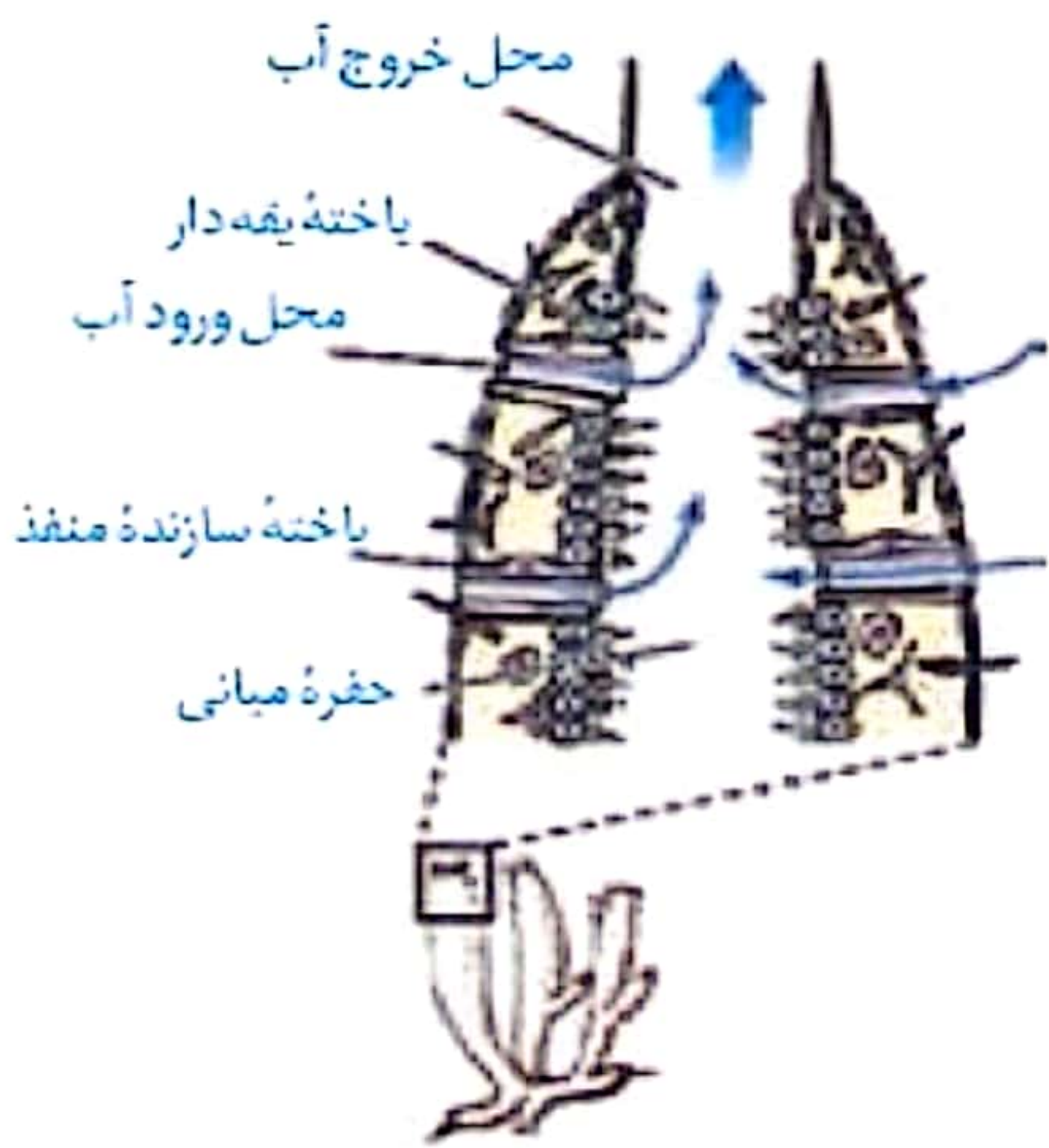


پستاندار غیر نشخوارکننده: اسب

در گیاهخواران غیرنشخوارکننده، عمل گوارش میکروبی، پس از گوارش آنزیمی صورت می گیرد. میکروب هایی که در روده ی کورِ جانور زندگی می کنند، سلولز را آب کافت می کنند. از آنجا که گوارش سلولز در روده ی باریک این جانور انجام نمی شود، بخشی از مواد غذایی دفع می شوند.

پستانداران نشخوار کننده مثل گاو و گوسفند	گیاه خواران غیر نشخوار کننده مثل اسب	
		زمان گوارش میکروبی
		محل آغاز گوارش میکروبی سلولز
		محل گوارش میکروبی
		محل جذب گلوکز حاصل
		کارایی
		کیفیت کود!

تک یاخته ای: تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می شود.



سامانه ی گردش آب: به عنوان مثال

در اسفنج ها به جای گردش درونی مایعات، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ های دیواره به حفره یا حفره ها وارد، و پس از آن از سوراخ یا سوراخ های بزرگتری خارج می شود. عامل حرکت آب، یاخته های یقه دار تاژکدار هستند.

بی مهرگان

نوع گردش مواد در جانداران

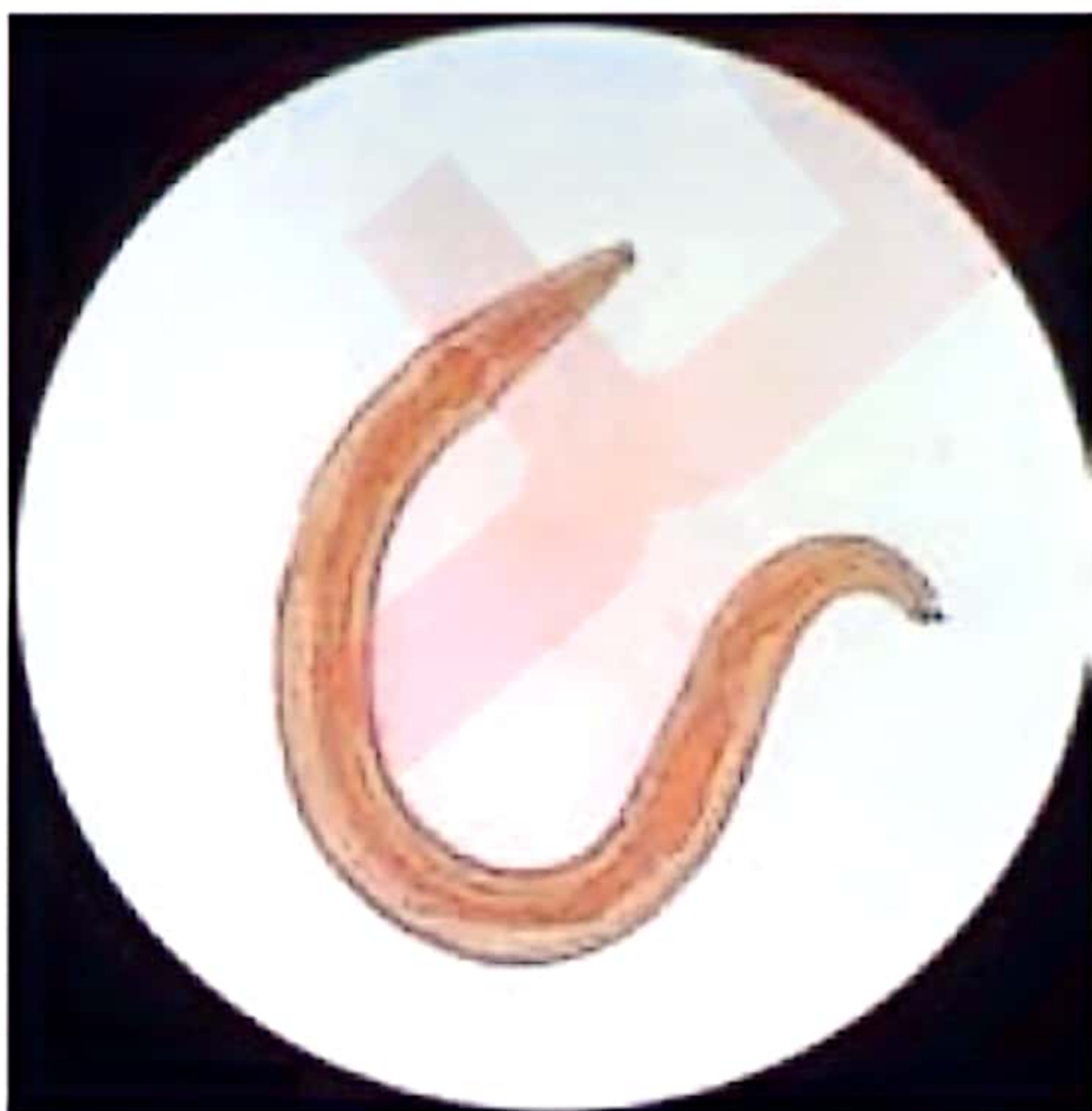
حفره گوارشی: در مریانیان مثل هیدر آب شیرین، کیسه ی گوارشی پُر از مایعات،

علاوه بر گوارش، وظیفه ی گردش مواد را نیز بر عهده دارد. در عروس دریایی، این سامانه انشعاب های متعددی دارد که به گردش مواد در چتر و بازوهای جانور کمک می کند.

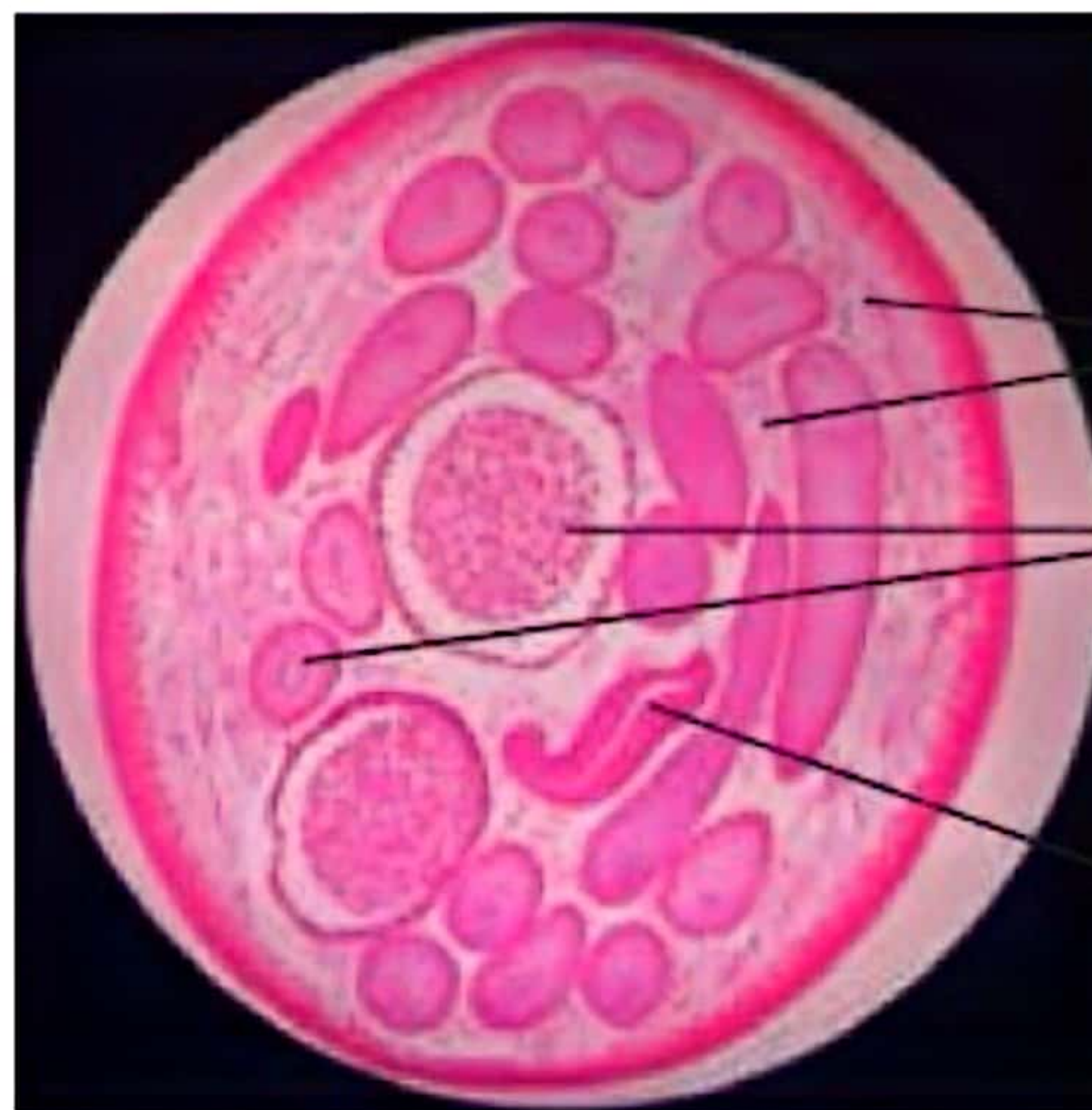
در کرم های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات آن به تمام نواحی بدن نفوذ می کند به طوری که فاصله ی انتشار مواد تا یاخته ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جا به جایی مواد کمک می کند.

مایع در سلوم: با شکل گیری لوله ی گوارش که از دهان، شروع و به مخرج منتهی

می شود در فاصله ی بین بخش خارجی این دستگاه و دیواره ی داخلی بدن، فضایی شکل می گیرد که سلوم یا حفره ی عمومی بدن نامیده می شود. در بی مهرگانی مثل کرم های لوله ای، حفره ی عمومی بدن با مایعی پُر می شود که از آن برای انتقال مواد استفاده می شود.



(الف)



(ب)

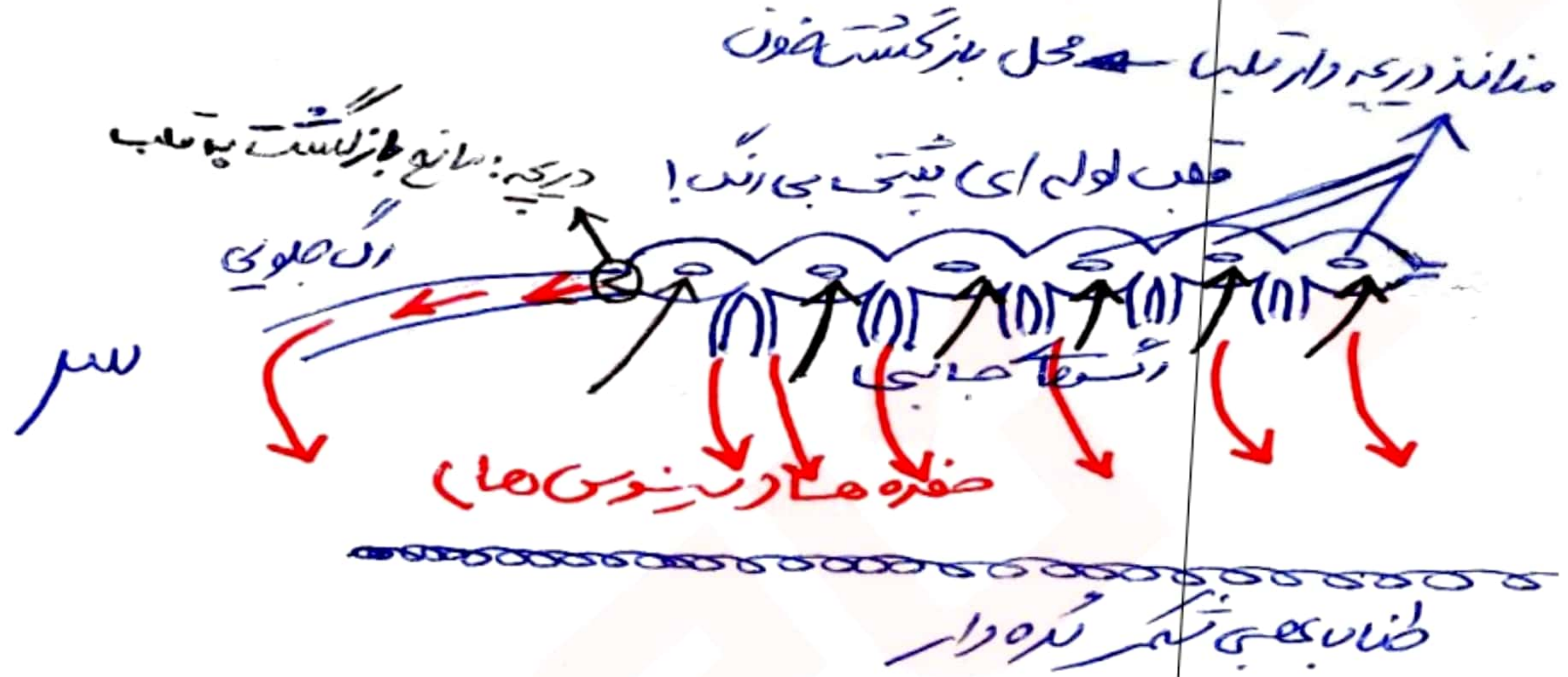
شکل ۲۶- کرم لوله ای (الف) و مقطع بدن آن (ب)

قلب لوله ای



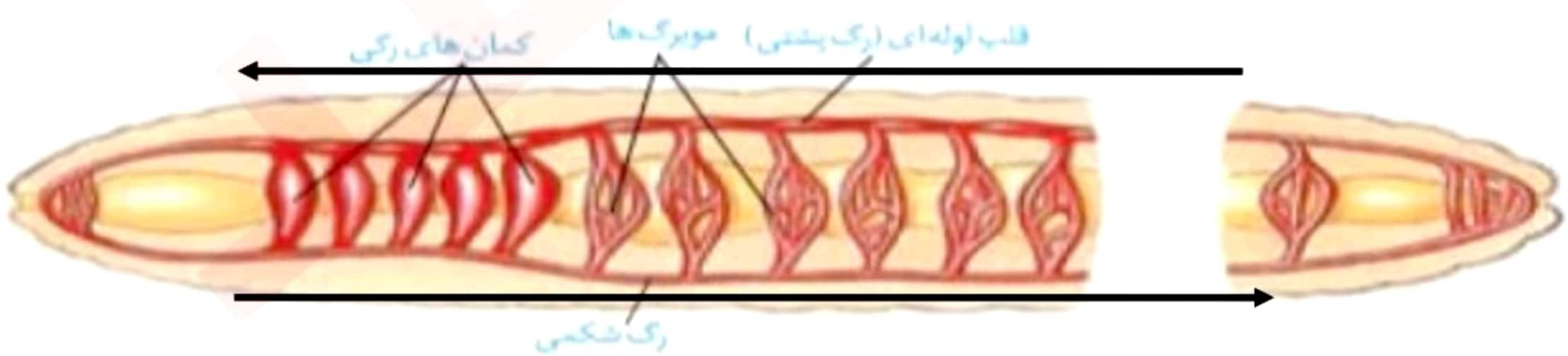
سامانه‌ی گردش باز: در سامانه‌ی باز، قلب مایعی به نام **همولنف** را به حفره های بدن پمپ می کند. همولنف نقش های خون، لنف و آب میان بافتی را بر عهده دارد. این جانوران **مویرگ ندارند** و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته های بدن وارد می شود و در مجاورت آنها جریان می یابد. **بندپایان و بیشتر نرم تنان** سامانه‌ی گردش باز دارند.

گردش **خون** باز در **حشرات** شامل **قلب لوله ای** بوده که همولنف را از طریق رگ ها به درون حفره هایی (سینوس ها) پمپ می کند. تبادل مواد بین یاخته ها و همولنف انجام شده و همولنف از طریق منافذ دریچه دار به قلب برمی گردد. دریچه های منافذ در هنگام انقباض قلب، بسته هستند.



سامانه‌ی گردش بسته: **ساده ترین** سامانه‌ی گردش بسته در کرم های حلقوی، نظیر

کرم خاکی وجود دارد که رگ پشتی آن به صورت قلب اصلی **لوله ای** عمل می کند و خون را به جلو می راند. در قسمت جلویی بدن ۵ جفت کمان رگی در اطراف لوله گوارش (مری) به صورت قلب کمکی عمل می کنند و خون را به سمت پایین و سپس به عقب می رانند. مویرگ ها در همه قسمت های بدن، بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند.

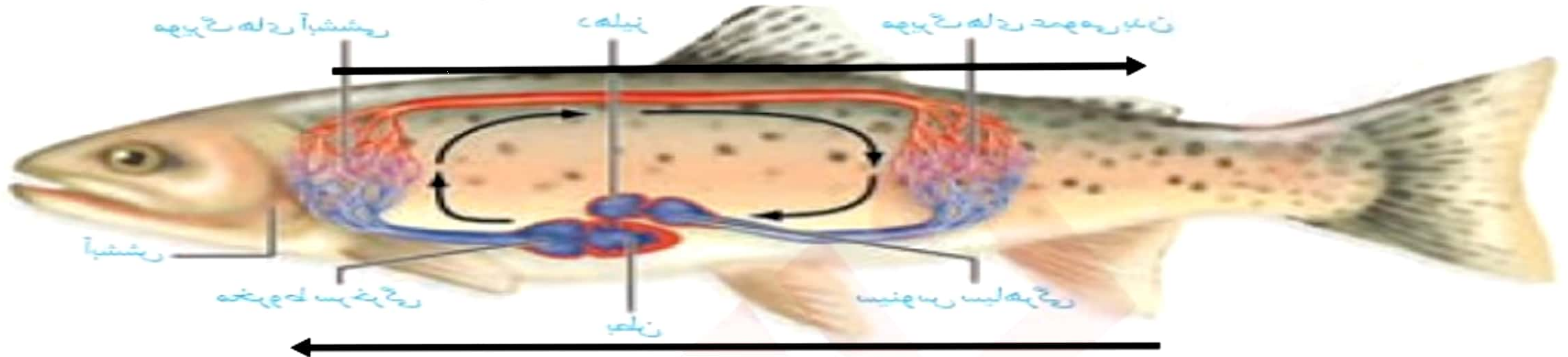


در سطح شکمی فون از سر به انتها ولی در سطح پشتی فون از انتها به سر

مهره داران = همگی گردش خون بسته

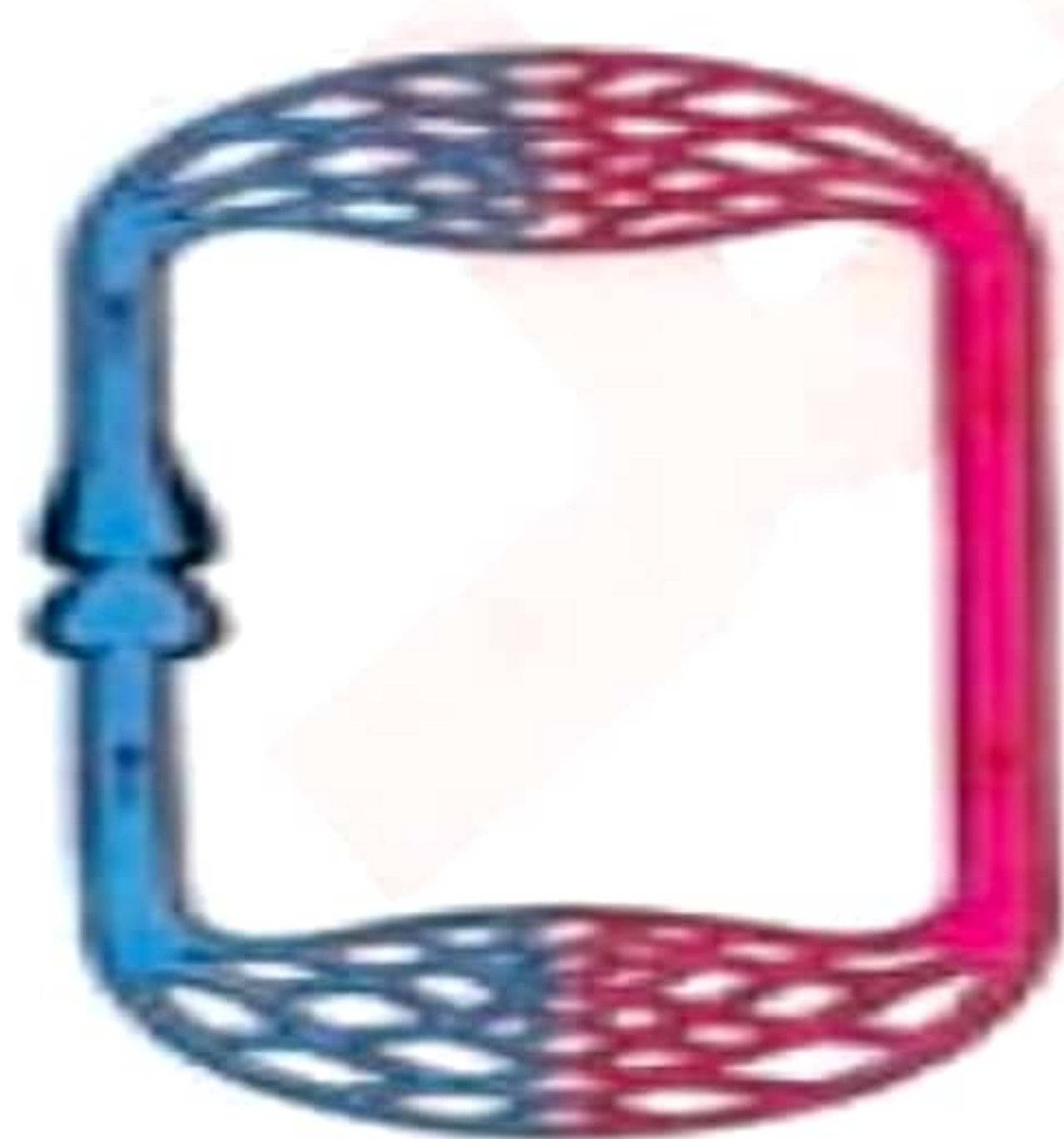
ماهی ها	قلب دو حفره ای - گردش خون ساده
دوزیستان	نوزاد: قلب دو حفره ای - گردش خون ساده
	بالغ: قلب سه حفره ای - گردش خون مضاعف
خزندگان	بسیاری: قلب چهار حفره ای ناقص - گردش خون مضاعف
	برخی مثل کروکودیل: قلب چهار حفره ای - گردش خون مضاعف
پرندگان	قلب چهار حفره ای - گردش خون مضاعف
پستانداران	قلب چهار حفره ای - گردش خون مضاعف

در گردش خون ماهی، خون تیره تمام بدن با سیاهرگ شکمی از طریق سینوس سیاهرگی وارد دهلیز و سپس به بطن وارد می شود. انقباض بطن، خون تیره را از طریق مخروط سرخرگی وارد سرخرگ شکمی و به آبشش ها می فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون روشن از طریق سرخرگ پشته به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی با یاخته های بدن وارد سیاهرگ شکمی می شود و به قلب بر می گردد.

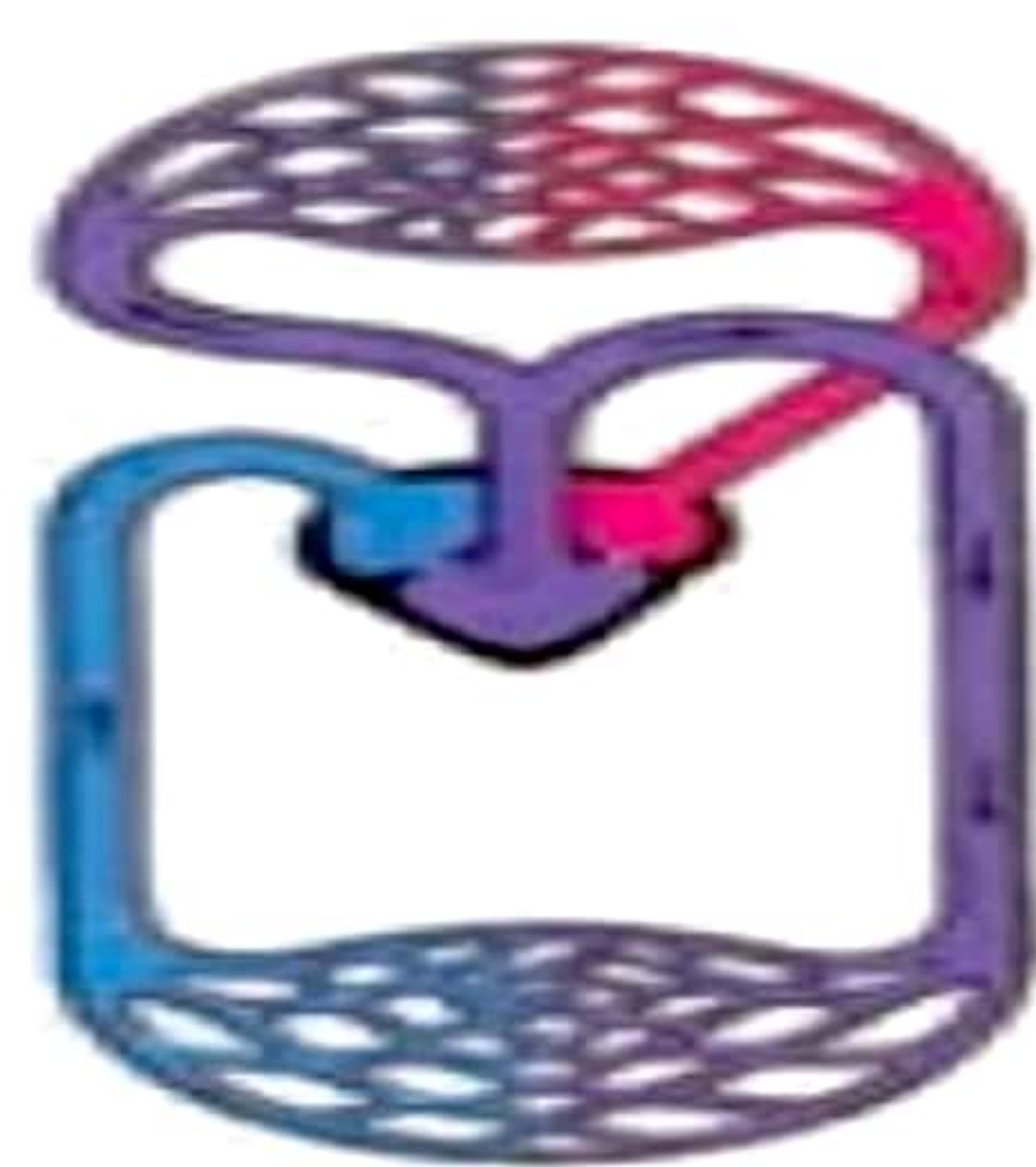


در سطح شکمی فون از انتها به سر ولی در سطح پشته فون از سر به انتها - مویرگهای آبششی بین دو سرخرگ شکمی و پشته - سرخرگ شکمی دارای فون تیره

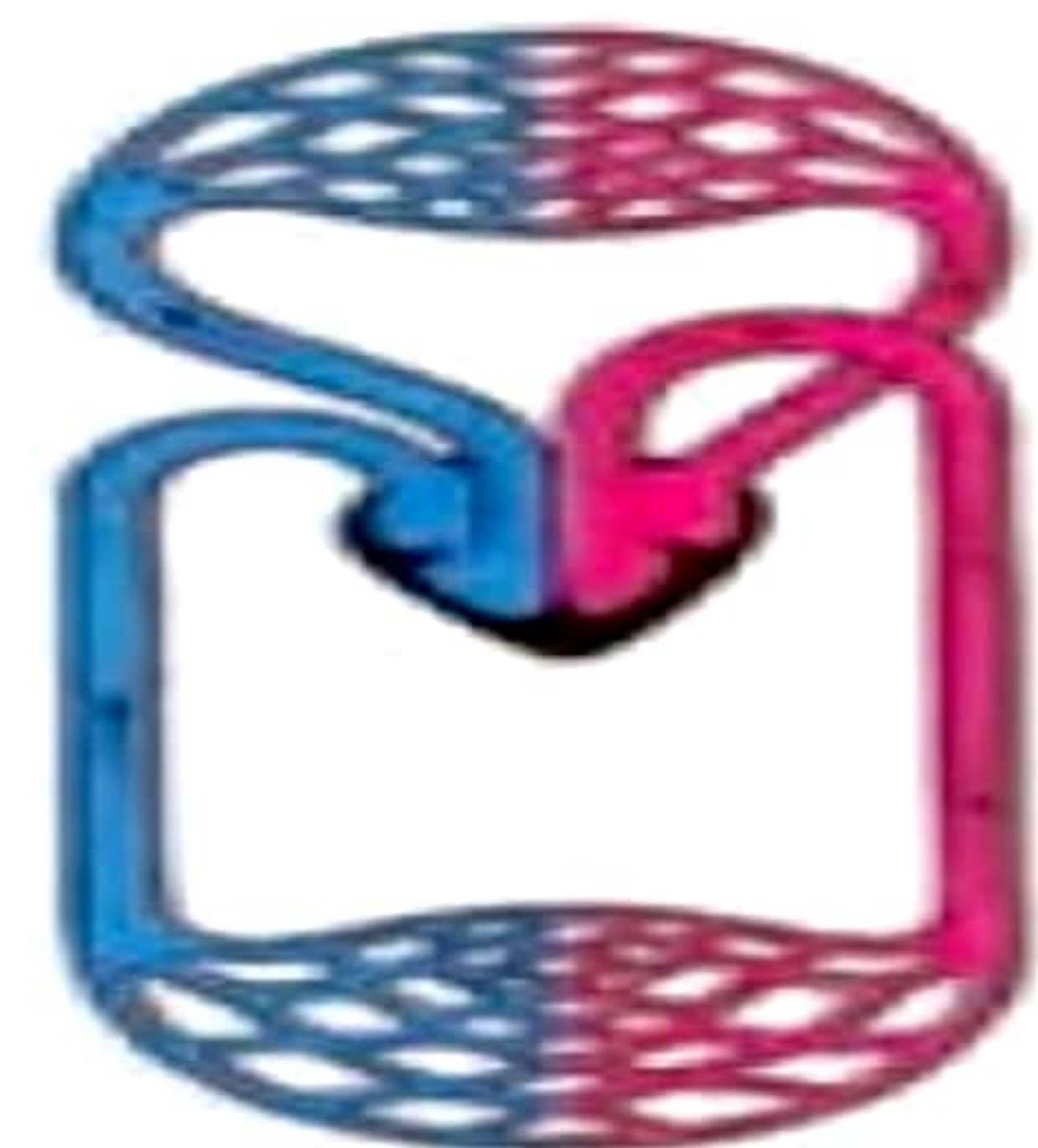
دوزیستان، قلب سه حفره ای با دو دهلیز و یک بطن دارند که بطن، خون را یک بار به شش ها و پوست و سپس به بقیه بدن تلمبه می کند. جدایی کامل بطن ها در **پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل ها** رخ می دهد.



ماهی
قلب دو حفره ای،
گردش خون ساده



دوزیست
قلب سه حفره ای،
گردش خون مضاعف



پستاندار
قلب چهار حفره ای،
گردش خون مضاعف

تک سلولی ها و در جانورانی مثل کرم پهن یا هیدر آب شیرین

گازها می توانند مستقیماً از طریق انتشار بین یاخته ها و محیط مبادله شوند.

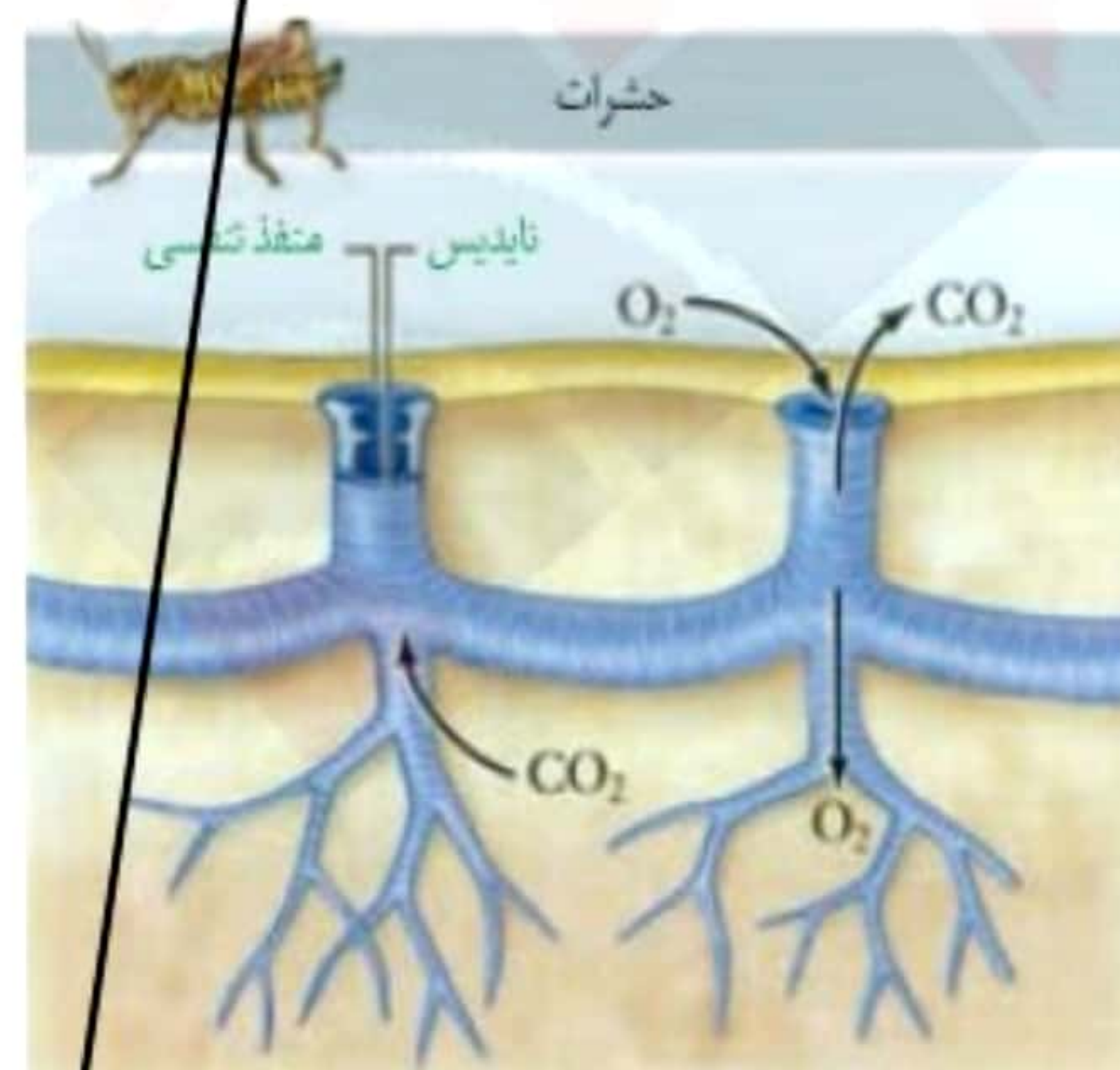
چهار روش اصلی تنفس

تنوع تبادلات گازی

در جانداران

تنفس ناییدیسی (تراشه ای):

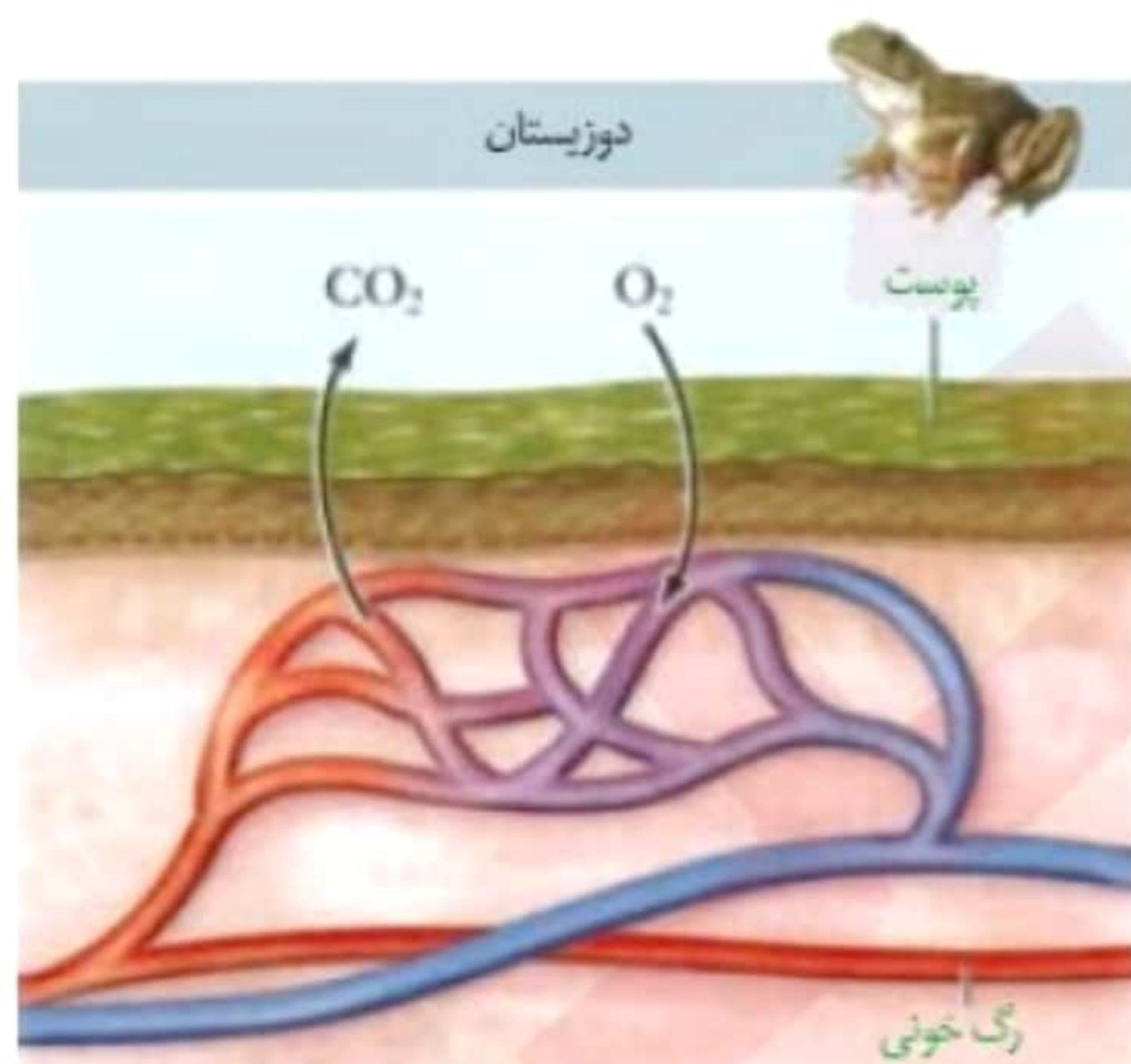
نایدیس ها، لوله های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج راه دارند و معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می شود. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد. نایدیس به انشعابات کوچکتری تقسیم می شود. انشعابات پایانی، که در کنار تمام یاخته های بدن قرار می گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می کند. چون متوسط فاصله ی یاخته ها از نایدیس های انتهایی، چند میکرون است، گازها بین نایدیس و یاخته های بدن از طریق انتشار مبادله می شوند. این نوع تنفس در بی مهرگان خشکی زی مانند **حشرات و صدپایان** وجود دارد. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد و فون این جانوران فاقد گاز های تنفسی بوده و تیره و روشن نمی باشد.



تنفس پوستی:

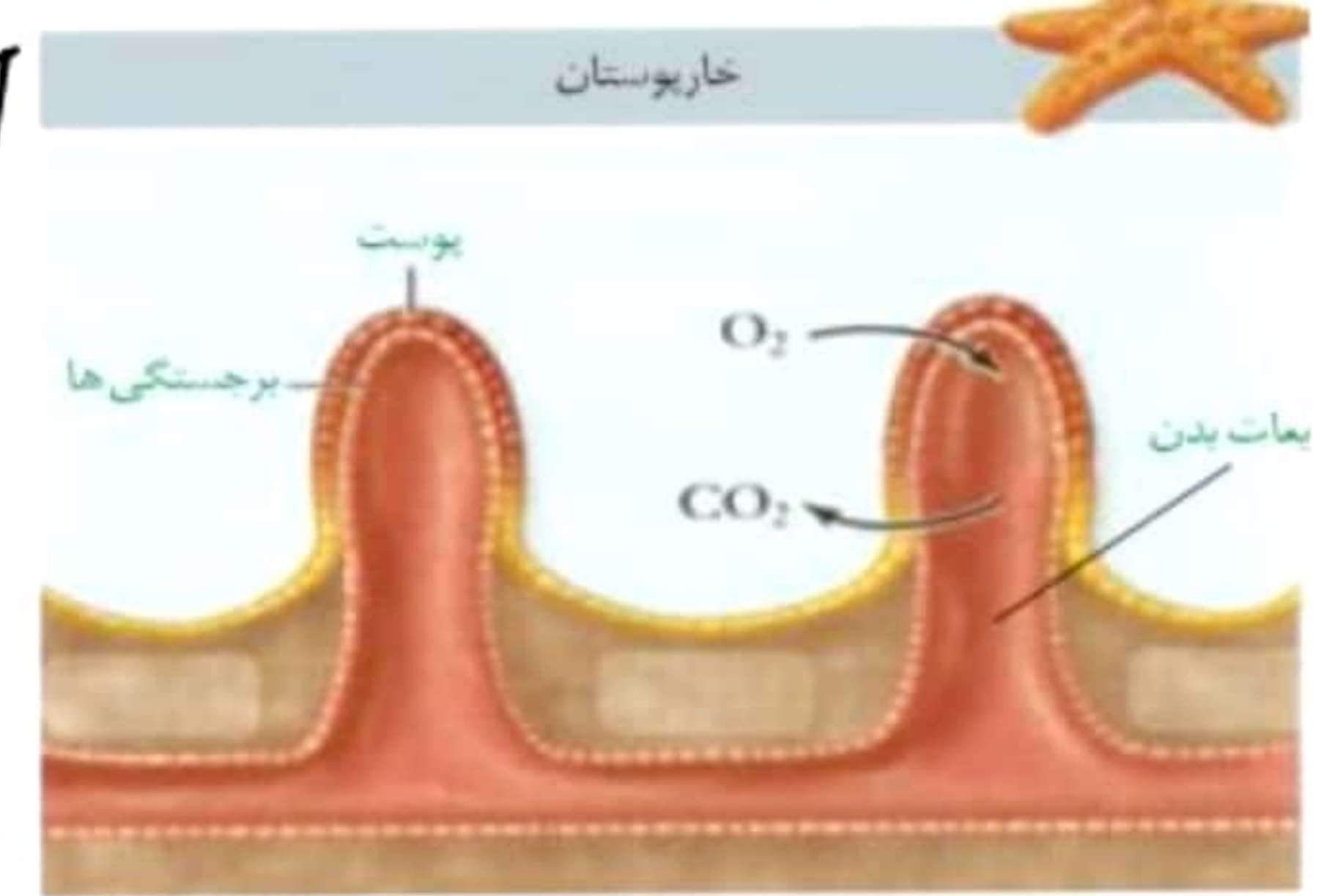
بی مهرگانی نظیر **کرم خاکی** که در محیط های **مرطوب** زندگی می کنند از تبادلات پوستی استفاده می کنند. کرم خاکی دارای شبکه ی مویرگی زیرپوستی با مویرگ های فراوان است و گازها را با هوای درون فضاهای خالی بین ذرات خاک، تبادل می کند.

در دوزیستان، **بیشتر** تبادلات گازی از طریق **پوست** است. پوست دوزیستان ساده ترین ساختار در اندام های تنفس **مهیره داران** است. در قورباغه ها، شبکه ی مویرگی یکنواخت و وسیعی در زیر پوست قرار دارد که تبادل گازها را با محیط آسان می کند. ماده ی **مخاطی** **لغزنده** که پوست دوزیستان را مرطوب نگه می دارد، به افزایش کارایی تنفس پوستی کمک می کند.



تنفس آبششی:

ساده ترین آبشش ها، برجستگی های کوچک و پراکنده ی پوستی هستند، مانند آبشش های **ستاره دریایی**. در سایر بی مهرگان مثل سخت پوستان آبشش ها به نواحی خاص محدود می شوند.



ماهیان بالغ و نوزاد دوزیستان، دارای آبشش می باشند. تبادل گاز از طریق سطوح آبشش، بسیار کارآمد است. جهت حرکت خون در مویرگ ها و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

تنفس ششی:

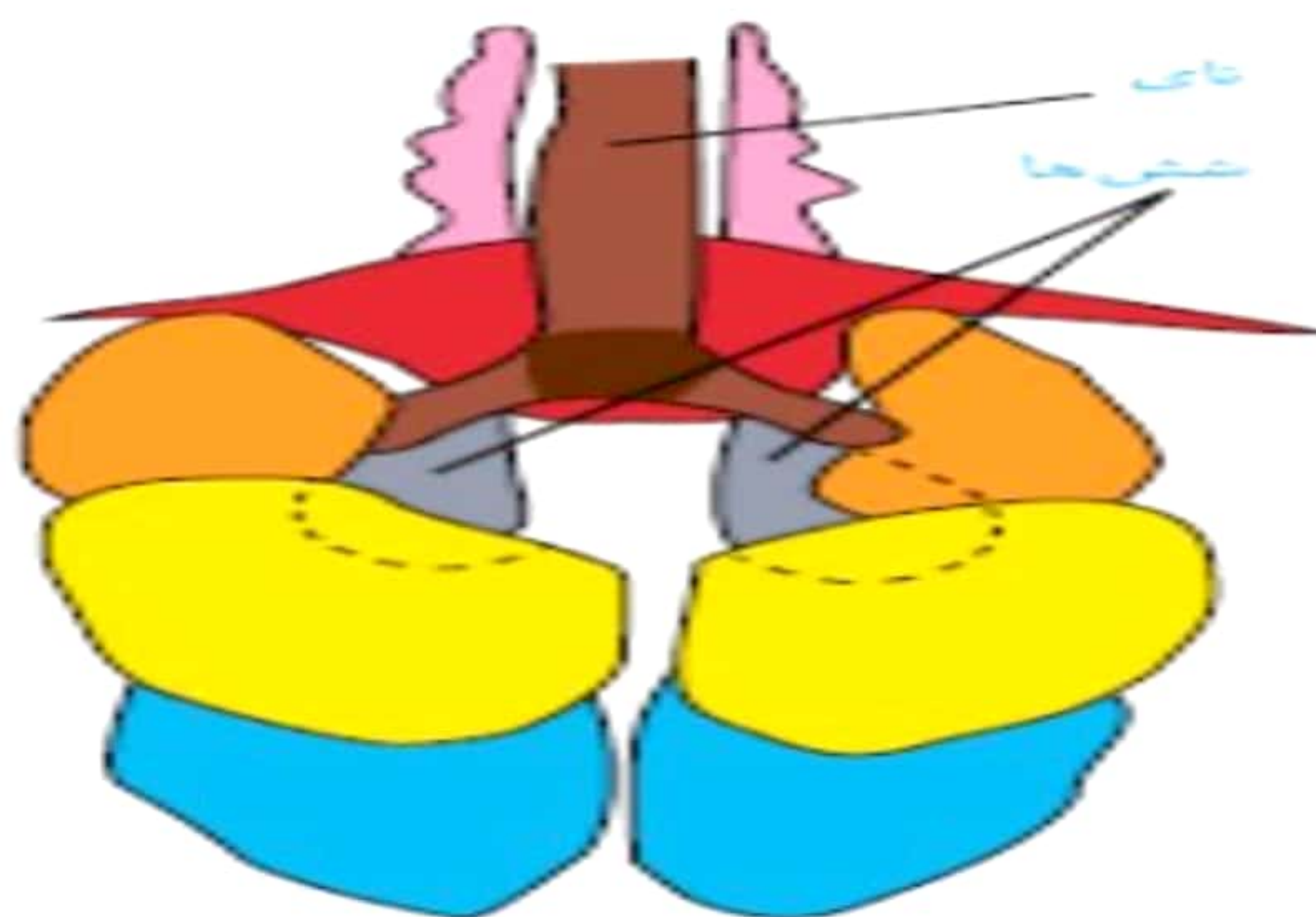
فرم تنانی مانند حلزون و لیسه از بی مهرگان خشکی زی هستند که برای تنفس، از شش استفاده می کنند. در مهره داران خشکی زی، شش ها جایگزین آبشش ها شدند. بیشتر جانوران ساز و کارهایی دارند که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شود که به ساز و کارهای تهویه ای شهرت دارند.

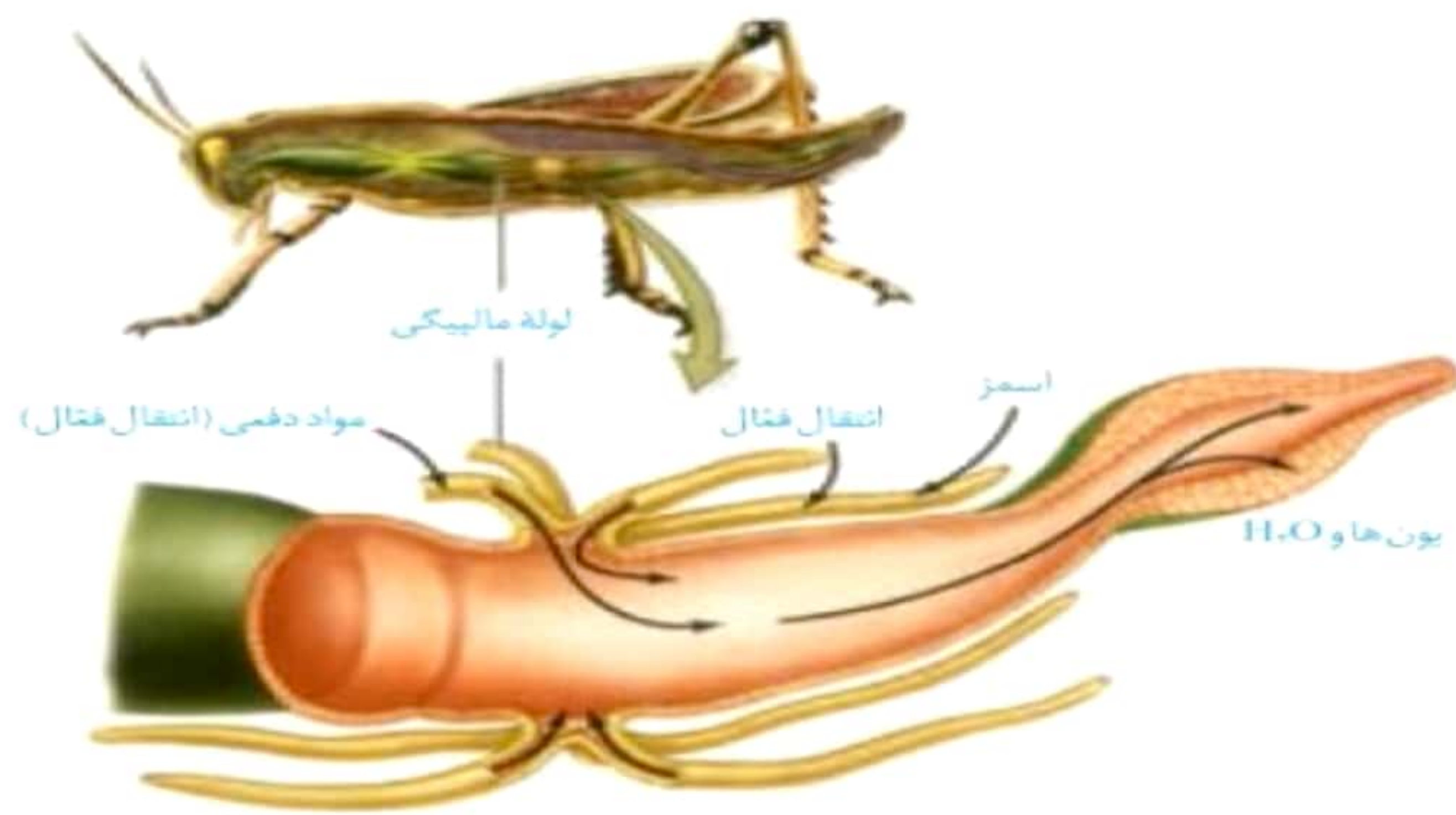
مهره داران دو نوع ساز و کار متفاوت در تهویه دارند. مثلاً قورباغه به کمک ماهیچه های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش ها می راند. به این ساز و کار پمپ فشار مثبت می گویند. (در تنفس قورباغه با پایین رفتن کف حفره دهانی هوا وارد دهان شده و بالا رفتن کف حفره دهانی و بسته شدن بینی و دهان، هوا وارد شش ها می شود).

پرندهگان و پستانداران ساز و کار فشار منفی دارند که در آن، هوا به وسیله ی مکش حاصل از فشار منفی، به شش ها وارد می شود.

پرندهگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف می کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرندهگان علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام کیسه های هوادار هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می دهد.

پرندهگان دارای ۹ کیسه هوادار بوده که هر شش با ۵ کیسه در ارتباط است.





حشرات سامانه‌ی دفعی متصل

به روده به نام لوله های مالپیگی دارند. یون های پتاسیم و کلر از همولنف به لوله های مالپیگی ترشح (با انتقال فعال) و در پی آن آب از طریق اسمز وارد این لوله ها می شود. سپس اوریکی اسید به لوله ها ترشح می شود. محتوای لوله های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون ها (در راست روده) باز جذب می شوند. اوریکی اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می شود.

مهره داران انواعی از راهکارها در مهره داران برای مقابله با مسائل تنظیم اسمزی وجود دارد و بیشتر آنها

سازگاری هایی در دستگاه ادراری است. همه‌ی مهره داران کلیه دارند که ساختار متفاوت، ولی عملکرد مشابهی در میان آنها دارد. مهره داران همچنین سیستم گردش خون بسته دارند که خون در آن تحت فشار است. این فشار، خون را از غشاها به کلیه ها تراوش می کند.

ماهی ها:

در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از آب بیشتر است بنابراین آب می تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی قرمز تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش هاست). همچنین بدن آنها با ماده‌ی مخاطی‌ای پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می شود. جذب نمک و یون ها با انتقال فعال از آبشش هاست. این ماهی ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می کنند.

در ماهیان دریایی فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از آب دریاست. آب، تمایل به خروج از بدن دارد، برای جبران، ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می نوشند. در این ماهیان برخی از یون ها از طریق یاخته های آبشش و برخی، توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می شوند. ماهیان غضروفی (مثل کوسه ها و سفره ماهی ها) علاوه بر کلیه ها، دارای غدد راست روده ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می کنند.

ب) ماهی آب شور



الف) ماهی آب شیرین



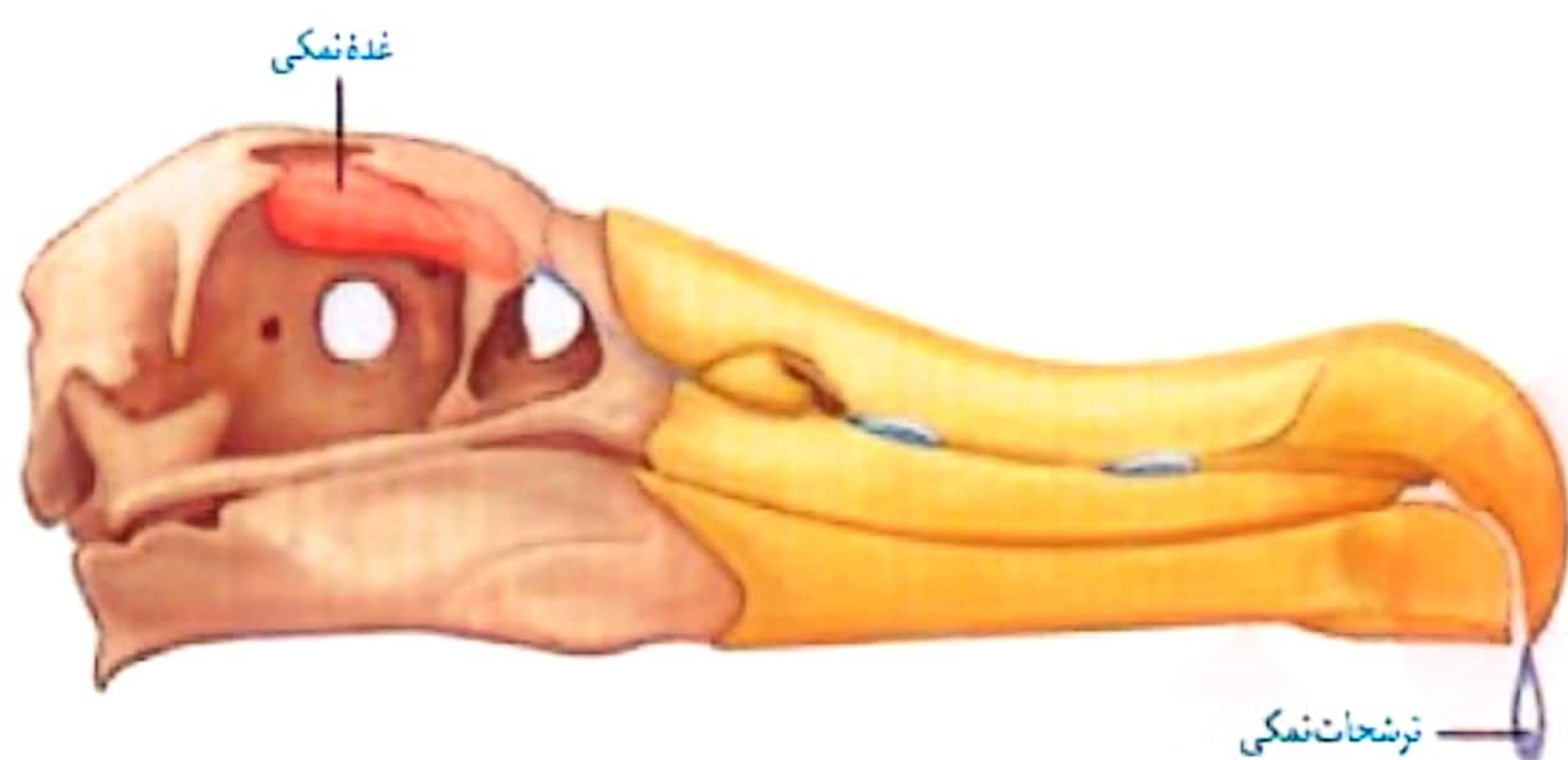
ماهیان آب شور	ماهیان آب شیرین	
↑	↓	نوشیدن آب
↑	↓	غلظت ادرار
		جذب یون ها از آبشش ها
		دفع یون ها از آبشش ها
		ماده مخاطی اختصاصی در سطح بدن
		غدد راست روده ای

↓ **دوزیستان:** کلیه‌ی دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است. مثانه‌ی این جانوران محل ذخیره‌ی آب و یون هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره‌ی بیشتر آب بزرگتر می‌شود و سپس **باز جذب آب از مثانه به خون** افزایش پیدا می‌کند.

↓ **خزندگان، پرندگان و پستانداران:**

پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آنهاست. ساختار کلیه در خزندگان و پرندگان مشابه است و توانمندی باز جذب آب زیادی دارد.

برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می‌کنند می‌توانند نمک اضافه را از طریق **غدد نمکی** نزدیک **چشم یا زبان**، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.



ارتباط شیمیایی در جانوران

در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود. فرومون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کند. مثلاً زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران، استفاده می‌کند. مارها قادرند با گیرنده‌هایی شیمیایی زبانشان، فرومون‌های موجود در هوا را تشخیص دهند. گربه‌ها از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.

خارجی:

در آبزیان مثل بسیاری از ماهی‌ها، بسیاری از بی مهرگان آبی و دوزیستان، لقاح خارجی دیده می‌شود. در این روش والدین با توجه به عوامل متعددی از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها، تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند. در این جانوران، تخمک دیواره ای چسبناک و ژله ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ی ژله ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه ی مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد. در ماهی‌ها و دوزیستان دوره جنینی کوتاه و اندوخته تخمک کم می‌باشد.

انواع لقاح

اساس تولید مثل جنسی در همه جانوران مشابه است، ولی در چگونگی انجام، مراحل آن و حفاظت و تغذیه جنین، تفاوت هایی وجود دارد

داخلی:

لقاح داخلی در جانوران خشکی زی و بعضی از آبزیان مثل سخت پوستان و بعضی از ماهی‌ها مثل کوسه دیده می‌شود. در این جانوران، اسپرم وارد دستگاه تولید مثلی فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود. البته در اسبک ماهی، جانور ماده تخمک را به درون حفره ای 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.

بی مهرگان: تخم گذار

هرما فرودیت با لقاح دوطرفی: کرم های حلقوی مثل کرم خاکی
هرما فرودیت با خودباروری: کرم های پهن مثل کرم کبد
بکرزایی: زنبور عسل ملکه برای تولید زنبور نر (هابلوئید)

پرندگان: تخم گذار و خوابیدن روی تخم‌ها

خزندگان: تخم گذار در خاک و ماسه

بکرزایی: بعضی از مارها

پستانداران: تغذیه نوزاد با شیر

تخم گذار: پلاتی پوس (فاقد رحم)

(تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم گذاری می‌کند و روی آنها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود)

کیسه دار: کانگورو (دارای رحم ابتدایی)

جفت دار: بهترین شرایط ایمنی و تغذیه

مهره داران

بکرزایی:

نوعی دیگر از تولید مثل جنسی است و برای مثال در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می شود. در این روش، فرد ماده **گاهی اوقات** به تنهایی تولید مثل می کند.

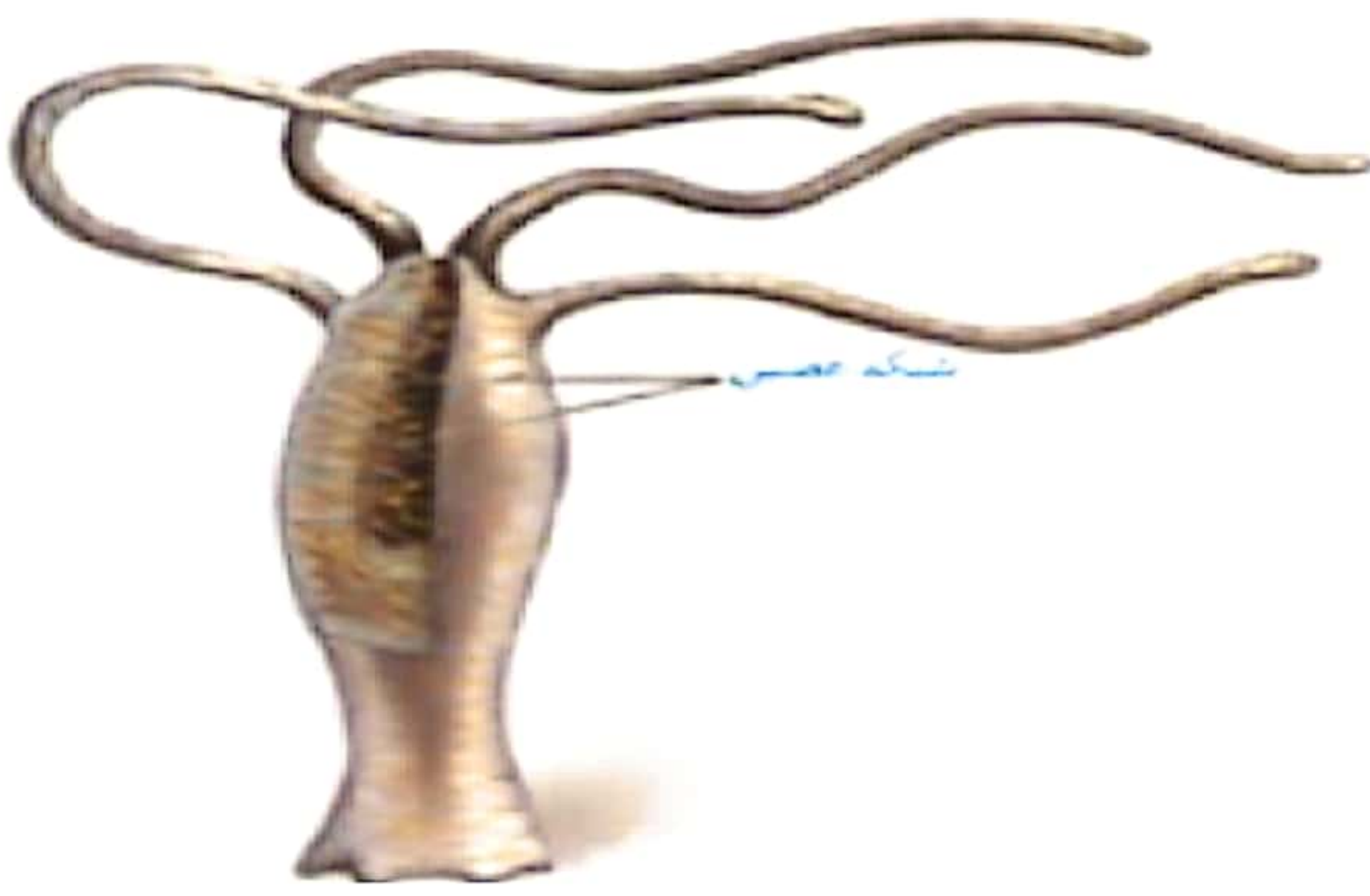
در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می کند و موجود هاپلوئید (تک لاد) را بوجود می آورد. (مثل زنبور نر) یا از روی کروموزوم های تخمک یک نسخه ساخته می شود تا کروموزوم های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می کند و موجود دیپلوئید (دو لاد) را به وجود می آورد. (مثل مار)



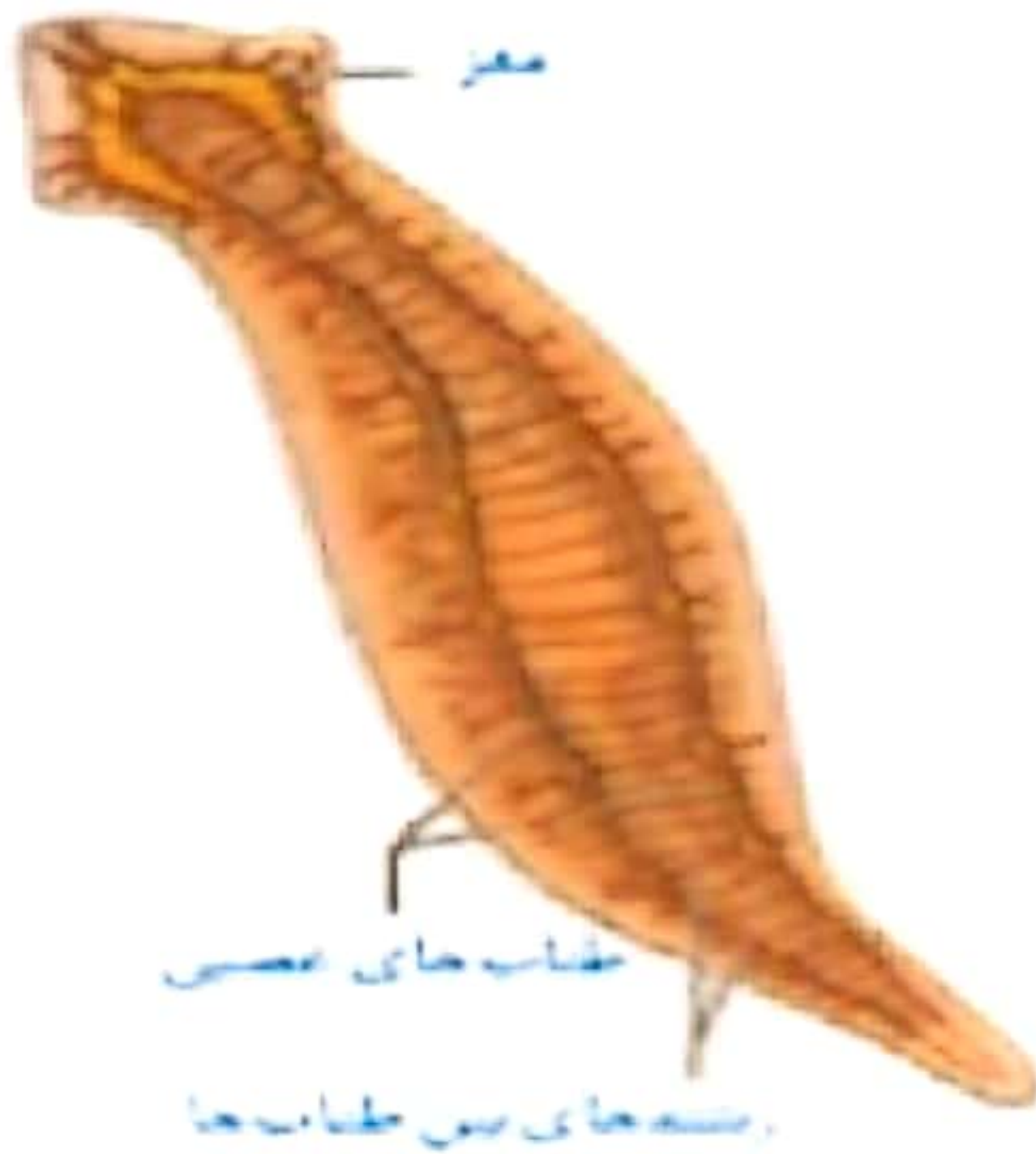
زنبور نر درصد از کروموزوم های خود را از مادر و درصد از کروموزوم های خود را از پدر دریافت کرده و درصد از کروموزوم های مادر و درصد از کروموزوم های پدر را دریافت کرده است.

زنبور ماده درصد از کروموزوم های خود را از مادر و درصد از کروموزوم های پدر دریافت کرده و درصد از کروموزوم های مادر و درصد از کروموزوم های پدر را دریافت کرده است.

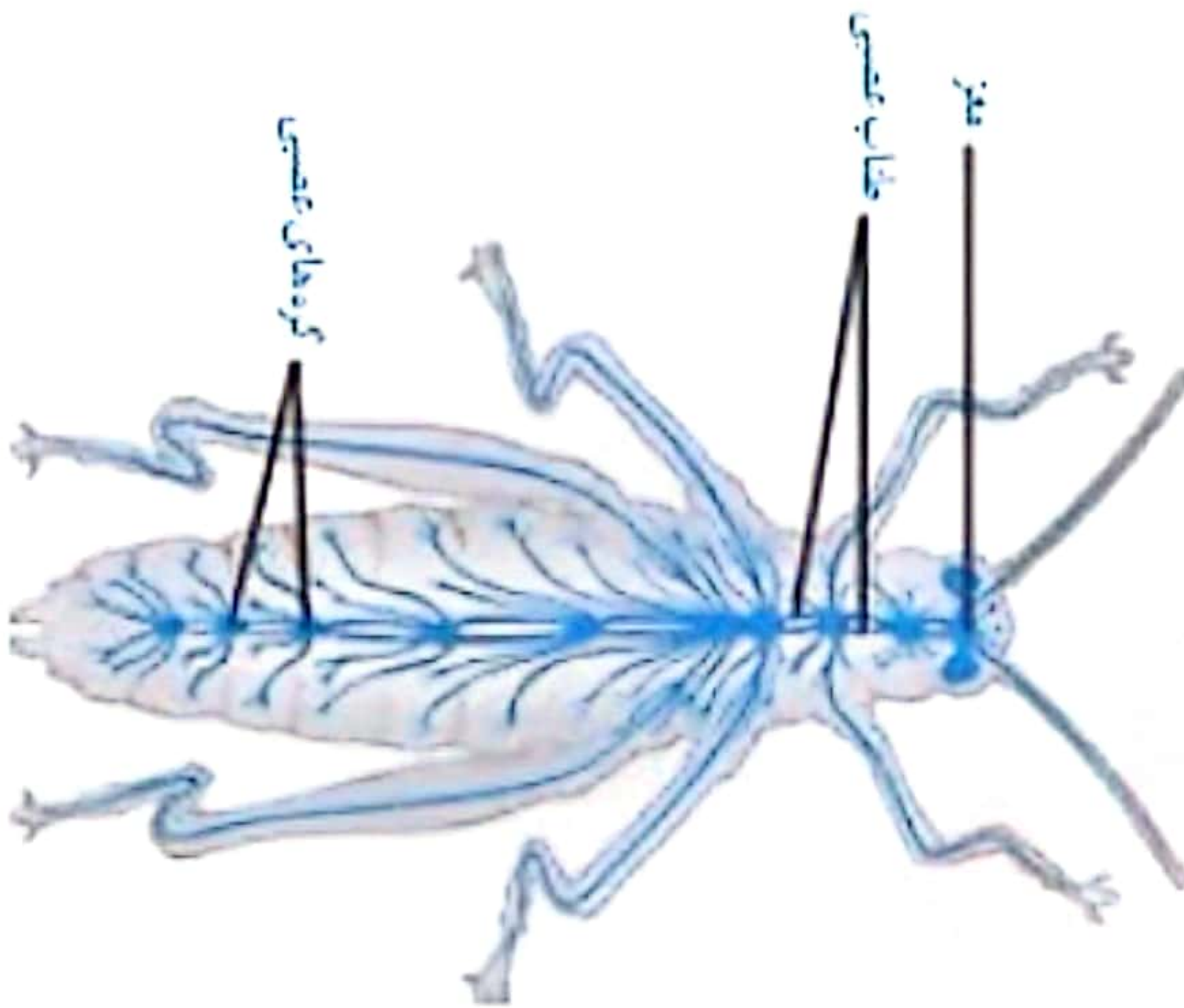
دستگاه عصبی جانوران



ساده ترین ساختار عصبی، شبکه‌ی عصبی در **هیدر** است. شبکه‌ی عصبی مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه‌ی سطح آن منتشر می‌شود. شبکه‌ی عصبی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.



در **پلاناریا** دو **گره عصبی** در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از **جسم یاخته‌های عصبی** است. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

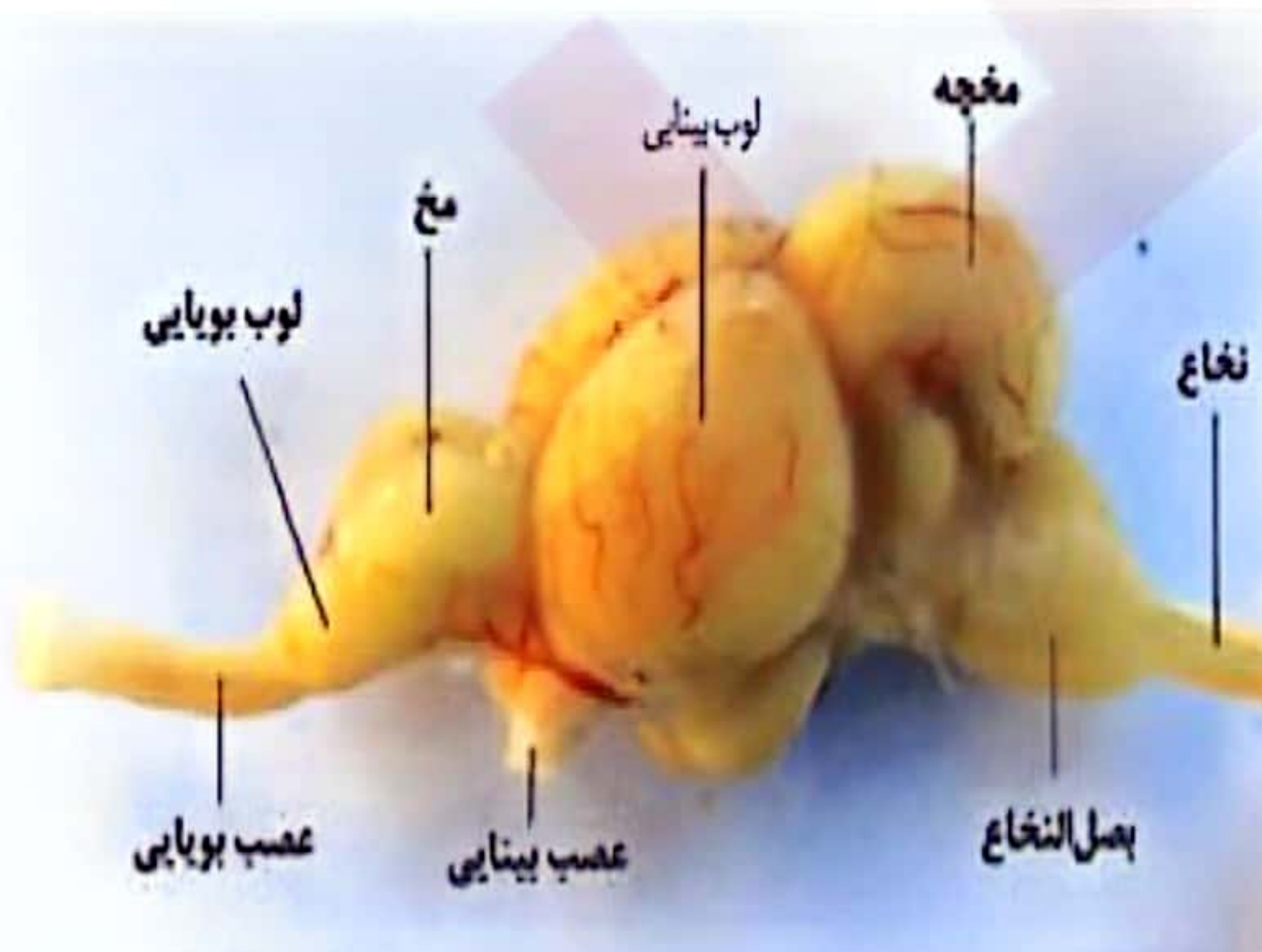


مغز **حشرات** از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است. در هر بند از بدن، یک **گره عصبی** دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

در مهره‌داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است.

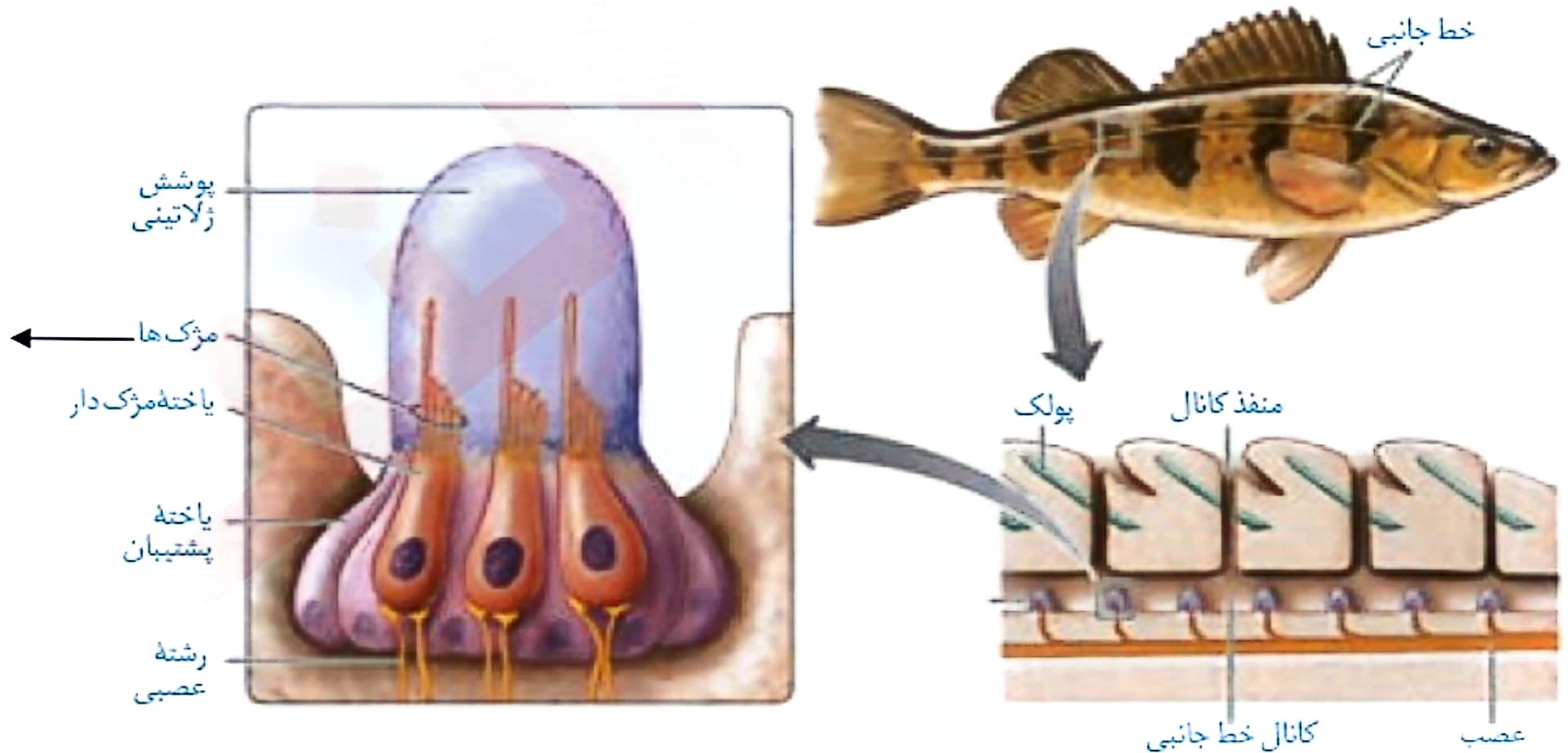
در مهره‌داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. در بین مهره‌داران اندازه‌ی نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) از بقیه بیشتر است.

در مغز ماهی لوب‌های بویایی محل دریافت پیام‌های عصبی از گیرنده‌های بویایی است. لوب‌های بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگتر است. بزرگترین بخش مغز ماهی لوب بینایی بوده که در بین مخ و منخچه قرار گرفته است و بعد از آن منخچه بزرگتر از سایر بخش‌ها می‌باشد.



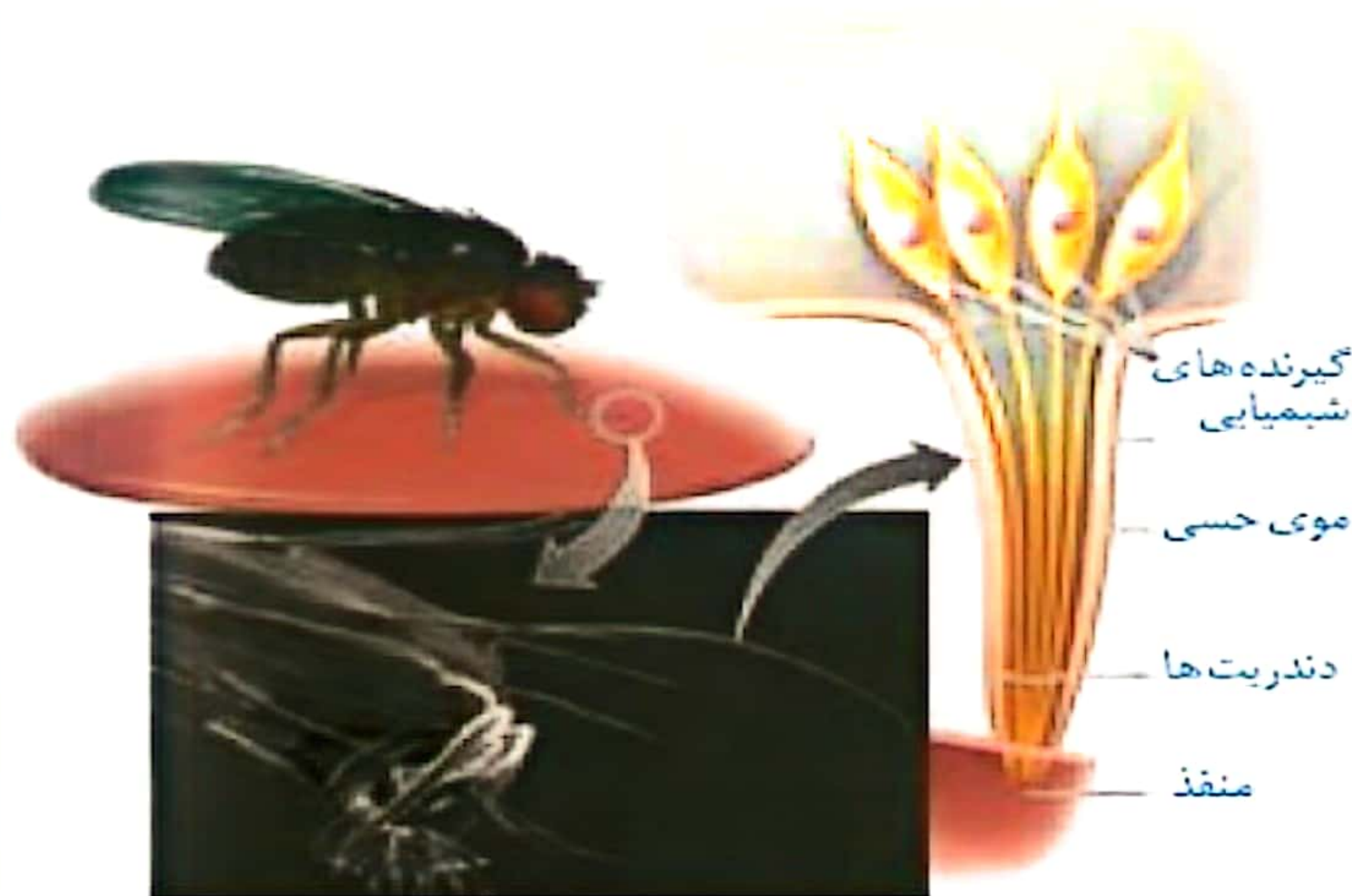
گیرنده‌های حسی جانوران

گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی: 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. این یاخته‌های مژک‌دار پیام را از طریق سیناپس به رشته‌های عصبی منتقل می‌کنند. ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.



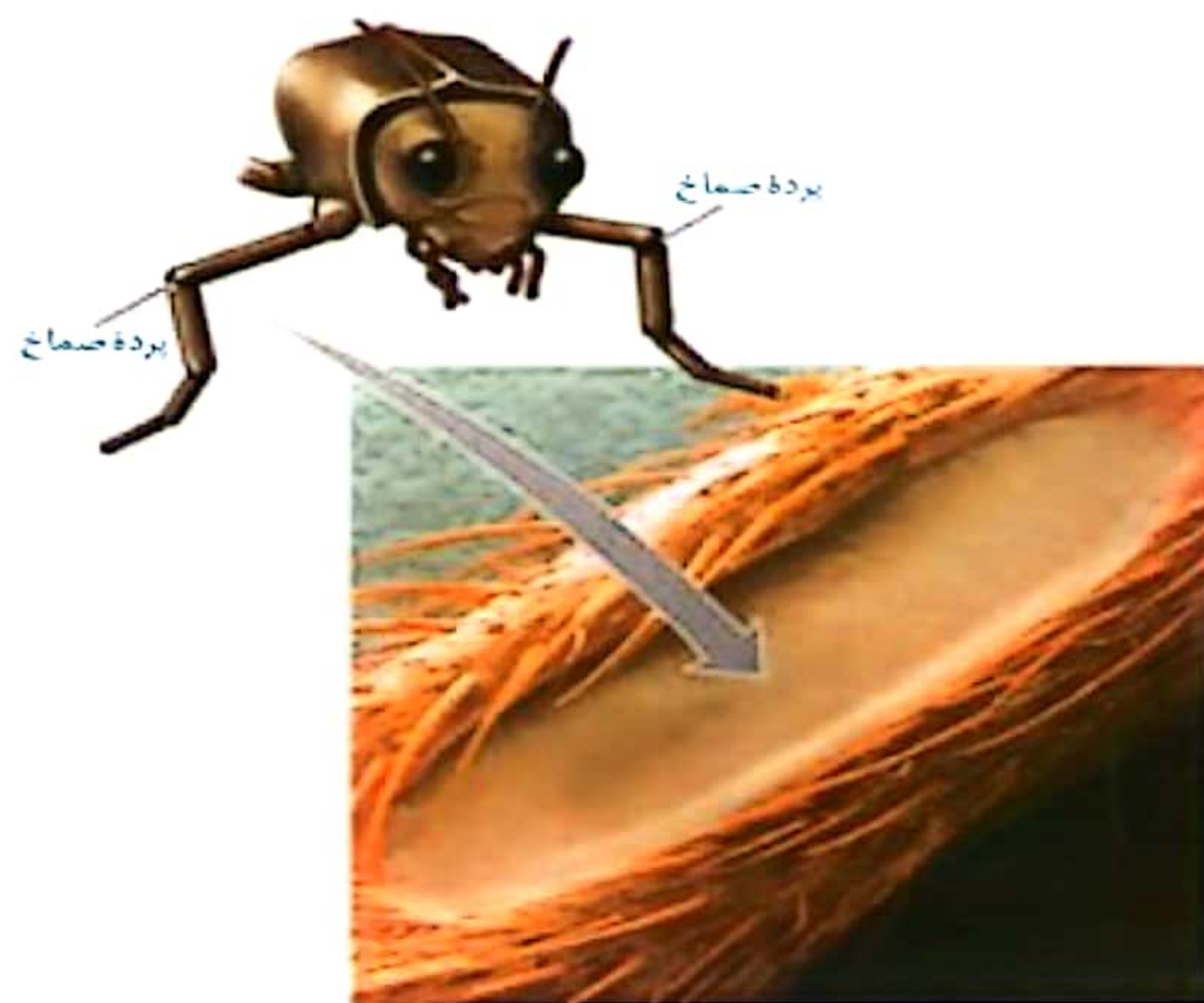
گیرنده های شیمیایی در پا:

در **مگس**، گیرنده های شیمیایی، در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند. مگس ها به کمک این گیرنده ها انواع مولکول ها را تشخیص می دهند. (این گیرنده ها نورون تمایز یافته اند).
ما را قادرند با گیرنده های شیمیایی زبان شان، فرمون های موجود در هوا را تشخیص دهند.



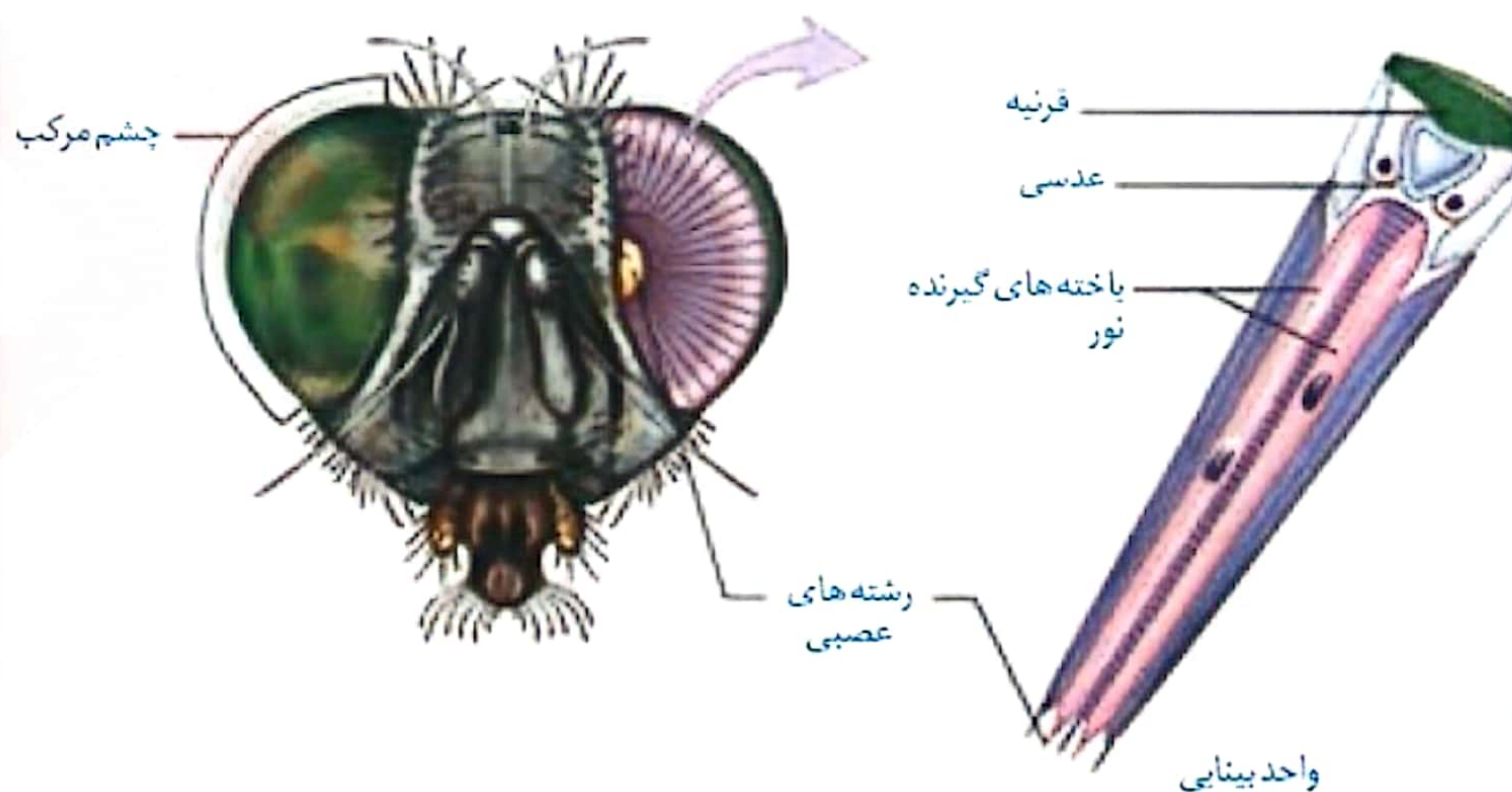
گیرنده مکانیکی صدا در پا:

روی پاهای جلویی **جیرجیرک** یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می کند.



گیرنده های نوری چشم مرکب:

چشم مرکب که در **حشرات** دیده می شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی، یک تعدادی گیرنده نوری دارد. هریک 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.



گیرنده فروسرخ مار زنگی:

برخی مارها می توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند. در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی تشخیص می دهد.



حرکت در جانوران

جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می توانند از جایی به جای دیگری حرکت کنند. با این وجود، اساس حرکت در جانوران مشابه است؛ برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند. برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه ای هستند.

ساختار اسکلت در جانوران متفاوت است، ولی می توان انواع اسکلت در جانوران را به سه گروه آب ایستایی، بیرونی و درونی طبقه بندی کرد. اسکلت آب ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می دهد. **عروس دریایی** اسکلت آب ایستایی دارد. در این جانوران، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می کند. این حالت مانند حرکت بادکنک هنگام خالی شدن هوای آن است و باعث رانده شدن بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می شود.

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 بزرگتر 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. **مهره داران** اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی ها مانند **کوسه ماهی و سفره ماهی**، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره داران استخوانی است که غضروف نیز دارد. ساختار استخوان در این جانوران بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.

سایر ویژگی های جانوران

پروانه ی مونا رک یکی از شگفت انگیزترین رفتارها را به نمایش می گذارد. این پروانه هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می پیماید. در بدن این پروانه، یاخته های عصبی وجود داشته که پروانه ها با استفاده از آنها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می دهند و به سوی آن پرواز می کنند.

برای تعیین سرعت و ترکیب شیر پرورده، **شته** را بی حس کرده و سپس خرطوم آن را می برند، شیر پرورده از خرطوم بریده شده به بیرون تراوش می کند. نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. از یاخته های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می شود که نوعی **زنبور وحشی** آن را شناسایی می کند. زنبور ماده ای که در آن اطراف زندگی می کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می رساند و روی آن تخم می گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم، از نوزاد کرمی شکل تغذیه می کنند و در نتیجه آن را می کشند. نتیجه این رویداد کاهش جمعیت حشره آفت است.

انبوهی از **مورچه ها** به حشره ای که قصد خوردن برگ های درخت آکاسیا را دارد، هجوم برده اند. دیده شده است که این مورچه ها حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می کند. گرده افشانی درخت آکاسیا مثل گل قاصد وابسته به **زنبورهاست**. مشخص شده است وقتی گل های آکاسیا باز می شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می کنند که با فراری دادن مورچه ها مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده افشان می شود.

مار پیتون با اینکه پا ندارد اما بقایای پا در لگن آن به صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابطه ای میان آن و دیگر مهره داران است. شواهد متعددی در دست است که نشان می دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده اند.

گل لاله و **گربه**، جزو جاندارانی هستند که امروز زندگی می کنند، اما در گذشته زندگی نمی کرده اند.

اسفنج ها

گردش مواد	دارای سامانه‌ی گردش آب در اسفنج ها به جای گردش درونی مایعات، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ های دیواره به حفره یا حفره ها وارد، و پس از آن از سوراخ یا سوراخهای بزرگتری خارج می شود. عامل حرکت آب، یاخته های یقه دار تاژکدار هستند.
ایمنی	دفاع غیر اختصاصی

مرجانیان

مثال	هیدر - عروس دریایی - شقایق دریایی
گوارش	دارای حفره گوارشی منشعب برای گوارش و گردش مواد این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. گردش مواد نیز درون همین کیسه و انشعابات آن انجام می شود. یاخته هایی در این حفره، آنزیم هایی ترشح می کنند که فرایند گوارش برون یاخته‌ای را آغاز می کنند. یاخته های این حفره، مواد مغذی را با ذره خواری (فاگوسیتوز) دریافت می کنند و فرایند گوارش درون یاخته ای را در گریچه های غذایی ادامه می دهند. حفره گوارشی هیدر دارای ۲ لایه مکعبی و استوانه ای بوده که بعضی از سلولهای استوانه ای تاژکدار می باشند. در عروس دریایی، این سامانه انشعاب های متعددی دارد که به گردش مواد در چتر و بازوهای جانور کمک می کند.
تبادلات گازی	فاقد ساختار تنفسی ویژه بوده و گازها مستقیماً بین یاخته ها و محیط مبادله می شوند.
گردش مواد	دارای حفره گوارشی منشعب برای گوارش و گردش مواد
دستگاه عصبی	ساده ترین ساختار عصبی، شبکه ی عصبی در هیدر است. شبکه ی عصبی مجموعه ای از نوزون های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه ی سطح آن منتشر می شود. شبکه ی عصبی، یاخته های ماهیچه ای بدن را تحریک می کند.
اسکلت و حرکت	عروس دریایی اسکلت آب ایستایی دارد. در این جانوران، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می کند.
ایمنی	دفاع غیر اختصاصی

کرم پهن	
مثال	پلاناریا (آزاد زی و آبی) - نواری کدو - کبد
گوارش	کدو: دهان و لوله گوارش ندارد و جذب مواد مغذی از سطح پلاناریا: حفره گوارشی منشعب
تبادلات گازی	فاقد ساختار تنفسی ویژه بوده و گازها مستقیماً بین یاخته ها و محیط مبادله می شوند.
گردش مواد	در پلاناریا حفره گوارشی منشعب
دفع	سامانه‌ی دفعی در پلاناریا از نوع پروتونفریدی است، که کار اصلی آن، دفع آب اضافی است و بیشتر دفع نیتروژن، از طریق سطح بدن انجام می شود. در طول کانال های پروتونفریدی، یاخته های شعله ای قرار دارند. مایعات بدن از فضای بین یاخته‌ای به یاخته های شعله ای وارد می شوند و ضربان مژه های این یاخته مایعات را به کانال های دفعی هدایت، و از منافذ دفعی خارج می کند.
دستگاه عصبی	دو گره عصبی در سر مثلثی پلاناریا ، مغز را تشکیل داده اند. هر گره مجموعه ای از جسم یاخته های عصبی است. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده اند، با رشته هایی به هم متصل اند و ساختار نردبانمانندی را ایجاد می کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می دهند.
ایمنی	دفاع غیر اختصاصی
تولید مثل	هرمافرودیت- کرم کبد خودبارور

کرم لوله ای	
مثال	آسکاریس- کرم قلاب دار
گوارش	دارای لوله گوارشی
گردش مواد	مایع در سلوم یا حفره عمومی
ایمنی	دفاع غیر اختصاصی

کرم حلقوی	
مثال	کرم خاکی - زالو
گوارش	دارای لوله گوارشی بوده در کرم خاکی: دهان- حلق- مری - چینه دان - سنگدان و روده و فاقد معده
تبادلات گازی	کرم خاکی در محیط های مرطوب زندگی می کنند از تبادلات پوستی استفاده می کنند دارای شبکه ی مویرگی زیرپوستی با مویرگ های فراوان و گازها را با هوای درون فضاها ی خالی بین ذرات خاک، تبادل می کند.
گردش مواد	ساده ترین سامانه ی گردش خون بسته رگ پستی آن به صورت قلب اصلی عمل کرده و خون را به جلو می راند. در قسمت جلویی بدن ۵ جفت کمان رگی در اطراف لوله گوارش (مری) به صورت قلب کمکی عمل می کنند و خون را به سمت پایین و سپس به عقب می رانند. مویرگ ها در همه قسمت های بدن، بین رگ پستی و شکمی وجود دارند.
دفع	بیشتر کرم های حلقوی نظیر کرم خاکی دارای سامانه ی دفعی متانفریدی متانفریدی لوله ای است که در جلو، قیف مژک دار و در نزدیک انتها، دارای مثانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می شود. دهانه ی این قیف به طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارد. بدن کرم خاکی از حلقه هایی تشکیل شده که هر کدام یک جفت متانفریدی دارند. هر متانفریدی مواد زاید حلقه جلویی خود را دفع می کند.
ایمنی	دفاع غیر اختصاصی
تولید مثل	هرما فرودیت- لقاح دوطرفی

نرم تنان	
مثال	حلزون ها و لیسه
گوارش	دارای لوله گوارشی
تبادلات گازی	از بی مهرگان خشکی زی که برای تنفس از شش استفاده می کنند.
گردش مواد	بیشتر سامانه گردش باز و دارای همولنف
دفع	دارای سامانه دفعی متانفریدی
ایمنی	دفاع غیر اختصاصی

بند پایان حشرات

مثال	ملخ- جیرجیرک - پروانه مثل مونا رک - زنبور - مورچه - شته - موریانه
گوارش	دارای لوله گوارشی به عنوان مثال ملخ حشره‌ای گیاهخوار است و با استفاده از آرواره ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می کند. بزاق، غذا را برای عبور از دستگاه گوارش لغزنده می کند. آمیلاز بزاق، گوارش کربوهیدرات ها را آغاز می کند. غذای خرد شده از طریق مری به چینه دان وارد می شود. چینه دان بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می شود. در چینه دان، گوارش کربوهیدرات ها ادامه می یابد؛ سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش معده وارد می شود. دیواره‌ی پیش معده دندان‌هایی 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. حرکات مکانیکی پیش معده و عملکرد آنزیم ها، ذرات ریزی ایجاد می کنند که به کیسه های معده وارد و گوارش برون یاخته ای کامل می شود. جذب، در معده صورت می گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده به راست روده وارد و آب و یون های آن جذب می شوند و مدفوع از مخرج دفع می شود. بخش ابتدایی روده گشادتر از بخش انتهایی بوده و لوله های مالپیگی به آن تخلیه می شوند.
تبادلات گازی	دارای تنفس ناییدیسی(تراشه ای) بوده که نایدیس ها، لوله های منشعب و مرتبط به هم هستند. نایدیس ها از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج راه دارند و معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می شود. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد. نایدیس به انشعابات کوچکتری تقسیم می شود. انشعابات پایانی، که در کنار تمام یاخته های بدن قرار می گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می کند. چون متوسط فاصله‌ی یاخته ها از نایدیس های انتهایی، چند میکرون است، گازها بین نایدیس و یاخته های بدن از طریق انتشار مبادله می شوند. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. (خون فاقد گاز های تنفسی بوده و تیره و روشن نمی باشد).
گردش مواد	دارای سامانه گردش باز با قلب لوله ای پشتی منفذ دار و فاقد رگ شکمی و مویرگ قلب لوله ای همولنف را از طریق رگ ها به درون حفره هایی(سینوس ها) پمپ می کند. تبادل مواد بین یاخته ها و همولنف انجام شده و همولنف از طریق منافذ دریچه دار به قلب برمی گردد. دریچه های منافذ در هنگام انقباض قلب، بسته هستند.
دفع	دارای سامانه‌ی دفعی متصل به روده به نام لوله های مالپیگی می باشند. یون های پتاسیم و کلر از همولنف به لوله های مالپیگی ترشح (با انتقال فعال) و در پی آن آب از طریق اسمز وارد این لوله ها می شود. سپس اوریک اسید به لوله ها ترشح می شود. محتوای لوله های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون ها در راست روده بازجذب می شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می شود.
دستگاه عصبی	مغز از چند گره به هم جوش خورده و یک طناب عصبی شکمی که در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند.
گیرنده های حسی	دارای چشم مرکب شامل تعداد زیادی واحد بینایی بوده که هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده‌ی نوری دارد. گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می کنند. در مگس در موهای حسی روی پاها، گیرنده‌های شیمیایی قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می دهند. روی پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه‌ی هوا وجود دارد که پرده‌ی صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می کند.
اسکلت و حرکت	دارای اسکلت بیرونی بوده که در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه‌ی حفاظتی هم دارد.
ارتباط شیمیایی	زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران، استفاده می کند.
ایمنی	دارای دفاع غیر اختصاصی و دارای ساز و کارهایی مشابه ایمنی اختصاصی در مگس میوه، مولکولی کشف شده است که می تواند به صدها شکل مختلف در آید و آنتی ژن های مختلفی را شناسایی کند.
تولید مثل	لقاح داخلی داشته و تخم گذار بوده – زنبور ملکه برای تولید زاده نر (هاپلوئید) بکرزایی دارد.
سایر ویژگی ها	پروانه مونا رک هر سال هزاران کیلومتر را می پیماید. دارای یاخته های عصبی برای تشخیص جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد برخی در گرده افشانی گل ها نقش داشته مثلا زنبور ها در گرده افشانی گل های آکاسیا و قاصد نقش دارند. پاهای عقبی ملخ بلندتر از پاهای جلویی می باشد. برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده از شته ها استفاده می کنند. توسط گیاه توبره واش شکار می شوند.

بند پایان سخت پوستان

مثال	خرچنگ و میگو
گوارش	دارای لوله گوارشی
تبادلات گازی	تنفسی آبششی
گردش مواد	سامانه گردش باز و دارای همولنف و دارای قلب پستی
دفع	ماده دفعی نیتروژن دار خود را با انتشار ساده از آبشش ها دفع می کنند. برخی مثل میگو و خرچنگ ها غدد شاخکی داشته و مایعات دفعی از حفره عمومی به غده تراوش و از منفذ نزدیک شاخک دفع
دستگاه عصبی	مغز و طناب عصبی شکمی
ایمنی	دفاع غیر اختصاصی
تولید مثل	آبزی ولی دارای لقاح داخلی

بند پایان صدپایان

مثال	صدپا - هزارپا
گوارش	دارای لوله گوارشی بوده
تبادلات گازی	دارای تنفس نایدیسی
گردش مواد	سامانه گردش باز و دارای همولنف
ایمنی	دفاع غیراختصاصی

بند پایان عنکبوتیان

گوارش	دارای لوله گوارشی
گردش مواد	سامانه گردش باز و دارای همولنف
ایمنی	دفاع غیر اختصاصی

خار پوستان

مثال	ستاره دریایی
تبادلات گازی	ساده ترین آبشش ها برجستگی های کوچک و پراکنده پوستی
ایمنی	دفاع غیر اختصاصی
سایر ویژگی ها	دارای لارو شفاف مورد بررسی ایلیا مچنیکو برای کشف سلولهای بیگانه خوار

ماهی ها	
مثال	غضروفی: کوسه ماهی - سفره ماهی -- استخوانی : اسبک ماهی
گوارش	دارای لوله گوارشی
تبادلات گازی	دارای آبشش که تبادل گاز از طریق سطوح آن، بسیار کارآمد است. جهت حرکت خون در مویرگ ها و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
گردش مواد	دارای گردش بسته و ساده و با قلب دو حفره ای خون تیره تمام بدن با سیاهرگ شکمی از طریق سینوس سیاهرگی وارد دهلیز و سپس به بطن وارد می شود. انقباض بطن، خون تیره را از طریق مخروط سرخرگی وارد سرخرگ شکمی و به آبشش ها می فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون روشن از طریق سرخرگ پستی به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی با یاخته های بدن وارد سیاهرگ شکمی می شود و به قلب بر می گردد.
دفع	ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی قرمز تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش هاست). همچنین بدن آنها با ماده‌ی مخاطی‌ای پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می شود. جذب نمک و یون ها با انتقال فعال از آبشش هاست. این ماهی ها حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق دفع می کنند. ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می نوشند. در این ماهیان برخی از یون ها از طریق یاخته های آبشش و برخی، توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می شوند. ماهیان غضروفی (مثل کوسه ها و سفره ماهی ها) علاوه بر کلیه ها، دارای غدد راست روده ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می کنند.
دستگاه عصبی	دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. طناب عصبی پستی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای استخوانی یا غضروفی قرار دارد. در مغز ماهی لوب های بویایی محل دریافت پیام های عصبی از گیرنده های بویایی است. لوب های بویایی ماهی از لوب های بویایی انسان بزرگتر است. بزرگترین بخش مغز لوب بینایی بوده که در بین مخ و مخچه قرار داشته و بعد از آن مخچه بزرگتر از سایر بخش ها می باشد.
گیرنده های حسی	در دو سوی بدن دارای کانال زیر پوستی با سلولهای مژکدار (گیرنده مکانیکی) در ماده ژلاتینی بنام خط جانبی ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.
اسکلت و حرکت	دارای اسکلت درونی در انواعی از ماهی ها مانند کوسه ماهی و سفره ماهی ، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایرین استخوانی است که غضروف نیز دارد.
ایمنی	دارای دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی
تولید مثل	بسیاری دارای لقاح خارجی و بعضی مثل کوسه ها دارای لقاح داخلی می باشند. دوره جنینی کوتاه و اندوخته تخمک کم می باشد. بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی ها، سبب آزاد شدن تعداد زیادی گامت به آب می شود. در اسبک ماهی، جانور ماده تخمک را به درون حفره ای در بدن جنس نر منتقل می کند. لقاح در بدن نر انجام می شود و جنس نر، جنین ها را در بدن خود نگه می دارد پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می شوند.

دوزیستان	
مثال	وزغ - قورباغه - سمندر
گوارش	دارای لوله گوارشی
تبادلات گازی	دارای تنفس ششی با ساز و کار تهویه ای فشار مثبت مثلا قورباغه به کمک عضلات دهان و حلق، با حرکتی شبیه قورت دادن هوا را با فشار به شش ها می راند. در دوزیستان، بیشتر تبادلات گازی از طریق پوست است. پوست دوزیستان ساده ترین ساختار در اندام های تنفس مهره داران است. در قورباغه ها، شبکه ی مویرگی یکنواخت و وسیعی در زیر پوست قرار دارد که تبادل گازها را با محیط آسان می کند. ماده ی مخاطی لغزنده که پوست دوزیستان را مرطوب نگه می دارد، به افزایش کارایی تنفس پوستی کمک می کند. نوزاد دوزیستان دارای آبشش
گردش مواد	در نوزادی دارای گردش بسته ساده و قلب دو حفره ای در بلوغ دارای گردش بسته مضاعف و قلب سه حفره ای شامل دو دهلیز و یک بطن
دفع	کلیه ی مشابه ماهیان آب شیرین مثانه ی محل ذخیره ی آب و یون ها به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره ی بیشتر آب بزرگتر و باز جذب آب از مثانه به خون افزایش
دستگاه عصبی	دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی طناب عصبی پشتی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای استخوانی
اسکلت و حرکت	دارای اسکلت درونی استخوانی غضروفی
ایمنی	دارای دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی
تولید مثل	دارای لقاح خارجی و تخم گذار در آب - دوره جنینی کوتاه و اندوخته تخمک کم

خزندگان

مثال	مارها - لاک پشت - کروکودیل
گوارش	دارای لوله گوارشی
تبادلات گازی	دارای تنفس ششی
گردش مواد	دارای گردش خون بسته و مضاعف بوده که قلب بعضی مثل کروکودیل چهار حفره ای کامل و بسیاری چهار حفره ای ناقص
دفع	پیچیده ترین شکل کلیه ساختار کلیه در خزندگان و پرندگان مشابه است و توانمندی باز جذب آب زیادی دارد. برخی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند دفع نمک اضافه از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان
دستگاه عصبی	دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. طناب عصبی پشتی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای استخوانی دارند.
گیرنده های حسی	به منظور شکار بعضی از مارها مثل مارزنگی در زیر و جلو هر چشم گیرنده دریافت فروسرخ دارد.
اسکلت و حرکت	دارای اسکلت درونی استخوانی غضروفی می باشند.
ارتباط شیمیایی	گیرنده های شیمیایی زبان مارها قادرند فرومون های موجود در هوا را تشخیص دهند.
ایمنی	دارای دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی
تولید مثل	دارای لقاح داخلی و تخم گذار بوده که تخم ها را با ماسه و خاک می پوشانند. و بعضی از مارها گاهی اوقات بکرزایی می کنند.
سایر ویژگی ها	بقایای پا در لگن مار پیتون و استیجیل می باشد.

پرنندگان

مثال	قمری- سار- کبوتر - طاووس - کلاغ - غاز- طوطی - قو
گوارش	دارای لوله گوارشی گروهی دانه خوار مثل کبوتر در لوله گوارشی دارای دهان - مری- چینه دان- معده- سنگدان- روده باریک - روده بزرگ - مخرج چینه دان نسبت به سنگدان بزرگتر و به سطح شکمی نزدیکتر
تبادلات گازی	به علت پرواز، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف و به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. علاوه بر شش با ساز کار تهویه ای فشار منفی، دارای کیسه های هوادار ، که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می دهد. کیسه های هوادار ۹ عدد و انعطاف پذیر
گردش مواد	دارای دستگاه گردش بسته و مضاعف با قلب چهار حفره ای
دفع	پیچیده ترین شکل کلیه ساختار کلیه در خزندگان و پرنندگان مشابه و توانمندی باز جذب آب زیادی دارد. برخی از پرنندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند می توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره های غلیظ دفع کنند.
دستگاه عصبی	دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. طناب عصبی پشتی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای استخوانی دارند. در بین مهره داران اندازه ی نسبی مغز پستانداران و پرنندگان (نسبت به وزن بدن) از بقیه بیشتر است.
اسکلت و حرکت	دارای اسکلت درونی استخوانی غضروفی
ایمنی	دارای دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی
تولید مثل	لقاح داخلی داشته و تخم گذار بوده و بر روی تخم ها می خوابند.
سایر ویژگی ها	گروهی به گرده افشانی و پراکنش میوه ها کمک می کنند. در برخی از پرنندگان پرده های میانی انگشتان در دوران جنینی در اثر مرگ برنامه ریزی شده حذف می شود.

پستانداران

مثال	خرس - گوزن - دلفین - شیرکوهی - موش - سگ - شامپانزه - گوسفند - گاو - اسب - گربه - خفاش
گوارش	دارای لوله گوارشی بعضی مثل گاو و گوسفند نشخوارکننده و دارای معده چهار بخشی (سیرابی-نگاری-هزارلا-شیردان)
تبادلات گازی	دارای تنفس ششی با ساز و کار تهویه ای فشار منفی
گردش مواد	دارای گردش بسته و مضاعف با قلب چهار حفره ای
دفع	دارای پیچیده ترین شکل کلیه
دستگاه عصبی	دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی طناب عصبی پشتی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای استخوانی در بین مهره داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) از بقیه بیشتر
اسکلت و حرکت	دارای اسکلت درونی استخوانی غضروفی
ایمنی	دارای دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی
تولید مثل	لقاح داخلی گروهی مثل پلاتی پوس فاقد رحم و تخم گذار گروهی کیسه دار مثل کانگورو و دارای رحم ابتدایی گروهی مثل اغلب پستانداران دارای رحم جفت دار
سایر ویژگی ها	گروهی مثل گربه ها با ترشح فرومون رفتار قلمروخواهی - گربه ها در گذشته زندگی نمی کرده اند گروهی در گرده افشانی گل ها و پراکنش میوه ها نقش دارند پستانداران کوچک مورد حمله مورچه های محافظ گیاه آکاسیا

* مرجانیان (کیسه تنان): هیدر - عروس و شقایق

مانند هیدر و عروس دریایی (چون این جاندار بیشتر مورد توجه قرار گرفته به آن می پردازیم)

دستگاه گوارش	دستگاه تنفسی	دستگاه گردش مواد	دستگاه تنظیم اسمزی
حفره گوارشی (اول برون یافته ای و سپس درون یافته ای)	ندارد - مستقیم تبادل یافته با محیط	حفره گوارشی	ندارد

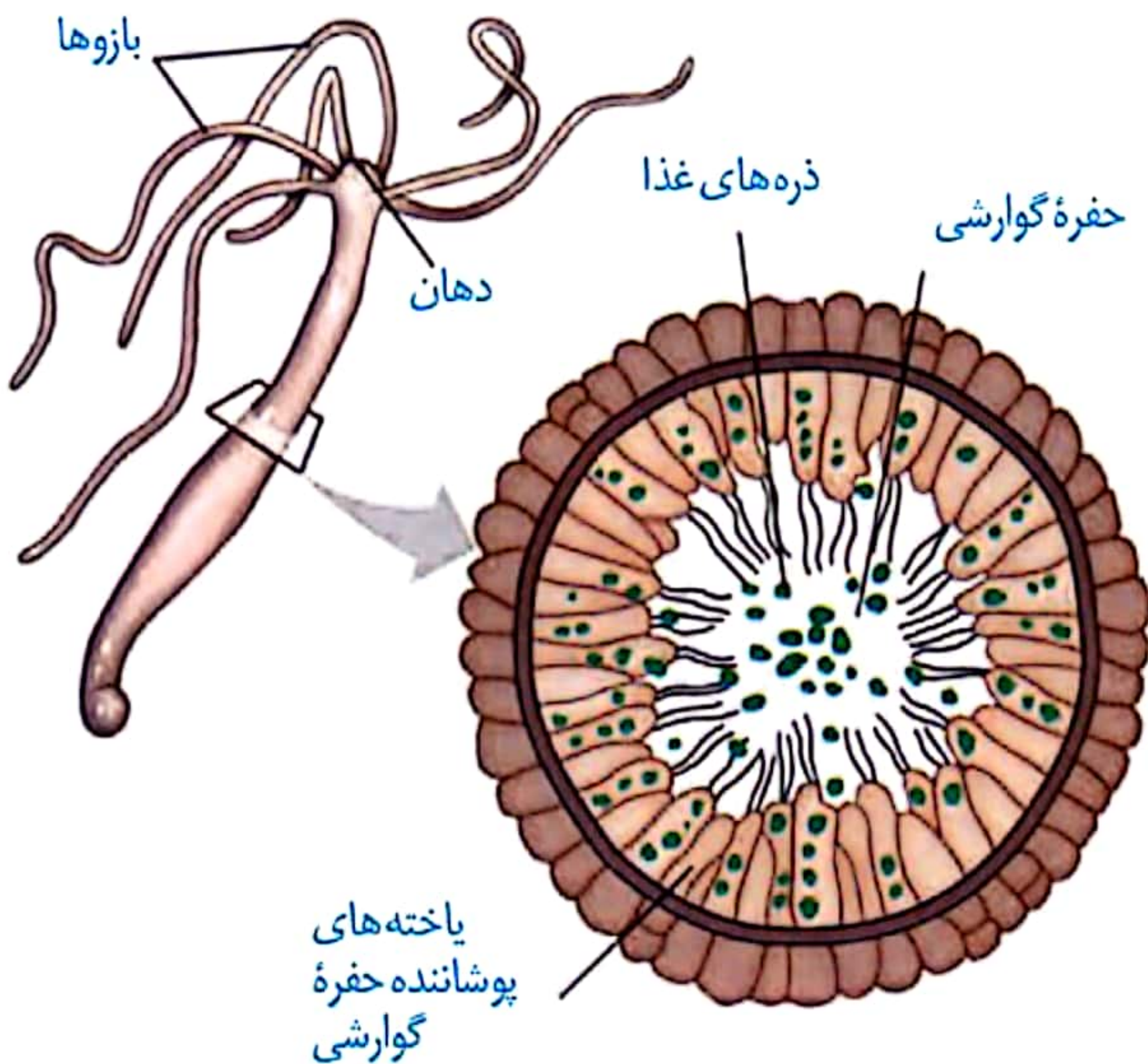
دستگاه عصبی	دستگاه حرکتی	دستگاه ایمنی
دارای شبکه عصبی (ساده ترین در هیدر)	اسکلت آب ایستایی (حرکت و فقط شکل و عدم محافظت)	فقط ایمنی غیر اختصاصی دارند



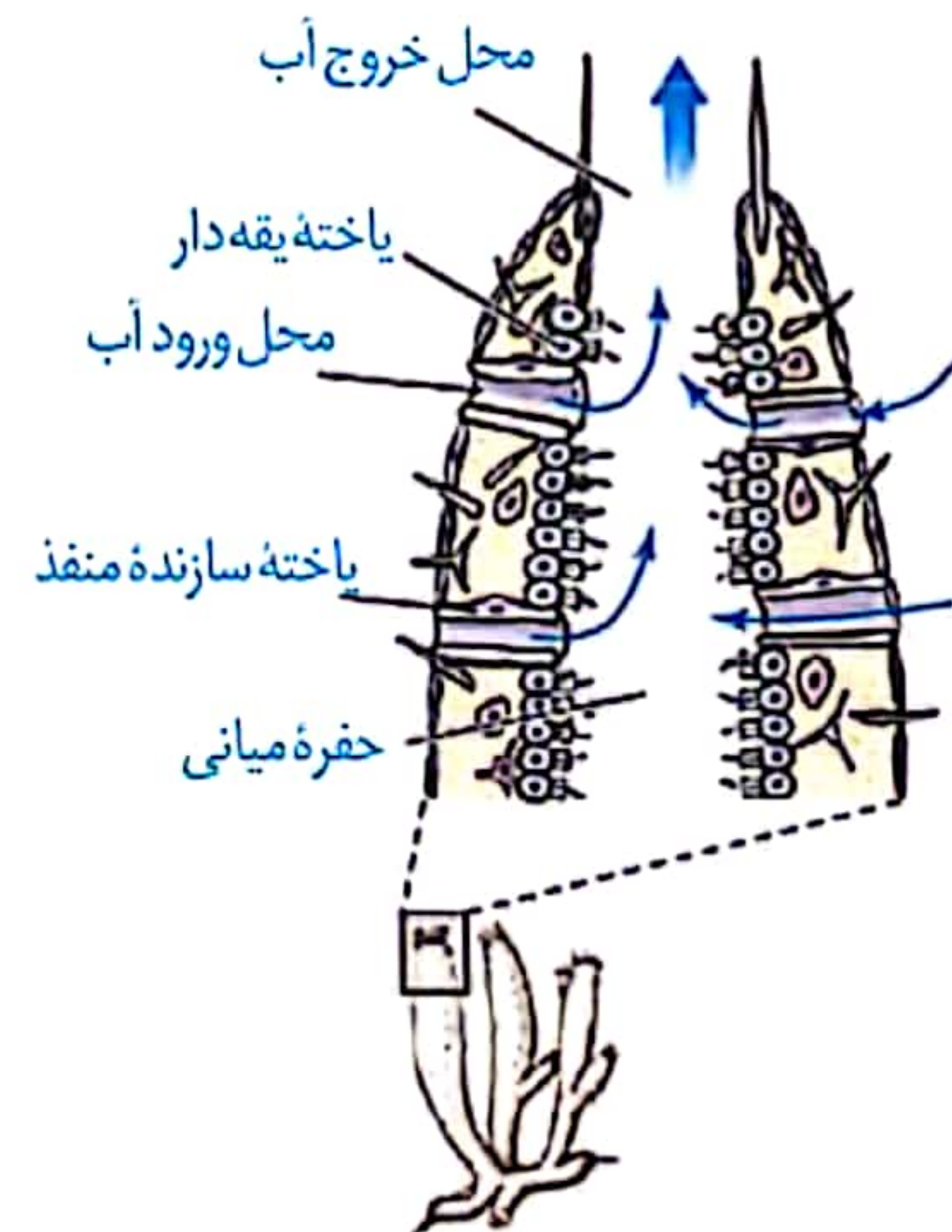
اسفنج ها

دستگاه گوارش	دستگاه تنفس	دستگاه گردش مواد	دستگاه دفعی
-	-	سامانه گردش آب (ساده ترین)	-

ایمنی	دستگاه عصبی	تولید مثل
ایمنی غیر اختصاصی بر غلاف اختصاصی	ندارد	لقاح خارجی



حفره گوارشی هیدر



عروس و ملث



- دارای یک سری یاخته های استوانه ای در داخل و یاخته های مکعبی در خارج می باشد.
- برخی یاخته های بدون تازک در فاگوسیتوز ذرات تجزیه شده نقش دارند (همانند همه تازک دارها).
- بازوهای هیدر در جهت های مختلف قرار می گیرند و درون آنها حفره گوارشی دارند.
- یاخته های مکعبی بیرون پوشاننده حفره گوارشی نیستند.
- هیدرها دارای دهان می باشند و مخرج و لوله گوارش ندارد.
- این حفره وظیفه گردش مواد را نیز برعهده دارد.
- حرکت در دهان دوطرفه است.

- جهت حرکت دادن مواد و آب توسط تازک ها به سمت بالا می باشد.
- یاخته یقه دار در بخش بالایی یافت نمی شود.
- هر منفذ را یک یاخته ایجاد می کند.
- تعداد یاخته های یقه دار در نواحی مختلف بدن اسفنج یکسان نیستند.
- یاخته های سازنده منفذ می توانند با یاخته یقه دار در تماس باشند.

چند مورد در رابطه با اسفنج ها ناصحیح می باشد؟

- مواد موجود درون آنها قطعاً از طریق یک منفذ خارج می شوند.
- جهت جریان مواد در مجاورت یاخته های سازنده منفذ دوطرفه است.
- هر قطعه از بدن اسفنج فقط دارای دو نوع یاخته می باشد.
- لرزش تازک های یاخته های یقه دار موجب گردش مواد می شود.

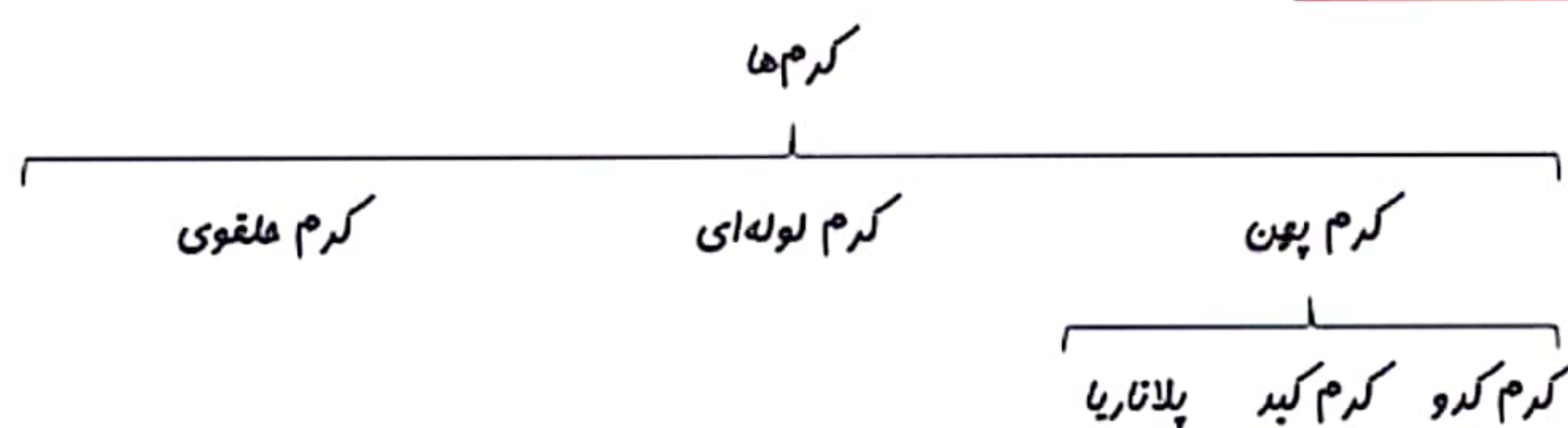
تست ۲. کدام گزینه در رابطه با هیدر به درستی بیان شده است؟

- (۱) دارای ساختارهای تنفسی ویژه می باشد.
- (۲) همه یاخته های حفره گوارشی آن در فاگوسیتوز نقش دارند.
- (۳) گوارش خارج سلولی بر گوارش استفاده از لیزوزوم در آن ها مقدم است.
- (۴) تحریک هر نقطه از بدن آن ها فقط یاخته های ماهیچه ای همان محل را تحریک می کنند.

تست ۳. کدام گزینه در رابطه با عروس دریایی به درستی بیان شده است؟

- (۱) توانایی تولید پروتئین های پادتن را توسط پلاسموسیت دارد.
- (۲) برای حرکت آب را از اسکلت آب ایستایی خود به سمت جلو پرتاب می کند.
- (۳) شکل گیری این جانور در نتیجه تجمع مایع درون آن است.
- (۴) کیسه گوارشی در آنها فاقد انشعاب می باشد.

کرم ها

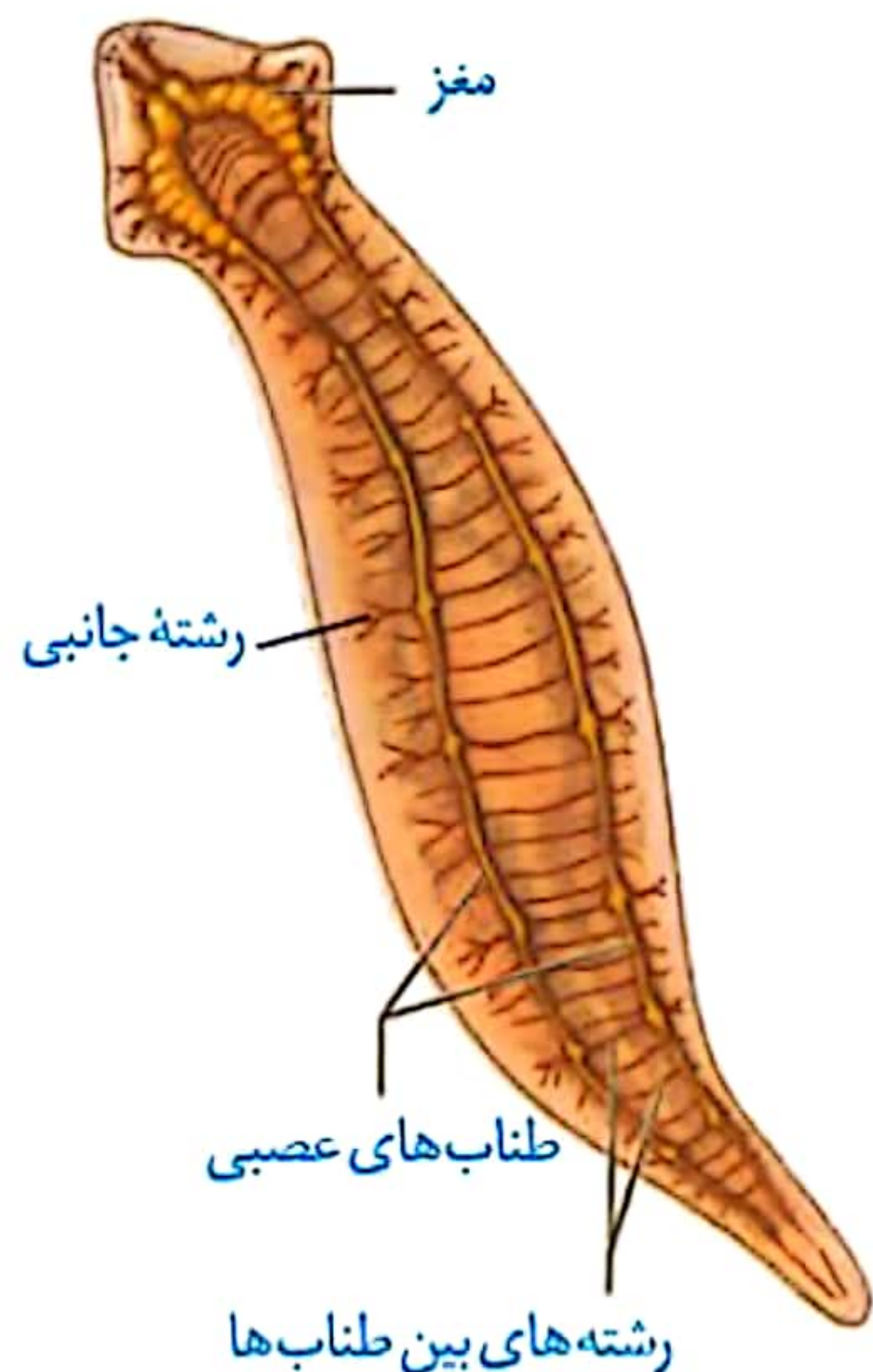


کرم پهن

انواع	دستگاه گوارش	دستگاه تنفسی	دستگاه گردش مواد
آزادزی (مثل پلانتاریا)	حفره گوارشی و ابتدا برون و سپس گوارش درون یافته ای	موارد ارتباط مستقیم یافته و محیط (فاقد سافتار تنفسی)	حفره گوارشی (حرکت مواد با کمک حرکت بدن)
انگلی (مثل کبد و کرم کبک)	کرم کبد و فاقد دهان و دستگاه گوارش است.	تنفسی	اشاره نشده است.

سامانه دفعی	دستگاه عصبی	ایمنی	تولیدمثل
تغذیری (همیش رو هم کتاب نگفته)	دو کره مغزا + سافتار نردبان مانند (مرکزی و رشته های فروبی (محیطی)	دارای ایمنی غیر اختصاصی	هرماخوردیت اند و خودباروری دارند
اشاره نشده است.	اشاره نشده است.	اشاره نشده است.	اشاره نشده است!!!!

نکته جهت حرکت مواد در دهان، یک طرفه است و خروج مواد از سطح پوست است.



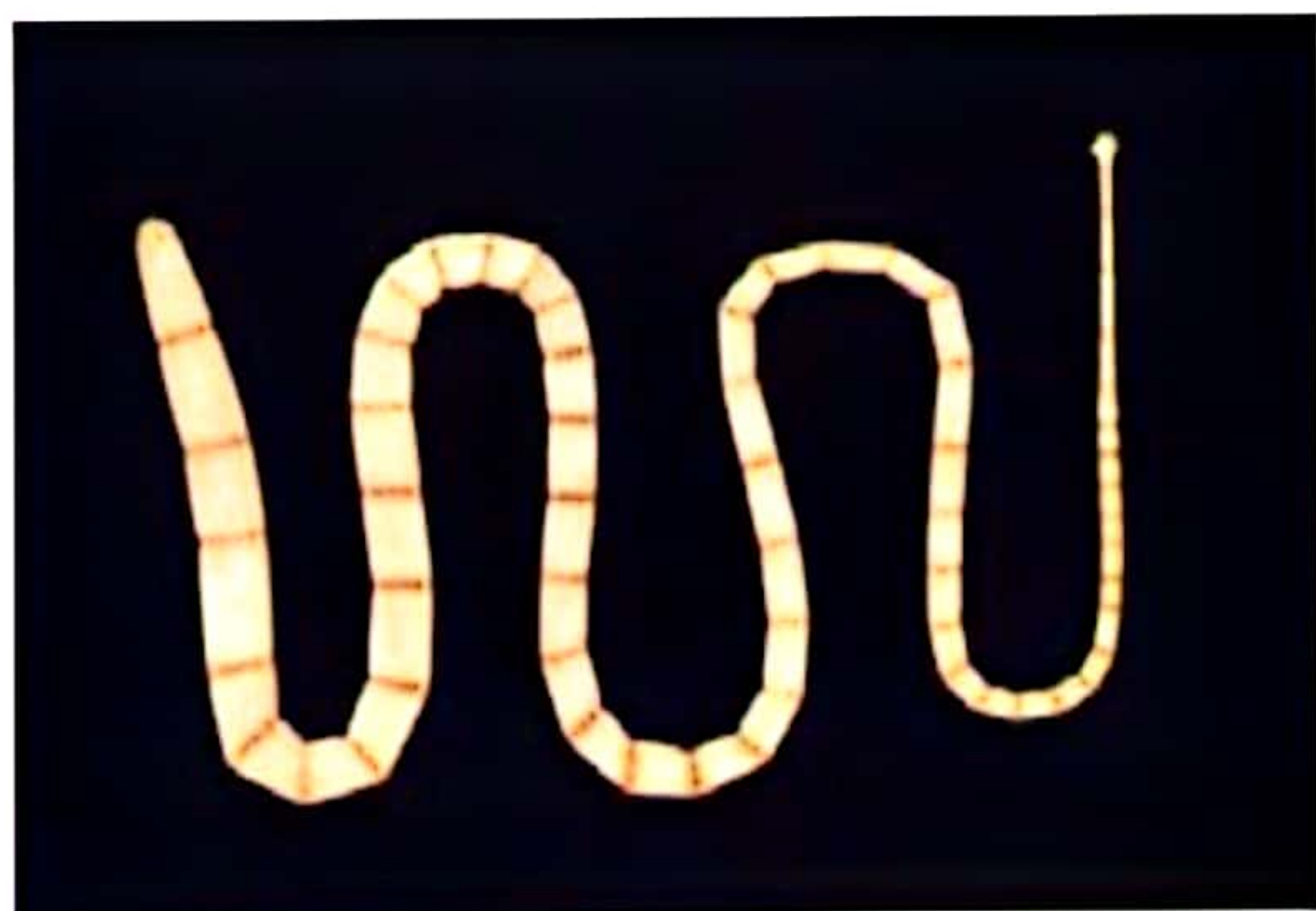
عکس و ملش

۱. بیضه ها منشعب و پشت سرهم قرار دارند.
۲. تخمدان (یک عدد) در حد فاصل بیضه ها (پرتعداد) و رحم (یک عدد) دیده می شود.

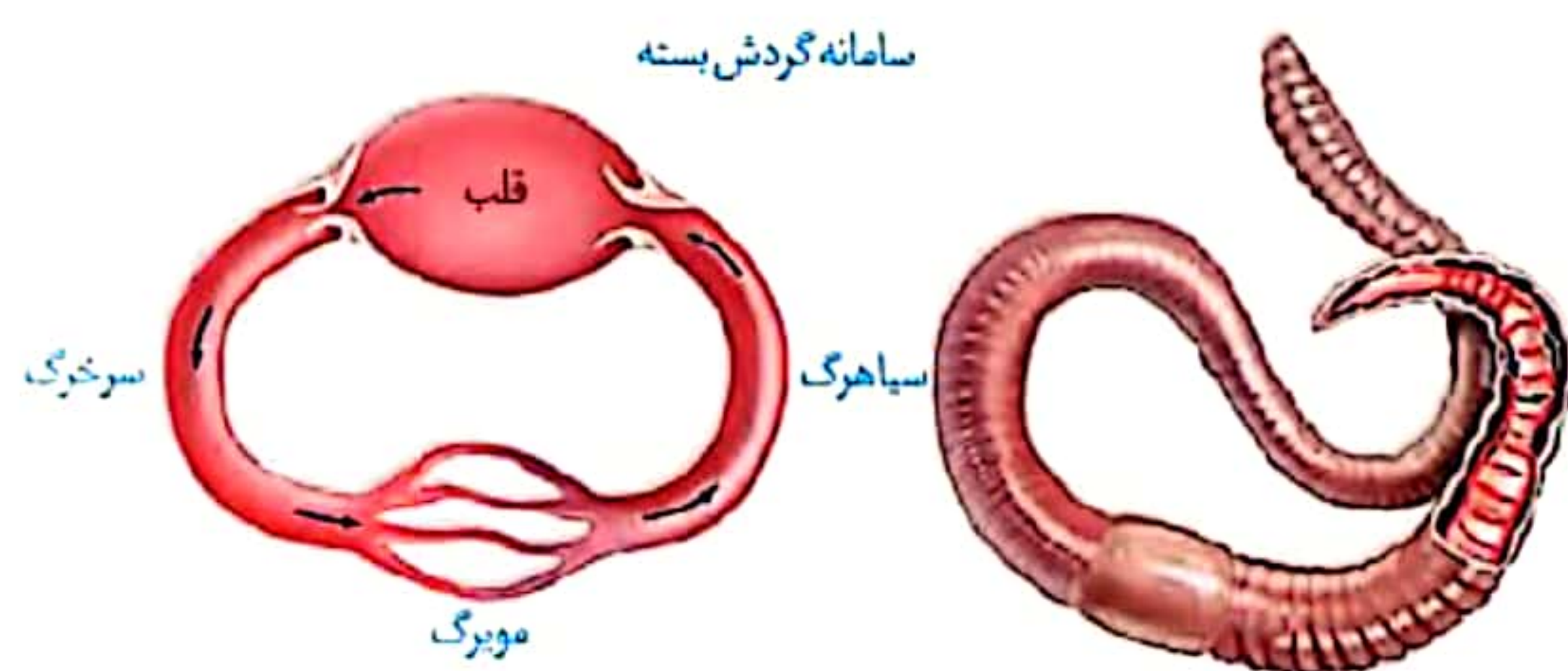
تست ۴. چند مورد در ارتباط با هر کرم کبد درست است؟

- الف - رحم طویل و منشعب بوده و با بیضه ها و تخمدان ها مرتبط است
- ب - خودباروری اجباری دارند و قطعاً گامت های هر فرد باهم لقاح می دهند.
- ج - بدن آن حالت دوکی شکل دارد و در ابتدا و انتها باریک است.
- د - فاقد لقاح دوطرفی می باشد و برای لقاح وجود یک کرم کافی است

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



دستگاه گوارش کرم خاکی



شبکه مویرگی در اطراف لوله گوارش کرم خاکی تشکیل می‌شود.

کرم‌های حلقوی پیشرفته‌ترین کرم‌ها هستند. همولنف ندارند. بلکه خون و مویرگ و گردش بسته دارند.



لحاق دوطرفی دارند.

- هرما فرودیت‌اند اما توانایی خودباروری ندارند و برای لقاح حتماً به یک وجود یک فرد دیگر وابسته‌اند.
- توانایی تولید تخمک و اسپرم را به‌طور همزمان دارند اما بخش‌های نر و ماده آن‌ها با هم در ارتباط نیست (برخلاف کرم کبد).
- برای لقاح، در کرم به صورت سر و ته قرار می‌گیرند.

نرم‌تنان

- بدنی نرم و در بیشتر آن‌ها بخش سفتی به نام صدف بدن را در بر گرفته است.
- برخی در خشکی (حلزون و لیسه) و بیشتر آن‌ها در آب (هشت‌پا، صدف و ...) زندگی می‌کنند.
- خشکی‌زی‌های آن‌ها واجد شش و تنفس ششی هستند.

گوارش	تنفس	گردش مواد
اشاره نشده (واجد لوله گوارش‌اند)	تنفس در حلزون و لیسه، ششی است و در بقیه کتاب پیازی نگفته	---

تنظیم اسمزی	ایمنی	تولید مثل	
		نرم‌تنان آبزی	نرم‌تنان خشکی‌زی
---	ایمنی غیرافتهامی دارند اما افتهامی نه	لقاح فارپی	لقاح دافلی

۵. کدام گزینه در رابطه با کرم کدو به درستی بیان شده است؟

- ۱) ورود و خروج مواد از طریق دهان آن صورت می‌گیرد.
- ۲) بدنی بندبند دارد و اندازه بندهای آن با هم متفاوت است.
- ۳) از ابتدا به انتها قطر بدن آن و طول بندها به‌طور پیوسته افزوده می‌شود.
- ۴) سر، دهان و دستگاه گوارش ندارد و در محیط‌های سرشار از مواد مغذی زندگی می‌کند.

۶. کدام گزینه در رابطه با پلاناریا به درستی بیان شده است؟

- ۱) همانند کرم کدو مواد را با روش انتشار به درون دستگاه گوارش خود وارد می‌کند.
- ۲) بخش مرکزی دستگاه عصبی آن از دو گره و طناب‌های عصبی شکمی و رابط‌های آن‌ها تشکیل شده است.
- ۳) بخش محیطی دستگاه عصبی آن فقط با طناب‌های عصبی موازی در ارتباط است.
- ۴) حرکت بدن به گردش مواد درون حفره گوارشی کمک می‌کند.

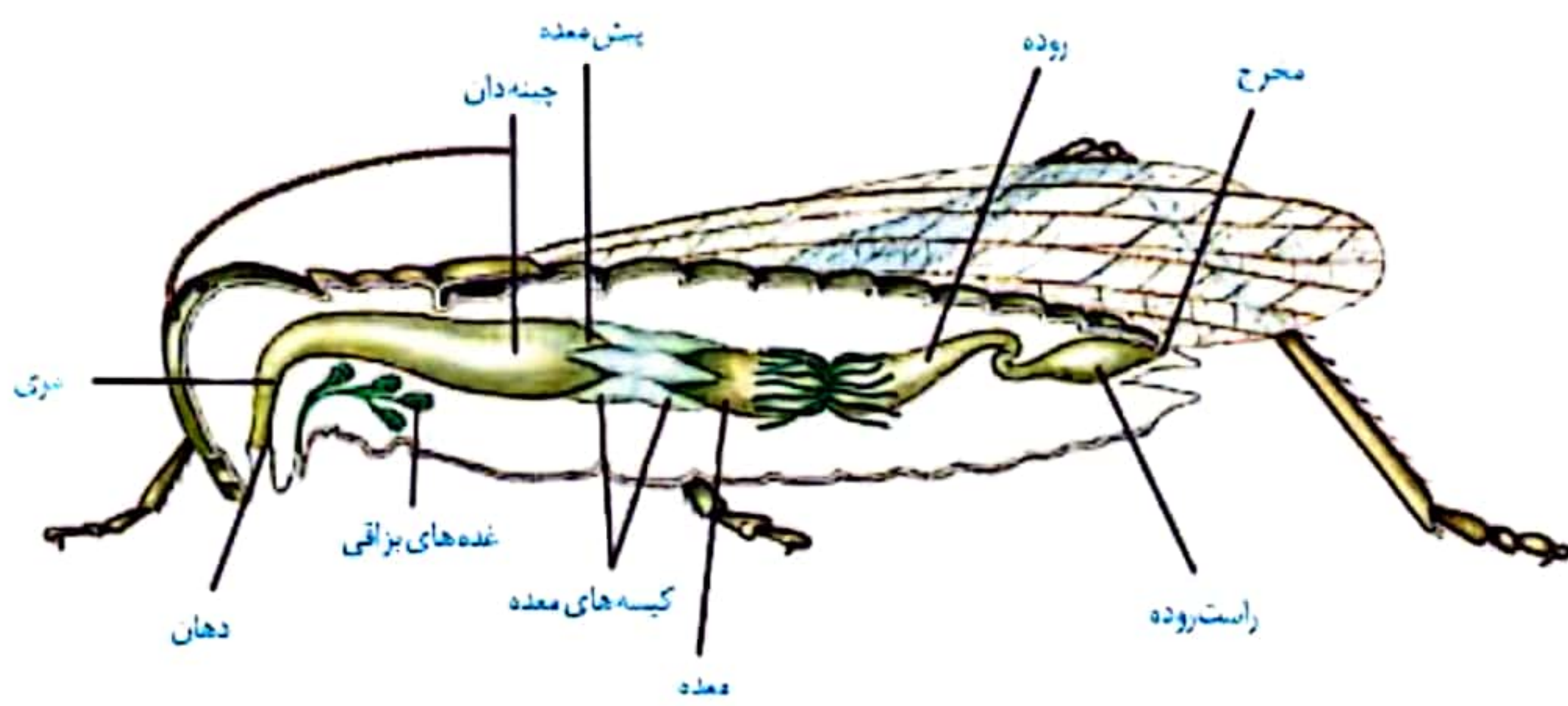
۷. کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) تنها منفذ موجود در بدن پلاناریا، دهان است.
- ۲) یاخته‌هایی با هسته دمبلی شکل و دانه‌های روشن ریز در ازبین بردن همه کرم‌های پهن موثرند.
- ۳) بیشتر بی مهرگان همانند پلاناریا دفع مواد زاید را از طرق نفردی خود انجام می‌دهند.
- ۴) کرم کدوی واجد ژنوتیپ AAbb برخلاف ژنوتیپ AaBB، فقط زاده‌های طبیعی با همین ژنوتیپ می‌تواند داشته باشد.

کرم‌های حلقوی (مانند کرم خاکی)

دستگاه گوارش	دستگاه تولید مثل	دستگاه تنفسی	دستگاه عصبی
لوله گوارش (فقط گوارش بیرون یافته‌ای) - وجود دهان و مفرج	دارند (هرما فرودیت با لقاح دوطرفی)	تنفس پوستی دارند (وجود پوست مرطوب با مویرگ‌های زیرپوستی فراوان)	---

دستگاه گردش مواد	دستگاه تنظیم اسمزی	دستگاه حرکتی	دستگاه ایمنی
گردش فون بسته (ساده‌ترین دستگاه گردش فون بسته و پیشرفته‌ترین دستگاه گردش مواد در بی‌مهرگان)	---	اسکلت آب ایستایی (اما کتاب پیازی نگفته)	فقط ایمنی غیرافتهامی دارند



بندپایان

صدپایان عنکبوتیان سفت پوستان حشرات

حشرات

حشرات کنکور عبارتند از: موناک و نوزادش - شته - ملخ - جیرجیرک - انواع زنبور (عسل - نر - ماده کارگر - ملکه) - زنبور آکاسیا - زنبور تنباکو و ...

دستگاه گوارش ملخ

- چینه دان بزرگ ترین بخش لوله گوارش آن است.
- غدد بزاقی در زیر مری قرار دارند.

- ضخیم ترین قطر را چینه دان و ضخیم ترین دیواره را پیش معده دارد.

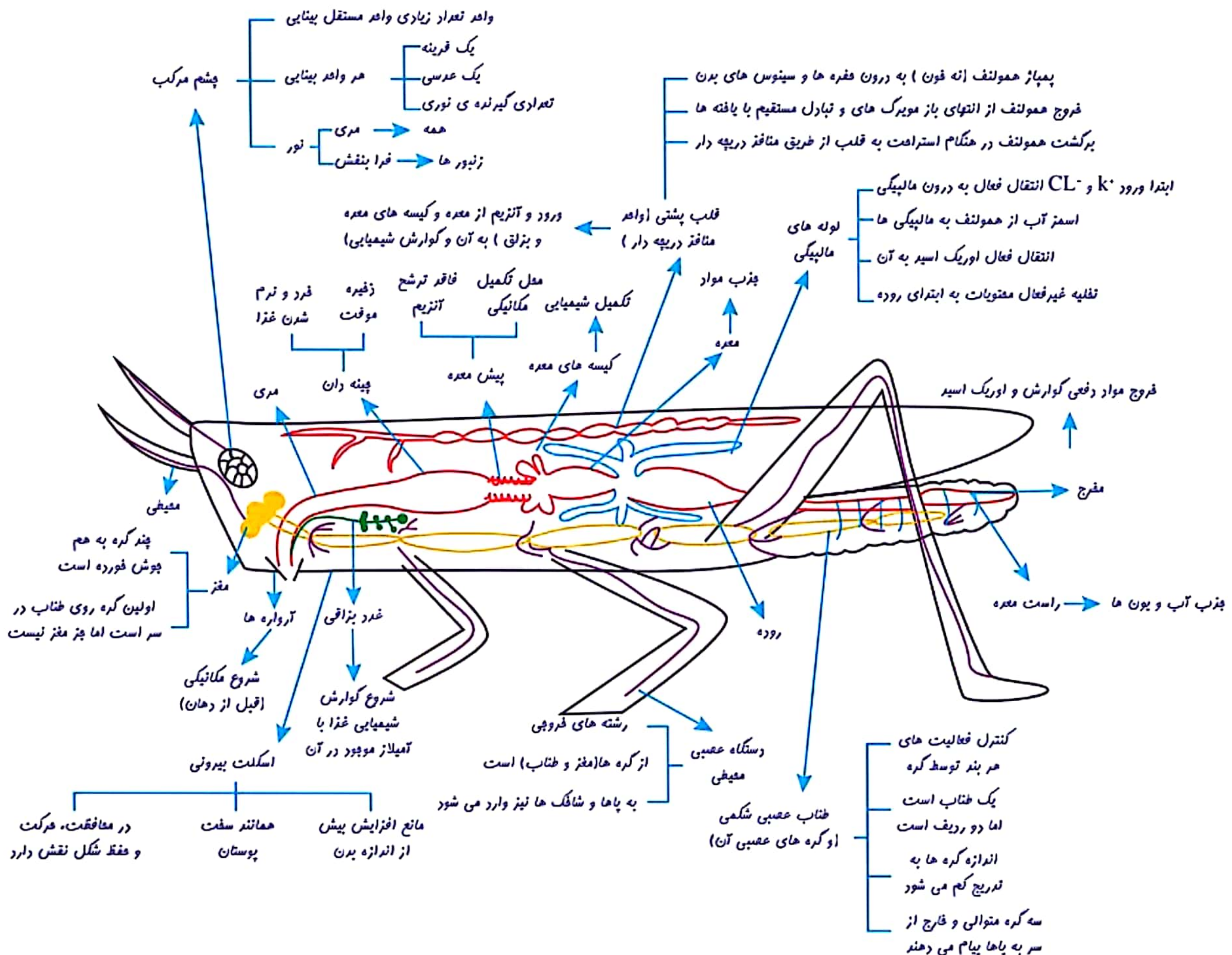


- آغاز گوارش فیزیکی در خارج از دهان می باشد.

- در راست روده می توان شاهد جذب مواد بود (با این که جایگاه اصلی جذب، معده است).

- راست روده ملخ معادل روده بزرگ انسان و هزارلای گاو است.

- پیش معده ملخ معادل معده ما و سنگدان پرندگان دانه خوار است.



دستگاه	هزارپایان	عنکبوتیان	سفت پوستان	حشرات
دستگاه گوارش	لوله گوارش کامل دارند (ویبر دهان و مفرج و گوارش برون یافته ای)			
دستگاه تنفس	تنفس نایبرسی	ششی	آبششی	تنفس نایبرسی
دستگاه گردش مواد	همگی گردش خون باز دارند که در آنها همولنف کار خون، لنف و مایع بین یافته ای را انجام می دهد و به تبادل مستقیم با بافته های بدن آنها می پردازد - همولنف فاصله بین لوله مویرگی و سطح بدن را نیز پر کرده است.			
تنظیم اسمنزی	دارند (نامعلوم)	دارند (نامعلوم)	آبششی (و غدد ششکی)	لوله های مالپکی (ابتدا پتاسیم و کلسیم فعال) سپس آب (اسمنز) و بعد اوریک اسید (فعال) از همولنف به مالپکی وارد و سپس به صورت غیرفعال به روده تخلیه می شوند. در آخر آب و یون ها در راست روده باز جذب می شوند.
دستگاه عصبی	دارند (با بخش های مرکزی و محیطی)			
گیرنده ها	-	-	-	موهای عصبی در مکنس - گیرنده بینایی در چشم مرکب - پرده صماخ در پاهای جلویی پیچیدگی
دستگاه تولیدمثل	لقاح داخلی (فشلی زی)	لقاح داخلی (فشلی زی)	لقاح داخلی (آبزی)	لقاح داخلی یا بکرزایی (مثلاً در زنبور عسل ملکه) - همگی فشلی زی اند و بیشترین جانوران روی کره زمین را شامل می شوند!
اسکلت	-	-	-	اسکلت خارجی (نقش در محافظت، حفظ شکل و حرکت) - چلوکیری از رشد زیاده جاتور

دستگاه گردش باز

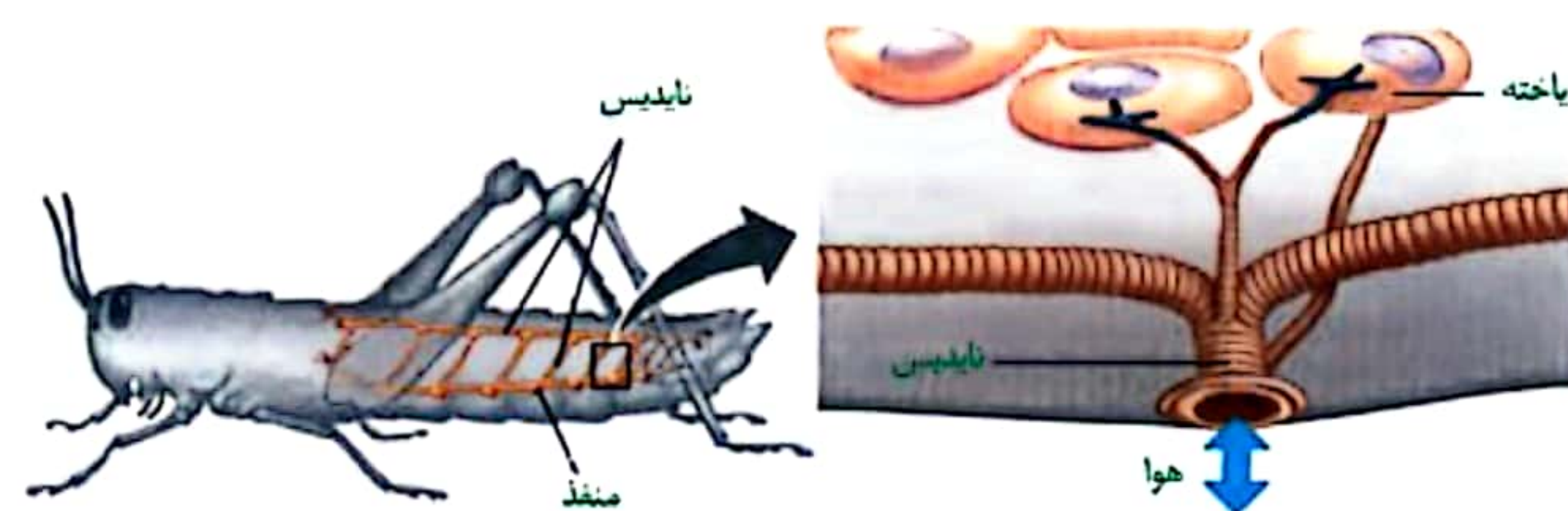
۸. کدام گزینه در رابطه با لوله گوارش ملخ صحیح است؟

- کیسه های معده در آن نقش سنگدان در پرندۀ دانه خوار را ایفا می کنند.
- پروتئازها برای اولین بار در پیش معده بر پیش ماده خود اثر گذارند.
- آنزیم هایی تنها از دو محل به پیش معده وارد می شود.
- مواد پس از تکمیل گوارش در معده، در روده جذب می شوند.



شکل ۲۵- گردش خون باز در حشره - قلب لوله ای، همولنف را از طریق رگ ها به درون حفره هایی (سینوس ها) پمپ می کند. تبادل مواد بین یاخته ها و همولنف انجام شده و همولنف از طریق منافذ دریچه دار به قلب برمی گردد. دریچه های منافذ در هنگام انقباض قلب، بسته هستند.

دستگاه تنفس نایبرسی



چند سوال مهم:

- آیا هموگلوبین در انجام کارهای این سامانه نقش دارد؟
- منافذ نایدیس ها به طناب عصبی نزدیک ترند یا قلب؟
- تعداد منافذ نایدیسی چگونه است؟
- جریان گازها در محل منفذ تنفسی دوطرفه است یا یک طرفه؟
- تبادل مواد در چه محلی صورت می گیرد؟ (سطح تنفسی چیست)
- ویژگی های انشعابات پایانی را بنویسید. (تکلیف)

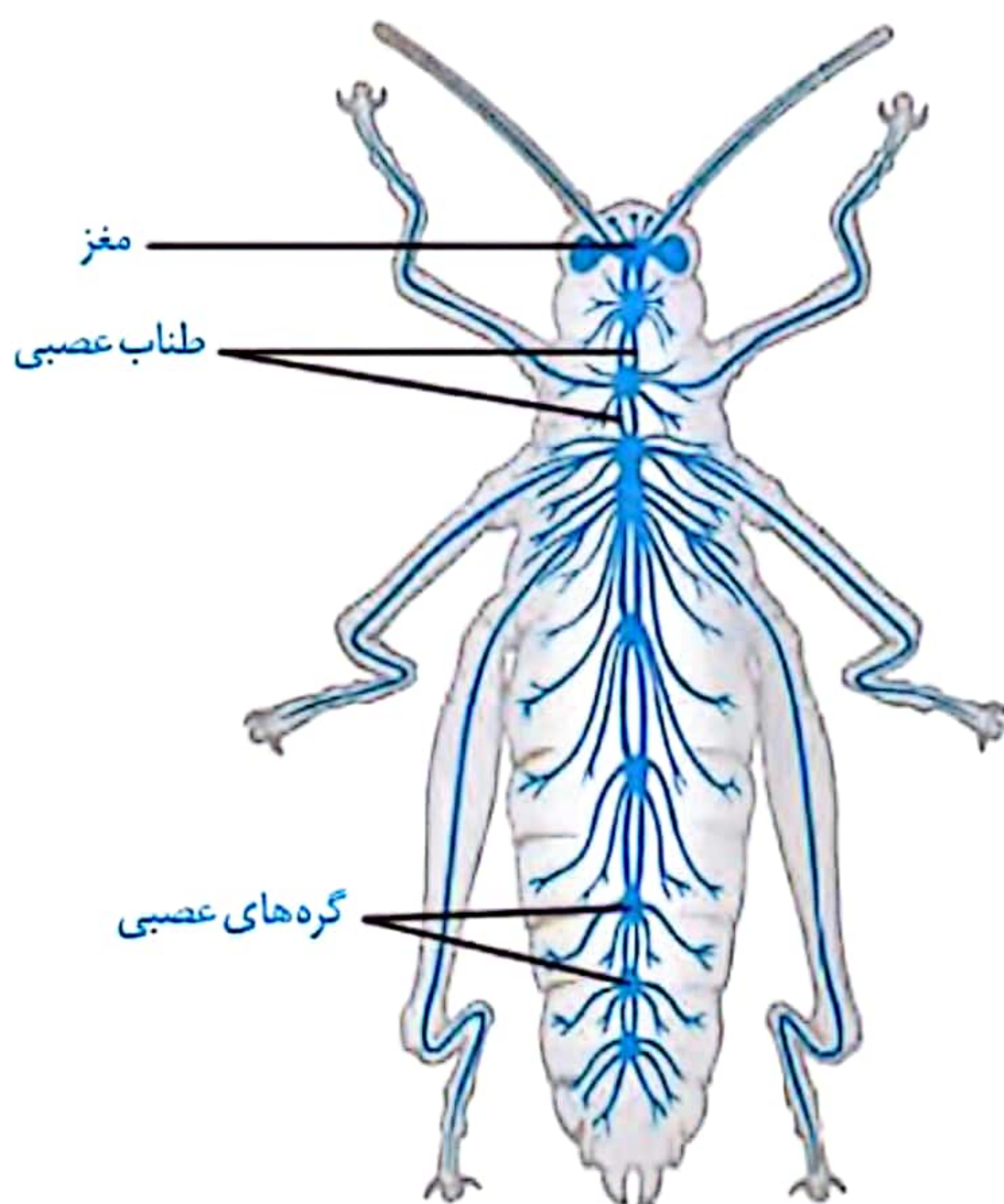


عکس و مکتب

۱. لوله‌ها هم از پایین و هم از بالا با روده در ارتباط‌اند.
۲. یاخته‌های راست‌روده غیرهم‌اندازه هستند و در مرکز آن اندازه بزرگ‌تری دارند.
۳. ورود مواد از لوله‌های مالپیگی به روده بدون صرف انرژی زیستی است. (تخلیه)
۴. لوله‌های مالپیگی از یک طرف بسته و از طرف دیگر باز هستند.

نکته از شته که نوعی حشره است برای تعیین ترکیب و سرعت شیره پرورده استفاده می‌شود.

دستگاه عصبی در حشرات

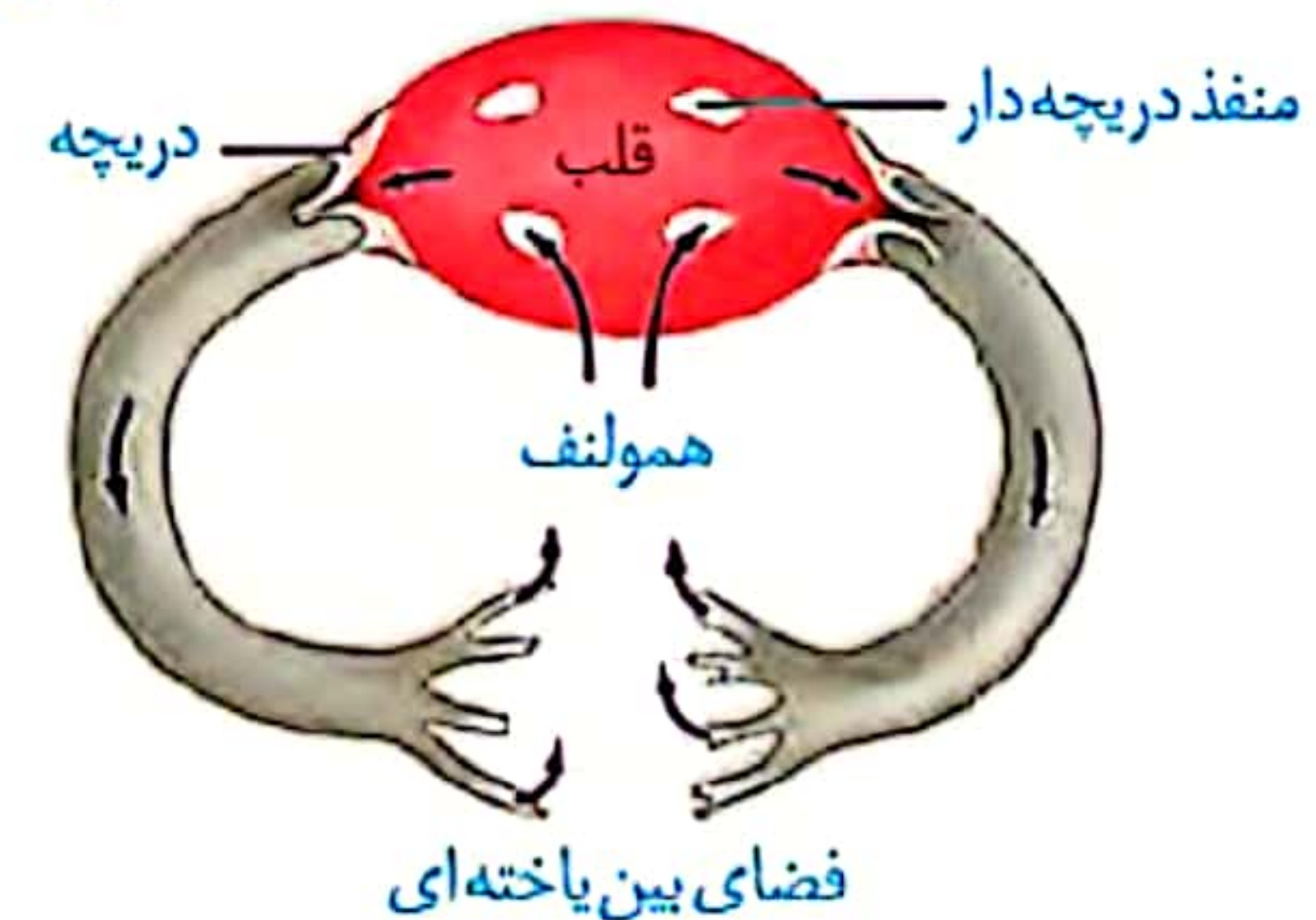


- اندازه گره‌های مغز نسبت به گره بندهای بدن
- اندازه گره‌ها از جلو به عقب به تدریج می‌شود.
- پاهای عقبی آن طویل‌ترین و پاهای آن کوتاه‌ترین هستند.
- از هر گره روی طناب، رشته‌هایی به اطراف می‌رود.

- تست** ۱۰. کدام گزینه در مورد دستگاه عصبی مگس درست است؟
- (۱) گره‌های روی طناب‌های عصبی شکمی به ماهیچه‌های بند مخصوص به خود پیام می‌دهند.
 - (۲) آکسون نورون‌های موجود در موهای حسی روی پاهای عقبی از جلویی طویل‌تر است.
 - (۳) سه گره متوالی همه رشته‌های خود را به پاهای آن ارسال می‌کند.
 - (۴) هر گره موجود در سر جزئی از مغز است.



سامانه گردش باز



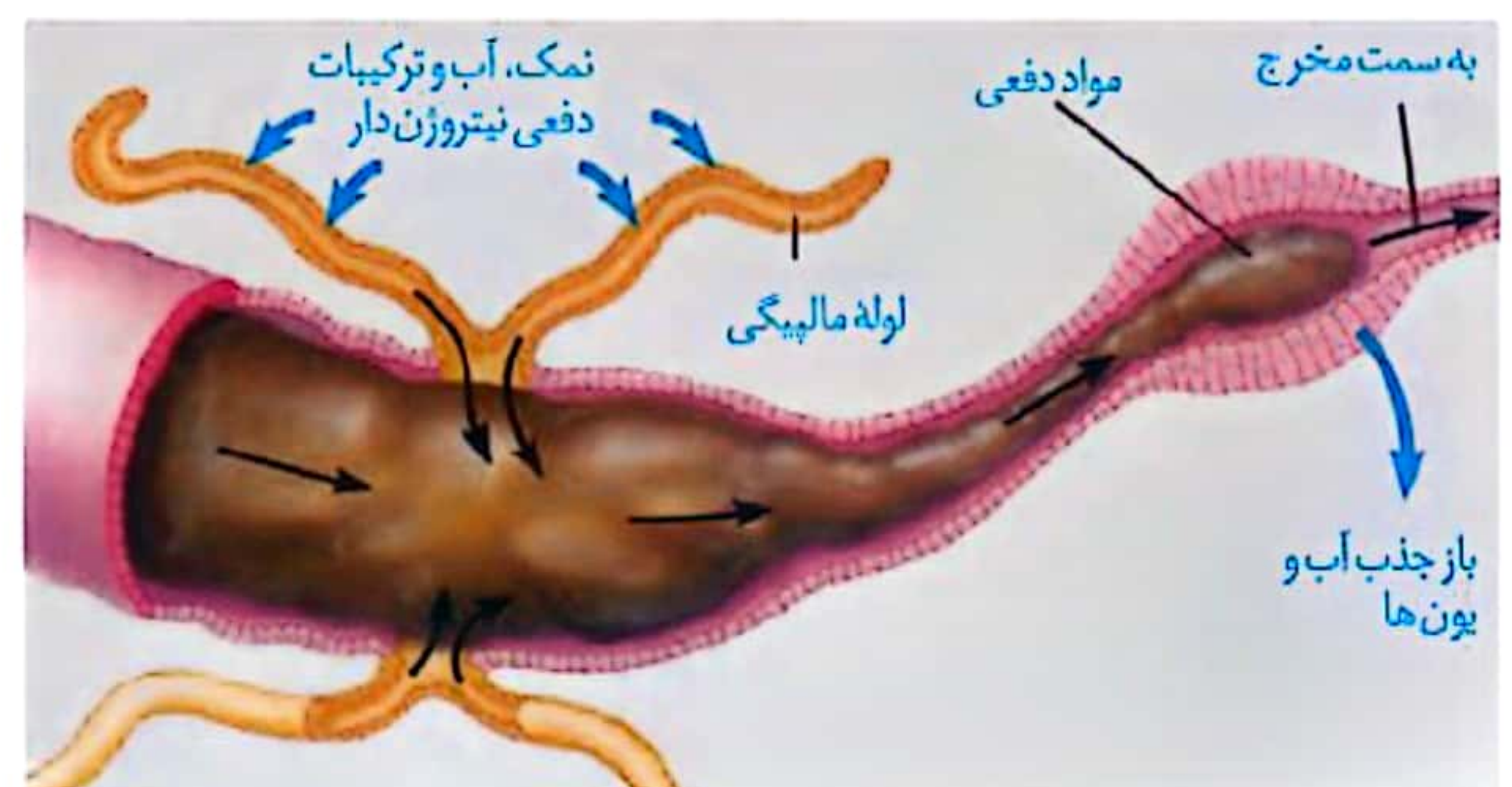
تست ۹. کدام گزینه درباره گردش خون باز صحیح است؟

- (۱) منافذ دریچه‌دار هنگام پمپ همولنف باز می‌شوند.
- (۲) دریچه‌های قلب لوله‌ای فقط در ابتدای رگ‌ها قرار دارند.
- (۳) در ساختار خود فاقد هرگونه رگ و فرایند دیپدز و جریان توده‌ای می‌باشند.
- (۴) همولنف فاقد نقش در جابه‌جایی گازهای کربن دی‌اکسید و اکسیژن است.

تنظیم اسمزی

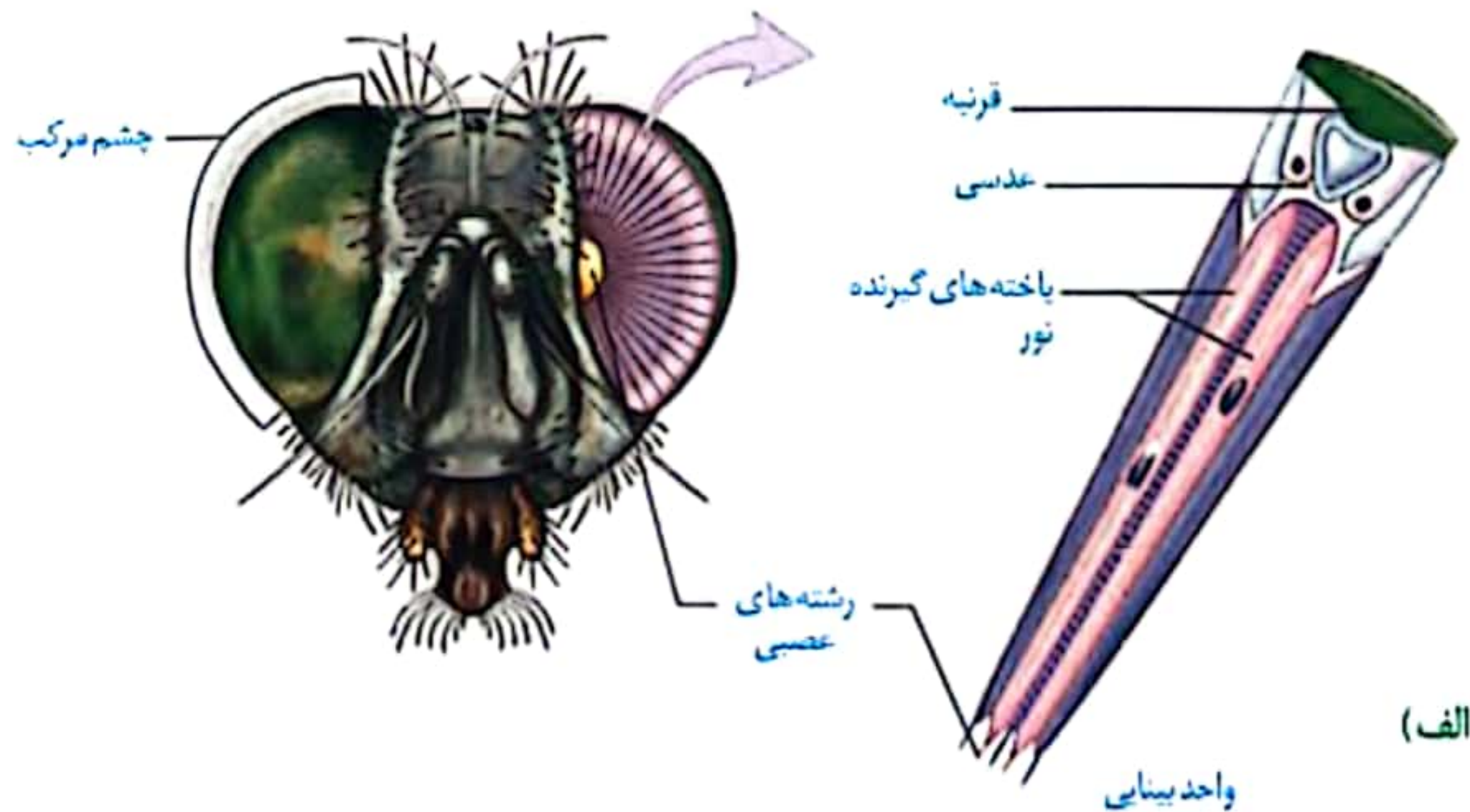
نکته در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده، از آبشش‌ها دفع می‌شوند.

در حشرات: لوله‌های مالپیگی



- هر جیرجیرک چند محفظه هوا دارد؟
- بر کدام پاهای جیرجیرک، صماخ وجود دارد؟ بر کدام پاهای مگس، موی حسی یافت می‌شود؟
- گیرنده‌های صدا در آن آیا مستقیماً به صماخ وصل‌اند؟
- آیا در دوطرف پرده صماخ آن هوا وجود دارد؟ مثل انسان یا برخلافش؟

گیرنده‌های نوری چشم مرکب در حشرات



سؤال: در مورد مگس میوه، یک نکته باید بدانیم. بلدیش؟ بنویسش!



- هسته گیرنده‌ها در یک ردیف قرار ندارند.
- چشم دارای چند واحد بینایی است.
- هر واحد بینایی یک عدسی مخروطی‌شکل و یک قرنیه و چند گیرنده دارد.
- زنبورها می‌توانند پرتوهای فرابنفش را همانند مری دریافت کنند.
- قرنیه و عدسی آن‌ها تماس فیزیکی مستقیم اما عدسی و گیرنده نوری تماس مستقیم
- ایجاد تصویر موزاییکی توسط صورت می‌گیرد نه توسط

۱۱. چند مورد در مورد موی حسی مگس به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) گیرنده‌های روی هر شش پای مگس، از نوع مکانیکی هستند.
- (ب) برخلاف گیرنده‌های بویایی انسان نوعی نوروپ تغییر یافته و واحد جسم یاخته دوکی شکل دارند.
- (ج) گیرنده‌های شیمیایی مگس فقط می‌توانند در تماس با یک نوع مولکول‌های شیمیایی باشند.
- (د) هر موی حسی دارای یک گیرنده تشخیص مولکول است که پیام‌ها را مستقیماً به گره مغز می‌برد.

۴ (۴)

۳ (۳)

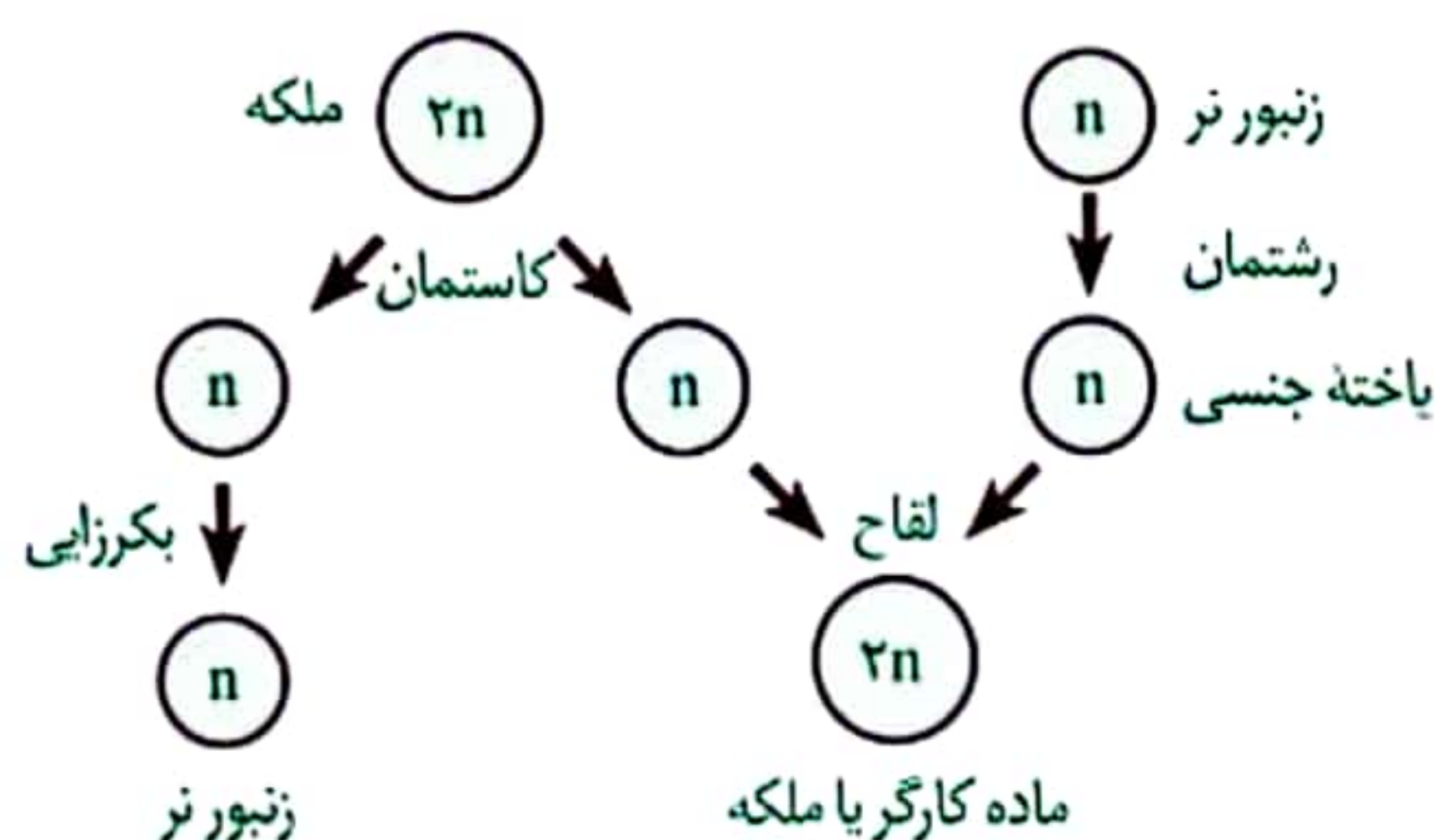
۲ (۲)

۱ (۱)

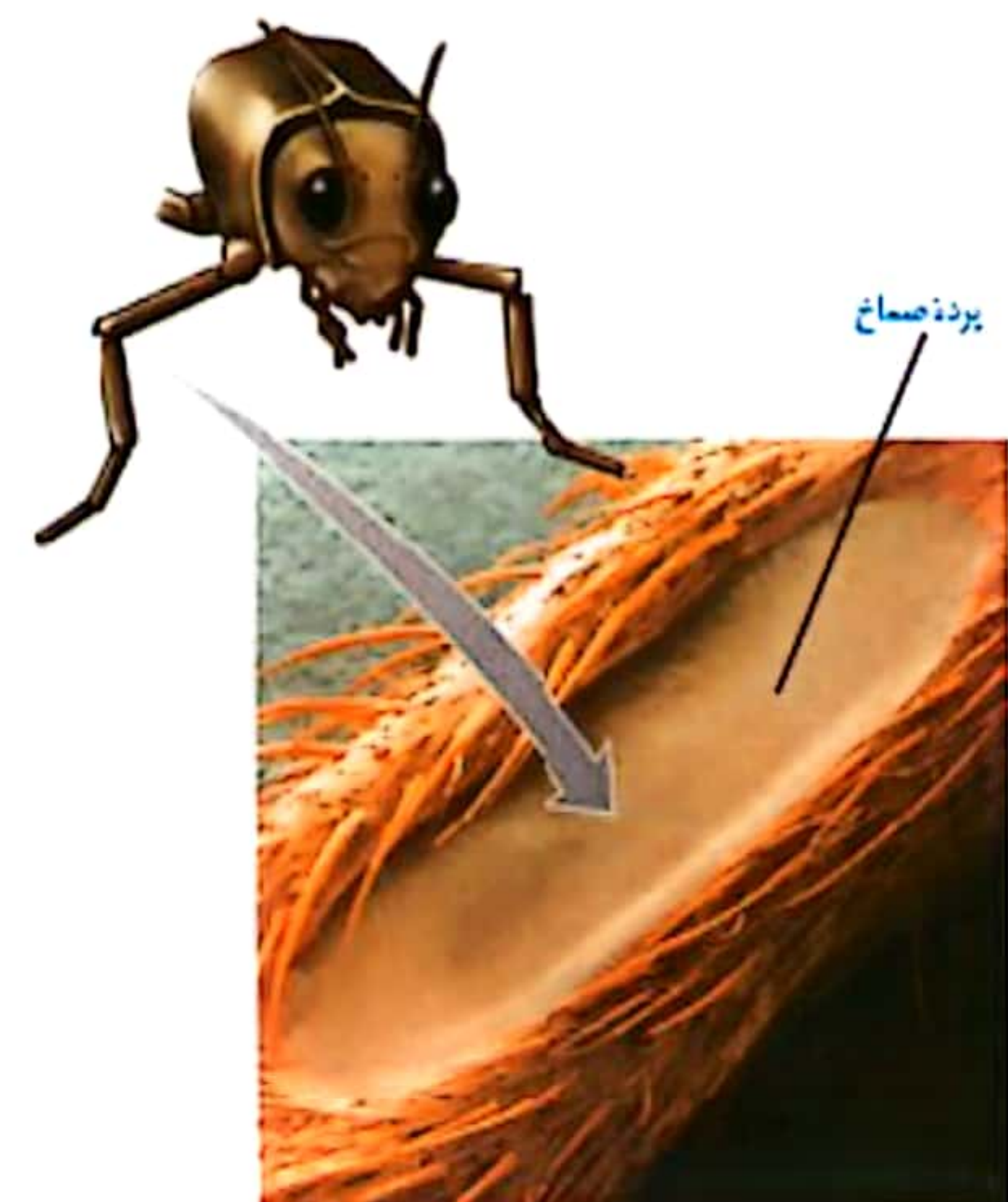
اسکلت بیرونی

- حشرات و سخت‌پوستان اسکلت بیرونی دارند که نقش حفاظتی همانند حفظ شکل و نقش در حرکت دارد.
- اندازه آنها به علت سنگین بودن اسکلت خارجی و بدن از حد خاصی بیشتر نمی‌شود.

لقاح در حشرات



پاهای جیرجیرک



● بکرزایی زنبورها باعث ایجاد زنبورهای نر می‌شود که نیمی از ژنتیک مادر (ملکه) را دارند.

● زنبورهای نر با تقسیم میتوز گامت تولید می‌کنند (هاپلوئیدند).

● ماده کارگر و ملکه حاصل لقاح گامت‌هایی است که حاصل میتوز (اسپرم) و میوز (تخمک) می‌باشند (ماده‌ها دیپلوئیدند).

● در این نوع تولیدمثل جنسی (همون بکرزایی) لقاح صورت نمی‌گیرد و فقط گامت ماده موثر است.

تست ۱۲

کدام گزینه در ارتباط با جمعیت زنبورهای عسل درست است؟

(۱) گامت‌ها در آن‌ها برخلاف انسان ممکن است چرخهٔ یاخته‌ای کامل داشته باشند

(۲) هر یاختهٔ هاپلوئید در جمعیت آن‌ها نوعی یاختهٔ جنسی است.

(۳) همهٔ افراد هم گونه، عدد و مجموعهٔ کروموزومی مشابه دارند.

(۴) از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند.

تست ۱۳

چند مورد در ارتباط با زنبورهای عسل نادرست است؟

(الف) همهٔ افراد بالغ و دیپلوئید آن‌ها توانایی تولید یاختهٔ جنسی را دارند.

(ب) توانایی دیدن نورهای مرئی و فرابنفش را با کمک گیرنده‌های نوری خود دارند.

(ج) در هنگام بکرزایی، ممکن است اسپرم یا تخمک به تنهایی و بدون لقاح موثر باشد.

(د) تشکیل پوشش هسته اطراف کروموزوم‌های دارای دو مولکول DNA، تنها در ملکه دیده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

● چند سؤال مهم در مورد حشرات: (حذف از کنکور ۱۴۰۱)

- جاندار محافظ آکاسیا چیست؟ گرده‌افشان آن چی؟

- جاندار محافظ آکاسیا به چی حمله می‌کند؟

- پیک خروجی از گل آکاسیا بر چه جانوری اثر می‌گذارد؟ چکار می‌کند؟



- محافظ گیاه تنباکو چه جانوری است؟ آفت آن چی؟

- مادهٔ فرار خروجی از برگ آسیب دیدهٔ تنباکو، بر چه جانوری اثرگذار است؟

نر یا ماده؟



تکلیف

رفتار زنبورها در زندگی گروهی را از فصل ۸ دوازدهم مرور

کنید.

● یک گیاه نام ببرید که حشرات و لارو آن‌ها را می‌کشد و از آن‌ها تغذیه می‌کند؟

کتاب مهم

● مرور تمام ویژگی‌های حشرات (مرور خارج از کلاس)

● دارای دهان، مخرج، لولهٔ گوارش و گوارش برون یاخته‌ای‌اند.

● محیط داخلی آن‌ها با همولنف پر شده است (همولنف مستقیماً به انجام تبادلات با یاخته‌ها می‌پردازد و مویرگ ندارند).

● دارای تنفس ناییدیسی هستند.

● در این جانوران دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، زیرا انشعابات پایانی ناییدیسی‌ها در مجاورت تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرد.

● این جانوران دارای سامانهٔ گردش باز هستند و فاقد مویرگ و خون می‌باشند، اما همولنف دارند.

● قلب آن‌ها که در سطح پشتی بدنشان قرار گرفته است، دارای منافذ دریچه‌داری است که دریچه‌های آن‌ها هنگام انقباض قلب باز هستند.

● دارای سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی هستند و اوریک اسید دفع می‌کنند.

● دستگاه عصبی مرکزی و محیطی دارند و مغز آن‌ها از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است و دارای یک طناب عصبی شکمی هستند که در هر بند از بدن یک گره دارد.

● دارای چشم مرکب هستند که از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی تشکیل شده است.

● زنبورهای عسل (نه همهٔ حشرات) بوسیلهٔ چشم مرکب خود علاوه بر نور مرئی، نور فرابنفش را نیز می‌بینند.

● اسکلت بیرونی دارند که از بزرگ شدن بیش از حد اندازه‌ی بدن جانور جلوگیری می‌کند.

● این جانوران ایمنی غیر اختصاصی دارند اما ایمنی اختصاصی ندارند، هر چند در بعضی از حشرات سازوکارهایی یافت می‌شود که مانند ایمنی اختصاصی عمل می‌کند (مثل مگس میوه).

- (۱) هر پروانه بالغ موناک می‌تواند از مکزیک تا جنوب کانادا را پرواز کند و برگردد.
- (۲) پروانه موناک با کمک نورون‌های خود می‌تواند شبانه‌روز به سمت مقصد حرکت کند.
- (۳) از نوعی حشره برای تعیین سرعت و ترکیب شیرۀ موجود در آوندهای مرده استفاده می‌شود.
- (۴) نوعی بی‌مهره که همانند مهره‌داران توانایی شناسایی آنتی‌ژن را دارد، واجد موی حسی است.

ماهی‌ها

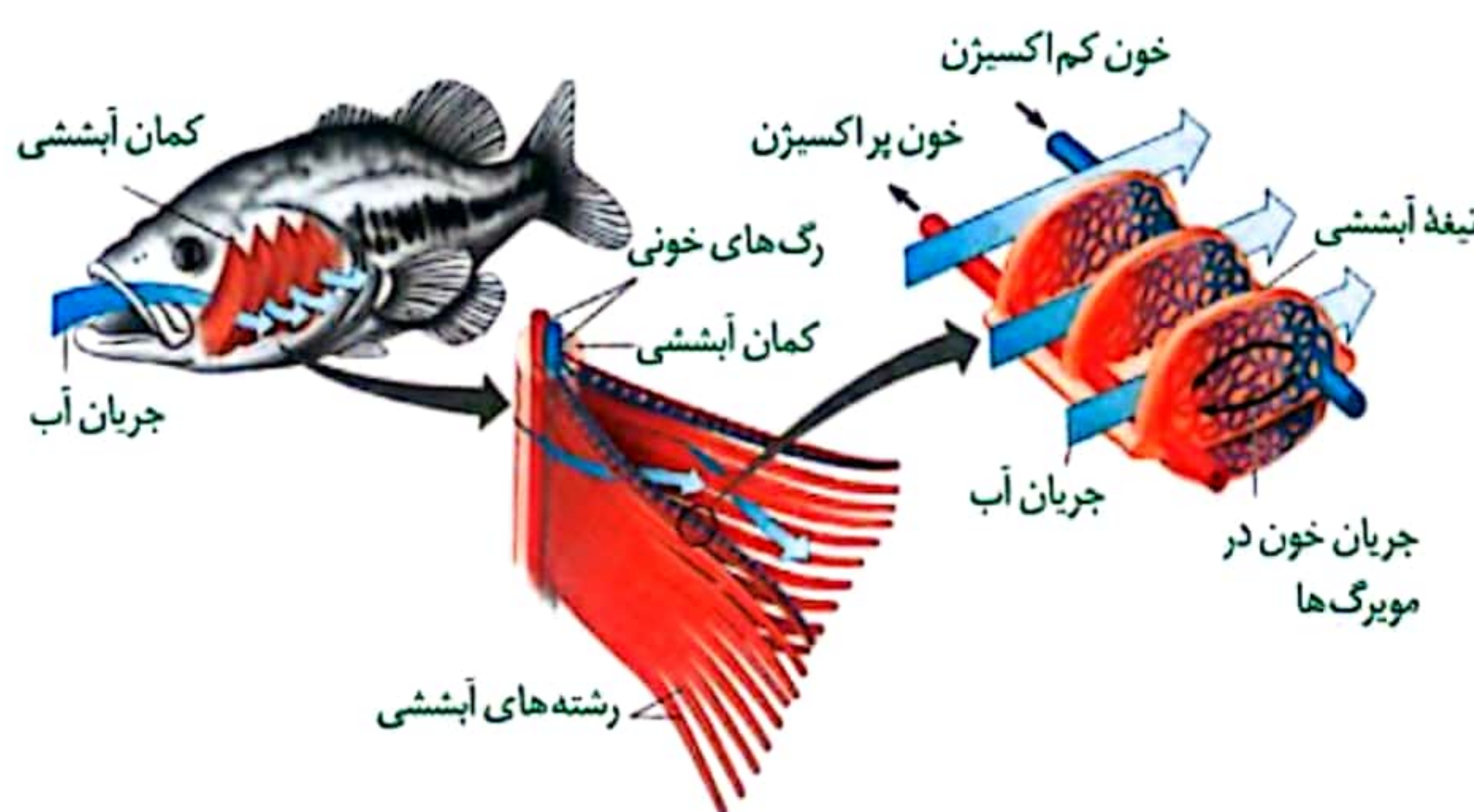
تنظیم اسمزی		دستگاه گردش مواد	دستگاه تنفسی
ماهیان آب شور	ماهیان آب شیرین		
دفع ادرار غلیظ	دفع ادرار رقیق	گردش فون ساده بسته	آبشش

تولیدمثل		اسکلت		دستگاه عصبی
برقی مثل اسبک ماهی	اغلب آن‌ها	غضروفی	استخوانی	
لقاح داخلی	لقاح خارجی	فقط غضروف	استخوان + غضروف	مغز و نخاع بفش مرکزی و اعصاب بفش محیطی

تنفس

- کارآمدی آبشش‌ها در ماهی‌ها بالا است.

- در ظرفیت تیغه‌های آبششی جهت حرکت آب و خون خلاف هم است.

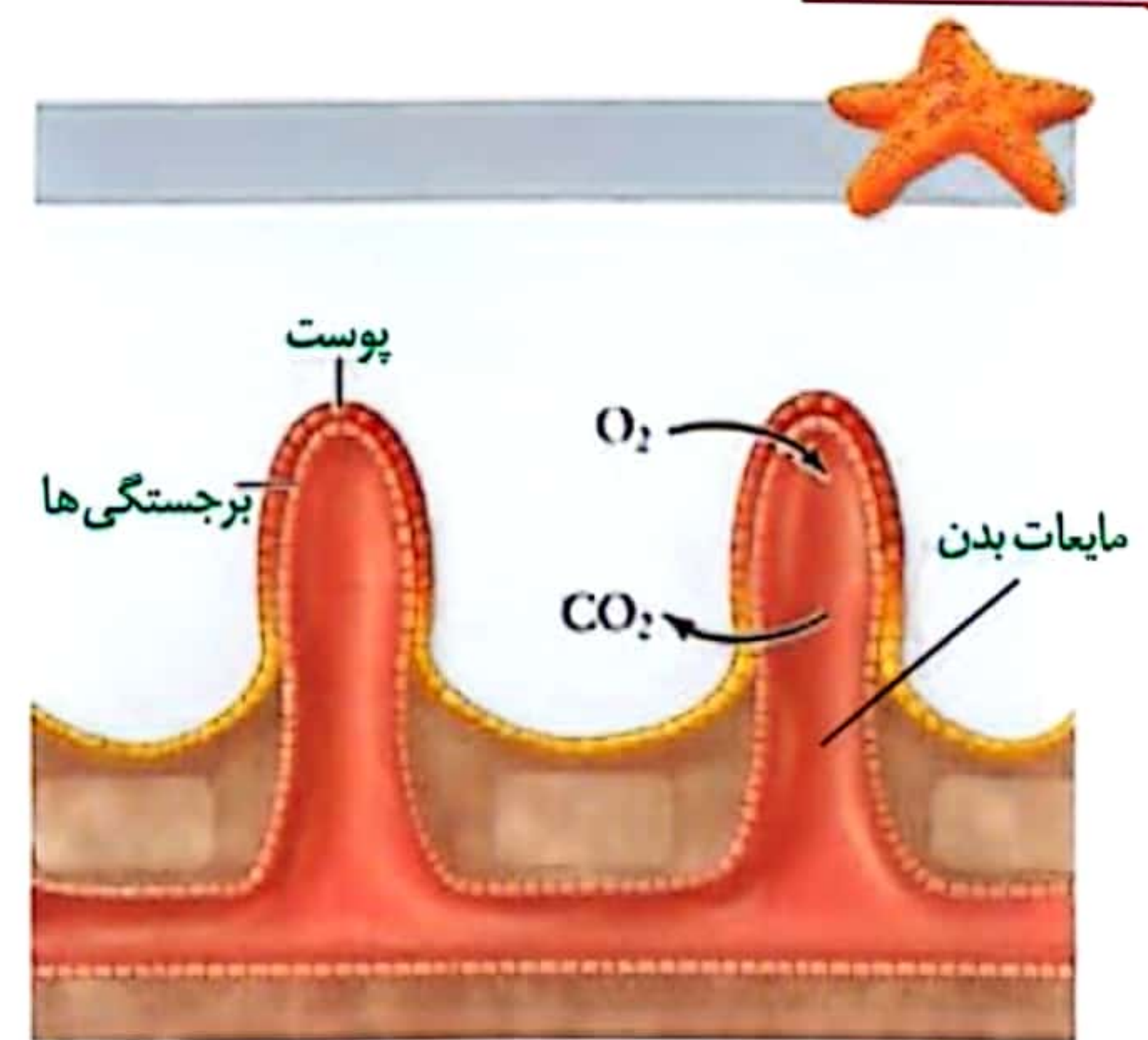


عکس و ملت



۱. رگ‌های مجاور آبشش هر دو سرخرگ هستند و سیاهرگ نداریم.
۲. هر کمان آبششی دو ردیف رشته آبششی دارد.
۳. آب از بین تیغه‌های درون رشته‌های آبششی عبور می‌کند.
۴. تعداد شبکه‌های مویرگی با تعداد تیغه‌های آبششی برابر است.
۵. هر ماهی حداقل ۸ کمان آبششی دارد.

خارپوستان



نکات مهم

- ساده‌ترین آبشش‌ها را در ستاره دریایی می‌توانیم ببینیم که به صورت پراکنده و پوستی دیده می‌شوند (تنفس پوستی نیست).
- برای تبادل گازها، عبور مواد از دو لایه یاخته کافی است.
- گردش خون ندارند و گردش آب در بدن کار گردش خون و جابه‌جایی گازها را برعهده دارد.
- شناسایی بیگانه‌خوارها حاصل تحقیق روی لارو شفاف ستاره دریایی بوده (توسط ایلیا مچنیکوف).

جانوران: مهره‌داران

مهره‌داران

مهره‌داران

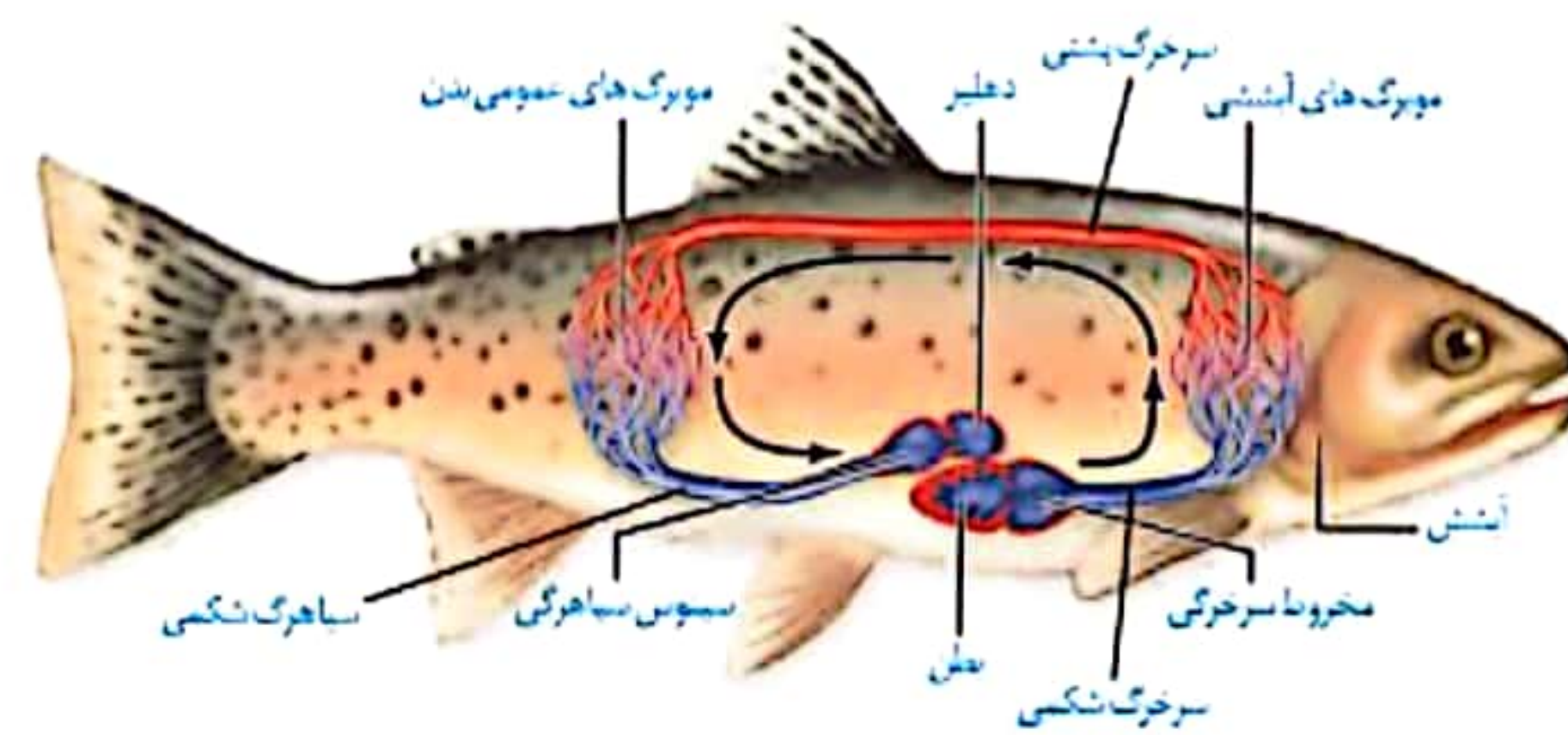
ماهی‌ها دوزیست‌ها فزندگان پرنندگان فزندگان

- (الف) هر کمان آبششی دارای دورگ هم اندازه با ضخامت دیواره متفاوت دارد.
(ب) طول همه رشته‌های آبششی الزاماً برابر است.
(ج) پهنای تیغه‌های آبششی در همه قسمت‌های هر رشته آبششی برابر است.
(د) تبادل اکسیژن بین خون و هوا در تیغه‌های آبششی صورت می‌گیرد.

۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

گردش خون ماهی‌ها

- گردش ساده بسته دارند و قلب دوحفره‌ای. مزیت آن چیست؟
(ساده‌ترین گردش خون در مهره‌داران)



شکل ۲۴- گردش خون ماهی - خون همه بدن از طریق سیاهرگ شکمی به دهلیز و سپس به بطن وارد می‌شود. انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌فرستد پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پششی به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی یا پانعه‌های بدن وارد سیاهرگ شکمی می‌شود و به قلب برمی‌گردد. قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

عکس و ملکش



۱. کل قلب خون تیره دارد (و حتی سینوس و مخروط!).
۲. رگ‌های بزرگ ناحیه شکمی دارای خون تیره و رگ‌های ناحیه پششی خون روشن دارند.
۳. سیاهرگ شکمی برای رسیدن به سینوس سیاهرگی مسیری شیب‌دار به سمت بالا را طی می‌کند.
۴. بین دهلیز و بطن دریچه وجود دارد (از بالا به سمت پایین).
۵. دهلیز و سینوس سیاهرگی بالاتر از بطن و مخروط سرخرگی قرار دارند.
۶. همه سیاهرگ‌های ماهی خون تیره دارند.

۱۷. کدام گزینه در رابطه با گردش خون ماهی صحیح است؟

- ۱) شبکه مویرگی ششی آن همانند کلافک انسان در دوطرف خود سرخرگ دارد.
 - ۲) سرخرگ پششی خون را همواره و فقط به سمت عقب می‌برد.
 - ۳) حفرات قلبی با رگ‌ها در ارتباط مستقیم نیستند.
 - ۴) بطن آنها فاقد خون اکسیژن‌دار می‌باشد.
- چند مورد در ارتباط با گردش خون جانوران دارای خط جانبی نادرست است؟
(الف) اندازه حفره بالایی قلب از حفرات مرتبط با قلب بیشتر است.
(ب) فقط یک دریچه ورود یا خروج خون به حفرات قلب را کنترل می‌کند.
(ج) هر چهار حفره قلب واجد خونی با میزان بالای بیکربنات و یون هیدروژن هستند.
(د) ضخیم‌ترین دیواره مربوط به بخشی است که مستقیماً با سرخرگ در تماس است.
(ه) سرخرگ‌های خروجی از قلب همانند همه سیاهرگ‌های بدن دارای خون تیره هستند.

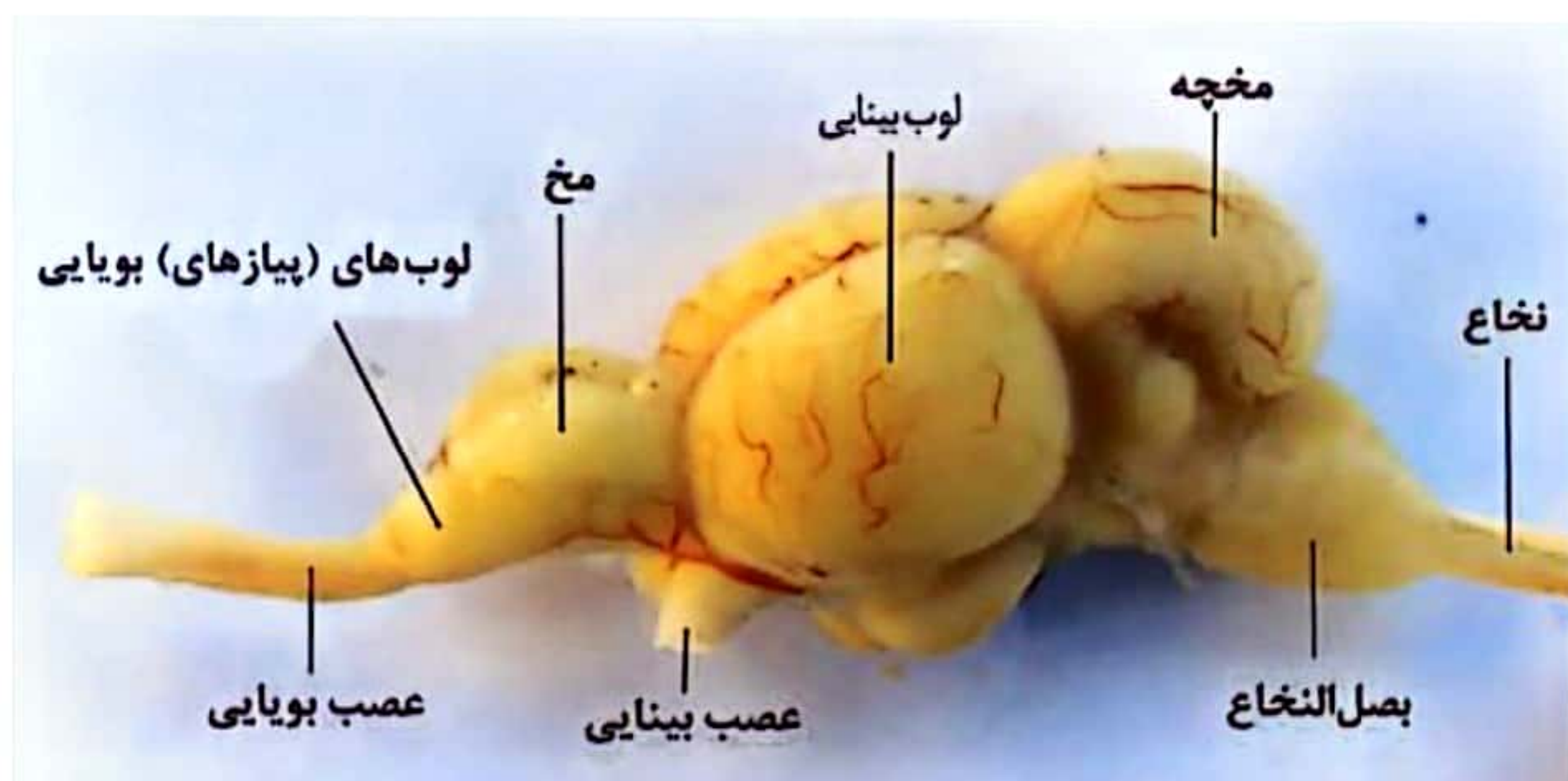
۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)

مورد مقایسه	ماهیان آب شیرین	ماهیان آب شور
کجا غلیظ‌تره؟		
بهرت اسمز آب		
بهرت انتشار یون‌ها		
کار آبشش (علاوه بر تبادلات گازی)		
ادرار چگونه است؟		
هدف ادرار دفع اضافه		
وجود ماده مفاطی در سطح بدن		
امکان مشاهده غدد راسه روده‌ای		
میزان آب خوردن		

۱۸. در ماهیان آب شور برخلاف ماهیان آب شیرین

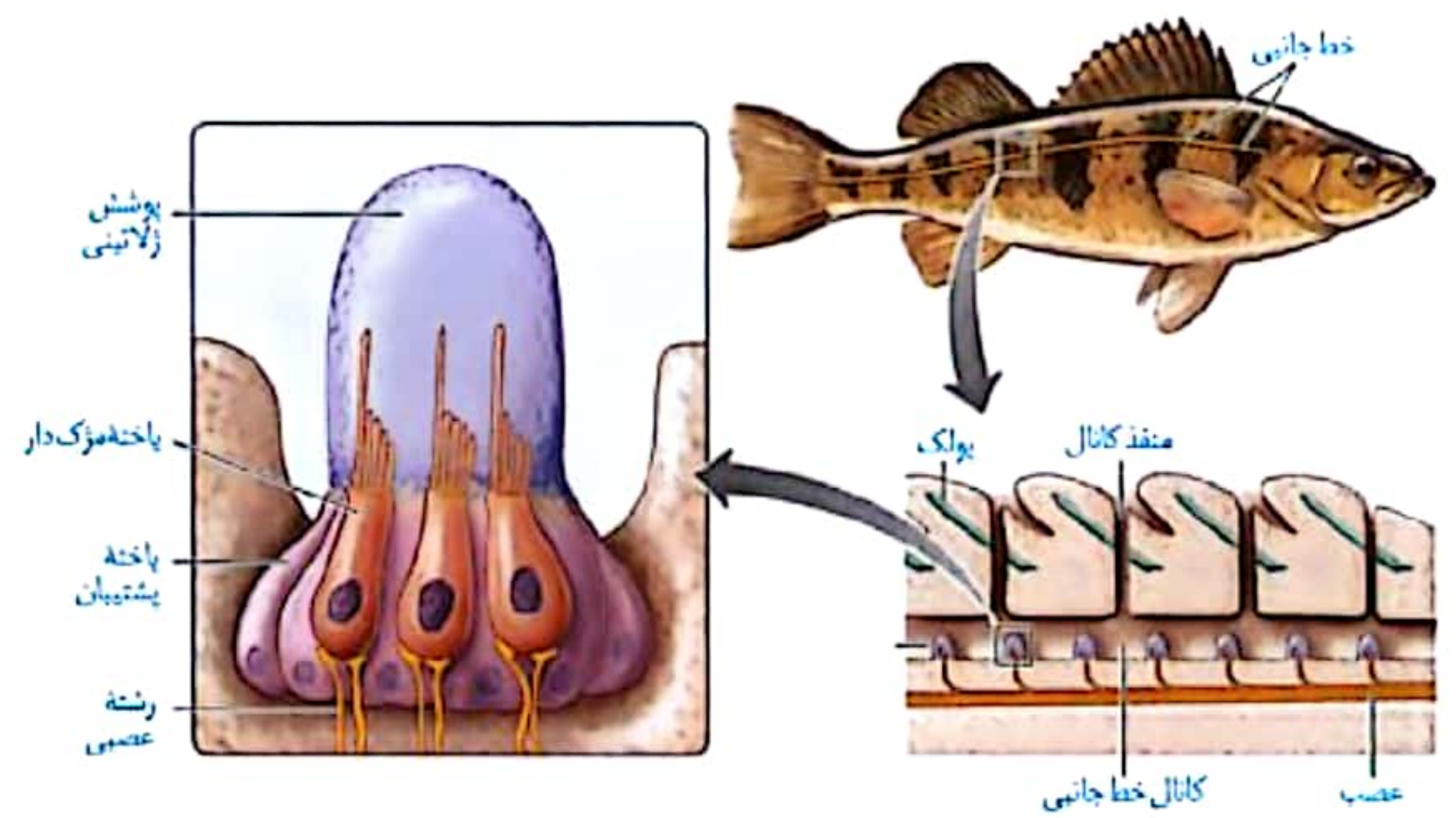
- ۱) فشار اسمزی مایعات درون بدن با محیط بیرون متفاوت است.
- ۲) ادرار دارای فشار اسمزی بالایی می‌باشد.
- ۳) به‌طور حتم غده راسه روده دیده می‌شود.
- ۴) دفع یون از طریق ادرار مشاهده می‌شود.

مغز ماهی



چند سوال مهم:

- ترتیب بزرگی بخش‌های مغز؟
- ترتیب بخش‌های مغز از جلو به عقب؟
- بالایی‌ترین بخش مغز؟
- مقایسه لوب بویایی آن‌ها نسبت به بدن در رابطه با انسان؟



۱۹. کدام گزینه در رابطه گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی صحیح است؟

- (۱) دندريت نوروها با ماده شفاف درون کانال در تماس است.
- (۲) تعداد ياخته‌های پشتیبان با ياخته‌های گیرنده برابر است.
- (۳) هسته ياخته‌های پشتیبان عمقی تر از ياخته‌های گیرنده قرار دارد.
- (۴) پولک‌های بدن ماهی با منافذ کانال‌ها منقطع نمی‌شوند.

۲۰. با توجه به شکل ساختارهای گیرنده خط جانبی ماهی، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی برخلاف گزینه زیر است؟ «تعداد منافذ مرتبط با کانال از تعداد ساختارهای ژلاتینی بیشتر است.»

- (۱) همانند بخش حلزونی گوش انسان، بخشی از مژک ناهم‌طول با مایع درون مجرا مرتبط است.
- (۲) عصب زیر خط جانبی انحنا داشته و در قسمت‌های جلویی تر بدن، ضخیم‌تر است.
- (۳) هر ياخته گیرنده پیام ایجاد شده را به یک دندريت با انتهای برجسته می‌دهد.
- (۴) این ساختارهای ژلاتینی در خط جانبی درون یک برجستگی ایجاد شده‌اند.

چند نکته درباره تولیدمثل ماهی:

- اغلب آن‌ها لقاح خارجی دارند.
- رفتار رقص عروسی در برخی از آن‌ها به دنبال آزاد کردن مواد شیمیایی (فرمون) دیده می‌شود و با هدف آزاد شدن همزمان گامت‌ها به درون آب انجام می‌شود.
- در اسبک ماهی تخمک درون حفره‌ای در بدن (نه رحم!) جنس نر وارد می‌شود.

لقاح کجاست؟ انتخاب جفت با کیست؟ زایمان با کیست؟

۲۱. کدام گزینه در ارتباط با تولیدمثل در ماهیان بالغ و سالم درست است؟

- (۱) همواره برخورد بین اسپرم و تخمک درون آب و خارج بدن رخ می‌دهد.
- (۲) جنس ماده همواره باید گامت‌ها را از بدن خود خارج کند.
- (۳) جنس نر همواره باید گامت‌ها را از بدن خود خارج کند.
- (۴) اندوخته غذایی تخمک آن‌ها همواره زیاد است.

نکته در لقاح خارجی 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.

نکته در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای (یعنی یک حفره) 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 (با فرایندی مشابه زایمان!).



اسبک‌ماهی‌ها نیز نوعی ماهی هستند؛ پس این ویژگی‌ها را دارند:

- لوله گوارش، دهان و مخرج دارند
- آبشش دارند و در دو طرف شبکه مویرگی آبششی آن‌ها سرخرگ وجود دارد
- دارای گردش خون ساده و قلب دو حفره‌ای هستند
- کلیه دارند و این نوع ماهی‌ها (اسبک‌ماهی) در آب شور زندگی می‌کنند!
- دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی و طناب عصبی پشتی هستند
- دارای دو خط جانبی در طرفین بدن خود می‌باشند
- بزرگترین بخش مغز آن‌ها لوب‌های بینایی‌شان است
- دارای اسکلت درونی هستند
- هم ایمنی اختصاصی دارند و هم غیراختصاصی.

دوزیستان

مورد مقایسه	تنفس	دستگاه گردش خون	دفع اسهلی	اسکلت
نوزاد دوزیستان	آبششی	ساره بسته (قلب دو حفره‌ای)	کلیه و آبشش	اسکلت درونی
دوزیستان بالغ	بیشتر پوستی و کمی ششی	مضاعف (قلب سه حفره‌ای)	مشابه ماهیان آب شیرین	استخوانی

مورد مقایسه	دستگاه عصبی	دستگاه ایمنی	تولید مثل	گوارش
نوزاد دوزیستان			ندارد	
دوزیستان بالغ	طناب عصبی پشتی و مغز (مرکزی) و اعصاب (محیطی)	افتهامی و غیرافتهامی	لقاح بیرونی	لوله گوارش دارد

۲۳. دوزیستان بالغ نوزاد دوزیستان

- (۱) همانند - همه ویژگی های حیات را دارد.
 - (۲) برخلاف - درون قلب خود خون تیره دارد.
 - (۳) برخلاف - دارای لوله گوارش بسیار طویل است.
 - (۴) همانند - یک سرخرگ از یک بطن قلب خارج می شود.
۲۴. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«(در) دستگاه گردش خون در دوزیستان

- (۱) بالغ، ساده ترین دستگاه گردش خون مضاعف دیده می شود.
- (۲) نوزاد، ساده ترین گردش خون بسته در بین مهره داران است.
- (۳) نوزاد برخلاف بالغ، بطن ها فقط حاوی خون کم اکسیژن هستند.
- (۴) بالغ برخلاف نوزاد، مخلوط شدن خون های با کیفیت متفاوت در بطن دیده می شود.

۲۵. کدام گزینه درست است؟

- (۱) دستگاه گردش خون در همه دوزیستان دو تلمبه هم فشار ایجاد می کند.
- (۲) دوزیستان بالغ همواره ادرار رقیقی را در کلیه ها ایجاد کرده و از بدن دفع می کنند
- (۳) در دوزیستان نوزاد سینوس سیاهرگی همانند همه حفرات قلب خون بدون اکسیژن دارد.
- (۴) در طول زندگی دوزیستان، سه نوع روش تنفسی قابل مشاهده در بین مهره داران قابل انتظار است.

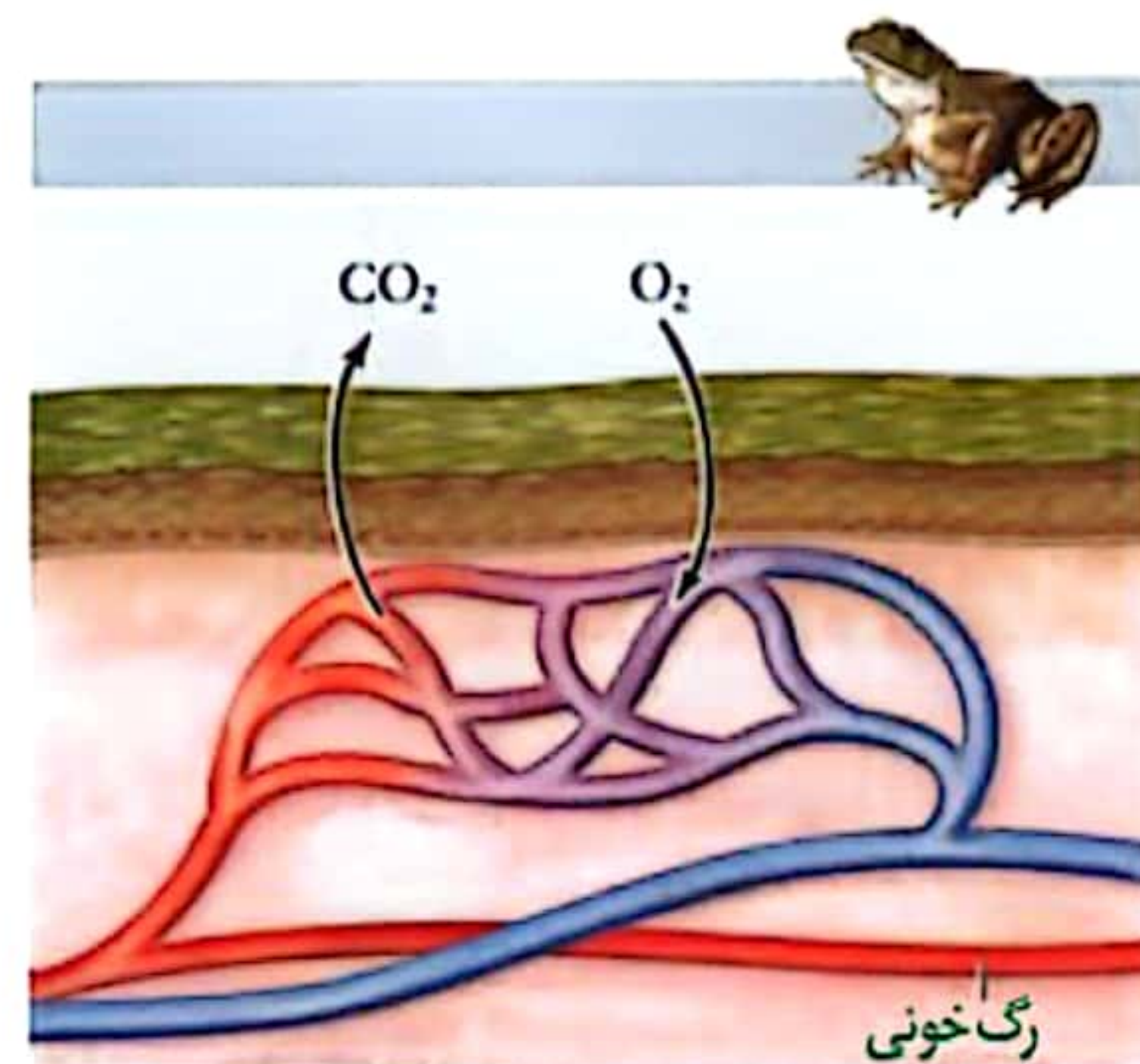
چند سؤال مهم:

- کار مثانه آنها چیست؟ اندازه آن چه موقع زیاد می شود؟
- چرا اندوخته غذایی در تخمک آنها کم است؟ در مراحل اول، جنین ها از چی تغذیه می کنند؟
- دیواره های چسبناک تخمک چه کاربردهایی دارند؟



۲۶. کدام گزینه در رابطه با سیستم ادراری دوزیستان نادرست می باشد؟

- (۱) معمولاً این جانوران آب زیادی نمی نوشند.
- (۲) برخلاف انسان، ادرار آنها پس از ورود به مثانه نیز قابل تغییر است.
- (۳) در هنگام خشک شدن محیط، ادراری با فشار اسمزی بیشتر دفع می کنند.
- (۴) می توانند همانند پرندگان و خزندگان دریایی و بیابانی غدد نمکی داشته باشند



دم و بازدم



نکات مهم

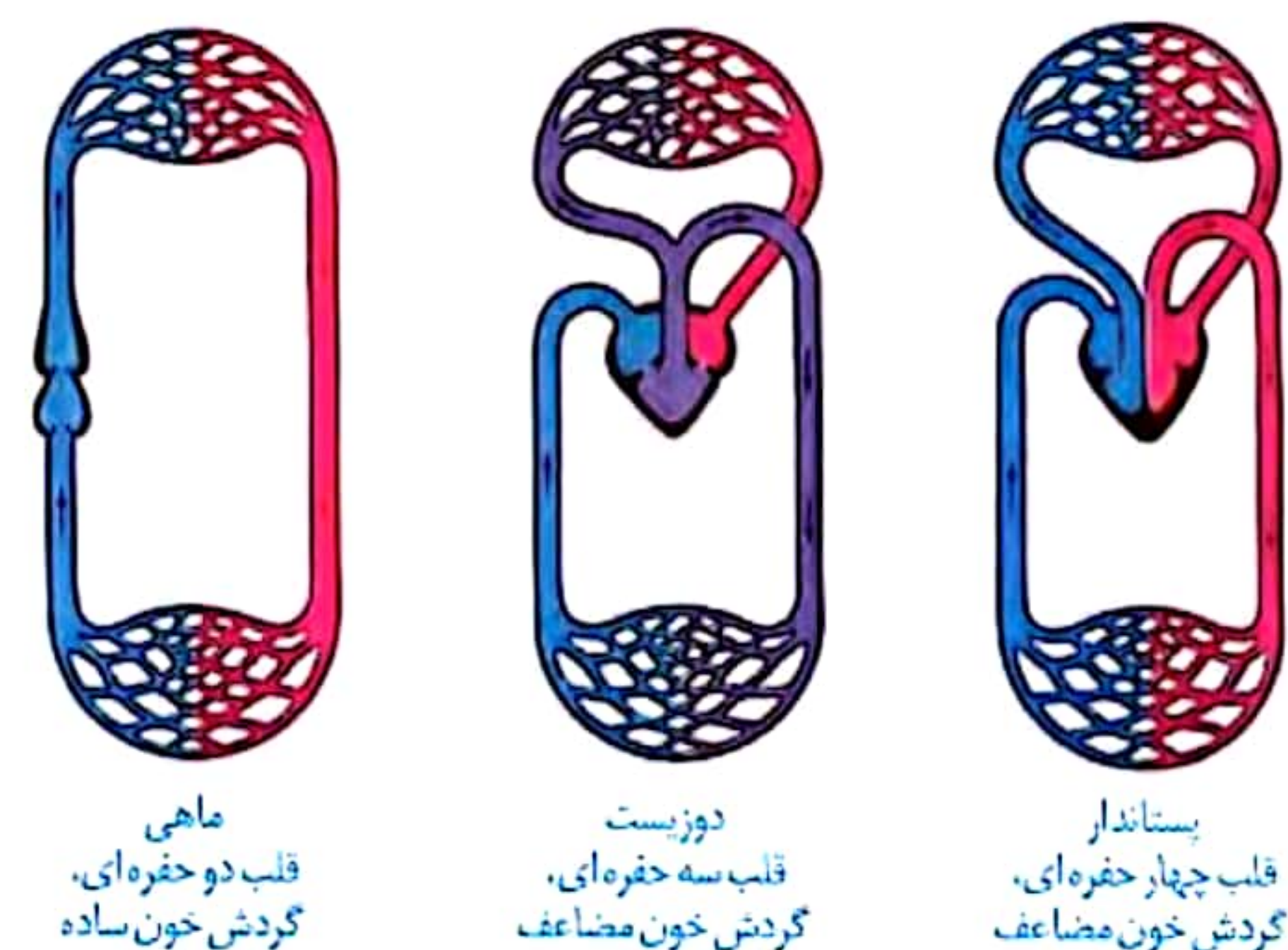
- دوزیستان بالغ دارای پمپ فشار مثبت هستند.
- بیشتر تنفس در بالغان از راه پوستی می باشد.
- بر سطح پوست آنها ماده مخاطی و در زیر آن مویرگ های خونی فراوان یافت می شود.
- شبکه مویرگی آنها یکنواخت و زیرپوست است (مثل کرم خاکی).

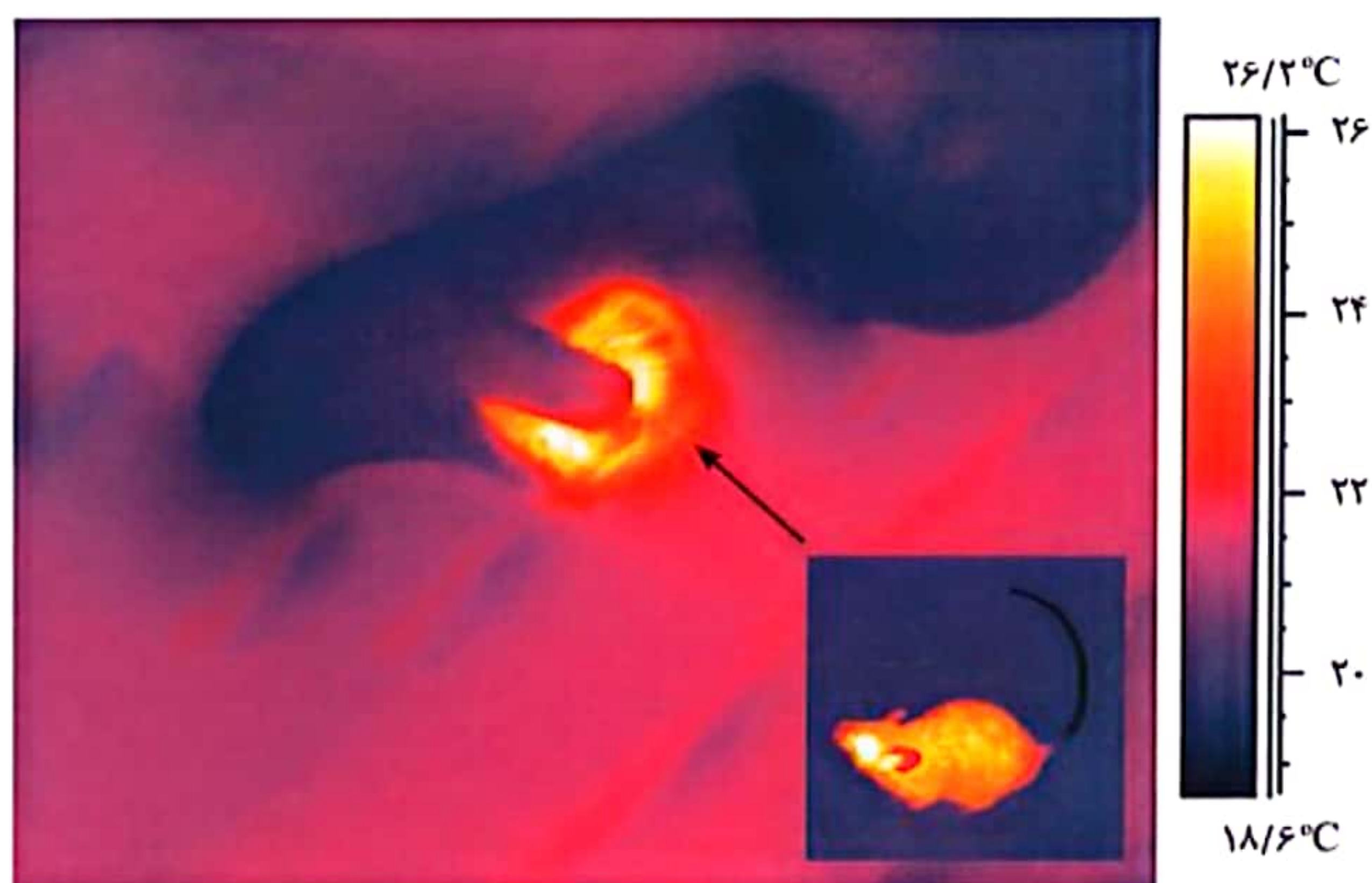
۲۷. چند مورد در ارتباط با دوزیستان بالغ درست است؟

- همانند همه مهره داران دیگر سازوکار تهویه ای دارند.
- در هنگام ورود هوا به شش ها، بینی خود را می بندند.
- شش ها و دهان نمی توانند به طور همزمان در حداکثر حجم خود باشند.
- حفره دهانی مستقیماً به دو شش، یک مری، یک دهان و دوسوراخ بینی راه دارد.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

گردش مواد





چند سؤال مهم:

- چه پرتوهایی را می‌تواند تشخیص دهد؟ تابش یا بازتابش؟
- آیا فقط این مار این توانایی را دارد؟ آیا هر مار اینگونه است؟
- حداکثر دمای بدن موش چند درجه بوده و در کجای آن است؟ حداقل چی؟

۲۷. کدام گزینه فقط در ارتباط با برخی از جانورانی که می‌توانند از فرومون‌ها در جهت جفت‌یابی استفاده کنند صادق است؟

- (۱) می‌توانند با کمک امواج فروسرخ بازتاب شده از بدن شکار در شب‌های تاریک موقعیت آن را به دقت تشخیص دهند.
- (۲) دمای بدن آن‌ها از دمای بدن موش و انسان کمتر است و اتلاف انرژی کم در تنفس یاخته‌ای خود دارند.
- (۳) تشخیص موقعیت شکار را با کمک فروسرخ در شب‌های زمستان از تابستان بهتر انجام می‌دهند.
- (۴) از تغییر شکل سوسمارها بوجود آمده‌اند و دارای قلبی با چهارحفره کامل هستند

ویژگی‌های عمومی دوزیستان بالغ:

- همه دارای لوله گوارش، دهان و مخرج‌اند
- دارای تنفس ششی و پوستی هستند
- دارای گوارش غذایی برون یاخته‌ای هستند
- در زیر پوست خود شبکه یکنواخت و وسیعی از مویرگ‌های زیرپوستی دیده می‌شود
- دارای سازوکار تهویه‌ای با پمپ فشار مثبت هستند
- سطوح تنفسی آن‌ها پوست و شش‌هایشان است؛ اما بیشتر تبادلات گازی را از طریق پوست انجام می‌دهند
- بر روی پوست خود ماده‌ی مخاطی دارند که پوست را لغزنده کرده و کارایی تنفس آن‌ها را بیشتر می‌کند
- دارای قلب سه حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن هستند
- ساده‌ترین گردش خون مضاعف را دارند و در بطن آن‌ها کمی خون تیره و روشن مخلوط می‌شود
- دارای کلیه‌هایی هستند که مشابه با کلیه‌های ماهیان آب شیرین ادرار رقیق تولید می‌کند
- در صورت خشک شدن محیط، مثانه آن‌ها برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر شده و آب از طریق مثانه‌شان بازجذب می‌شود
- دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی هستند که مغز آن‌ها در سر و نخاع‌شان در پشت بدن و درون ستون مهره‌ها واقع شده است
- اسکلت درونی و استخوانی دارند
- هم ایمنی اختصاصی دارند و هم غیر اختصاصی و ...

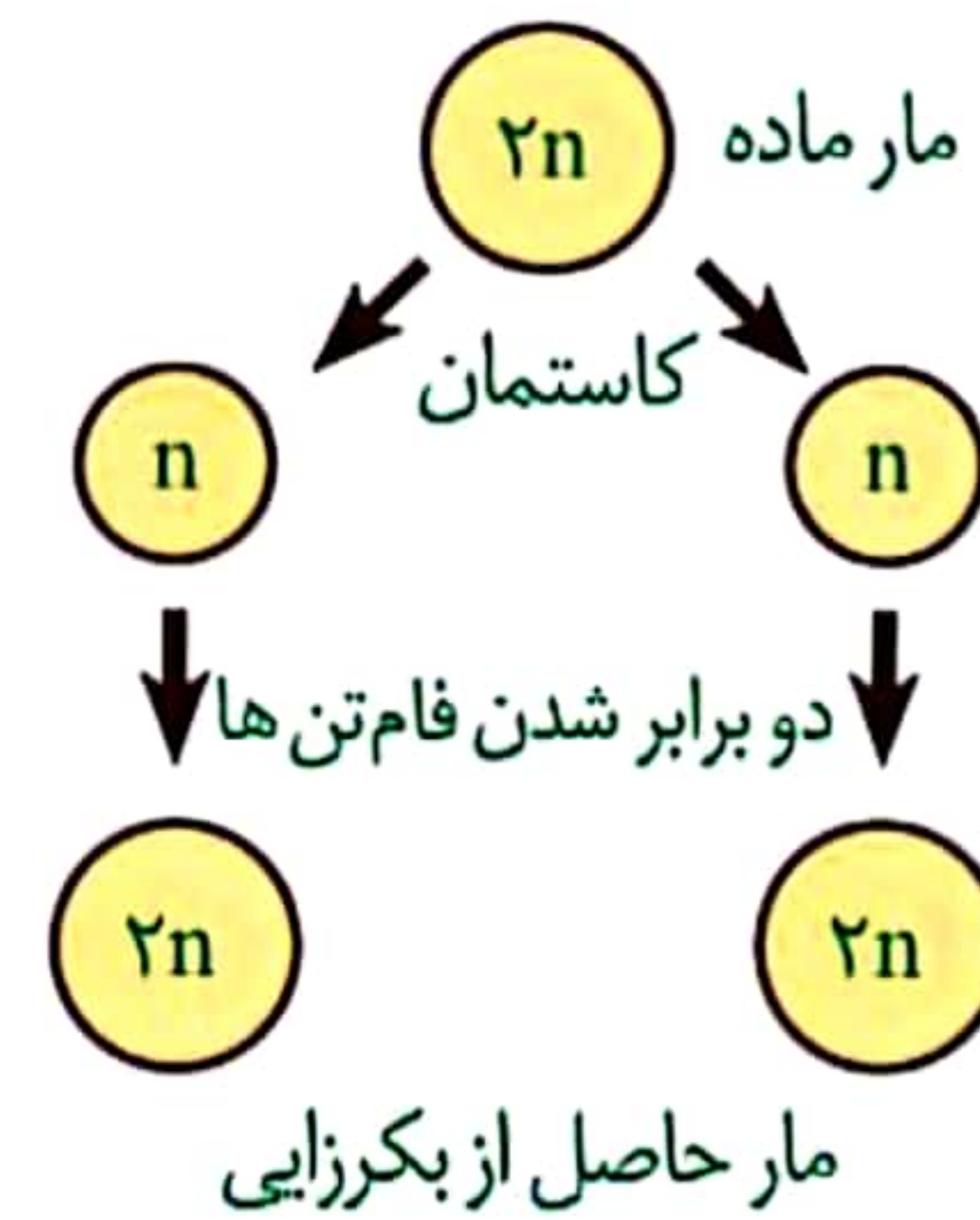
خزندگان

گوارش	تنفس	گردش خون	تنظیم اسمزی
لوله گوارش	ششی	بسته مضاعف چهارحفره‌ای (کامل یا ناقص)	کلیه و بعضاً غدد نمکی

دستگاه عصبی	ایمنی	اسکلت	لقاح
مرکزی و محیطی (واپس طناب عصبی پشتی اند)	افتهامی و غیر افتهامی	درونی استخوانی	داخلی (همگی تفم‌گذارند و اندوفته تفمک زیاد است)

ویژگی‌های عمومی مهره‌داران را دارند.

- قلب دارای دو بطن از این جانوران به بعد شکل گرفت.
- به همراه پرندگان و پستانداران، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.
- مارها از تغییر سوسمارها حاصل شده‌اند.
- بقایای پا در مار پیتون یک اندام است.
- جدایی کامل بطن‌ها در برخی خزندگان مانند دیده می‌شود.



- در تخمک از روی فام‌تن‌ها یک نسخه کپی ساخته می‌شود بعد شروع به تقسیم می‌شود.
- مار حاصل از بکرزایی نصف اطلاعات مادر را به‌صورت مضاعف دارد (ژنوتیپ خالص دارد).

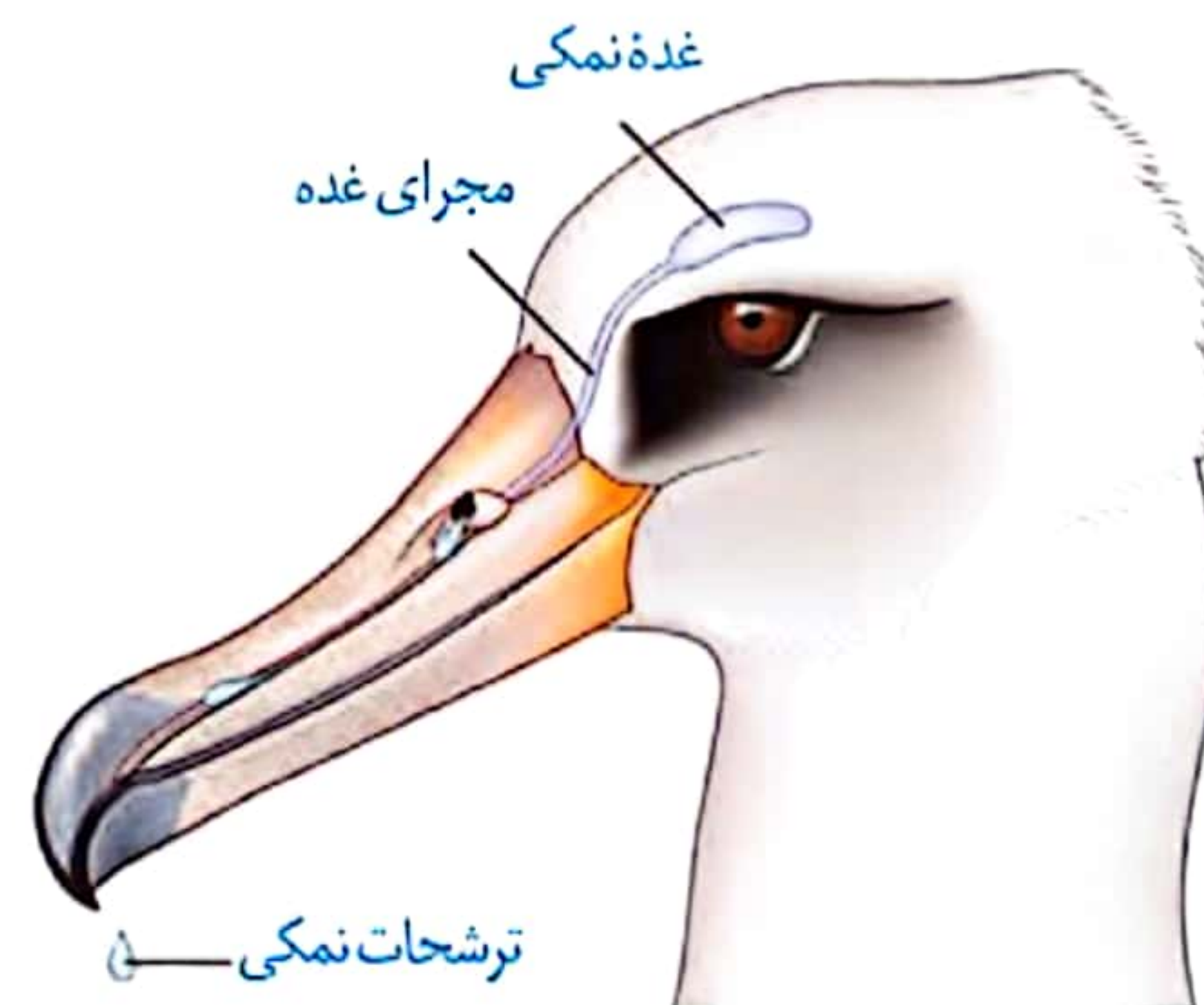
۲۸. کدام گزینه در رابطه با تولیدمثل جنسی در مارها درست است؟

- ۱) طی بکرزایی به دنبال وقوع تقسیم میتوز در یک یاخته هاپلوئید، مار جدید ایجاد می‌شود.
- ۲) به دنبال وقوع کراسینگ اور در مارهای حاصل از بکرزایی، تنوع گامتی رخ نمی‌دهد.
- ۳) مارهای نر حاصل از بکرزایی می‌توانند با اسپرم‌های خود در لقاح شرکت کنند
- ۴) گامت‌های مار ماده هیچ‌گاه با اسپرم توانایی لقاح ندارند.

لاک‌پشت‌ها

- همانند سایر خزندگان تخم آنها دارای پوسته ضخیم است.
- علاوه بر این تخم‌ها را با خاک و ماسه می‌پوشانند.

نکته در برخی خزندگان و پرندگان دریایی و غدد نمکی وجود دارد.



نکته غدد نمکی غدد برون‌ریز هستند و در برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نم‌کدار مصرف می‌کنند یافت می‌شوند.

نکته خود غدد نمکی که می‌توانند نمک اضافه را به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند، نزدیک چشم یا زبان قرار دارند اما مجرای آن‌ها مواد را به جایی دیگر ترشح می‌کند.

۲۹. کدام گزینه در ارتباط با غدد نمکی درست است؟

- ۱) در جانورانی دیده می‌شود که کلیه آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.
- ۲) در پرندگان دریایی و بیابانی انتهای مجرای غدد نمکی در نوک منقار قرار دارد.
- ۳) همواره محل خود غده در نزدیک چشم است اما ترشحات به جایی دیگر تخلیه می‌شوند.
- ۴) در همه جانورانی که این غدد را دارند، نمک غلیظ را از نزدیکی منقار از بدن دفع می‌کند.



- مارها و لاک‌پشت‌ها دو نوع از خزندگان‌اند و دارای ویژگی‌های زیر هستند:
- دارای دهان، مخرج و لوله گوارش‌اند
- اسکلت درونی استخوانی دارند
- دارای قلب چهار حفره‌ای هستند و گردش خون مضاعف دارند
- در سوسمارها، مارها و لاک‌پشت‌ها برخلاف کروکودیل‌ها جدایی کامل بطن‌ها رخ نداده است
- مارها برخلاف لاک‌پشت‌ها در زبان خود گیرنده‌های شیمیایی دارند که قادرند با آن فرومون‌های موجود در هوا را تشخیص دهند.

پرندگان

گوارش	تنفس	گردش خون	تنظیم اسمزی
لوله گوارش	شش (واپر) کیسه‌های هوادار	بسته مضاعف چهارحفره‌ای کامل	کلیه‌ها و بعضاً غدد نمکی

دستگاه عصبی	اسکلت	ایمنی	لقاح
دارند (مرکزی و محیطی) با طناب عصبی پشتی	درونی استخوانی	افتهامی و غیرافتهامی	دافلی (تخم‌گذار با اندروفته فراوان تخم)

۳۰. کدام گزینه در رابطه با پرندگان صحیح است؟

- ۱) نسبت مغز به اندازه بدن آن‌ها نسبت به همه مهره‌داران بیشتر است.
- ۲) تخم‌های خود را با خاک و شن می‌پوشانند و روی آن‌ها می‌خوابند.
- ۳) پیچیده‌ترین شکل کلیه‌ها را می‌توان در آنها دید.
- ۴) جدایی کامل بطن‌ها در گروهی از آن‌ها دیده می‌شود.

۳۱. جانورانی که کارآمدترین سیستم تنفسی را دارند جانورانی که بسیاری از آن‌ها واجد گویچه‌های قرمز فاقد هسته‌اند

- ۱) برخلاف - پیشرفته‌ترین دستگاه گردش خون را دارند که می‌تواند فشار خون بالایی ایجاد کند.
- ۲) برخلاف - الزاماً در دستگاه گوارش خود دارای بخش‌هایی به نام چینه دان و سنگ دان می‌باشد.
- ۳) همانند - می‌توانند توسط نوعی ویروس آلوده شوند که همچون بیماری سینه‌پهلو به شش‌ها حمله می‌کند.
- ۴) درمقایسه با - واجد شیوه و اساس حرکت متفاوت است و برای حرکت در یک سه نبه در خلاف جهت آن‌ها در می‌کند.

۳۳. کدام گزینه در ارتباط با دستگاه گوارش در پرندگان دانه‌خوار درست است؟

- (۱) بخشی که معادل پیش معده ملخ است، شروع کننده گوارش شیمیایی است.
- (۲) تنها عامل موثر بر گوارش مکانیکی در آن‌ها، ماهیچه‌های قوی موجود در جدار سنگدان است.
- (۳) بخشی که دقیقاً در بالای کبد قرار دارد در انسان برخلاف این جانوران حالت کیسه‌ای شکل دارد.
- (۴) بخشی که به صورت عمودی واقع شده است، همانند بخشی که در زیر سنگدان قرار دارد، جزء لوله گوارش است.

چند سوال در مورد دستگاه گوارش پرند دانه‌خوار:

- حجیم‌ترین اندام آن؟ طویل‌ترین؟
- آیا مخرج در بخش انتهایی روده بزرگ واقع است؟
- آیا سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود؟

پستانداران

گوارش	تنفس	گردش خون	تنظیم اسمزی
لوله گوارش	شش	بسته مضاعف چهارمهره‌ای کامل	کلیه‌ها

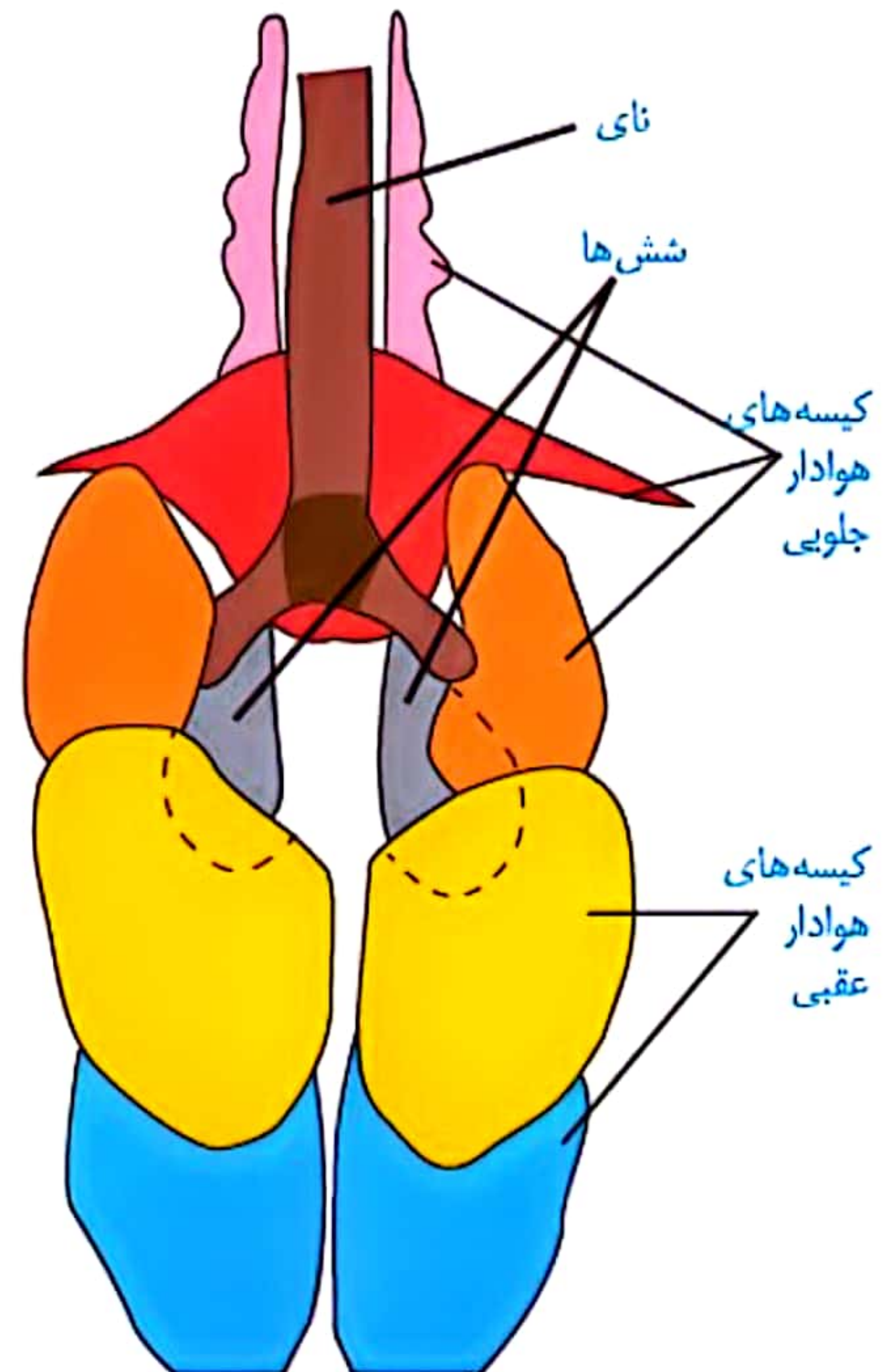
دستگاه عصبی	اسکلت	ایمنی	لقاح
دارند (مركزی و محیطی) با طناب عصبی پشتی	درونی استخوانی	افتهامی و غیر افتهامی	دافلی (تفم‌گذار، کیسه‌دار و بفت‌دار)

نکات مهم

- گاو چند تا معده ندارد بلکه یک معده چند قسمتی دارد.
- لقب هارو به خاطر بسیار!
- سیرابی: کیسه بزرگ
- نگاری: بخش گوارش
- هزارلا: اتاقک لایه لایه
- شیردان: معده واقعی
- گوارش مکانیکی اولیه در دهان کامل نیست.
- اغلب جانوران سلولاز نمی‌سازند و ژن آن را ندارند. این یعنی بعضی از جانوران ژن آن را دارند (اما این جانوران قطعاً نشخوارکننده نیستند).

۳۴. کدام گزینه در ارتباط با گوارش غذا در نشخوارکنندگانی مثل گاو درست است؟

- (۱) ضمن گوارش کامل غذا، توده‌های غذایی از سیرابی و نگاری دوبار و از مری و دهان سه بار عبور می‌کند.
- (۲) در ضمن نشخوار برخلاف بلع، غذا بدون عبور از بنداره‌های لوله گوارش به دهان برمی‌گردد.
- (۳) میزان هماتوکریت در رگ وایران از اتاقک لایه لایه نسبت به رگ آوران کمتر شده است.
- (۴) اغلب جانوران همانند همه نشخوارکنندگان فاقد ژن‌های رمز کننده سلولز هستند.



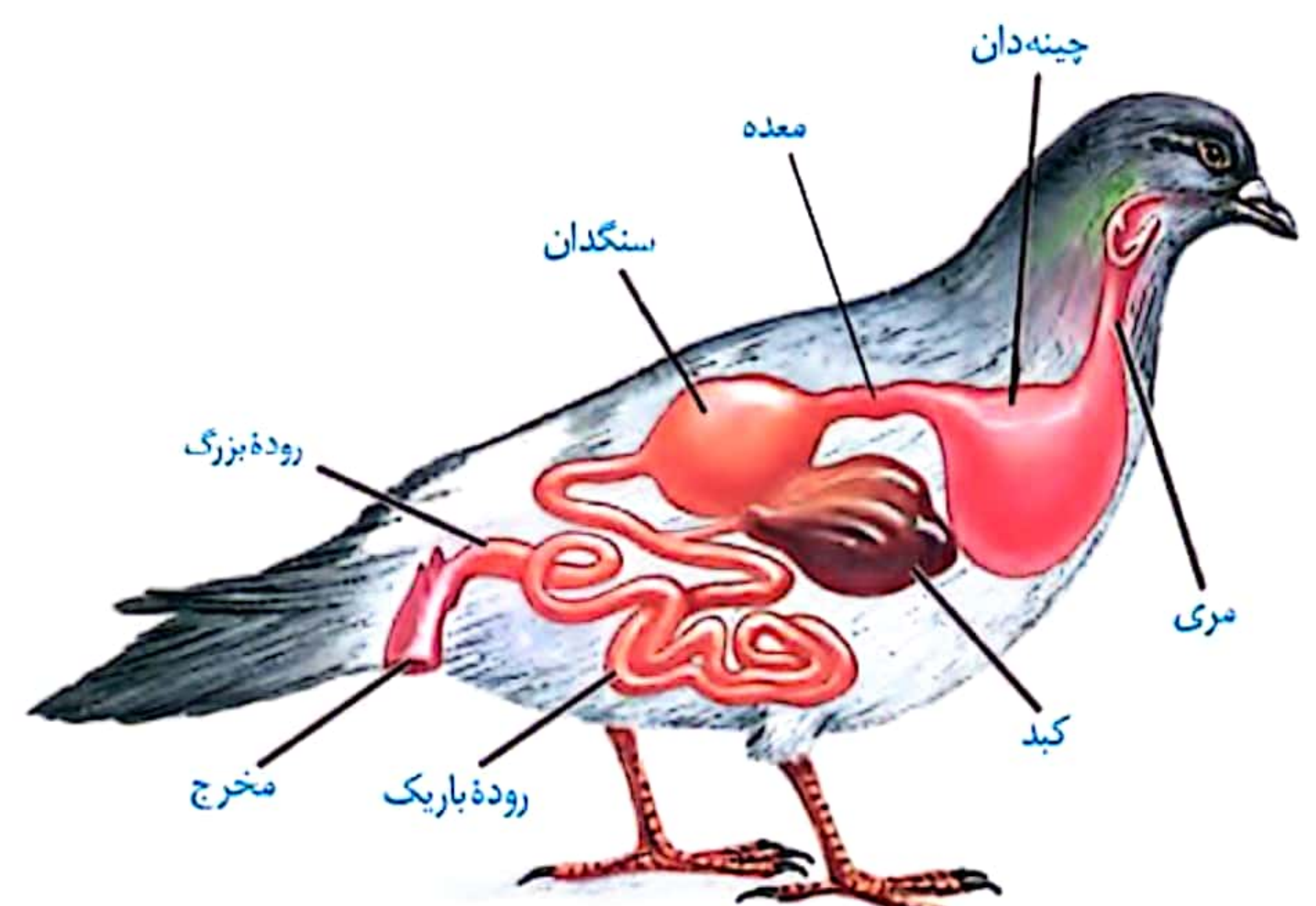
نکته کیسه‌های هوادار عقبی نسبت به جلویی قطورتر هستند.

نکته جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار، باریک‌ترین آن‌ها هستند.

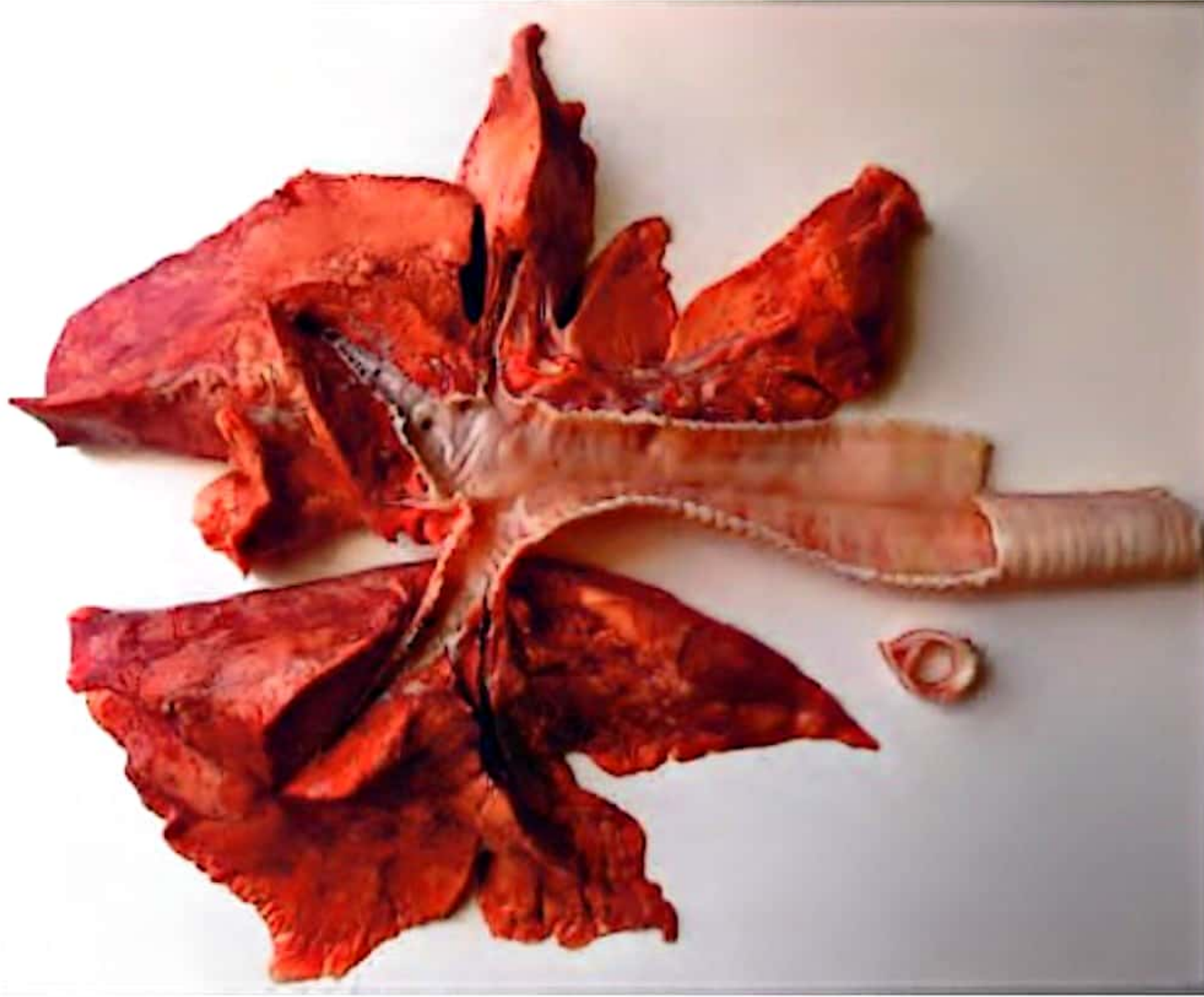
نکته در پرندگان ممکن است ۵ کیسه هوادار جلویی و ۴ کیسه هوادار عقبی دیده شود.

۳۵. کدام گزینه در ارتباط با مهره‌دارانی که همانند ملخ دارای چینه‌دان هستند، درست است؟

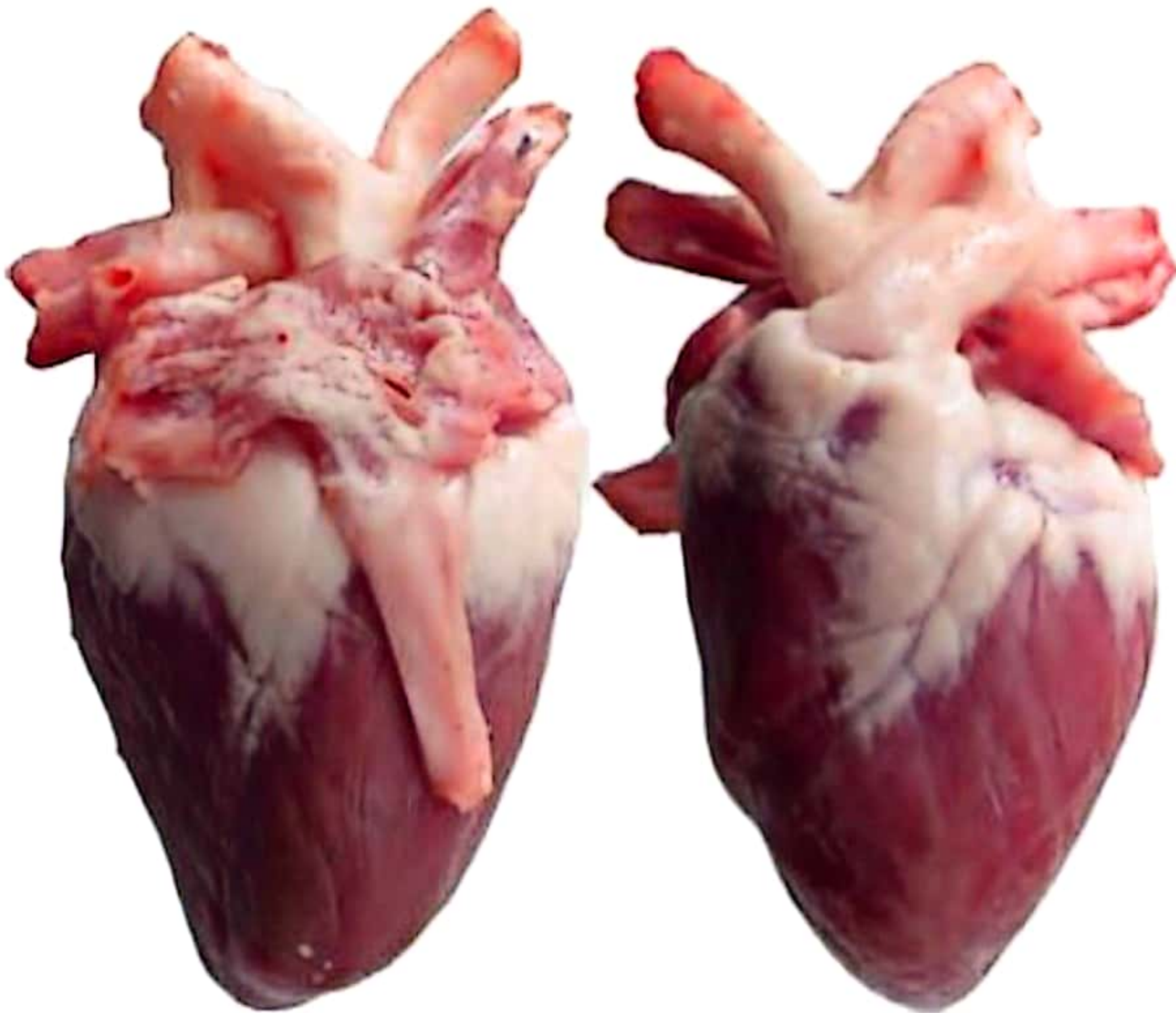
- (۱) نسبت به پستانداران انرژی کمتری مصرف می‌کنند.
- (۲) همانند ماهی‌ها خون تیره را به قلب خود وارد کرده و از آن خارج می‌کنند.
- (۳) تعداد ساختارهای کیسه مانند ذخیره کننده هوا در آن‌ها کمتر از ۵ عدد است.
- (۴) اندام‌های جلویی آن‌ها طرح ساختاری یکسانی با اندام موثر در پرواز پروانه دارد.



تشریح شش گوسفند



تشریح قلب گوسفند



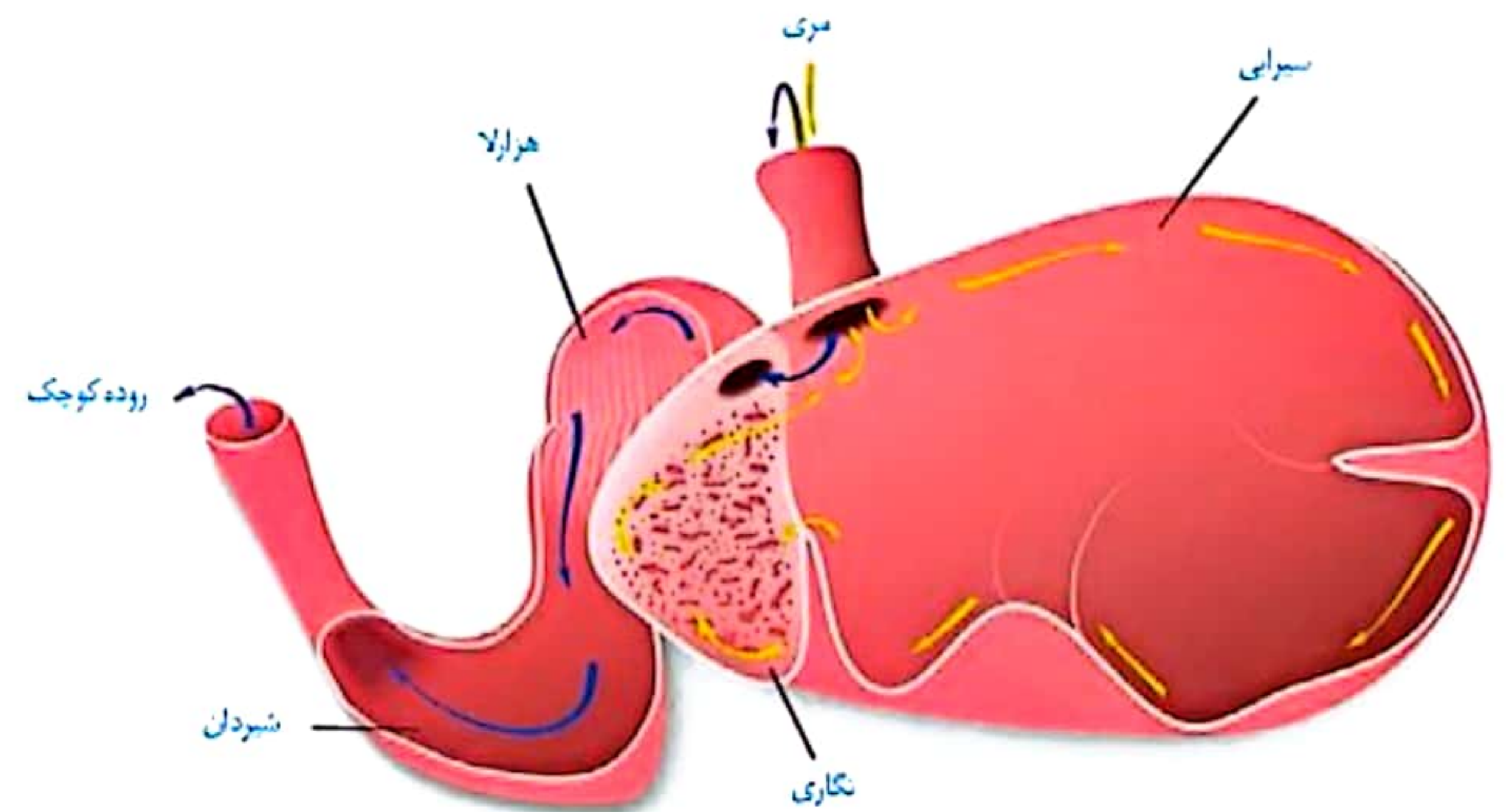
سطح پشتی

سطح شکمی

یادداشت‌های من از این گفتار

۳۵. کدام گزینه در رابطه با گوارش نشخوارکنندگان صحیح است؟

- (۱) فعالیت میکروب‌ها فقط در دفعه اول ورود غذا به سیرابی دیده می‌شود.
- (۲) فعالیت پروتئازها و لیپازهای گوارشی در قبل از هزارلا آغاز شده است.
- (۳) در بلع اول همانند بلع دوم در مری نمی‌توان شکسته شدن پیوند بین گلوکزها را دید.
- (۴) گوارش میکروبی پیش از گوارش آنزیم‌های نشخوارکننده شروع می‌شود.



۳۶. اندازه چین خوردگی‌های مخاط معده در نقاط مختلف، متفاوت است.

فضایی که بین سیرابی و نگاری ارتباط برقرار می‌کند (مثل بنداره) بسیار بزرگتر از فضای ارتباطی بین نگاری و هزارلا است (این فضا بین بخش‌های مختلف معده گاو تنگ‌ترین است).

ترتیب حرکت مواد در گاو: دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← روده ← مخرج ← پخشخ

۳۶. کدام گزینه ویژگی اختصاصی پستانداران نیست؟

- (۱) گویچه‌های قرمز بدون هسته
- (۲) چین خوردگی وسیع در قشر مخ
- (۳) نسبت بالای اندازه لوب بویایی به مغز
- (۴) وجود جفت و بندناف برای تغذیه جنین

بررسی انواع مختلف پستانداران در جدول فوق العاده بفرمایید!! با ما همراه باشید!!!!

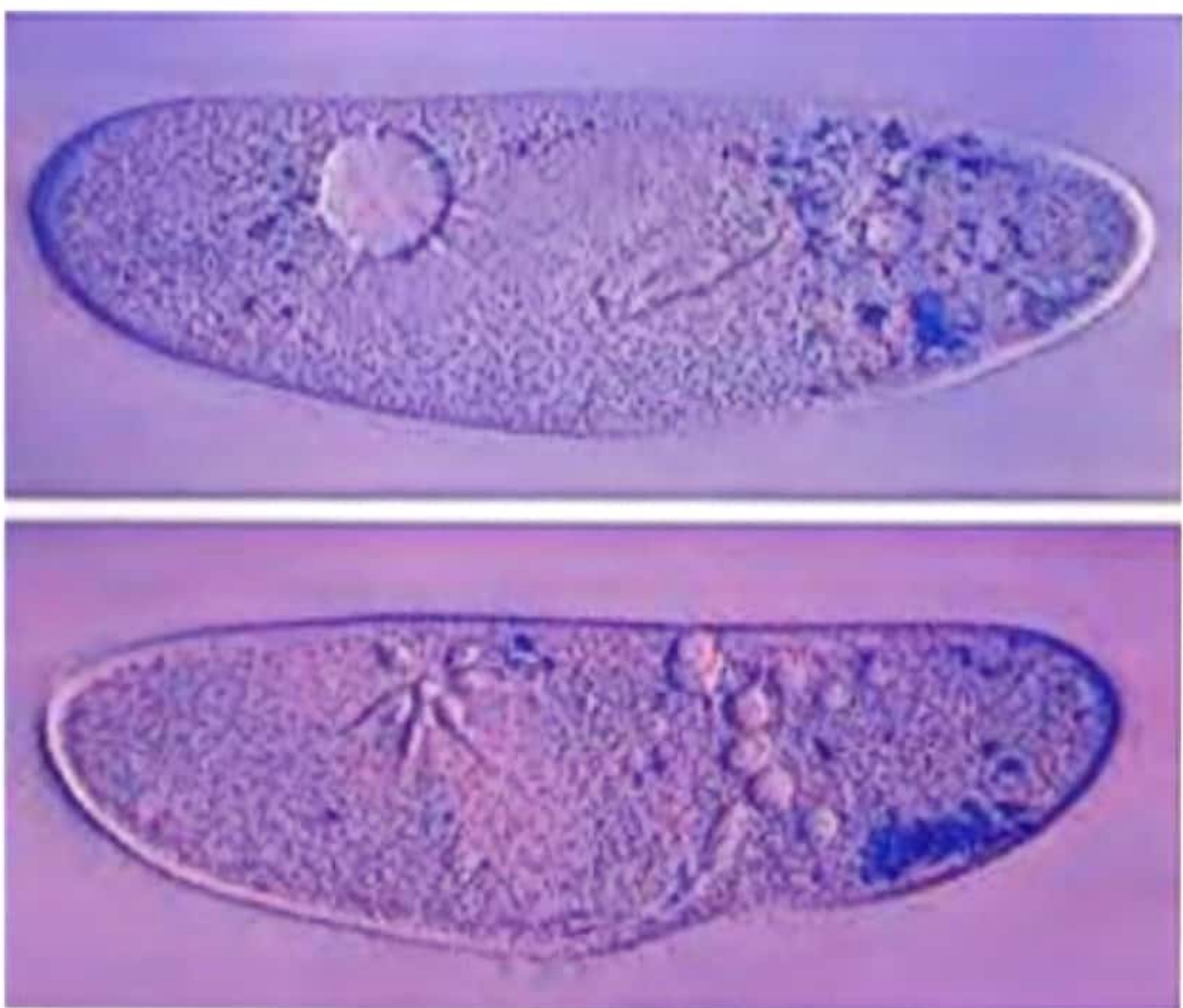
انواع پستانداران	تفم‌گذار (پلاتی‌پوس)	کیسه‌دار (کائگورو)	جفت‌دار (انسان)
رهم	ندارد	ابتدایی	کامل
زایمان	ندارد	دارد	دارد
جفت، بندناف، کوریون و آمنیون	ندارد	ندارد	دارد
شیردادن به نوزاد	دارد	دارد	دارد
مراقبت پس از تولد	دارد	دارد	دارد
اندوخته تفمک	زیاد	کم	کم

انواع جانوران	دستگاه گوارش	سافتار تنفس	گردش مواد	دستگاه تنظیم اسمزی	دستگاه عصبی	اسکلت	ایمنی	لقاح
اسفنج‌ها	ندارد	ندارد	سامانه گردش آب (ساده‌ترین)	ندارد	ندارد	-	غیر اختصاصی	-
مربانیان	غده کوارشی (اول برون و سپس درون)	ندارد	غده کوارشی	ندارد	شبکه عصبی در هیدر (ساده‌ترین)	آب ایستایی	غیر اختصاصی	-
کره‌ها	انگل (کرو)	ندارد	-	-	دارد	-	غیر اختصاصی	هرماخوردیت (فوریاروری)
	آزادی (پلاناریا)	غده کوارشی	غده کوارشی	تغذیه	دارد (مرکزی و محیطی)	-	غیر اختصاصی	هرماخوردیت (لقاح دوطرفی)
	لوله‌ای	لوله کوارش	-	-	دارد	-	غیر اختصاصی	-
	ملقوی	لوله کوارش	ساده‌ترین گردش خون بسته	تغذیه	دارد	-	غیر اختصاصی	هرماخوردیت (لقاح دوطرفی)
نرم‌تنان	لوله کوارش	مثلاً شش در حلزون	بیشتر گردش باز	-	دارد	-	غیر اختصاصی	فشکی زی داخلی و آبرزی فارشی
بندپایان موم	شش‌ات	ندیرسی	سامانه گردش باز	ملیکی	مرکزی و محیطی	بیرونی	غیر اختصاصی	داخلی
	سفت پوستان	آبشش		از آبشش	دارد		غیر اختصاصی	داخلی
فاروسنان	لوله کوارش	آبشش پراکنده	دارد (با کمک آب)	-	دارد	-	غیر اختصاصی	-
ملم‌ها	غضروفی	لوله کوارش	گردش خون بسته ساده (با قلب ۲ غده‌ای)	کلیه - آبشش - راست روده‌ای	دارد (طناب عصبی پشتی)	درونی فقط با غضروف	هر دو نوع	لقاح فارشی
	استخوانی	لوله کوارش		کلیه و آبشش			هر دو نوع	
	نوزاد	لوله کوارش		کلیه (مثنی) ویژه			هر دو نوع	ندارد
روزستان	بالغ	لوله کوارش	بسته مضاعف ۳ غده‌ای	کلیه (مثنی) ویژه	بشش مرکزی را ایجاد کرده (مغز و نخاع) و بشش محیطی هم با اعصاب ایجاد می‌شود	درونی دارای غضروف و استخوان	هر دو نوع	لقاح فارشی
فزیزان	مار و سوسمار و لکپشت	لوله کوارش	بسته مضاعف ۴ غده‌ای ناقص	کلیه‌ها و بعضاً غده نمکی		انقش در حرکت، حفظ شکل و محافظت	هر دو نوع	لقاح داخلی (تخم‌گذار)
	کروکودیل‌ها	لوله کوارش	بسته مضاعف ۴ غده‌ای کامل				هر دو نوع	داخلی (تخم‌گذار با اندوخته فراوان تخم)
پرنده‌گان	لوله کوارش	شش (واجب) کیسه‌های هوادار					هر دو نوع	داخلی
پستانداران	لوله کوارش	شش		کلیه‌ها			هر دو نوع	داخلی

بی مهرگان

مهره داران

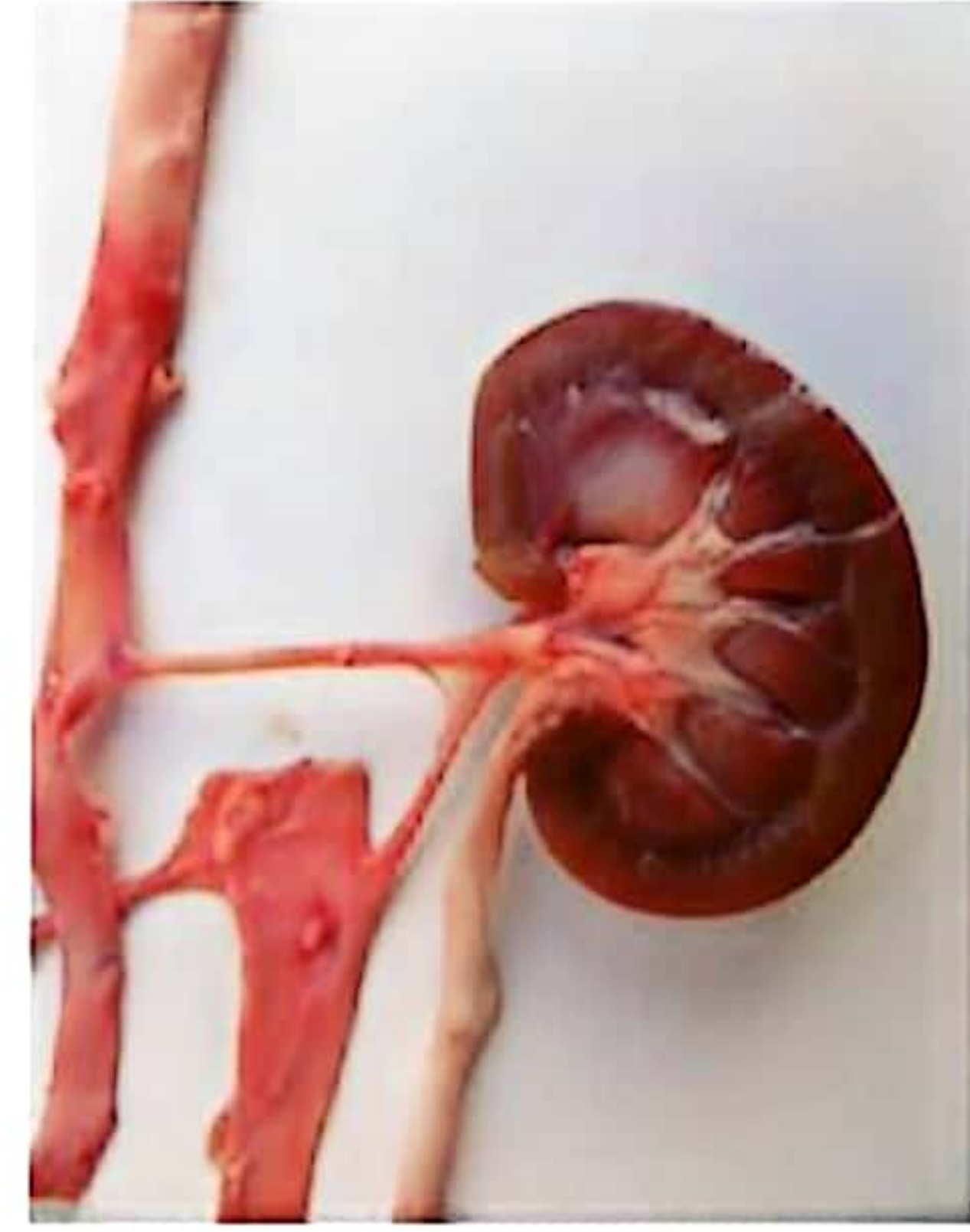
- تک یاخته‌ها سطوح بافت و اندام و دستگاه را ندارند و در آن‌ها سطوح ۱ و ۵ هم معنی است (یاخته و فرد!)
- می‌توانند یوکاریوت (پارامسی، آمیب و اوگلنا) باشند یا پروکاریوت (همگی).
- می‌توانند گوارش داشته (مثل پارامسی) یا نداشته باشند (بسیاری!) ← زندگی در محیط آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان
- فاقد ساختار تنفسی بوده و از سطح غشا (نه بدن) تبادلات گازی را با انتشار ساده انجام می‌دهند.
- در تک یاخته‌ای‌ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود (عدم نیاز به دستگاه گردش مواد).
- در بسیاری از آن‌ها تنظیمات اسمزی با انتشار از سطح غشاست اما پارامسی (و برخی تک یاخته‌های دیگر) واکوئول انقباضی دارد که ضمن دفع آب اضافه، مواد دفعی را نیز دفع می‌کند.



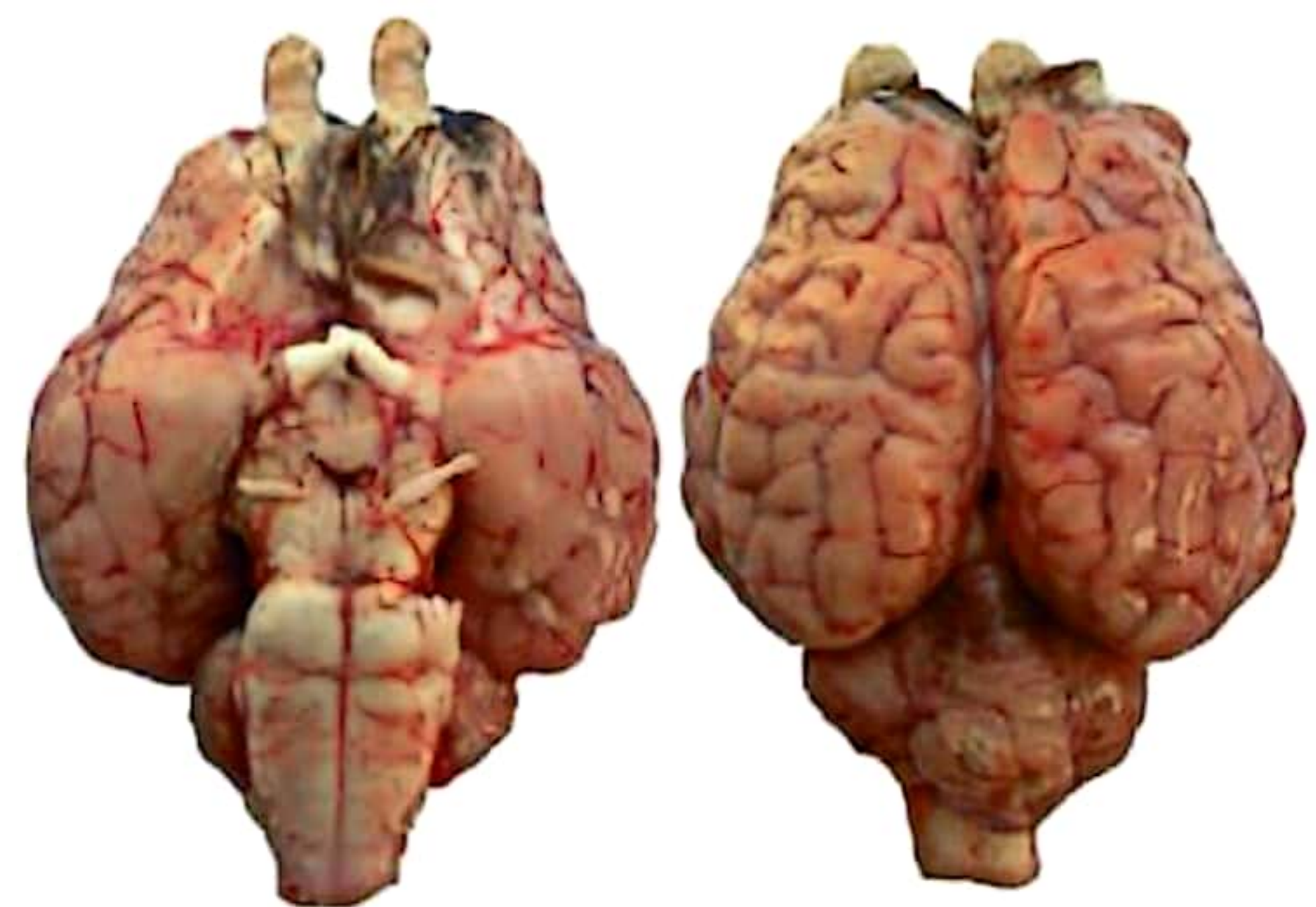
گوارش در پارامسی



تشریح کلیه گوسفند



تشریح مغز گوسفند (حذف از کنکور ۱۴۰۱)

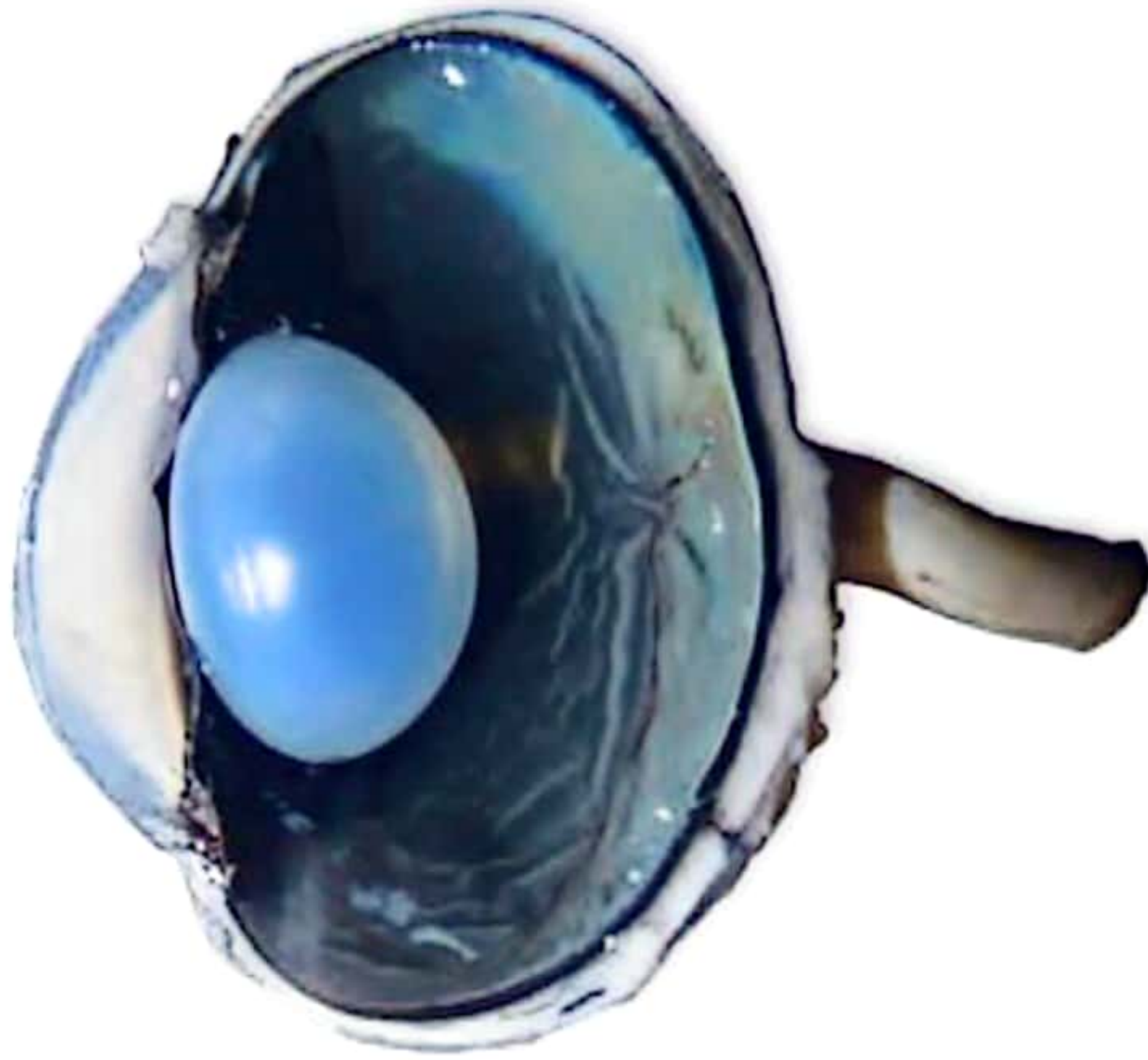


الف) از نمای پشت و شکم

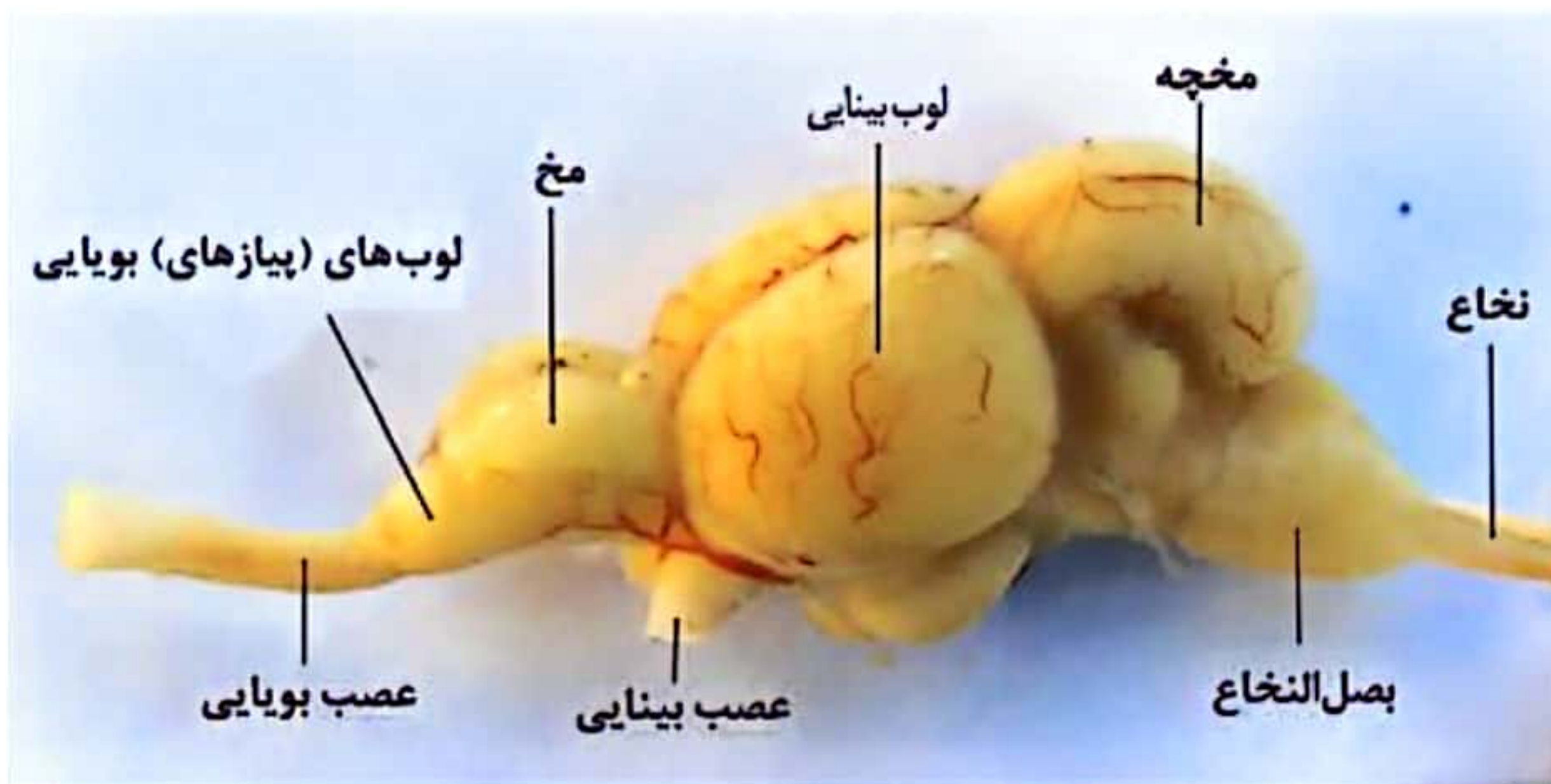


ب) نمای داخلی به دنبال ایجاد برش

تشریح چشم گاو (حذف از کنکور ۱۴۰۱)



تشریح مغز ماهی



۳۷. کدام گزینه بین انسان و گوسفند تفاوت دارد؟

- (۱) اتصال همه رگ های مرتبط با قلب از طریق نیمه بالای آن
- (۲) تعداد مجاری خارج کننده هوا از شش بزرگ تر
- (۳) تعداد رگ های خونی مرتبط با حفرات قلب
- (۴) تعداد نایژه های اصلی مرتبط با شش ها

۳۸. در ارتباط با گوسفند کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بخش مرکزی کلیه نسبت به بخش قشری آن مخطط و تیره تر است.
 - (۲) ترشح مواد در حجیم ترین بخش لوله گوارش، محتویات را آبکی می کند.
 - (۳) در ناف کلیه ایستاده میزنا نسبت به سرخرگ و سیاهرگ کلیه پایین تر است.
 - (۴) در نبود خون دو نوع از مجاری قابل مشاهده درون شش بریده شده باز می مانند.
- هشدار:** اکثر نکات اندام های گوسفند و انسان مشابه اند و بنابراین از تکرار پرهیز می شود (در اینجا فقط به تفاوت ها پرداختیم).

هشدار: نکات مربوط به بخش های حذف شده از کنکور ۱۴۰۱ را نیاورده ام.

بی‌مهرگان	ساختار گوارشی	ساختار تنفسی	ساختار گردش مواد	ساختار دفعی	ساختار عصبی	حواس ویژه مرتبط	اسکلت	ارتباط شیمیایی	دستگاه ایمنی	نحوه لقاح و تولید مثل
اسفنج‌ها	فاقد ساختار گوارشی ویژه (دریافت مواد مغذی از طریق آب)	فاقد ساختار تنفسی ویژه (مبادله مستقیم گازها بین یاخته‌ها و محیط)	سامانه گردش آب (آبی که از طریق سوراخ‌های دیواره وارد می‌شود، توسط تاژک‌ها به حرکت درآمده و سپس توسط سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تر خارج می‌شود).						ایمنی غیراختصاصی	
هیدر	حفره گوارشی	فاقد ساختار تنفسی ویژه (مبادله مستقیم گازها بین یاخته‌ها و محیط)	گردش مواد توسط انشعابات حفره گوارشی		شبکه عصبی که ساده‌ترین ساختار عصبی است.		آب ایستایی		ایمنی غیراختصاصی	
عروس دریایی	حفره گوارشی	فاقد ساختار تنفسی ویژه (مبادله مستقیم گازها بین یاخته‌ها و محیط)	گردش مواد توسط انشعابات حفره گوارشی		شبکه عصبی		آب ایستایی		ایمنی غیراختصاصی	
کرم کدو	فاقد دستگاه گوارش (جذب مواد مغذی از سطح بدن)	فاقد ساختار تنفسی ویژه (مبادله مستقیم گازها بین یاخته‌ها و محیط)					آب ایستایی		ایمنی غیراختصاصی	هرما فرودیت (خودلقاحی)
کرم کبد	فاقد دستگاه گوارش (جذب مواد مغذی از سطح بدن)	فاقد ساختار تنفسی ویژه (مبادله مستقیم گازها بین یاخته‌ها و محیط)					آب ایستایی		ایمنی غیراختصاصی	هرما فرودیت (خودلقاحی)

هرما فرودیت	ایمنی غیر اختصاصی		آب ایستایی		دارای بخش مرکزی (دو گره موجود در مغز و دو طناب عصبی متصل به آن) و محیطی (رشته های جانبی متصل به طناب)		گردش مواد توسط انشعابات حفره گوارشی		حفره گوارشی	کرم پلاناریا
هرما فرودیت (لقاح دوطرفی)	ایمنی غیر اختصاصی		آب ایستایی				ساده ترین سامانه گردش خون بسته	تنفس پوستی به همراه مویرگ های فراوان در زیر پوست		کرم خاکی
لقاح خارجی در انواع آبزی لقاح داخلی در انواع خشکی زی	ایمنی غیر اختصاصی		اسکلت بیرونی					تنفس ششی		حلزون
لقاح داخلی	ایمنی غیر اختصاصی		اسکلت بیرونی	دارای چشم مرکب که از چندین واحد بینایی مستقل تشکیل شده است.	دارای چند گره بهم جوش خورده در مغز و طناب عصبی شکمی حاوی یک گره در هر بند از بدن	دفع اوریکی اسید از طریق لوله های مالپیگی متصل به روده	سامانه گردش باز + همولنف	تنفس نایدیسی	لوله گوارش + آرواره ها	ملخ
لقاح داخلی	ایمنی غیر اختصاصی		اسکلت بیرونی	دارای چشم مرکب که از چندین واحد بینایی مستقل تشکیل شده است.	دارای چند گره بهم جوش خورده در مغز و طناب عصبی شکمی حاوی یک گره در هر بند از بدن	دفع اوریکی اسید از طریق لوله های مالپیگی متصل به روده	سامانه گردش باز + همولنف	تنفس نایدیسی	لوله گوارش + خرطوم	شته

مگس میوه	لوله گوارش + خرطوم	تنفس ناییدیسی	سامانه گردش باز + همولنف	دفع اوریك اسید از طریق لوله‌های مالپیگی متصل به روده	دارای چند گره بهم جوش خورده در مغز و طناب عصبی شکمی حاوی یک گره در هر بند از بدن	- دارای چشم مرکب که از چندین واحد بینایی مستقل تشکیل شده‌است. - گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی پاهای مگس	اسکلت بیرونی	ایمنی غیراختصاصی که حاوی سازوکار مشابه ایمنی اختصاصی نیز هست (نوعی مولکول پروتئینی که توانایی تغییر شکل و شناسایی انواع مختلفی آنتی‌ژن را دارد).	لقاح داخلی
جیرجیرک	لوله گوارش + آرواره‌ها	تنفس ناییدیسی	سامانه گردش باز + همولنف	دفع اوریك اسید از طریق لوله‌های مالپیگی متصل به روده	دارای چند گره بهم جوش خورده در مغز و طناب عصبی شکمی حاوی یک گره در هر بند از بدن	- دارای چشم مرکب که از چندین واحد بینایی مستقل تشکیل شده‌است. - گیرنده مکانیکی متصل به پرده صماخ در پای جلویی جیرجیرک	اسکلت بیرونی	ایمنی غیراختصاصی	لقاح داخلی - در نوعی جیرجیرک جانور نر کیسه حاوی مواد مغذی و زامه‌ها را به بدن ماده وارد می‌کند.
مورچه	لوله گوارش + آرواره‌ها	تنفس ناییدیسی	سامانه گردش باز + همولنف	دفع اوریك اسید از طریق لوله‌های مالپیگی متصل به روده	دارای چند گره بهم جوش خورده در مغز و طناب عصبی شکمی حاوی یک گره در هر بند از بدن	دارای چشم مرکب که از چندین واحد بینایی مستقل تشکیل شده‌است.	اسکلت بیرونی	ایمنی غیراختصاصی	لقاح داخلی
زنبور	لوله گوارش + خرطوم	تنفس ناییدیسی	سامانه گردش باز + همولنف	دفع اوریك اسید از طریق لوله‌های مالپیگی متصل به روده	دارای چند گره بهم جوش خورده در مغز و طناب عصبی شکمی حاوی یک گره در هر بند از بدن	دارای چشم مرکب که از چندین واحد بینایی مستقل تشکیل شده‌است. + توانایی دید فرابنفش	اسکلت بیرونی	ایمنی غیراختصاصی	بکرزایی در زنبور عسل (زنبور عسل ملکه و کارگر دیپلوئید هستند و حاصل لقاح می‌باشند، اما زنبور نر هاپلوئید بوده و حاصل بکرزایی است).
پروانه	لوله گوارش + خرطوم	تنفس ناییدیسی	سامانه گردش باز	دفع اوریك اسید از طریق لوله‌های مالپیگی متصل به روده	دارای چند گره بهم جوش خورده در مغز و طناب عصبی شکمی حاوی یک گره در هر بند از بدن	دارای چشم مرکب که از چندین واحد بینایی مستقل تشکیل شده‌است.	اسکلت بیرونی	ایمنی غیراختصاصی	لقاح داخلی

سخت پوستان (میگو و خرچنگ)	لوله گوارش		سامانه گردش باز				اسکلت بیرونی		ایمنی غیراختصاصی	
ستاره دریایی	لوله گوارش	تنفس آبشی (برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی)							ایمنی غیراختصاصی (یاخته‌های بیگانه‌خوار آن در لارو این جانور قابل مشاهده است.)	لقاح خارجی

مهره داران	ساختار گوارشی	ساختار تنفسی	سازوکار تهویه‌ای	دستگاه گردش مواد	شکل قلب	کلیه	ساختار دفعی ویژه	ساختار عصبی	حواس ویژه مرتبط	اسکلت	ارتباط شیمیایی	دستگاه ایمنی	لقاح و تولید مثل	نحوه تغذیه و حفاظت از جنین
کوسه	لوله گوارشی	تنفس آبشی		گردش خون بسته ساده	دو حفره‌ای (یک دهلیز و یک بطن، هم‌چنین دارای سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی)	دارای کلیه	دارای غدد راست روده- ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی (مغز) ماهیان شامل: لوب‌های بویایی، منخ، لوب بینایی، مخچه، بصل النخاع	خط جانبی ماهیان (جهت تشخیص اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی)	غضروفی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح خارجی	به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.

سفره ماهی	لوله گوارشی	تنفس آبششی		گردش خون بسته ساده	دو حفره‌ای (یک دهلیز و یک بطن، هم‌چنین دارای سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی)	دارای کلیه	دارای غدد راست روده- ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلظت را به روده ترشح می‌کنند.	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی (مغز) ماهیان شامل: لوب‌های بویایی، مخ، لوب بینایی، مخچه، بصل النخاع)	خط جانبی ماهیان (جهت تشخیص اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی)	غضروفی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح خارجی	به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.
ماهیان آب شور	لوله گوارشی (نوشیدن مقدار زیادی آب)	تنفس آبششی		گردش خون بسته ساده	دو حفره‌ای (یک دهلیز و یک بطن، هم‌چنین دارای سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی)	دارای کلیه	دفع ادرار غلظت و دفع مقداری یون‌ها از طریق آبشش	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی (مغز) ماهیان شامل: لوب‌های بویایی، مخ، لوب بینایی، مخچه، بصل النخاع)	خط جانبی ماهیان (جهت تشخیص اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی)	استخوانی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح خارجی	به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.

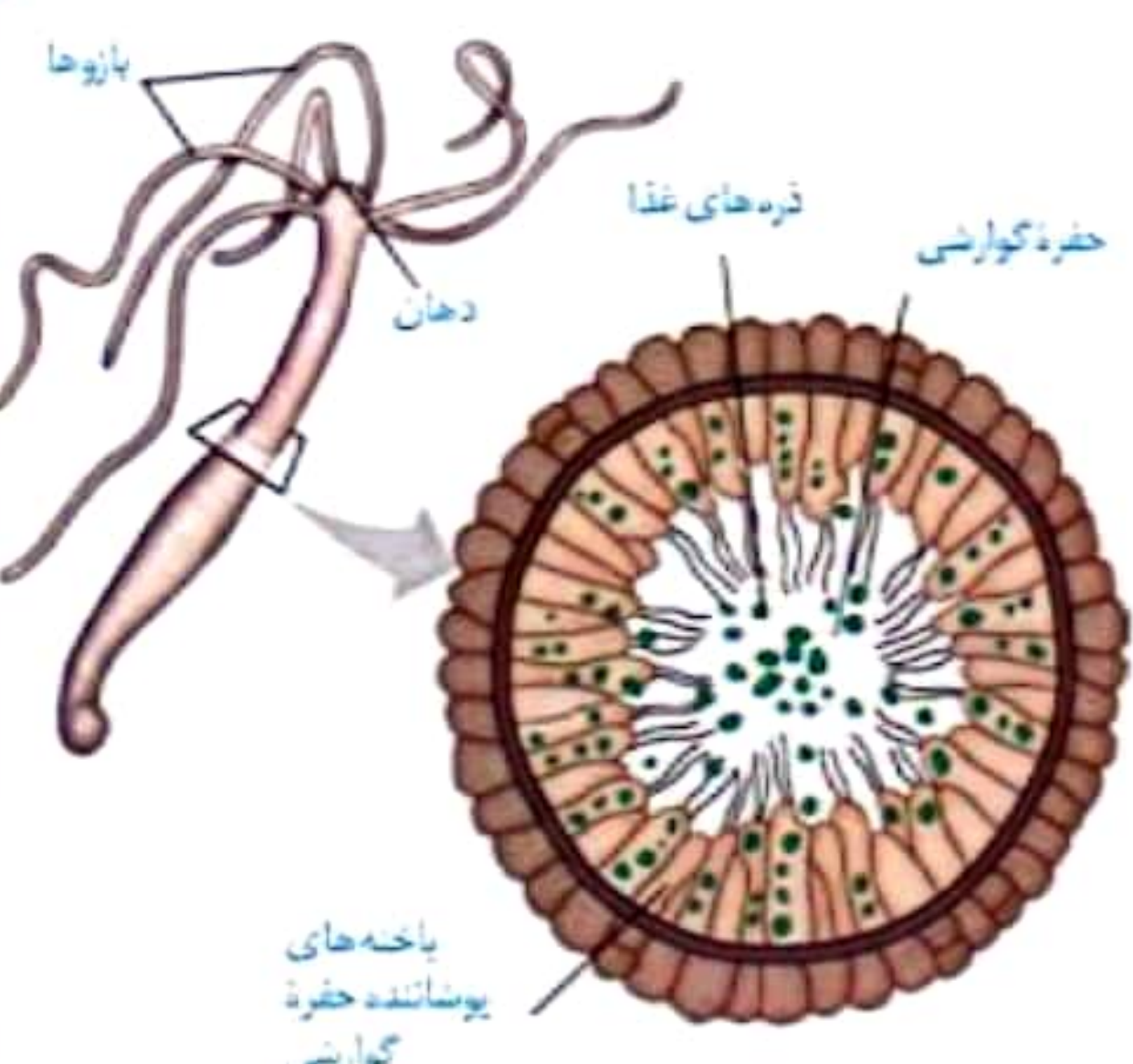
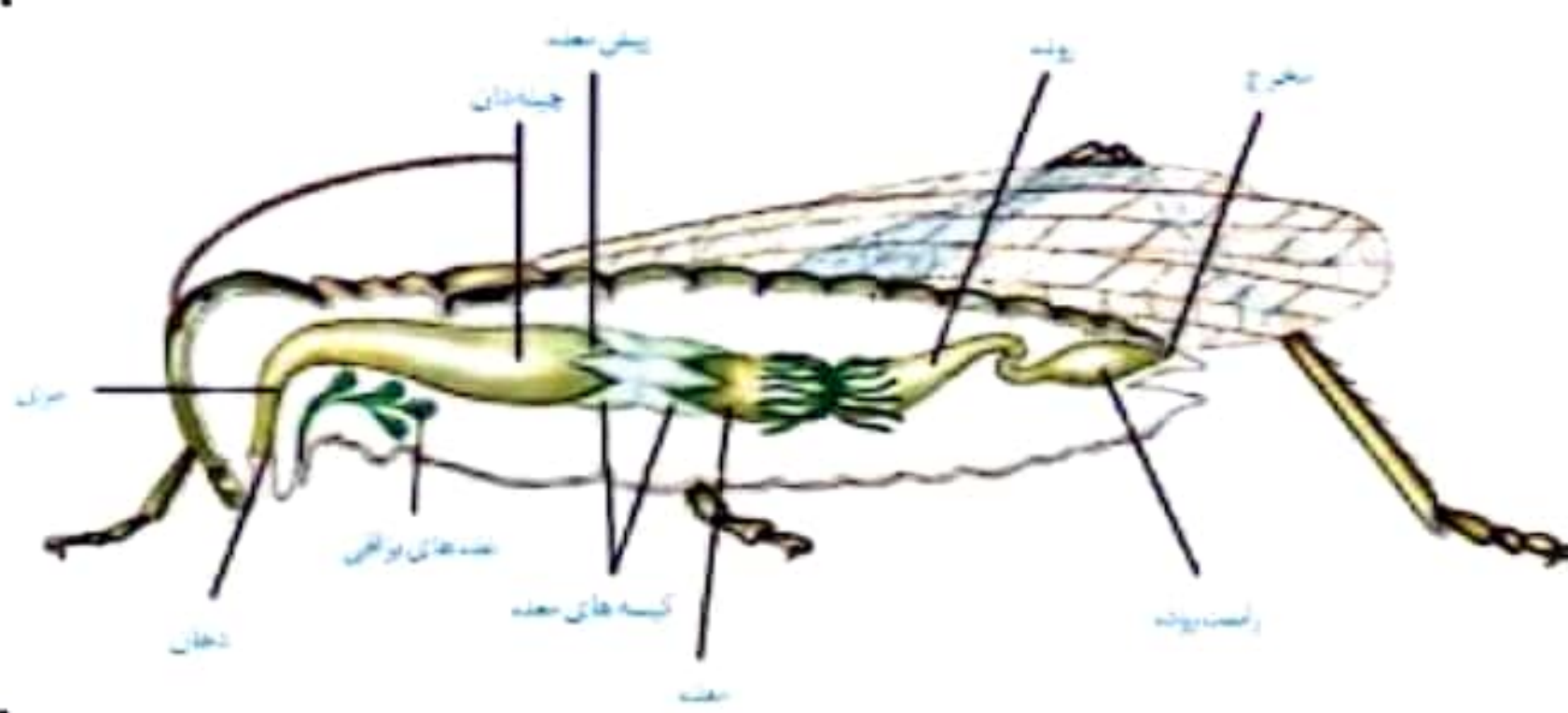
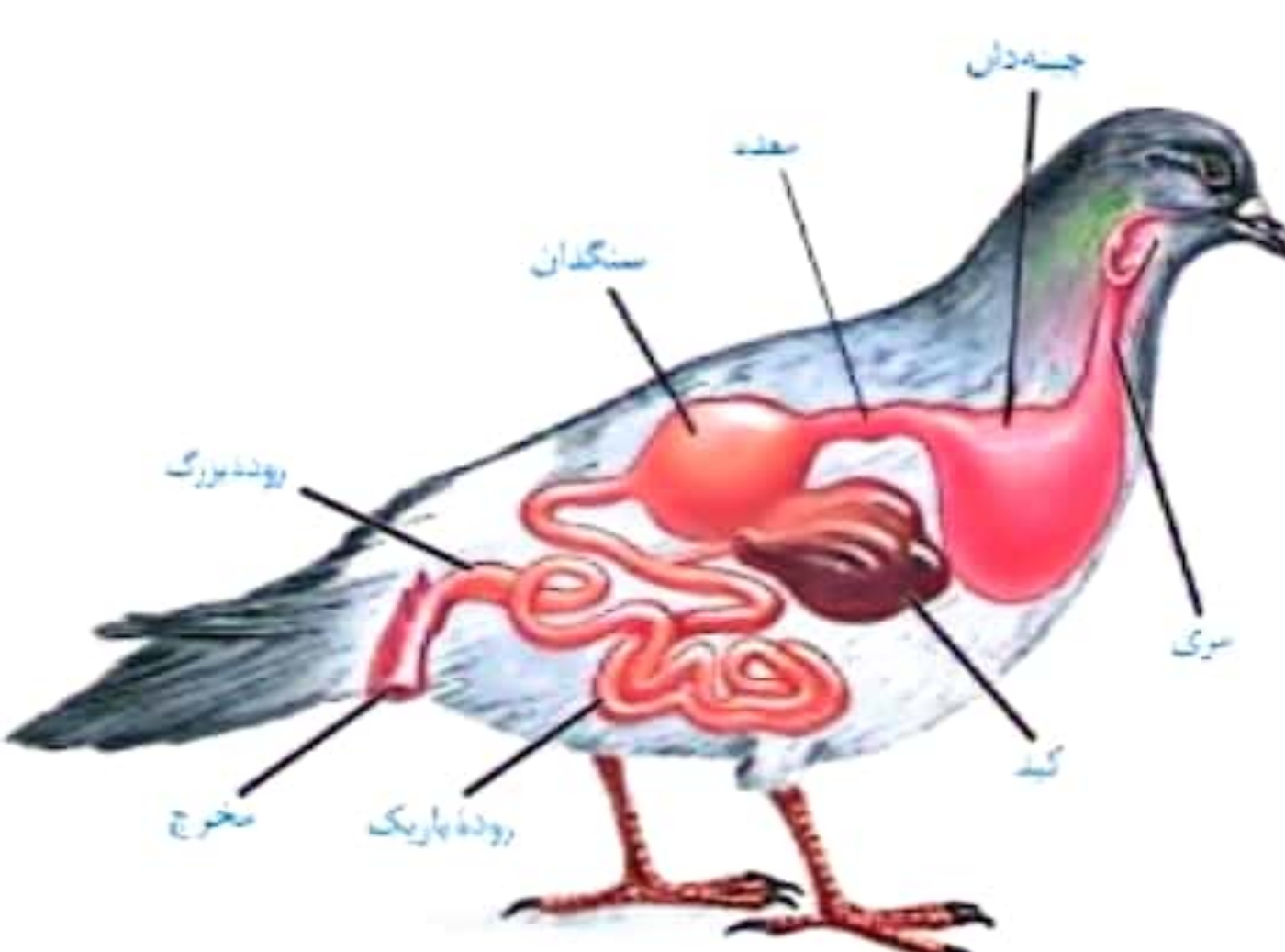
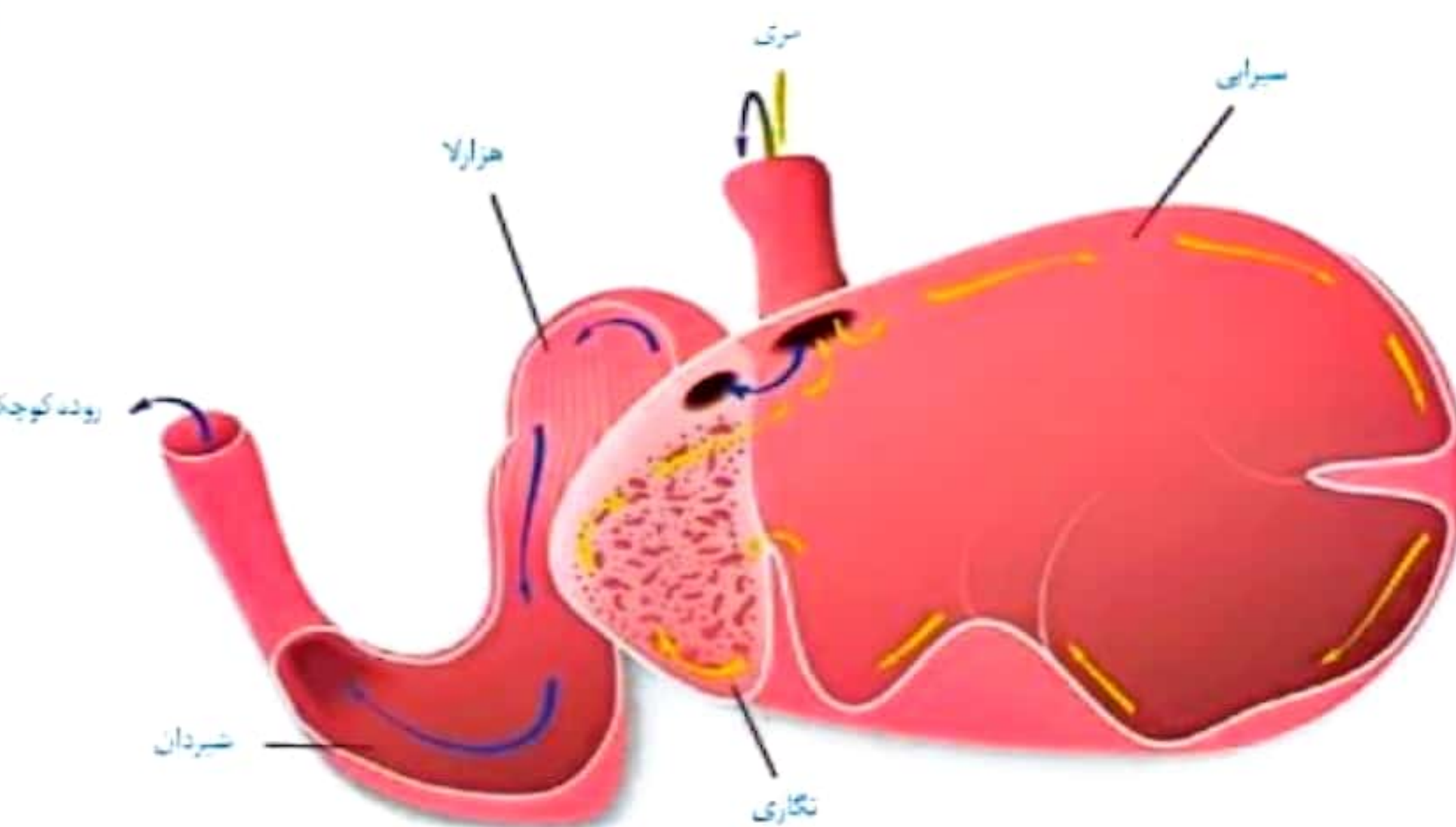
به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.	لقاح خارجی	اختصاصی و غیراختصاصی		استخوانی	خط جانبی ماهیان (جهت تشخیص اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی)	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی (مغز ماهیان شامل: لوب‌های بویایی، مخ، لوب بینایی، مخچه، بصل النخاع)	دفع میزان زیادی ادرار رقیق	دارای کلیه	دو حفره‌ای (یک دهلیز و یک بطن، هم‌چنین دارای سینوس سیاهرگی و مخروط (سرخرگی)	گردش خون بسته ساده		تنفس آبششی	لوله گوارشی (معمولاً آب کمی می‌نوشند).	ماهیان آب شیرین
به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.	لقاح خارجی	اختصاصی و غیراختصاصی		استخوانی		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	مثانه محل ذخیره آب و یون‌هاست و در شرایط خشکی، بازجذب آب و یون‌ها از مثانه افزایش می‌یابد.	دارای کلیه	در نوزادان: یک دهلیز و یک بطن در بالغین: دو دهلیز و یک بطن	در نوزادان: گردش خون ساده در بالغین: گردش خون بسته مضاعف	پمپ فشار مثبت	در نوزادان: تنفس آبششی در بالغین: تنفس پوستی + تنفس ششی	لوله گوارشی	قورباغه
تخم‌گذار (میزان ذخیره ماده غذایی زیاد است).	لقاح داخلی	اختصاصی و غیراختصاصی		استخوانی		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	غدد نمکی در برخی خزندگان بیابانی برای دفع قطره‌های غلیظ نمک	دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب	چهار حفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن)	بسته مضاعف		تنفس ششی	لوله گوارشی	سوسمارها

مارها	لوله گوارشی	تنفس ششی			مضاعف بسته	چهار حفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن)	دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب	غدد نمکی در برخی خزندگان بیابانی برای دفع قطره‌های غلیظ نمک	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	گیرنده فروسرخ در مار زنگی که به صورت دو سوراخ در زیر چشم است و برای مشخص کردن شکار در تاریکی کاربرد دارد.	استخوانی	تشخیص فرومون به منظور جفت‌یابی	اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی و هم‌چنین بعضی مارها دارای بکرزایی هستند و توانایی ایجاد جاندار جدید بدون لقاح را دارند.	تخم‌گذار (میزان ذخیره ماده غذایی زیاد است).
لاک‌پشت‌ها	لوله گوارشی	تنفس ششی			مضاعف بسته	چهار حفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن)	دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب	غدد نمکی در برخی خزندگان بیابانی برای دفع قطره‌های غلیظ نمک	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	گیرنده مغناطیسی جهت مسیریابی در بعضی لاک‌پشت‌های دریایی	استخوانی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	تخم‌گذار + پوشاندن تخم با ماسه و خاک
کروکودیل	لوله گوارشی	تنفس ششی			مضاعف بسته	چهار حفره‌ای همراه با جدایی کامل بطن‌ها (دو دهلیز و دو بطن)	دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب	غدد نمکی در برخی خزندگان بیابانی برای دفع قطره‌های غلیظ نمک	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	تخم‌گذار (میزان ذخیره ماده غذایی زیاد است).
طوطی	لوله گوارشی (در پرندگان دانه خوار، چینه دان و سنگدان وجود دارد).	تنفس ششی با کارایی بالا به علت داشتن کیسه‌های هوادار	فشار منفی سازوکار		مضاعف بسته	چهار حفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن)	دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	تخم‌گذار (میزان ذخیره ماده غذایی زیاد است).

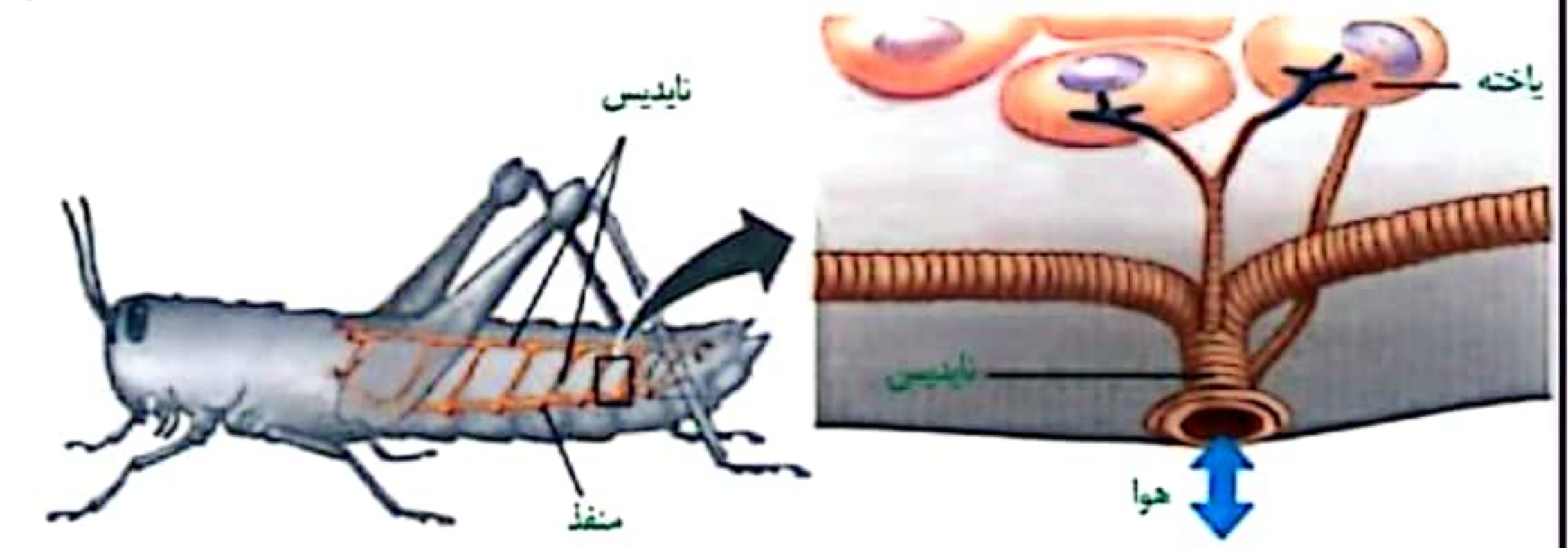
قو	لوله گوارشی (در پرندگان دانه خوار، چینه دان و سنگدان وجود دارد).	تنفس ششی با کارایی بالا به علت داشتن کیسه های هوادر	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب	غدد نمکی در برخی پرندگان بیابانی و دریایی برای دفع قطره های غلیظ نمک	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	استخوانی	اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	تخم گذار (میزان ذخیره ماده غذایی زیاد است).
کلاغ	لوله گوارشی (در پرندگان دانه خوار، چینه دان و سنگدان وجود دارد).	تنفس ششی با کارایی بالا به علت داشتن کیسه های هوادر	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	استخوانی	اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	تخم گذار (میزان ذخیره ماده غذایی زیاد است).
غاز	لوله گوارشی (در پرندگان دانه خوار، چینه دان و سنگدان وجود دارد).	تنفس ششی با کارایی بالا به علت داشتن کیسه های هوادر	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	استخوانی	اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	تخم گذار (میزان ذخیره ماده غذایی زیاد است).
قمری خانگی	لوله گوارشی (در پرندگان دانه خوار، چینه دان و سنگدان وجود دارد).	تنفس ششی با کارایی بالا به علت داشتن کیسه های هوادر	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	استخوانی	اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	تخم گذار (میزان ذخیره ماده غذایی زیاد است).
پلاتی پوس	لوله گوارشی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	استخوانی	اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	تخم گذار (میزان ذخیره ماده غذایی زیاد است). تغذیه نوزاد با شیر مادر

کانگورو	لوله گوارشی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		غیر اختصاصی و اختصاصی	لقاح داخلی	نوزاد نارس خود را وارد کیسه قرار گرفته بر روی شکم خود می کند. تغذیه نوزاد با شیر مادر
گربه	لوله گوارشی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی	تعیین قلمرو با فرومون	غیر اختصاصی و اختصاصی	لقاح داخلی	پستاندار جفت دار تغذیه نوزاد با شیر مادر
گاو و گوسفند	لوله گوارشی با معده چهار قسمتی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		غیر اختصاصی و اختصاصی	لقاح داخلی	پستاندار جفت دار تغذیه نوزاد با شیر مادر
موش	لوله گوارشی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		غیر اختصاصی و اختصاصی	لقاح داخلی	پستاندار جفت دار تغذیه نوزاد با شیر مادر
شامپانزه	لوله گوارشی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		غیر اختصاصی و اختصاصی	لقاح داخلی	پستاندار جفت دار تغذیه نوزاد با شیر مادر
خفاش	لوله گوارشی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		غیر اختصاصی و اختصاصی	لقاح داخلی	پستاندار جفت دار تغذیه نوزاد با شیر مادر

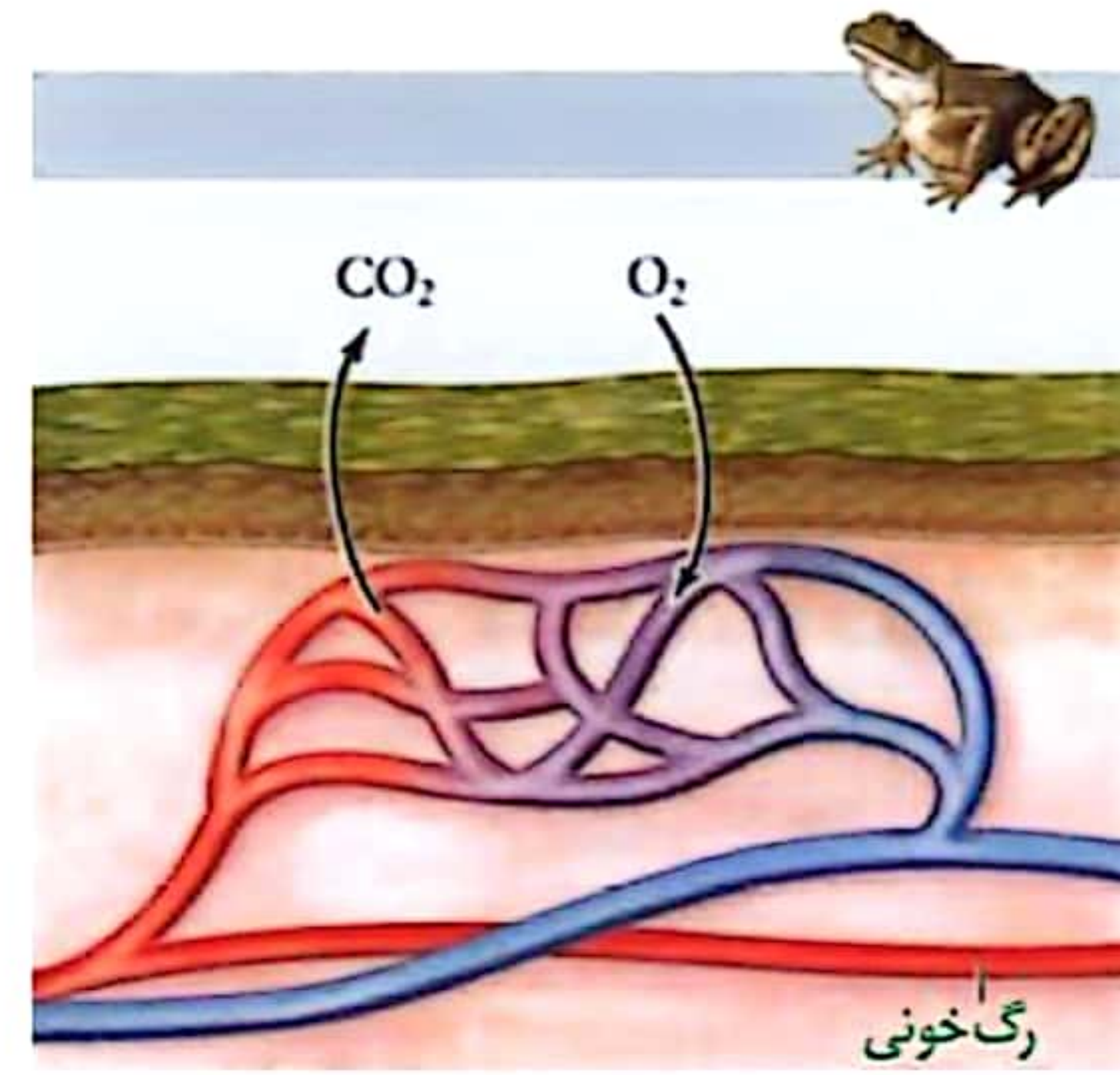
دم‌عصایی	لوله گوارشی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده‌ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	پستاندار جفت دار تغذیه نوزاد با شیر مادر
شیر کوهی	لوله گوارشی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده‌ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	پستاندار جفت دار تغذیه نوزاد با شیر مادر
دلفین و وال	لوله گوارشی	تنفس ششی (اگرچه آبزی است)	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده‌ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	پستاندار جفت دار تغذیه نوزاد با شیر مادر
سگ	لوله گوارشی	تنفس ششی	سازوکار فشار منفی	بسته مضاعف	چهار حفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن)	پیچیده‌ترین شکل کلیه		دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی		استخوانی		اختصاصی و غیراختصاصی	لقاح داخلی	پستاندار جفت دار تغذیه نوزاد با شیر مادر

توضیح تصویر	تصویر	توضیح تصویر	تصویر	توضیح تصویر	تصویر
کرم کدو		گوارش درون یاخته‌ای پارامسی		حفره گوارشی هیدر	
لوله گوارش ملخ		لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار		معدۀ چهار قسمتی جانوران نشخوار کننده	

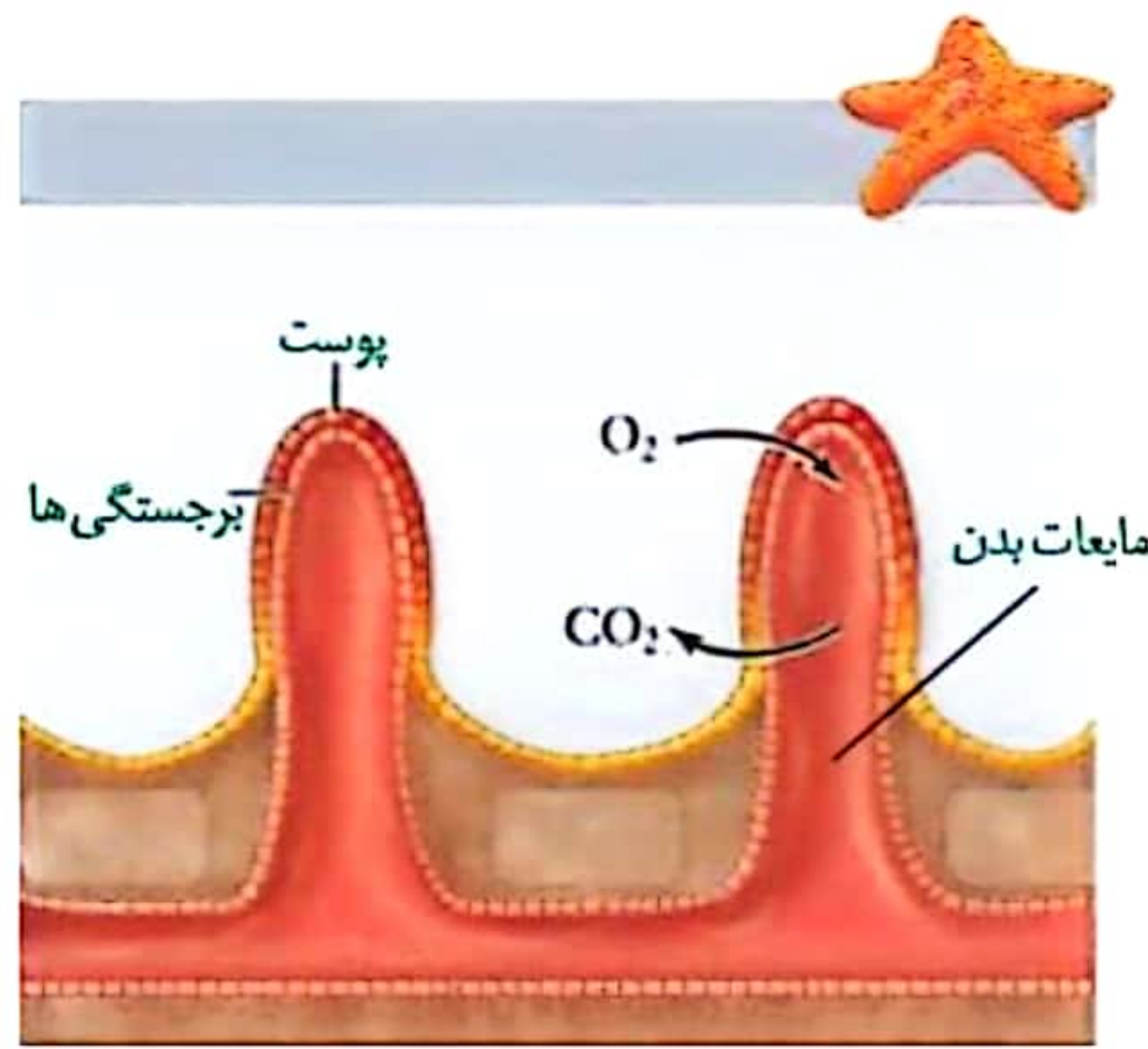
تنفس
نایدیسی
در ملخ



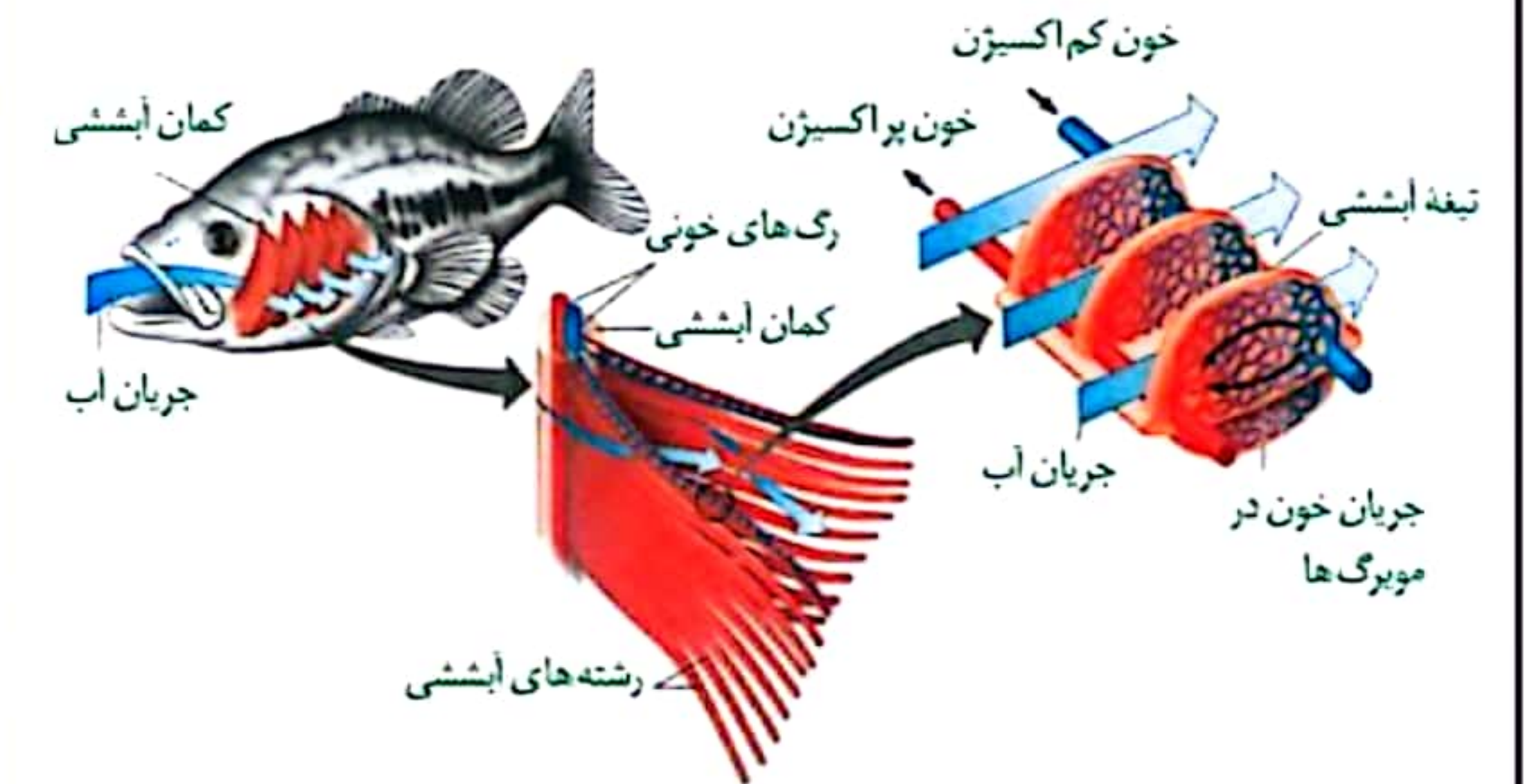
تنفس
پوستی
دوزیست



ساده‌ترین
آبشش در
ستاره دریایی



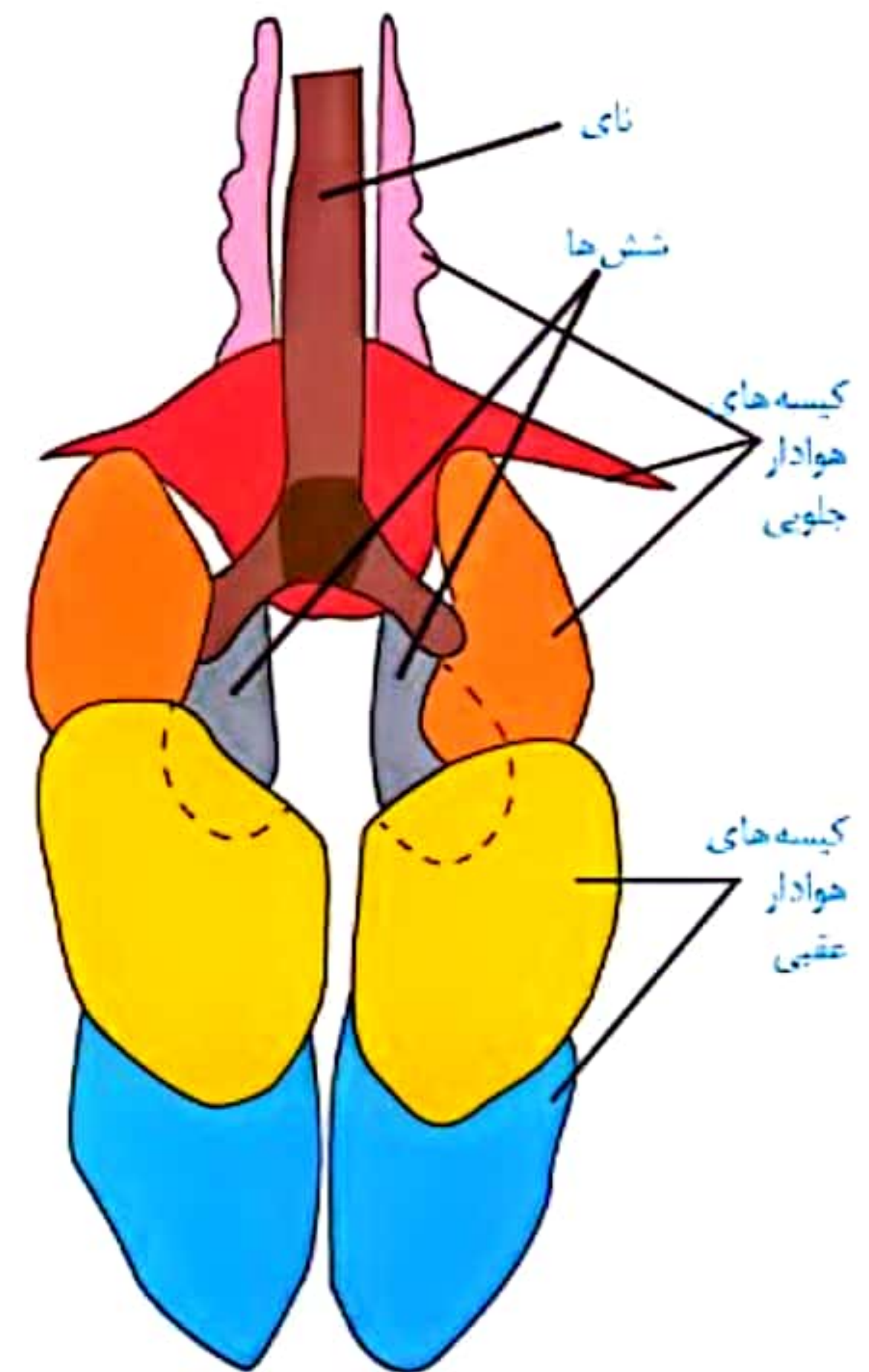
تنفس
آبششی در
ماهی



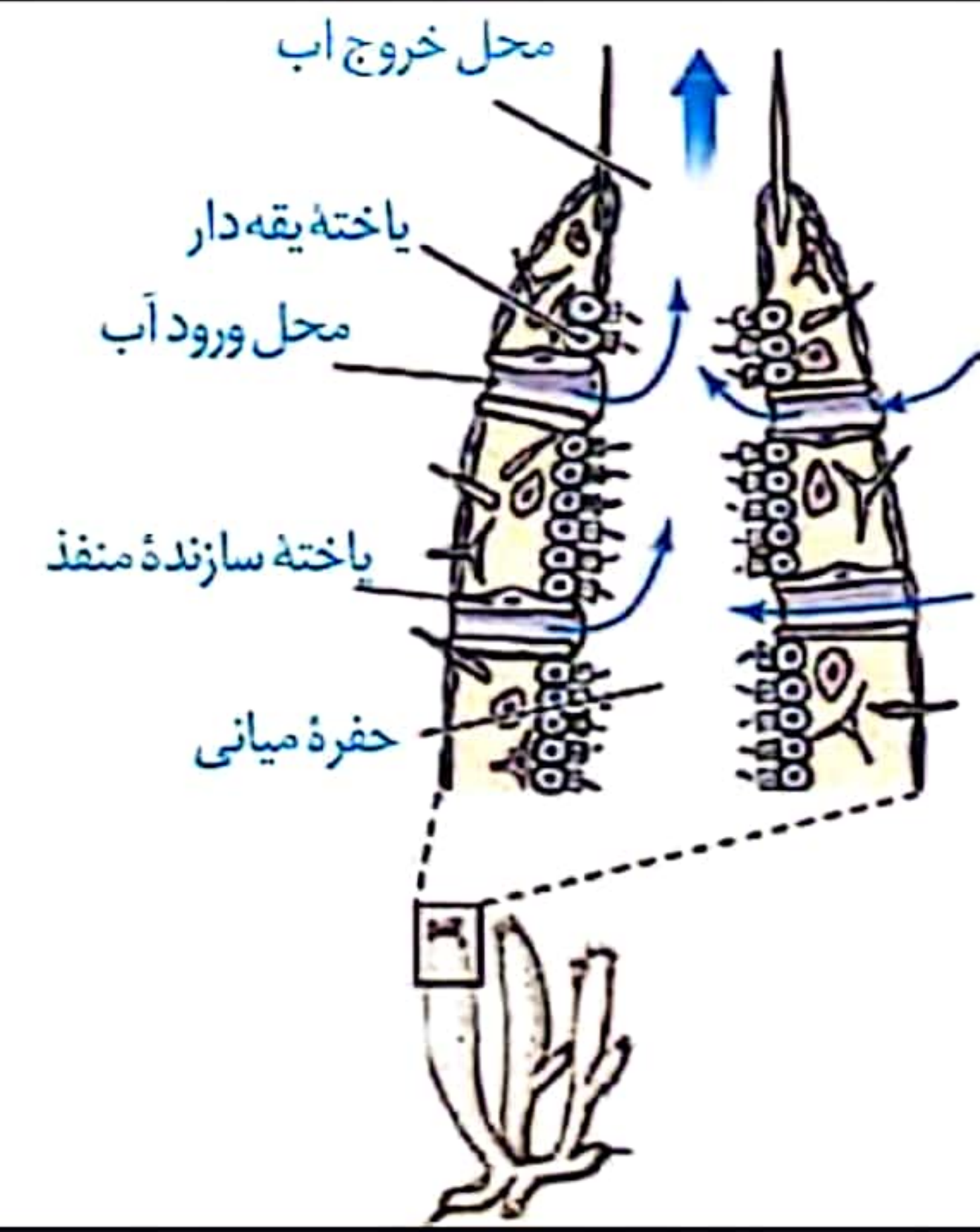
پمپ فشار
مثبت در
قورباغه



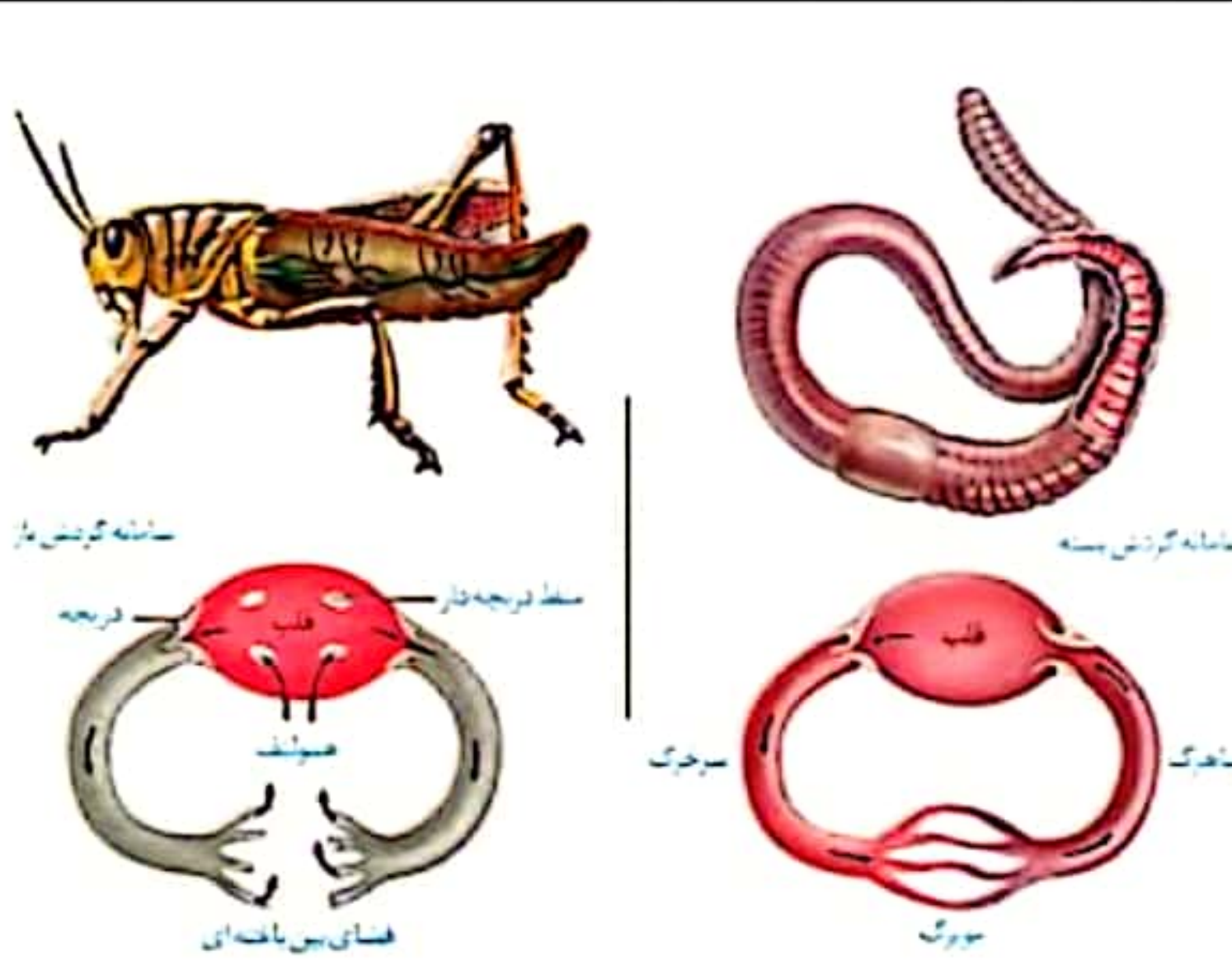
دستگاه
تنفسی
پرنده‌گان



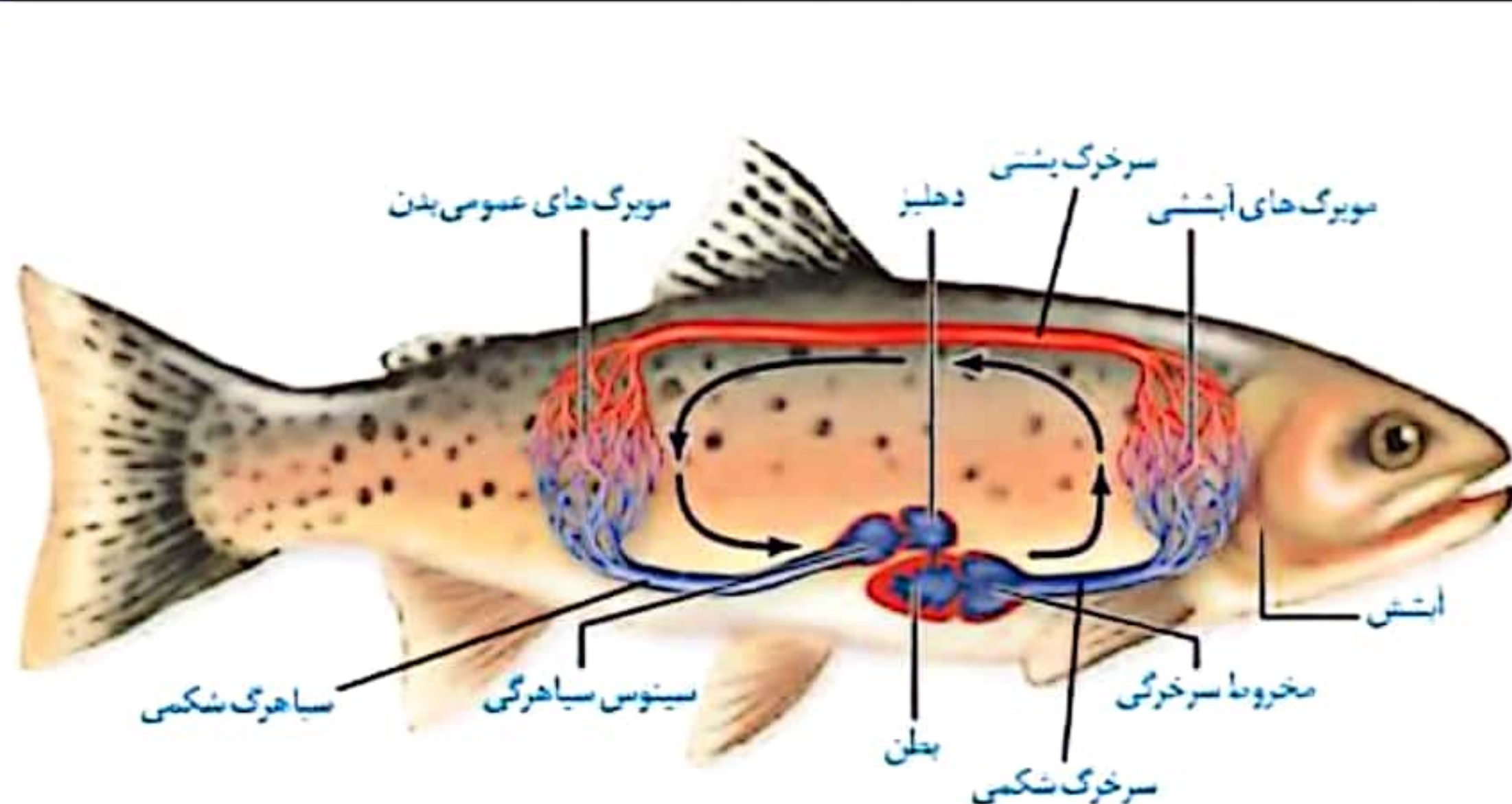
گردش آب
در بدن
اسفنج



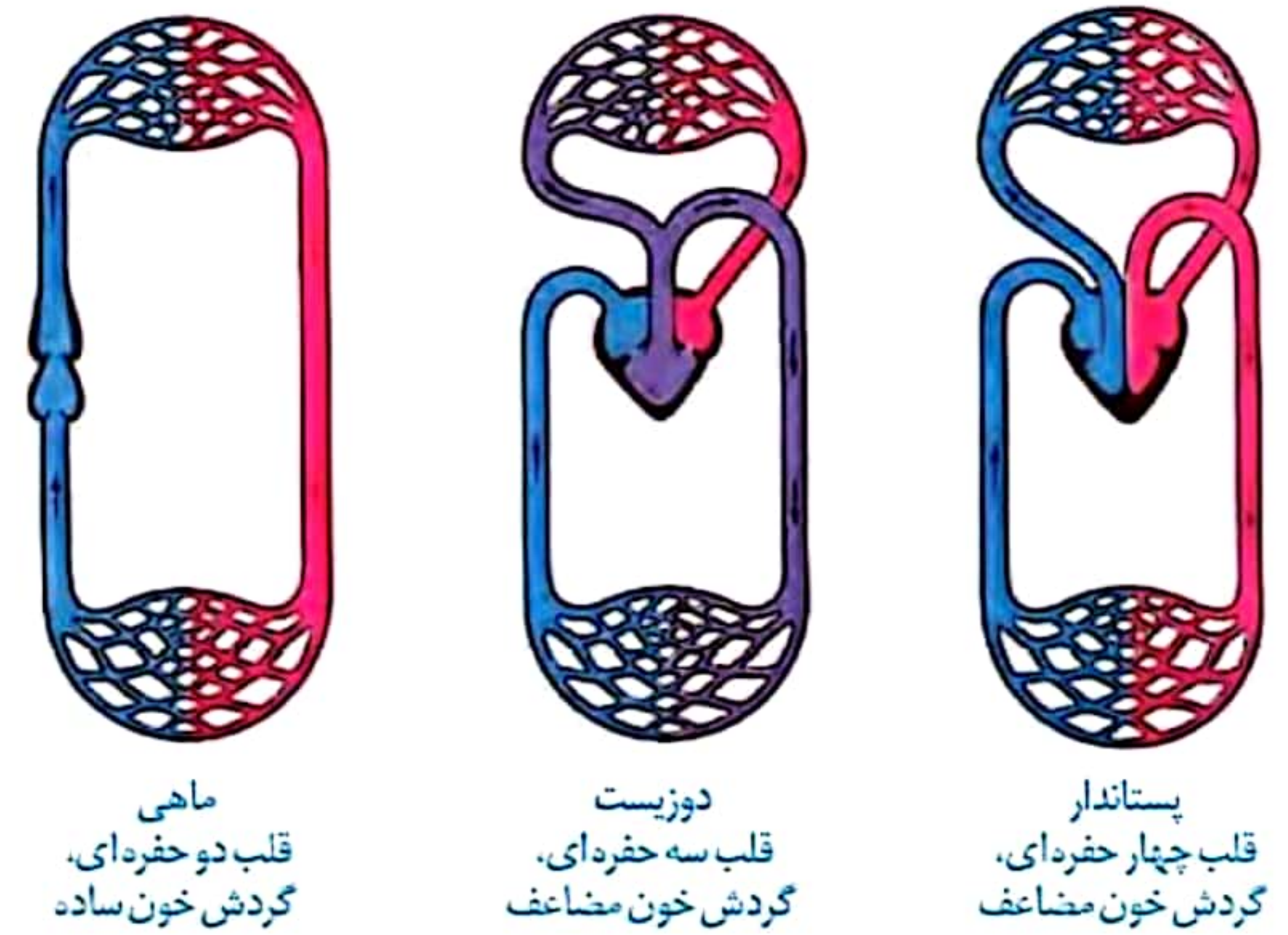
مقایسه
گردش باز و
بسته در کرم
خاکی و ملخ



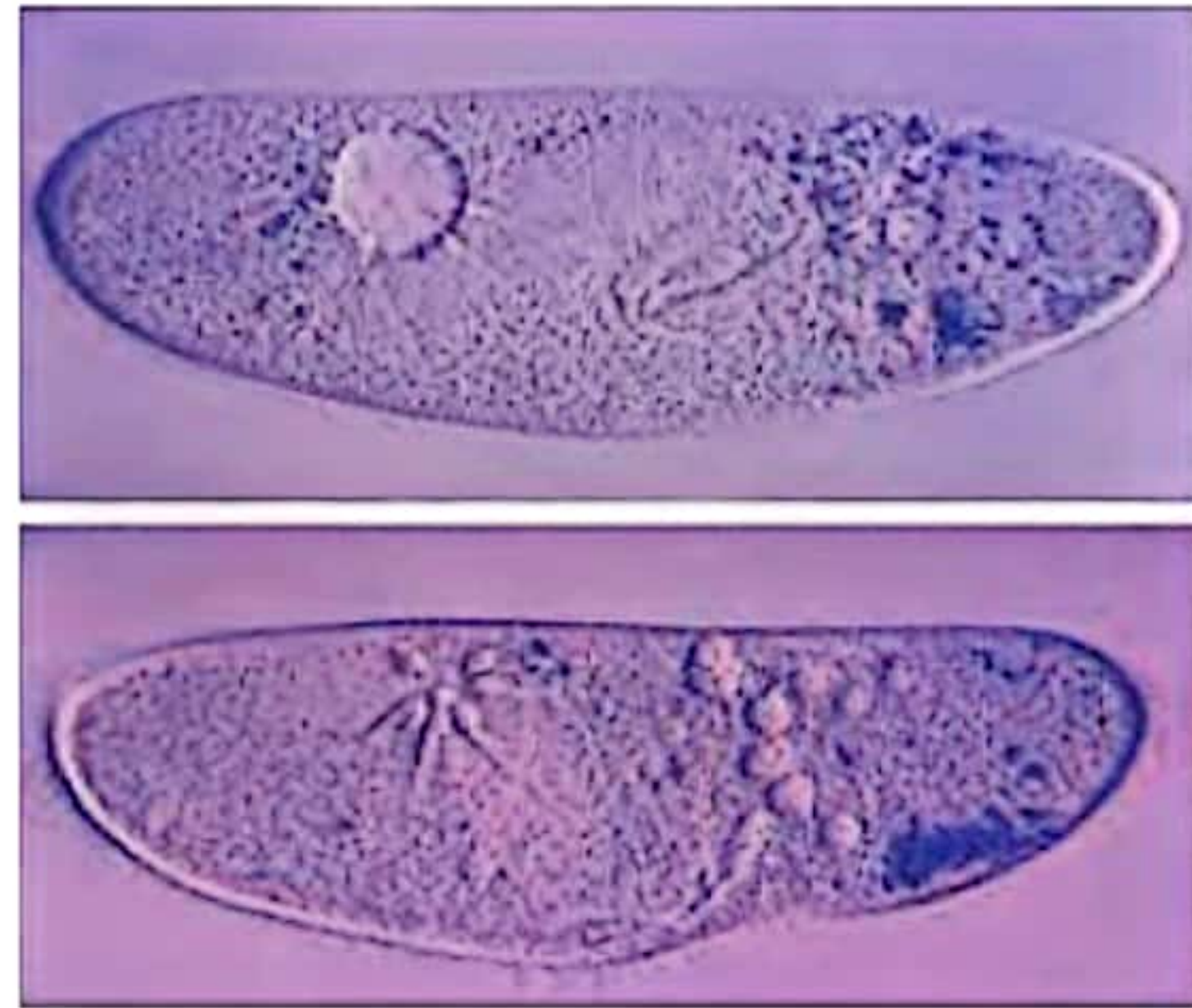
گردش خون
ماهی



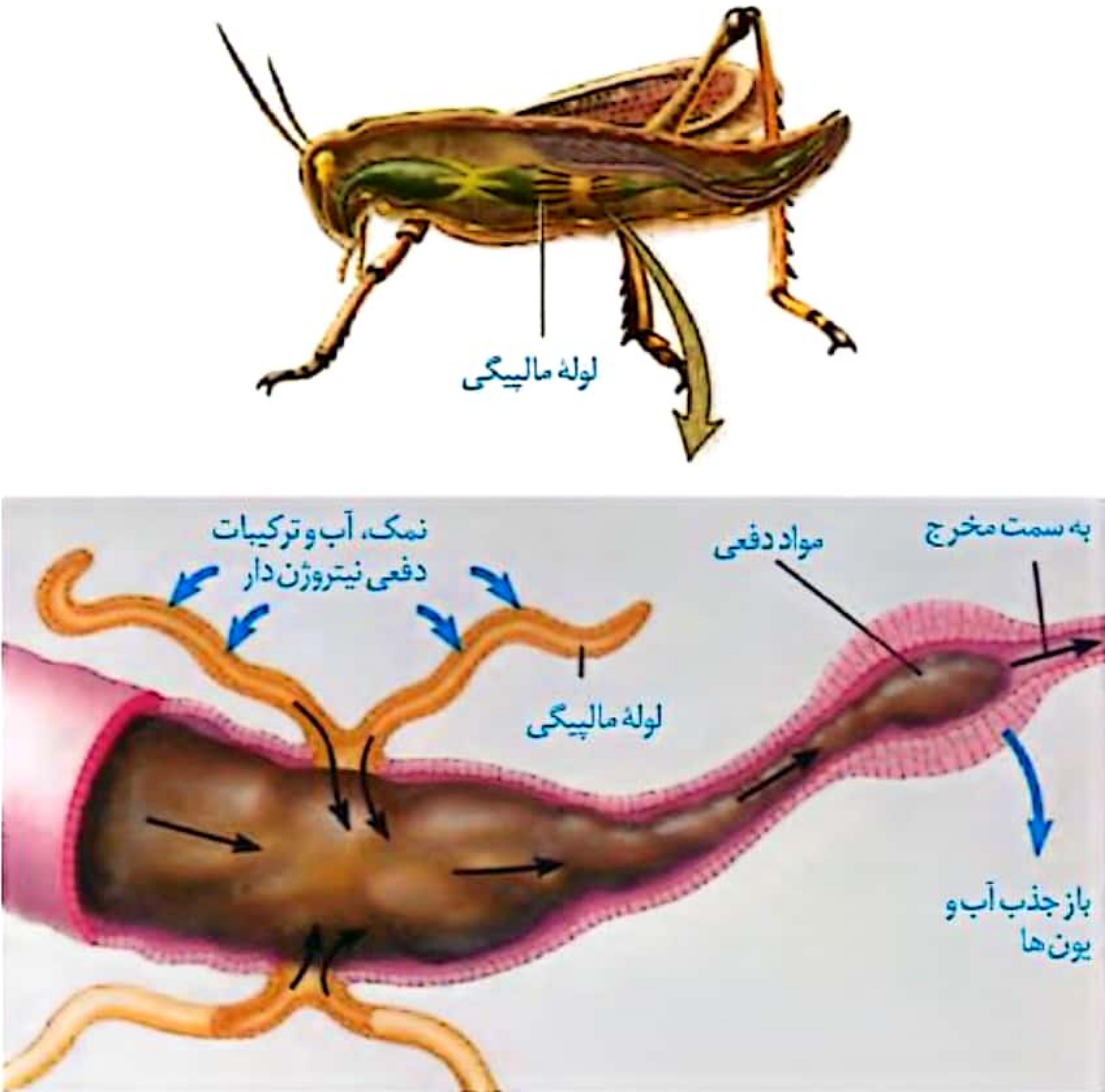
قلب در
انواع
مهره داران



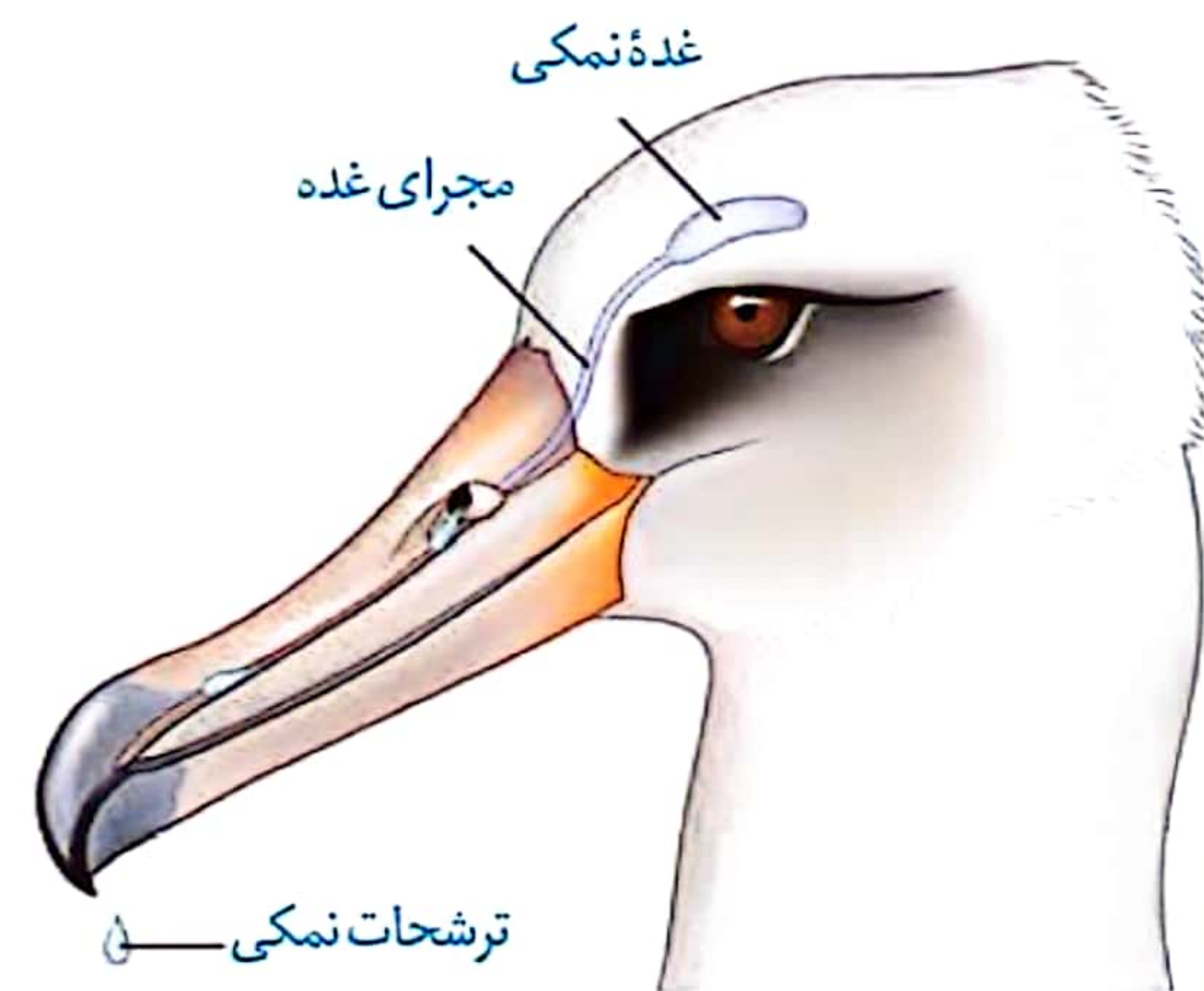
واکوئول
انقباضی در
پارامسی



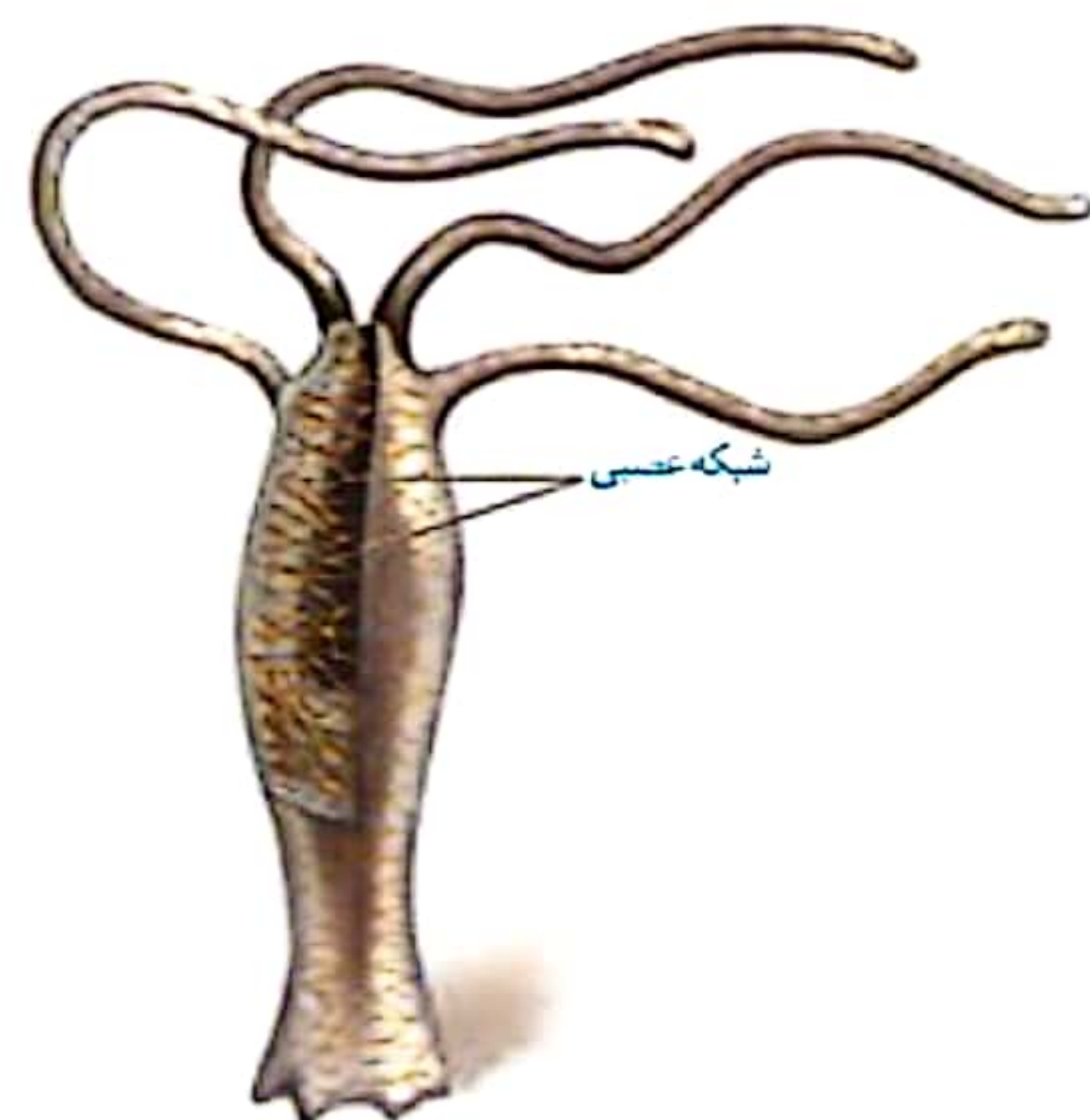
لوله های
مالپیگی در
ملخ



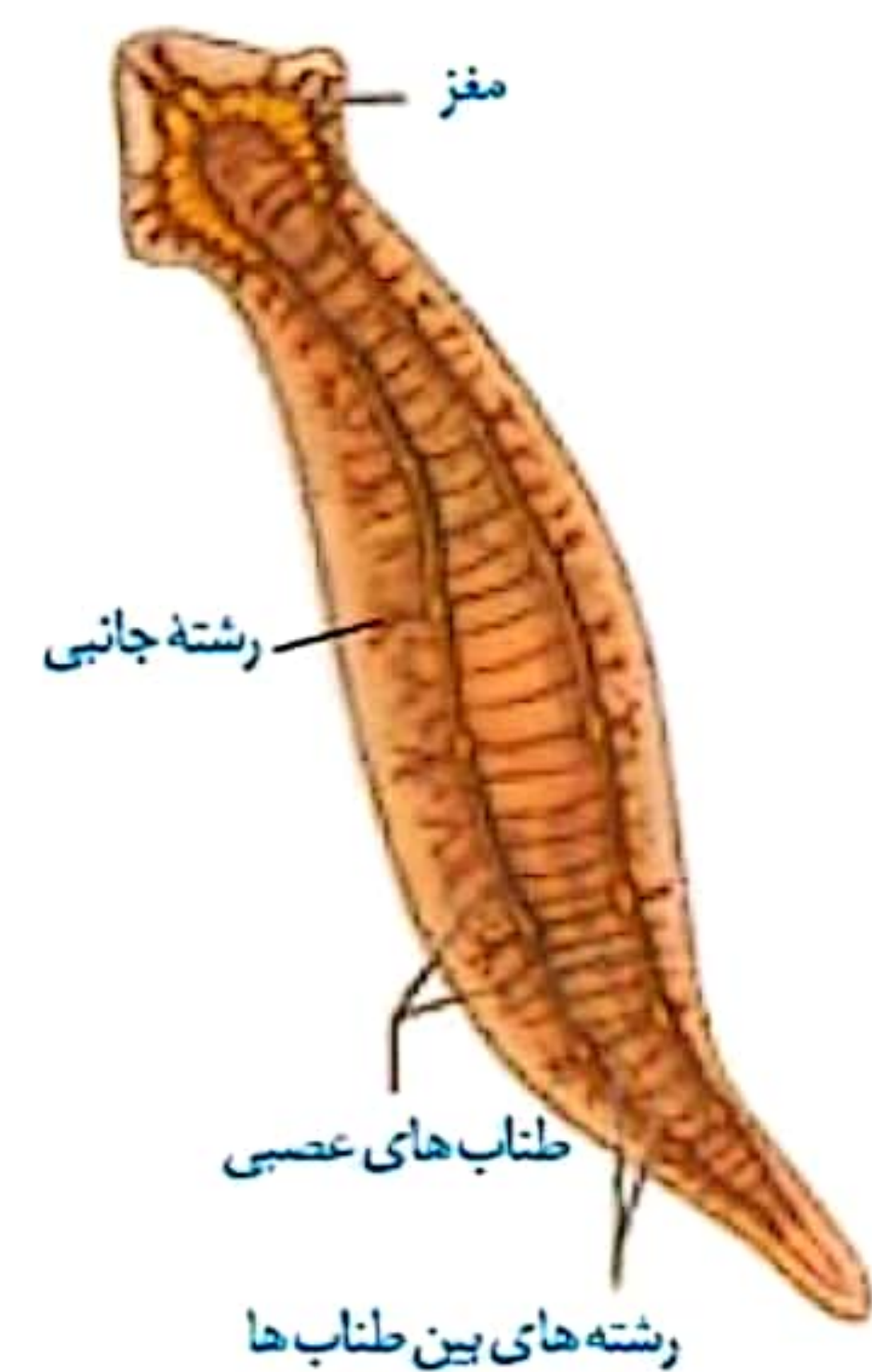
غده نمکی
در
پرندگان



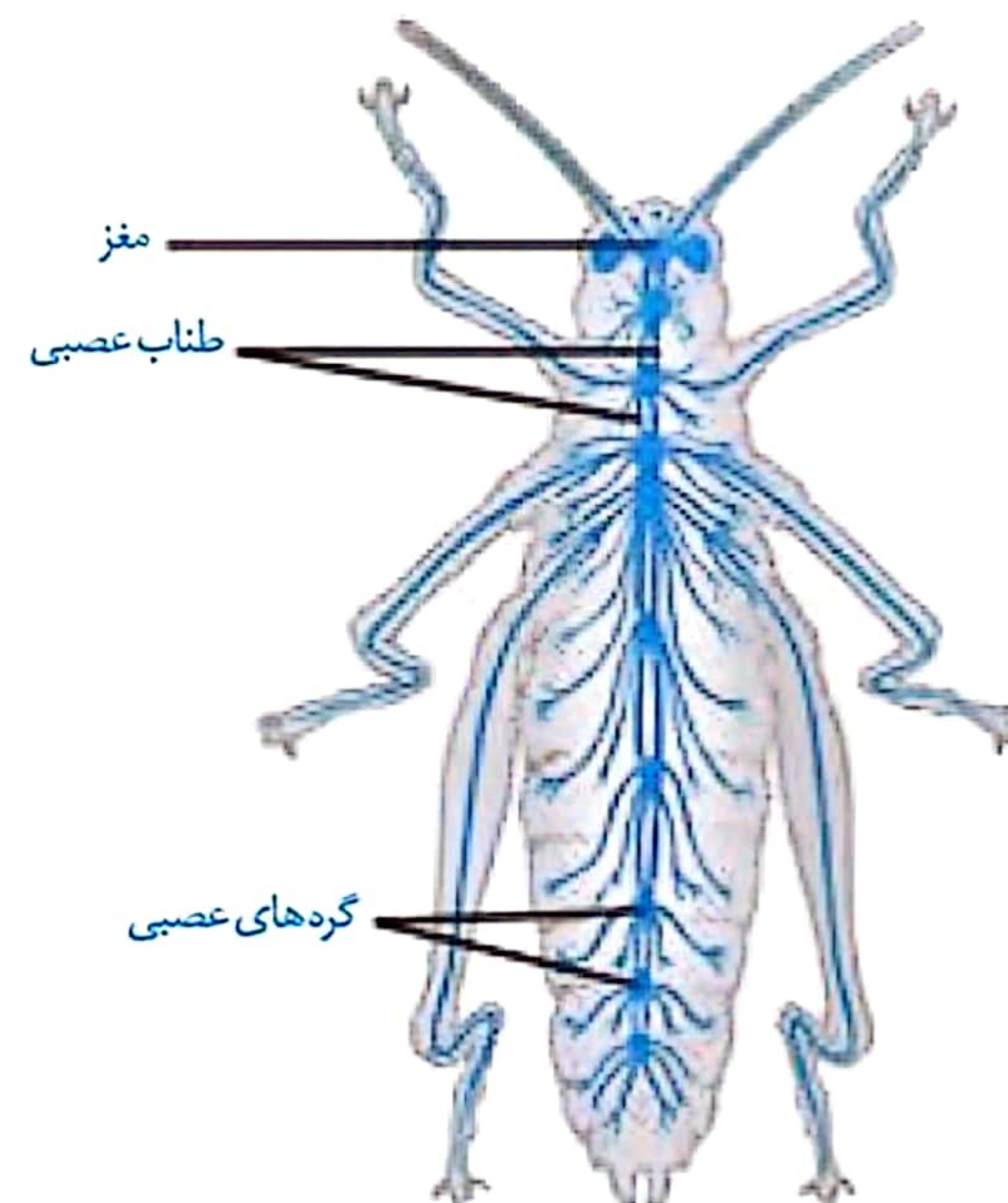
ساختار
عصبی هیدر



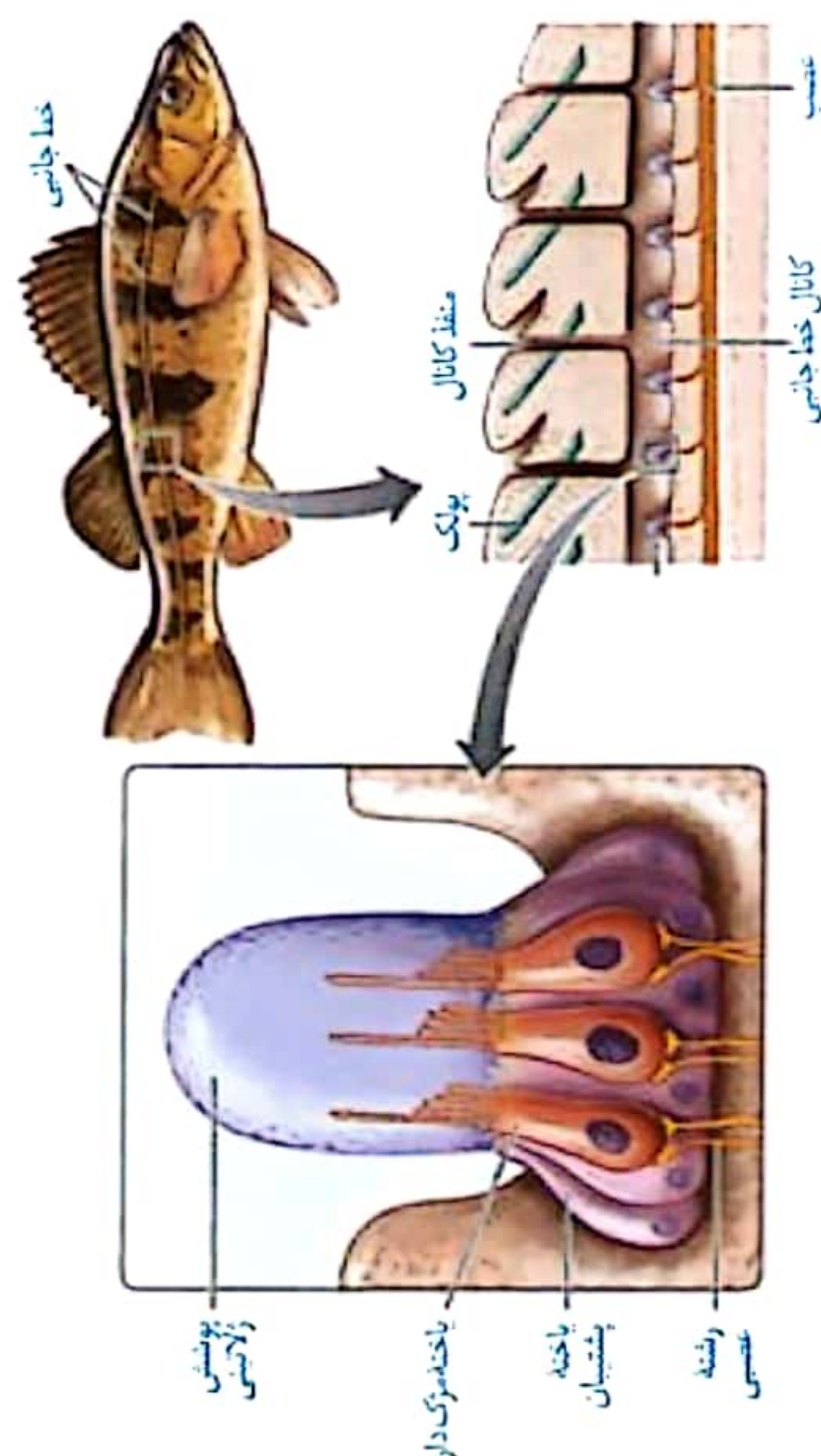
ساختار
عصبی
پلاناریا



ساختار
عصبی ملخ



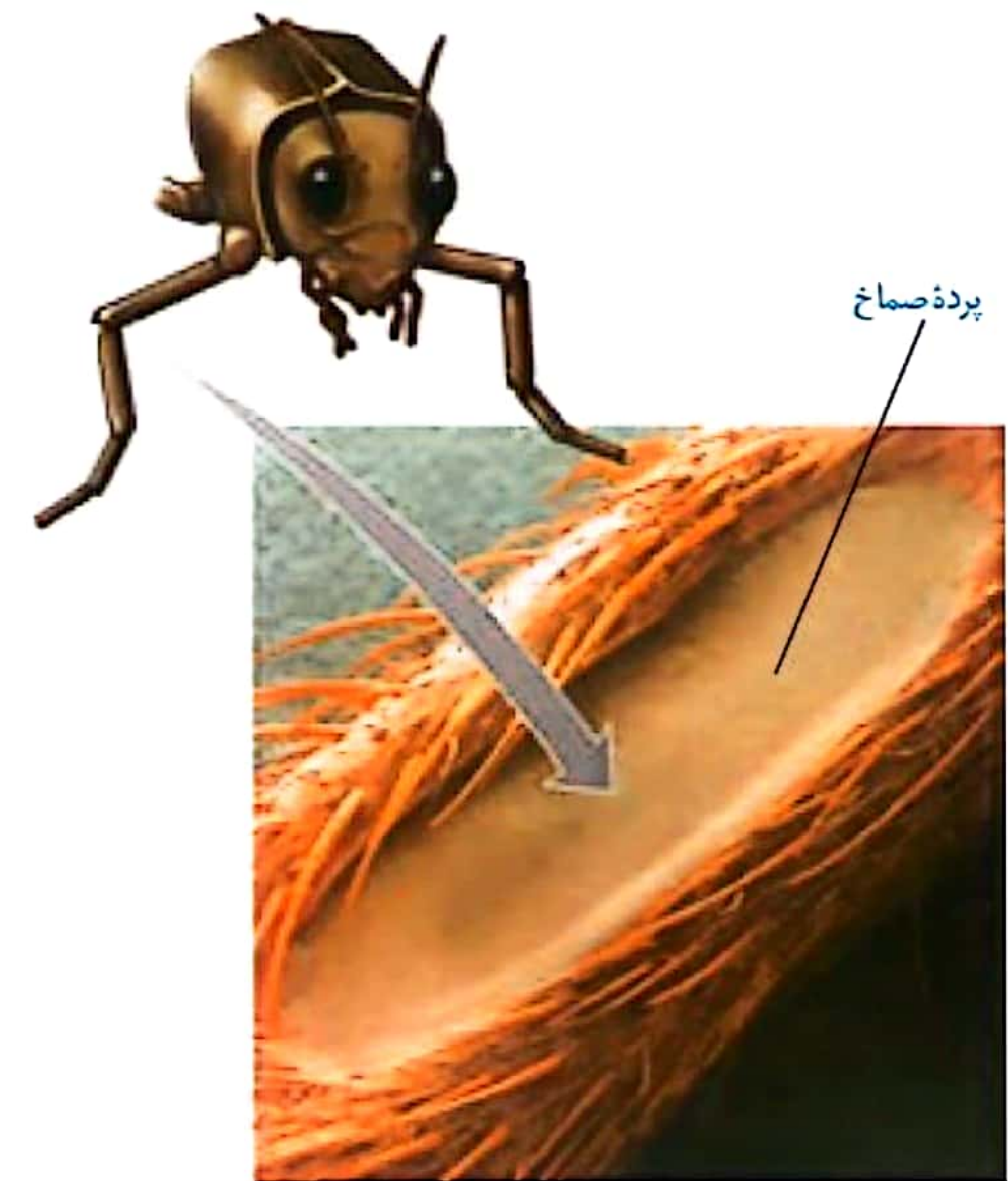
خط جانبی در
ماهی



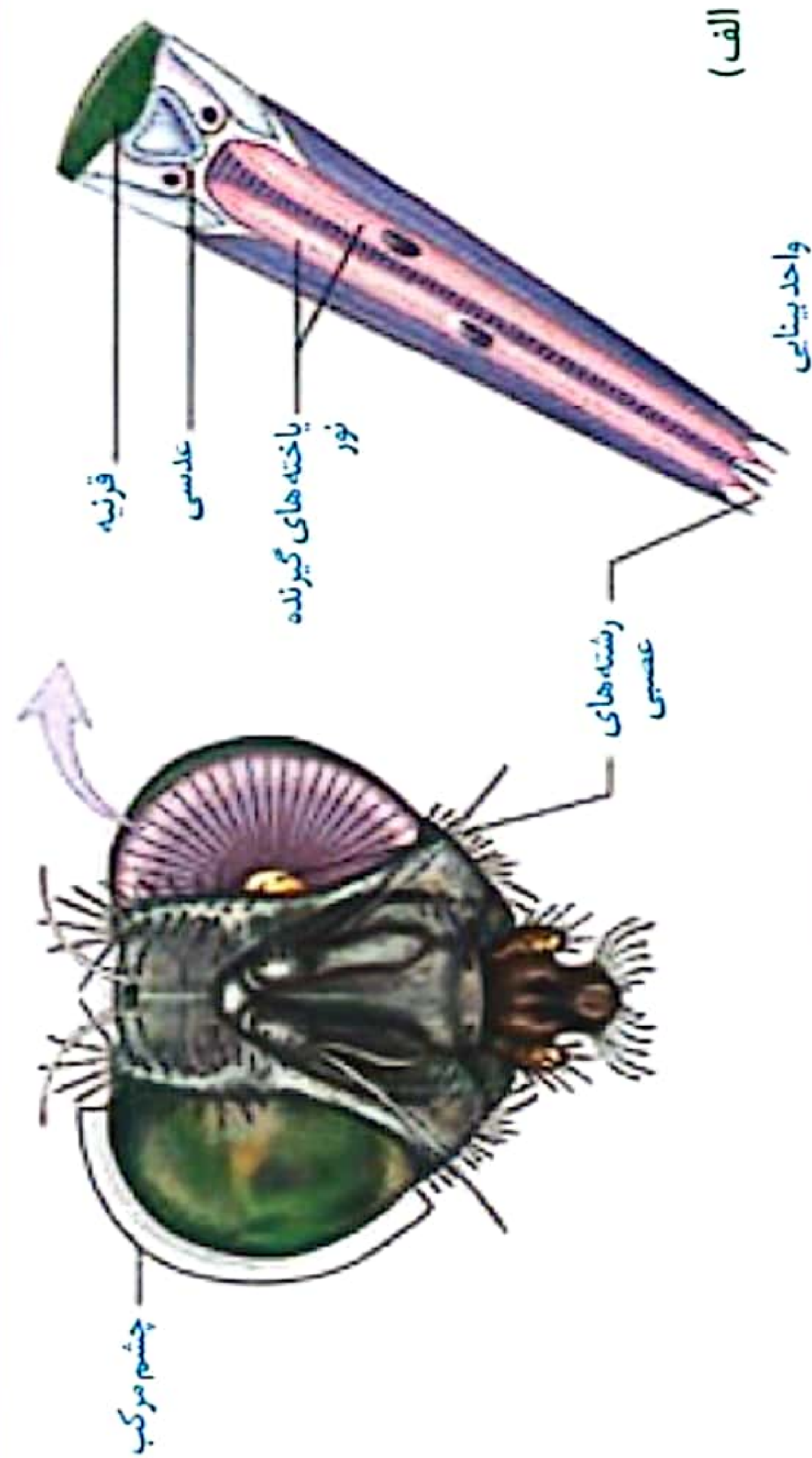
گیرنده
شیمیایی در
مگس



پرده
صماخ در
جیر جیرک



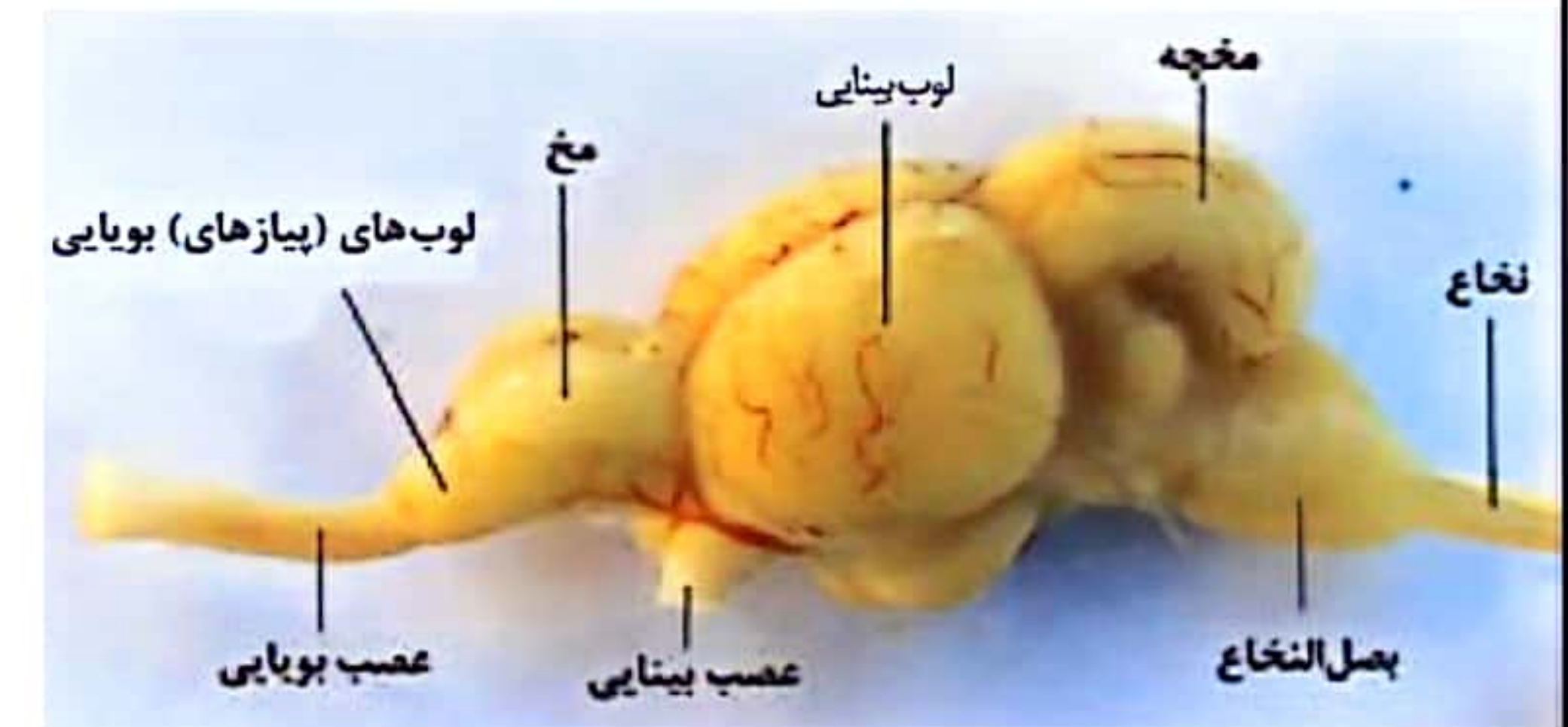
چشم مرکب
حشرات



گیرنده
فروسرخ در
مار زنگی



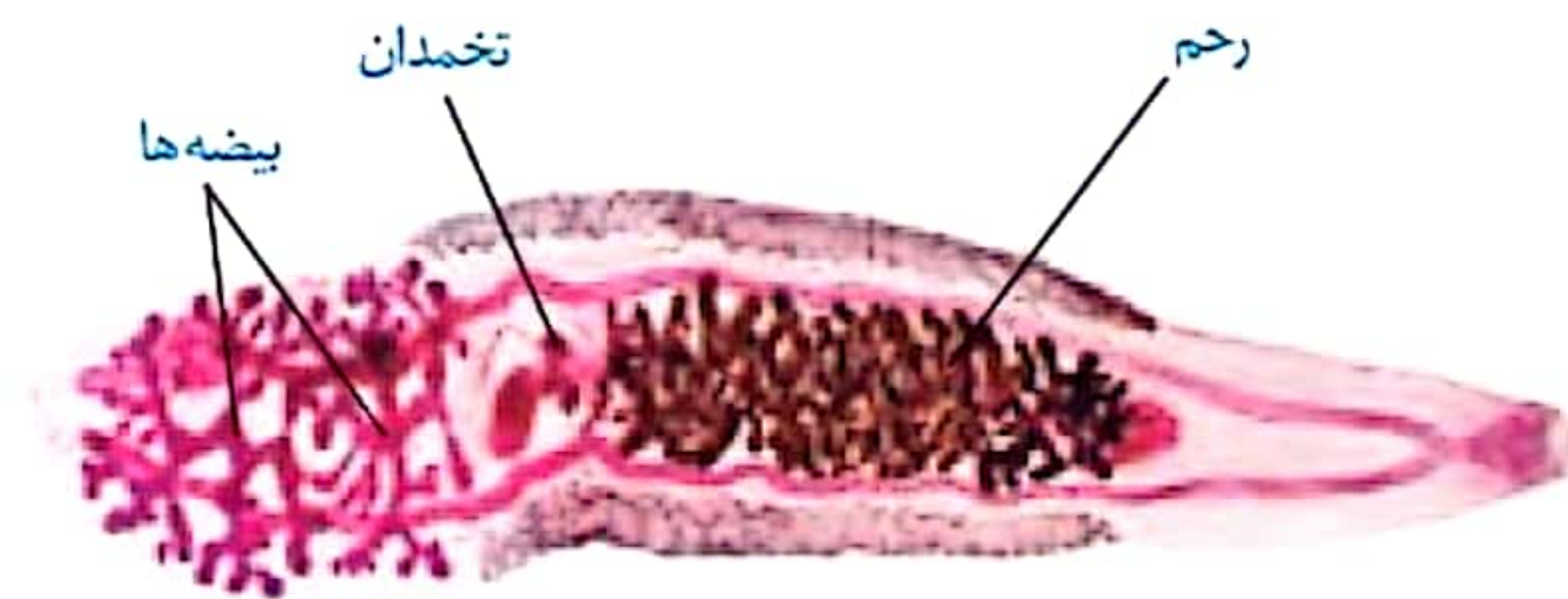
مغز ماهی



رقص
عروسی
ماهی‌ها



دستگاه
تولید مثلی
در کرم کبد





تخم‌های
لاک پشت،
تخم پرنده
در آشیانه و
تخم
پلاتی پوس

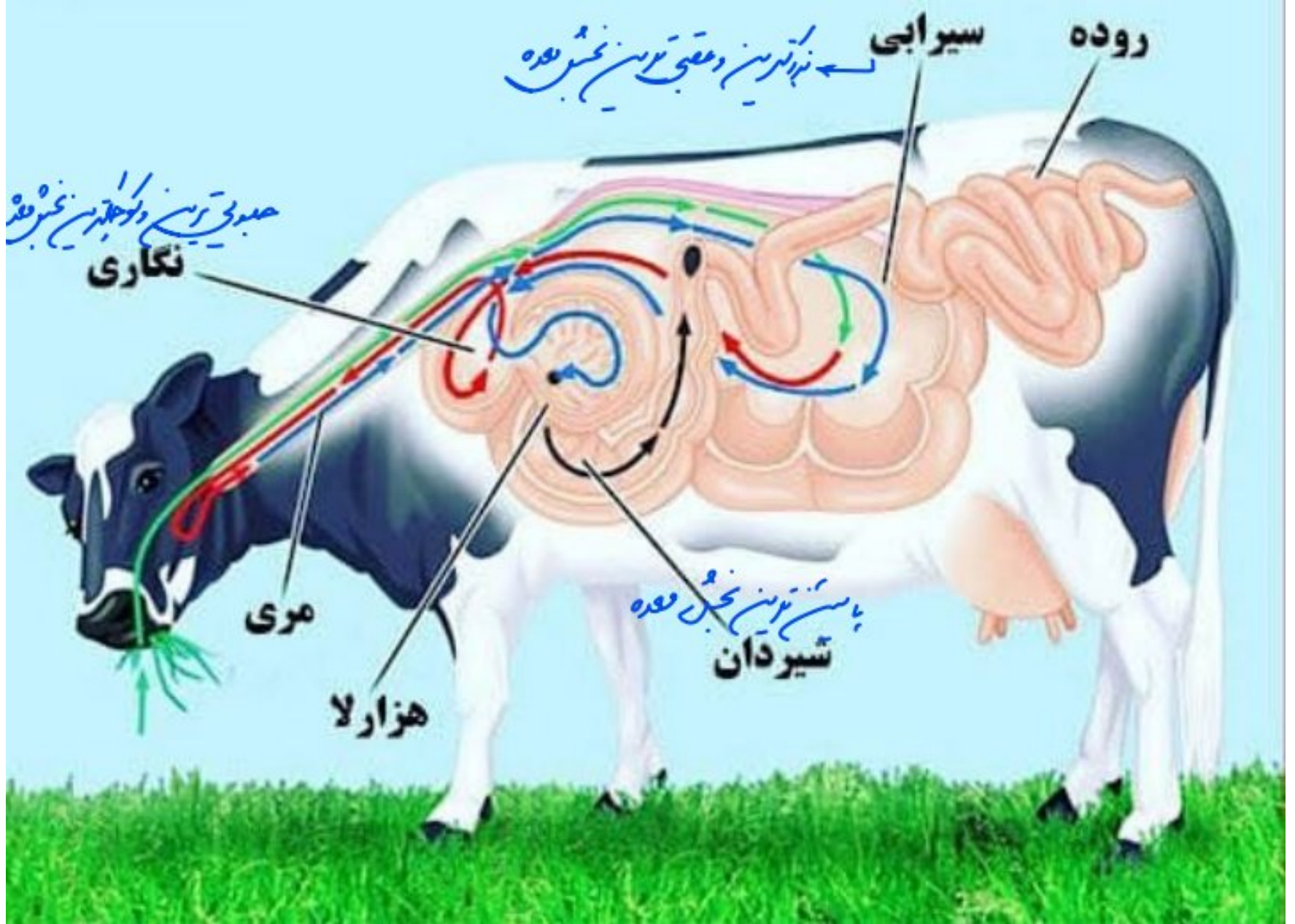


لایه ژله‌ای
اطراف
تخم‌های
قورباغه



کرم‌خاکی
و تولیدمثل
آن





* میرے طور پر غذا نہ کھوار نہ کھان *
 هزارا بار، سیرکان، رور دھکا، کھجور کھوا ایک بار

دھان ✓ سریع، غیر جودہ **طافنی**

میری ✓ محمودی بہ سفت **بانیس**

سیرابی 1 شروع تواریش نیماس (میردبی) - حریت دورانی - حالت باغ

نظاری 1 ✓ حریت دورانی (2 طرف)

سیرابی 2 ✓ کھجور کھواتہ

میری ✓ محمودی بہ سفت **بانا**

دھان ✓ بطور کامل جودہ **طافنی**

میری ✓ محمودی بہ سفت **بانیس**

سیرابی 3 شروع تواریش نیماس میردبی شہر (میردہاتہ) - حالت باغ سیر

نظاری 2 ✓ کھجور کھواتہ (1 طرف)

↑ ت. افندی (آٹھری) - جذب H2O

تواریش آترمی (نیماس) - **تولکڑ ہانی**

محل لعل جذب مواد مقدی

محل تولید کود (مادہ دفعی)



دفع کود

سیرابی 3 بار

نظاری 2 بار

1 غذای تواریش طافنی کھواتہ (فقد آترمی) جاد

2 غذای تواریش طافنی و نیماس میردبی کھواتہ

(میری سیرابی) - باغ

↓ بلع غذا جاد تواریش طافنی کھواتہ
 ↓ بلع کھجور غذا باغ کھواتہ تواریش نیماس میردبی کھواتہ
 ↓ بلع غذا میردہاتہ کھواتہ

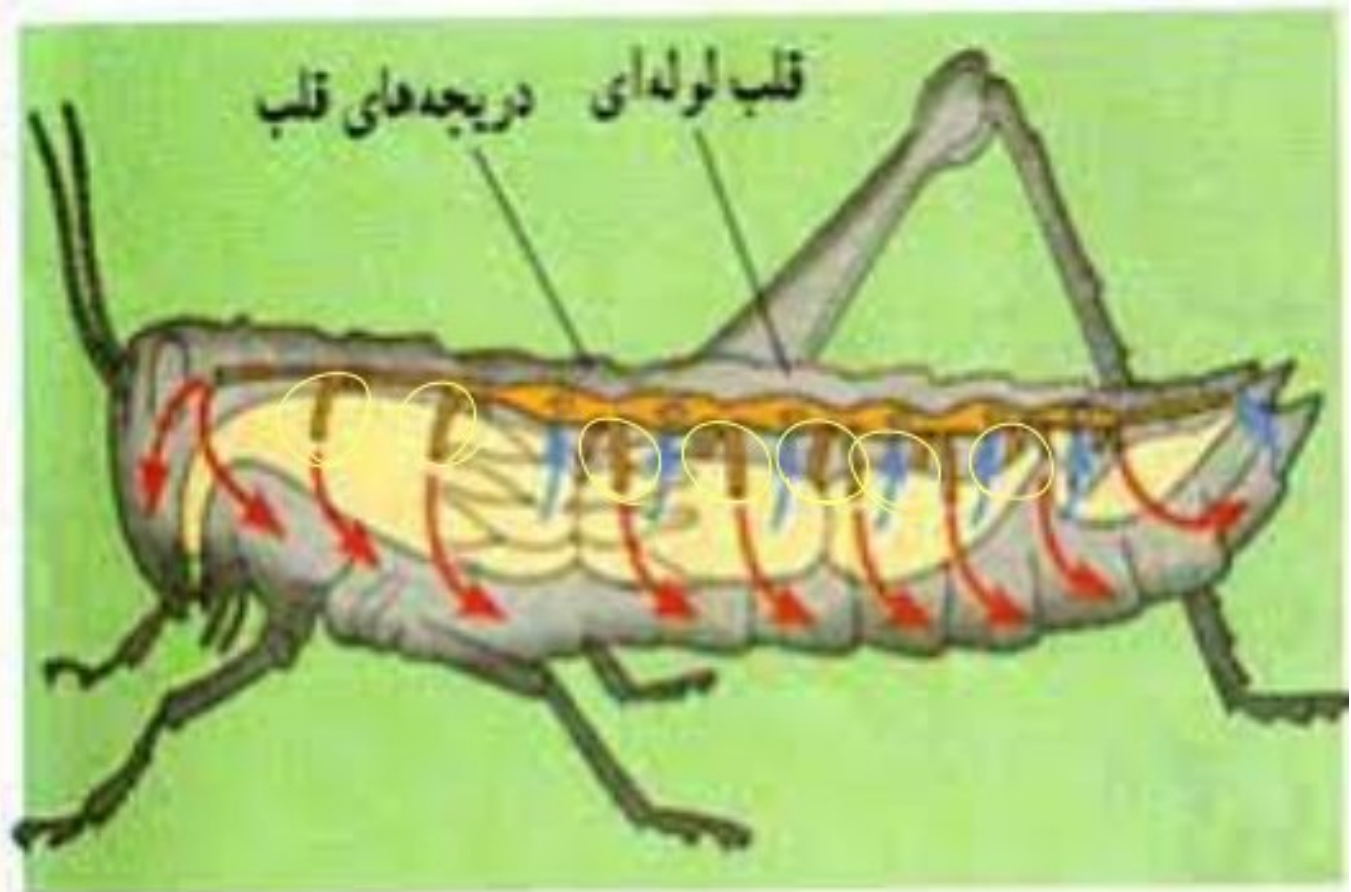
دھان 2 بار

میری 3 بار

تواریش لدریم



سامانه گردش باز



* در انتهای بدن مایع ساقه قلب به بطن گواش تر پیوسته است

* نحوه عملکرد قلب در حشرات ← در زمان انقباض قلب : دریچه ها متحد Close
دریچه قلب Open

خروج مایع عبور از فواصل

در زمان انقباض قلب : دریچه ها متحد باز (در جهت داخل قلب)

دریچه قلب بسته

در وقت منقبض عبور مایع غیر فعال با
فواصل از طریق منافذ به قلب

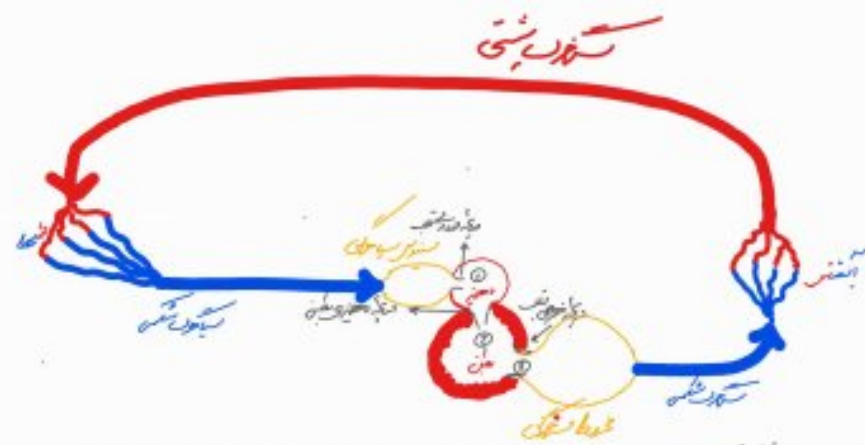
* منافذ قلب تعداد ۱ اندازه ۱۰ بهت به

دریچه قلب من

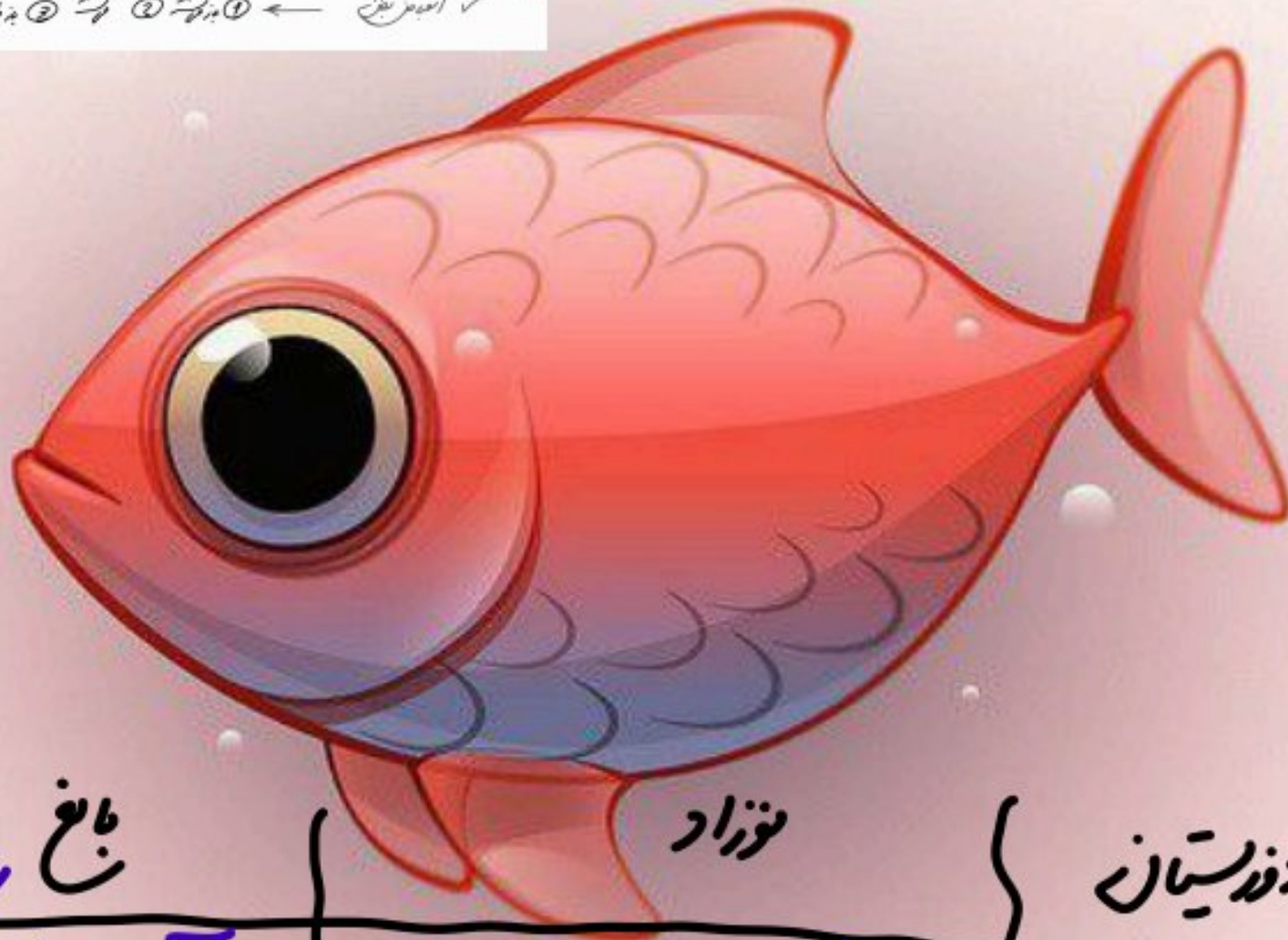
* بسته شدن دریچه صافنداره *

* منافذ ← در دیواره قلب (دریچه ها به سمت داخل)

* دریچه قلب ← در خروجی قلب (دریچه ها به سمت ریه)



✓ در مرحله اول قلب ← ① و ② ← ③ و ④ ← در مرحله دوم در حفره اول از حفره اول
 ✓ در مرحله دوم ← ④ سینه ← ⑤ حفره دوم ← در حفره دوم در حفره دوم (قلب)
 ✓ در مرحله سوم ← ① و ② ← ③ و ④ ← در حفره دوم در حفره دوم



دورستان	نوزاد	بالغ
محیط زندگی	آب	آب / خشکی
گردش غذا	سینه / قلب 2 حفره	سینه / قلب 3 حفره
تنفس	سنگون	شش / تنفس پوستی

*Aisidedpipol

ماهی نامی

سیاحت شلی ←

سندف خون

ضایفه: جمع آوری خون تازه از بافت بدن و هدایت آن به قلب
* انتهای آن غش متوری بنام سینوس سیاحتی که در دود *

✓ جهت حرکت ← به سمت سیاحتی و باز

سنگون شلی ←

max سندف خون - min د خون

ضایفه: خروج خون تازه از قلب و هدایت آن به بافتها
* ابتدای آن غش متوری بنام غش سنگونی که در دود *

✓ جهت حرکت ← از سطح شلی به سمت سر و شلی

سرگز شلی ←

max د خون

ضایفه: خون را به بافتها

✓ جهت حرکت ← به سمت سیاحتی

قلب منتظر دارم

فاعل - مبتدأ - خبر
 فاعل - مبتدأ - خبر
 فاعل - مبتدأ - خبر
 فاعل - مبتدأ - خبر
 فاعل - مبتدأ - خبر



کتابت حضرت عقیله

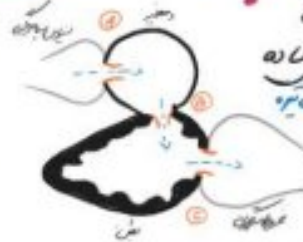
مذہب

- مذہبِ حق
 - اسلام
 - ہندو مت
- مذہبِ باطل
 - مذہبِ کفر
 - مذہبِ یسوعی
 - مذہبِ عیسائی
 - مذہبِ شرک
 - مذہبِ ہندو
 - مذہبِ بدھ



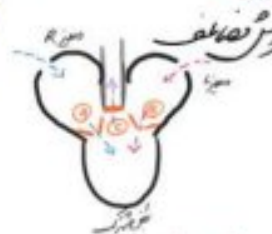
فصل ۲ حفره ای

The diagram illustrates the classification of 'Zehen' (Mind) into 'Ghoroj' (Outer) and 'Sardarb' (Inner).
 'Zehen' is the central concept, branching into 'Ghoroj' (Outer) and 'Sardarb' (Inner).
 'Ghoroj' is further divided into 'Ghoroj' (Outer) and 'Sardarb' (Inner).
 'Sardarb' is further divided into 'Sardarb' (Inner) and 'Ghoroj' (Outer).
 The diagram uses arrows and circles to show the relationships between these concepts.



تسن ۳ حفری

حشرات → عدد ۱ → درخت → تعداد ۲ → درختان
 درخت → درختان → درختان (جمع) → درختان (جمع)
 درختان → درختان (جمع) → درختان (جمع) → درختان (جمع)
 درختان → درختان (جمع) → درختان (جمع) → درختان (جمع)

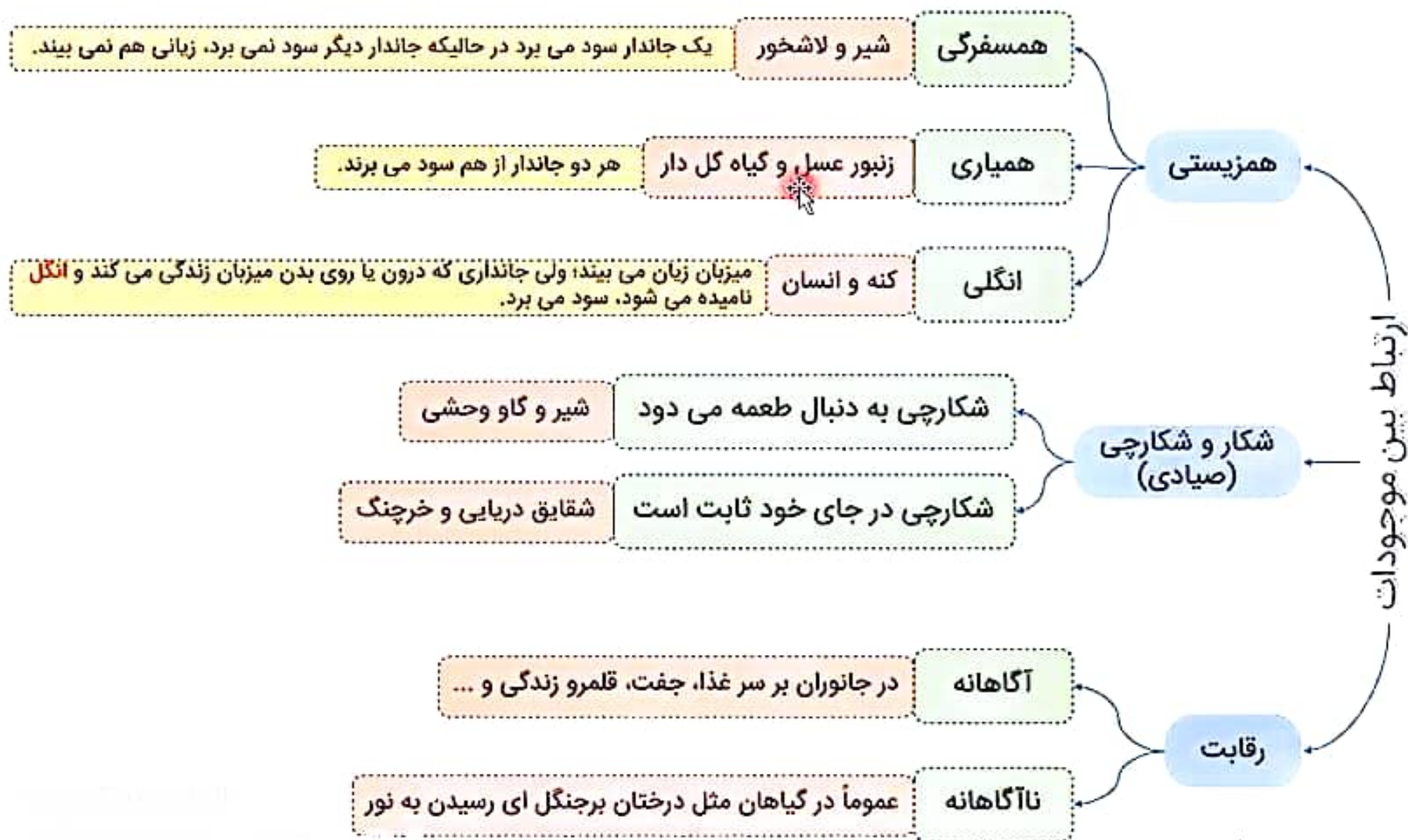


صف ۴ عفوہ الی

حشرات → 249 → 250 → 251
 دیگر → مقدار (2000)
 در وقت → (2000) → 250 → 251
 خروجی → 250 → 251
 مقدار → 250 → 251
 زمان → 250 → 251



روابط بین جانداران





**CHANGE YOUR THOUGHTS
AND YOU CHANGE YOUR WORLD...**

نام جاندار	ماهی	فرمانرو	جانوران	شاخه	مهره‌داران	رده	ماهی	اهمیت	زیاد
گوارش	تبادل گازها	گردش مواد	دفع مواد	دستگاه عصبی					
دارای لوله گوارش (دستگاه گوارش کامل)	از طریق آبشش - بسیار کارآمد - جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.	گردش خون بسته و ساده - قلب دو حفره‌ای در سطح شکمی - عبور خون تیره از قلب - رساندن خون روشن به بافت‌ها توسط سرخرگ پشتی - برگشت خون تیره به قلب توسط سیاهرگ شکمی	غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غضروفی - دفع ادرار رقیق و ننوشیدن آب زیاد در ماهیان آب شیرین - نوشیدن آب زیاد و دفع یون‌ها از طریق ادرار یا از آبشش در ماهیان آب شور	طناب عصبی پشتی که بخش جلویی آن برجسته شده است و مغز را تشکیل می‌دهد. در ماهیان غضروفی، توسط غضروف و در سایر ماهیان توسط استخوان محافظت می‌شود.					
حواس	اسکلت بدن	تنظیم شیمیایی	ایمنی	تولید مثل					
گیرنده‌های مکانیکی در دو سوی بدن ماهی‌ها در خط جانبی (کانالی در زیر پوست جانور که با سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد) - یاخته‌های مژکدار حساس به ارتعاش آب	اسکلت درونی - در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، از جنس غضروف - در سایر ماهیان، استخوانی است که غضروف نیز دارد - ساختار استخوان شبیه استخوان انسان	_____	_____	اغلب لقاح خارجی دارند - آزاد کردن تعداد زیادی گامت نر و ماده - آزاد کردن مواد شیمیایی یا بروز رفتار (رقص عروسی) برای آزاد کردن همزمان گامت - لقاح داخلی در اسبک‌ماهی (ماده ← نر)					

نکته همه چیز درباره پستانداران کتب درسی:

- ۱ در پستانداران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای استخوانی یا غضروفی جای گرفته است.
- ۲ در پستانداران، دستگاه عصبی شامل دستگاه های عصبی مرکزی و محیطی است. در بین مهره داران، اندازه ی نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) از بقیه بیش تر است.
- ۳ در این جانوران، اسپرم وارد دستگاه تولید مثلی فرد ماده می شود و لقاح در بدن ماده انجام می شود. انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه های تولید مثلی با اندام های تخصص یافته است.
- ۴ 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.
- ۵ در پستانداران کیسه دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو خود 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 آن جا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می کند تا مراحل رشد و نمو خود را کامل کند.
- ۶ در پستانداران جفت دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می شود و از آن تغذیه می کند. پس از تولد هم از غدد شیری مادر تغذیه می کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.
- ۷ انبوهی از مورچه ها به حشره ای که قصد خوردن برگ های درخت آکاسیا را دارد، هجوم می برند. بعید است که حشره بتواند از حمله های مرگ بار این مورچه ها جان سالم به در برد. دیده شده است که این مورچه ها حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می کنند.
- ۸ در پستانداران از جمله انسان، انسولین به صورت یک پیش هورمون ساخته می شود.
- ۹ رفتار نقش پذیری در پستانداران نیز مشاهده می گردد.
- ۱۰ یکی از روش های تهیه انسولین، جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعده جانورانی مانند گاو (نوعی پستاندار) است.
- ۱۱ پستانداران نیز توانایی انجام رفتار دگرخواهی را دارند. برای مثال خفاش های خون آشام (نوعی پستاندار) به طور گروهی درون غارها یا سوراخ درختان زندگی می کنند. غذای آنها خون پستانداران بزرگ مثل دام هاست. این خفاش ها خونی را که خورده اند با یکدیگر به اشتراک می گذارند.
- ۱۲ بیشتر پستانداران نظام چندهمسری دارند.
- ۱۳ دلفین نوعی پستاندار آبی است که با شیرکوهی نسبت به کوسه، خویشاوندی نزدیک تری دارد.
- ۱۴ مهره داران دو نوع ساز و کار متفاوت در تهویه دارند؛ مثلاً قورباغه به کمک ماهیچه های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش ها می راند؛ به این ساز و کار پمپ فشار مثبت می گویند. در انسان ساز و کار فشار منفی وجود دارد که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی قفسه سینه، به شش ها وارد می شود.
- ۱۵ گویچه های قرمز در انسان و بسیاری از پستانداران، هسته و بیشتر اندامک های خود را از دست می دهند.
- ۱۶ در پستانداران، جدایی کامل بطن ها اتفاق افتاده و قلب چهار حفره ای می باشد. این جانداران همچنین گردش خون مضاعف دارند.
- ۱۷ پستانداران مانند سایر مهره داران واجد کلیه می باشند.
- ۱۸ اندام هایی را که طرح ساختاری یکسان اما کار متفاوت دارند، اندام ها یا ساختارهای همتا می نامند. دست انسان (نوعی پستاندار)، و بال پرندۀ مثال هایی از اندام های همتا هستند.
- ۱۹ پستانداران دارای اسکلت درونی می باشند.
- ۲۰ پستاندارانی مانند خفاش های گرده افشان، برخی گل ها (سفید رنگ) را گرده افشانی کرده و در شب تغذیه می کنند.
- ۲۱ پستانداران همچنین مصرف کننده بوده، گوارش برون سلولی داشته و دارای لوله گوارش هستند. گروهی از آن ها گوشت خوار، گروهی گیاه خوار و گروهی همه چیز خوار می باشند.
- ۲۲ گربه ها (نوعی پستاندار) از فرومون ها برای تعیین قلمروی خود استفاده می کنند.
- ۲۳ گربه (نوعی پستاندار) جاندار است که امروزه زندگی می کند اما در گذشته زندگی نمی کرده است. (مثل گل لاله)

۸ در خصوص فقط بعضی از جانورانی که به منظور حفظ تعادل اسمزی بدن، آب و یون‌ها را وارد روده خود می‌کنند، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) قلب به صورت یکباره بخشی از محیط داخلی را به بعضی مویرگ‌های اندام‌ها پمپ می‌کند.
- ۲) یاخته‌های فاقد هسته در دستگاه گردش مواد آن‌ها، گازهای تنفسی را منتقل می‌کنند.
- ۳) توسط اسکلت درونی و استخوانی، از دستگاه عصبی مرکزی محافظت می‌کنند.
- ۴) با دریافت اثر ارتعاشات محیط، گیرنده‌های حسی جاندار تحریک می‌شوند.

علی اصغر مشکلی

گزینه ۴ متوسط - مفهومی - استنباطی

در ماهی‌های غضروفی ساکن آب‌شور مانند سفره‌ماهی و کوسه‌ماهی، غدد راست‌روده‌ای همانند لوله‌های مالپیگی حشرات، آب و یون‌ها را به روده وارد می‌کنند. همه ماهی‌ها توسط گیرنده‌های حسی خط جانبی می‌توانند اثر ارتعاشات محیط را دریافت کنند؛ اما دقت کنید که تنها بعضی از حشرات (جیرجیرک‌ها) می‌توانند توسط گیرنده‌های مکانیکی پشت پرده‌های صماخ اثر ارتعاشات محیط را دریافت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جانداران حاوی گردش خون بسته و از نوع ساده، قلب خون اکسیژن‌دار را یکباره به تمامی مویرگ‌های بدن پمپ می‌کند.

ترکیب خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای، محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. (فصل ۲ دهم)

۲) دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی در حشرات ندارد. در ماهی‌ها نیز گویچه‌های قرمز که در انتقال گازهای تنفسی مؤثرند، هسته‌دار هستند.

نکته گویچه‌های قرمز در انسان و بسیاری از پستانداران هسته خود را از دست می‌دهند. در نتیجه گویچه‌های قرمز در بعضی پستانداران، همه دوزیستان، همه ماهی‌ها، همه پرندگان و همه خزندگان، هسته دارند.

۳) درست است که اسکلت بدن در محافظت از اندام‌ها و دستگاه‌های بدن مؤثر است؛ اما حشرات دارای اسکلت خارجی هستند و ماهی‌های موردنظر نیز اسکلت درونی و غضروفی دارند که فاقد استخوان است.

ویژگی‌های مشترک در مهره‌داران

فصل ۲ دهم:

۱- لوله گوارش دارند که در اثر تشکیل مخرج شکل گرفته و امکان جریان یک‌طرفه غذا بدون مخلوط شدن غذا و مواد دفعی فراهم می‌شود.

فصل ۳ دهم:

۱- نوزاد دوزیستان و ماهی‌ها تنفس آبششی دارند.

۲- دوزیستان بالغ، پرندگان، خزندگان و پستانداران، تنفس ششی دارند.

فصل ۴ دهم:

۱- گردش خون بسته دارند.

۲- ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، گردش خون بسته از نوع ساده داشته که خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب عبور می‌کند. قلب در این جانوران، دارای یک دهلیز و یک بطن است.

۳- دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران، گردش خون بسته از نوع مضاعف داشته که خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. قلب در این جانوران، دارای دو دهلیز و دو بطن است.

۴- قلب به شکل دو تلمبه در گردش مضاعف عمل می‌کند؛ یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و یک تلمبه با فشار بیشتر برای گردش عمومی.

۵- پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان، دارای جدایی کامل بطن‌ها و سهولت در حفظ فشار هستند.

۶- به جز انسان و بسیاری از پستانداران، سایر مهره‌داران دارای گلبول‌های قرمزی هستند که هسته و اندامک را از دست نداده‌اند.

فصل ۵ دهم:

- ۱- کلیه دارند که ساختار متفاوت ولی عملکرد مشابه دارد (آنالوگ).
- ۲- خزندگان و پرندگان دارای کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب هستند.
- ۳- حذف شده اما بدانید پیچیده ترین شکل کلیه در خزندگان، پرندگان و پستانداران است.

فصل ۱ یازدهم:

- ۱- طناب عصبی پشتی دارند که بخش جلویی آن، برجسته شده و مغز را تشکیل می دهد.
- ۲- در اسکلت خود غضروف و استخوان دارند؛ به جز بعضی ماهی ها که فقط غضروف دارند.
- ۳- تقسیم بندی مرکزی و محیطی دستگاه عصبی را دارند.
- ۴- اندازه نسبی مغز پرندگان و پستانداران نسبت به وزن بدن، از بقیه مهره داران بیشتر است.

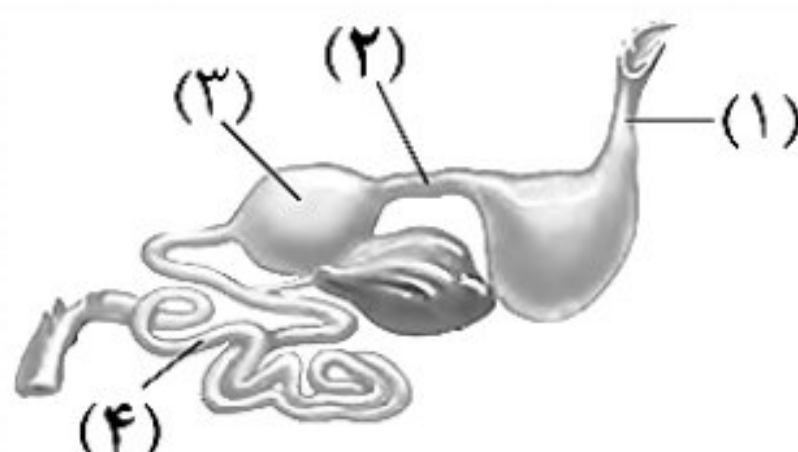
فصل ۳ یازدهم:

- ۱- اسکلت درونی دارند.
- ۲- بعضی ماهی ها مثل کوسه ماهی، غضروف دارند؛ سایر مهره داران غضروف و استخوان دارند.

فصل ۵ یازدهم:

- ۱- همه جانوران، ایمنی غیر اختصاصی و همه مهره داران، ایمنی اختصاصی دارند.

۹ با توجه به شکل، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«به طور معمول، اندام معادل با بخش شماره از نظر عملکردی در لوله گوارش»

- (۱) «۴» - ملخ، نوعی ماده دفعی نیتروژن دار با تمایل رسوب زیاد را دریافت می کند.
- (۲) «۲» - گوسفند، در تأمین پروتئازهای مورد نیاز برای دلمه کردن پروتئین شیر استفاده می شود.
- (۳) «۳» - ملخ، گوارش شیمیایی مواد غذایی را به کمک بخش های کیسه ای شکل اطراف خود آغاز می کند.
- (۴) «۱» - گوسفند، ضمن دریافت مستقیم توده غذایی نسبتاً گوارش یافته از نگاری، مواد را به دهان برمی گرداند.

علی اصغر مشکلی

۹ گزینه ۲ متوسط - مفهومی - استنباطی - نکات شکل - شکل دار - ترکیبی

شکل مربوط به دستگاه گوارش پرند دانه خوار است. بخش های نام گذاری شده به ترتیب:

- ۱- مری ۲- معده ۳- سنگدان ۴- روده باریک

بخش معادل با معده پرند دانه خوار در بدن گوسفند، شیردان آن بوده که در گوارش شیمیایی مواد غذایی مؤثر است. از پروتئازهای موجود در شیردان نوزاد نشخوارکنندگان به عنوان مایه پنیر استفاده می شود.

ترکیب مایه پنیر در واقع نامی عمومی برای آنزیم هایی است که با دلمه کردن پروتئین شیر آن را به پنیر تبدیل می کنند. مایه پنیر را به طور سنتی از معده نوزادان (شیرخواران) جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست می آورند. امروزه انواعی از مایه پنیرها وجود دارد که از گیاهان و ریزجانداران (میکروارگانیسم ها) به دست می آیند. (فصل ۱ دوازدهم)

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ روده باریک پرند دانه خوار محل جذب مواد غذایی است و اندام معادل با آن از نظر عملکردی در ملخ، معده آن است. اوریک اسید

نوعی ماده دفعی نیتروژن دار است که انحلال پذیری زیادی در آب ندارد و به رسوب کردن تمایل دارد. توجه کنید که اوریک اسید به کمک لوله های مالپیگی وارد روده ملخ می شود.

ترکیب رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می شود. نقرس یکی از بیماری های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آنها همراه است. (فصل ۵ دهم)

۳ اندام معادل با سنگدان پرنده دانه خوار در ملخ، پیش معده آن است. شروع گوارش شیمیایی مواد غذایی در ملخ توسط غده های بزاقی در نزدیکی محوطه دهانی آغاز می شود.

نکته گوارش مکانیکی غذا در ملخ پیش از ورود آن به لوله گوارش توسط آرواره ها آغاز می شود.

۴ در نشخوار کنندگان، مواد غذایی برای ورود به مری و یا نگاری باید از سیرابی بگذرند و این دو بخش با یکدیگر ارتباط مستقیمی ندارند.

پرندگان

فصل ۲ دهم:

- ۱- پرندگان دانه خوار نیز دارای چینه دان هستند.
- ۲- سنگدان در بخش عقبی معده تشکیل می شود.
- ۳- سنگ ریزه ها، فرایند آسیاب غذا را تسهیل می کنند.

فصل ۳ دهم:

- ۱- پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف می کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.
- ۲- پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه های هوادار هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می دهد.
- ۳- ۹ عدد کیسه هوادار در بدن پرندگان وجود دارد که ۴ عدد عقبی و ۵ عدد جلویی هستند.
- ۵- توضیحی درباره تنفسشون هم بدیم گرچه بعیده جایی پیرسن: در دم، هوای شش ها وارد کیسه های هوادار جلویی و هوای بیرون وارد کیسه های هوادار عقبی می شود. در بازدم، هوای کیسه های هوادار عقبی وارد شش ها و هوای کیسه های هوادار جلویی از طریق نای از بدن خارج می شود. توضیحاتش طولانی تره ولی خلاصش همینه!
- ۶- فاقد دیافراگم هستند.

فصل ۴ دهم:

- ۱- جدایی کامل بطن ها رخ داده و قلب چهار حفره ای با دو دهلیز و دو بطن وجود دارد.
- ۲- حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف، آسان شده است.

فصل ۵ دهم:

- ۱- کلیه، توانمندی زیادی در باز جذب آب دارد.
- ۲- برخی پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند، می توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره های غلیظ دفع کنند.

فصل ۱ یازدهم:

- ۱- اندازه نسبی مغز پرندگان و پستانداران نسبت به وزن بدن، از بقیه مهره داران بیشتر است.

فصل ۵ یازدهم:

- ۱- آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می آورد که می تواند سایر گونه ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش ها حمله می کند و سبب می شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند؛ بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت های T می انجامد.

فصل ۶ یازدهم:

- ۱- حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای است. مثال دیگر، حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان است.

فصل ۷ یازدهم:

- ۱- لقاح داخلی دارند.

- ۲- اندوخته غذایی تخمک زیاد است، زیرا ارتباط غذایی در دوران جنینی بین مادر و جنین وجود ندارد.

- ۳- پوسته ضخیم محافظت‌کننده از جنین در اطراف تخم وجود دارد.

- ۴- روی تخم‌های خود می‌خوابند.

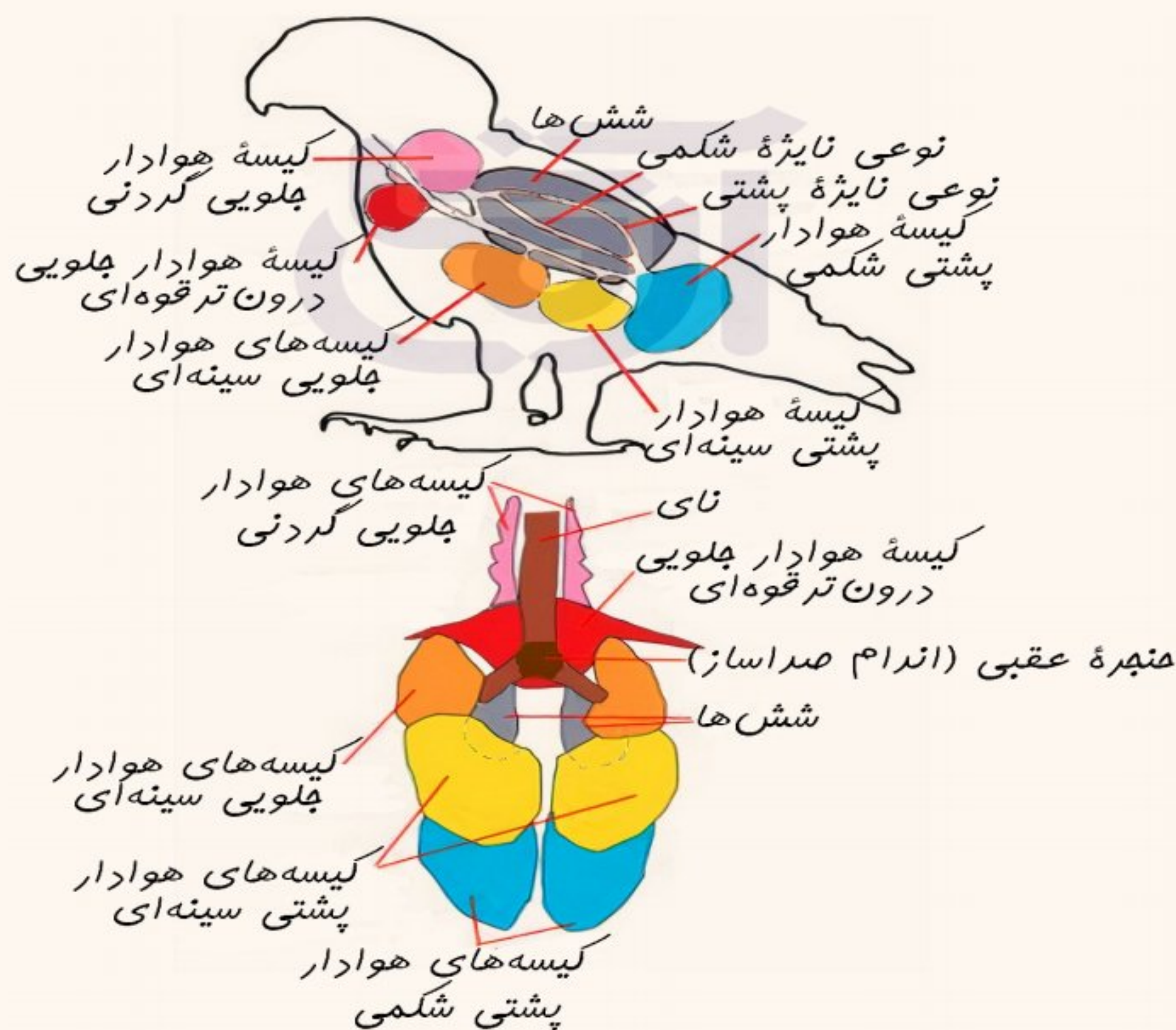
فصل ۸ یازدهم:

- ۱- پرندگان جزء عواملی هستند که در پراکنش میوه‌ها نقش دارند.

فصل ۴ دوازدهم:

- ۱- دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه، مثال‌هایی از اندام‌های هم‌تا هستند که طرح ساختاری یکسان داشته و کار آنها می‌تواند مشابه یا متفاوت باشد.

- ۲- بال کبوتر و بال پروانه چون هر دو برای پرواز کردن هستند، آنالوگ محسوب می‌شوند که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند.



۱۰ در خصوص همه جانوران مهره‌داری که اندوخته غذایی تخمک آن‌ها کم است، کدام مورد درست است؟

- (۱) بین مادر و جنین نوعی ارتباط خونی وجود دارد.
- (۲) برخورد گامت‌های جنسی در خارج از بدن جنس نر رخ می‌دهد.
- (۳) خون موجود در قلب آن‌ها از طریق یک رگ خارج می‌شود.
- (۴) جنین تا چند روز پس از لقاح، از اندوخته غذایی تخمک تغذیه می‌کند.

اندوخته غذایی تخمک مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است. در همه جانوران مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است. این در حالی است که علت کم بودن اندوخته در در ماهی‌ها و دوزیستان، دوره جنینی کوتاه است و این جانوران تخم گذار بوده و ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود ندارد.

۲ درست است که معمولاً هم در لقاح داخلی و هم در لقاح خارجی، برخورد گامت‌ها و لقاح در خارج از بدن جنس نر رخ می‌دهد. (لقاح خارجی در آب و لقاح داخلی معمولاً در بدن جنس ماده)؛ اما دقت شود که در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن نر انجام می‌شود.

۳ در ماهی‌ها و دوزیستان بالغ، به ترتیب قلب ۲ و ۳ حفره‌ای دیده می‌شود که در هر دوی آن‌ها تنها یک سرخرگ خون را از قلب خارج می‌کند. این در حالی است که پستانداران دارای قلب ۴ حفره‌ای بوده و خون روشن و تیره موجود در قلب از طریق ۲ سرخرگ (یک سرخرگ برای گردش عمومی و سرخرگ دیگر برای گردش ششی) از قلب خارج می‌شود.



۱۱ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، (در) نوعی از یادگیری که می‌شود،»

- ۱) پس از بلعیدن پروانه موناک در پرنده مشاهده - جانور ضمن برقراری ارتباط بین تجربیات گذشته و موقعیت جدید، رفتار خود را تغییر می‌دهد.
- ۲) موجب حمله کلاغ‌ها به مزارع دارای مترسک - کلاغ با چشم‌پوشی از وجود مترسک، انرژی کمتری برای پاسخ به محیط مصرف می‌کند.
- ۳) منجر به برقراری ارتباط بین انجام کار و دریافت پاداش در سگ - می‌تواند در دوره‌های مختلفی از زندگی جانور انجام شود.
- ۴) برای حفظ گونه‌های در خطر انقراض استفاده - به‌طور حتم برهم‌کنش ژن‌ها و اثرات محیطی است.

سید امیرحسین هاشمی

۱۱ گزینه ۱ متوسط - خط‌به‌خط - نکات شکل

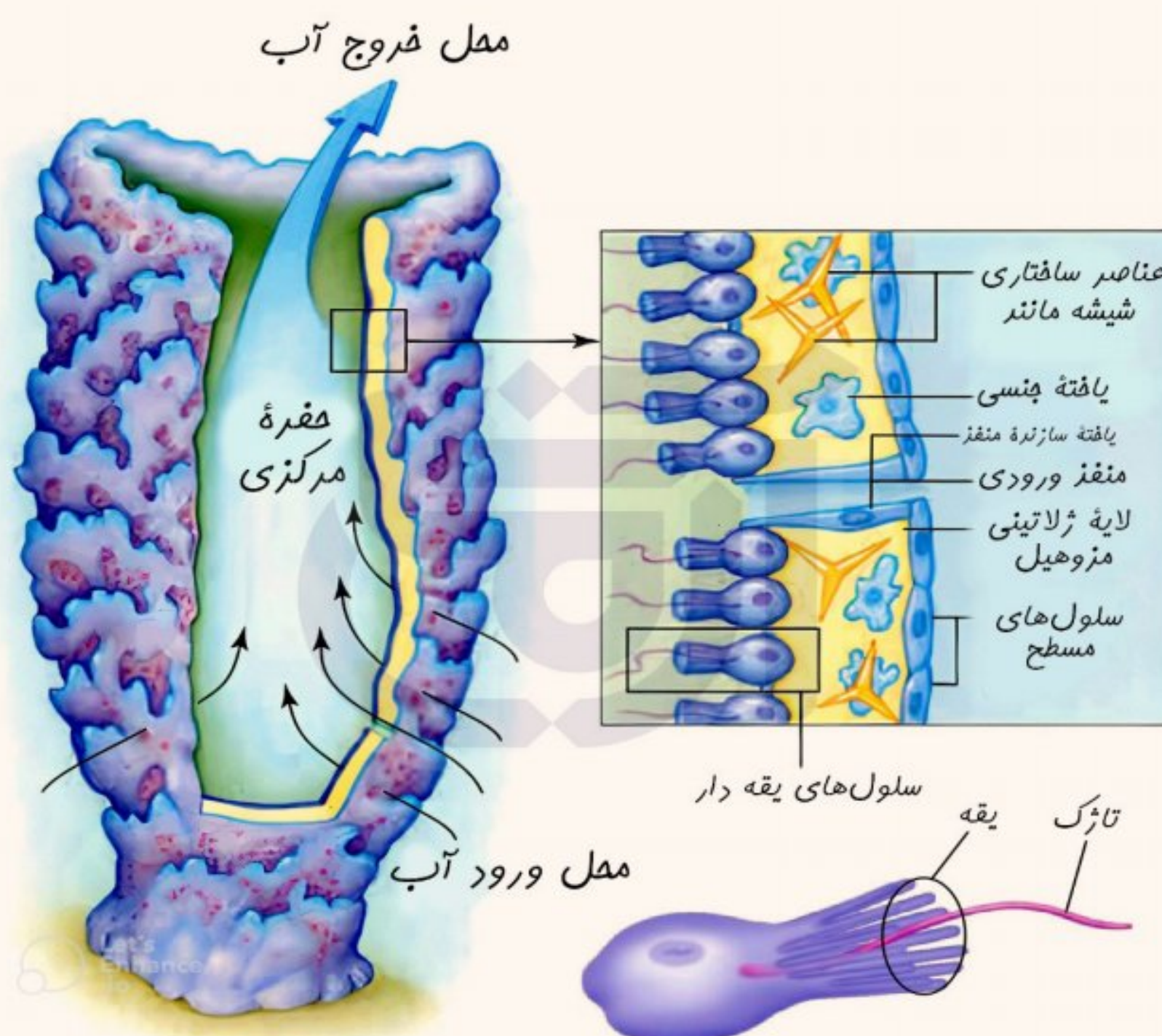
پرنده با بلعیدن پروانه موناک، دچار تهوع می‌شود این مورد مثالی از شرطی‌شدن فعال است که در آن جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند. در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربیات گذشته خود و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ کلاغ‌ها در ابتدا با مشاهده مترسک در کشتزار، ترسیده و به کشتزار حمله نمی‌کنند؛ اما پس از آنکه دریافتند که مترسک، یک محرک تکراری است که سود و زبانی برای آن‌ها ندارد، بدون توجه به آن به کشتزار حمله می‌کنند. این مورد مثالی از خوگیری است که در آن پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زبانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد.

۳ مطابق با شکل، یاخته‌های سنگفرشی اسفنج در سطح خارجی ساختار آن قرار دارند و تاژک ندارند.

درک بهتر



اسفنج‌ها و کیسه‌تنان

فصل ۲ دهم:

- ۱- گوارش در کیسه‌تنان، درون کیسه‌ای به نام حفره گوارشی انجام می‌شود.
- ۲- در حفره گوارشی، یک سوراخ برای ورود و خروج مواد وجود دارد.
- ۳- یک سری یاخته‌ها در این حفره (بدون تاژک‌ها)، آنزیم‌هایی برای گوارش برون‌یاخته‌ای ترشح می‌کنند.
- ۴- یاخته‌های حفره (بدون تاژک‌ها و تاژک‌دارها)، با درون بری ذرات را جذب می‌کنند تا گوارش درون‌یاخته‌ای آغاز شود.
- ۵- گوارش مکانیکی توسط بازوها صورت می‌گیرد.
- ۶- یاخته‌های تاژک‌دار، دو عدد تاژک دارند.
- ۷- حفره گوارشی در بازوهای جانور نیز وجود دارد.

فصل ۳ دهم:

- ۱- در هیدر که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد.

فصل ۴ دهم:

- ۱- در اسفنج، سامانه گردش آب وجود دارد که آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود؛ پس حتماً از چند سوراخ میاد توی یک یا چند حفره، و از یک یا چند سوراخ خارج میشه.
- ۲- عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار هستند که هر کدام، یک عدد تاژک دارند.
- ۳- هر منفذ ورودی آب، توسط یک یاخته ساخته می‌شود.
- ۴- حفره گوارشی در هیدر، پر از مایعات است و وظیفه گوارش و گردش مواد را برعهده دارد.
- ۵- حرکات بدن به جابه‌جایی مواد در حفره گوارشی کمک می‌کند.

فصل ۱ یازدهم:

۱- ساده‌ترین دستگاه عصبی مربوط به هیدر است.

۲- شبکه عصبی، مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم مرتبط‌اند.

۳- تحریک هر نقطه بدن هیدر، در همه سطح آن منتشر می‌شود.

۴- شبکه عصبی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.

فصل ۳ یازدهم:

۱- عروس دریایی اسکلت آب ایستایی دارد.

۲- در جانوران دارای اسکلت آب ایستایی، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند.

فصل ۵ یازدهم:

۱- ایمنی غیراختصاصی دارند.

۱۷) با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، مولکول‌هایی که کربن مونواکسید به جایگاه اکسیژن در آن‌ها متصل می‌شود،»

۱) همه - از چندین زنجیره پلی‌پتیدی با ظاهر صفحه‌ای تشکیل شده‌اند.

۲) فقط بعضی از - بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید را در خون انسان حمل می‌کنند.

۳) همه - در انجام تنفس یاخته‌ای هوازی در یاخته‌های شبکیه چشم انسان نقش دارند.

۴) فقط بعضی از - در ساختار خود، دارای آمینواسیدهایی با گروه‌های R مختلف هستند.

سید امیرحسین هاشمی

۱۷) گزینه ۳ متوسط - خطبه خط - نکات شکل - قیددار - مفهومی

کربن مونواکسید به جایگاه اکسیژن هموگلوبین و آخرین پمپ پروتون موجود در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، متصل می‌شود. هموگلوبین همانند آخرین پمپ، در انجام فرایند تنفس هوازی در یاخته‌های بدن انسان مؤثر هستند. هموگلوبین با تأمین اکسیژن مورد نیاز و پمپ آخر با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن در تداوم انجام تنفس یاخته‌ای نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پتیدی تشکیل شده است. همه زنجیره‌های سازنده این مولکول، ظاهری مارپیچ دارند.

نکته هموگلوبین از دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا تشکیل شده است. همه این زنجیره‌ها ساختار دوم مارپیچ دارند. همچنین در بخش مرکزی همه این زنجیره‌ها گروه هم و یون آهن ۲ بار مثبت مشاهده می‌شود.

۲) بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید به صورت یون بی‌کربنات در خون حمل می‌شود. هیچ یک از این دو مولکول، در حمل بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید موجود در خون نقش ندارند.

نکته دقت کنید که گویچه‌های قرمز در حمل بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید خون نقش دارند؛ اما هموگلوبین خیر! زیرا این نقش گویچه‌های قرمز به دلیل داشتن آنزیم کربنیک انیدراز است که با ایجاد کربنیک اسید، در تشکیل یون بی‌کربنات نقش دارد.

۴) هموگلوبین همانند آخرین پمپ، نوعی مولکول پروتئینی هستند؛ بنابراین در ساختار هر دوی آن‌ها، آمینواسیدهایی با گروه‌های R مختلف وجود دارد.

دوزیستان

فصل ۳ دهم:

- ۱- نوزاد دوزیستان، تنفس آبششی و پوستی به میزان کم دارند و توضیحات مشابه ماهی ها است.
- ۲- دوزیستان بالغ، تنفس پوستی و ششی دارند.
- ۳- در تنفس پوستی، شبکه مویرگی وسیعی در زیر پوست شاهد هستیم.
- ۴- تنفس ششی، به صورت پمپ فشار مثبت است.
- ۵- به کمک ماهیچه های دهان و حلق، با حرکتی شبیه قورت دادن، هوا را به شش ها می فرستند.
- ۶- فاقد نای هستند.

فصل ۴ دهم:

- ۱- نوزاد دوزیستان، گردش خون ساده دارند و توضیحات مشابه ماهی ها است.
- ۲- دوزیستان بالغ، اولین جانوران دارای گردش مضاعف هستند.
- ۳- قلب سه حفره ای با دو دهلیز و یک بطن دارند.
- ۴- بطن، خون را یک بار به شش ها و پوست و سپس به بقیه بدن می فرستد.
- ۵- یک سرخرگ از قلب خارج شده که دوشاخه می شود.

فصل ۵ دهم:

- ۱- مثانه دوزیستان، محل ذخیره آب و یون است.
- ۲- به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب، بزرگ تر می شود و بازجذب آب از مثانه به خون زیاد می شود.

فصل ۷ یازدهم:

- ۱- لقاح خارجی دارند.
- ۲- اندوخته غذایی تخمک به دلیل دوره جنینی کوتاه، کم است.
- ۳- تخمک، دیواره چسبناک و ژله ای دارد تا پس از لقاح، تخم ها را به هم بچسباند.
- ۴- لایه ژله ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می کند و سپس غذای اولیه جنین است.

۲۱ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در هنگام تشریح بخش های درونی مغز گوسفند، مشاهده نسبت به است.»

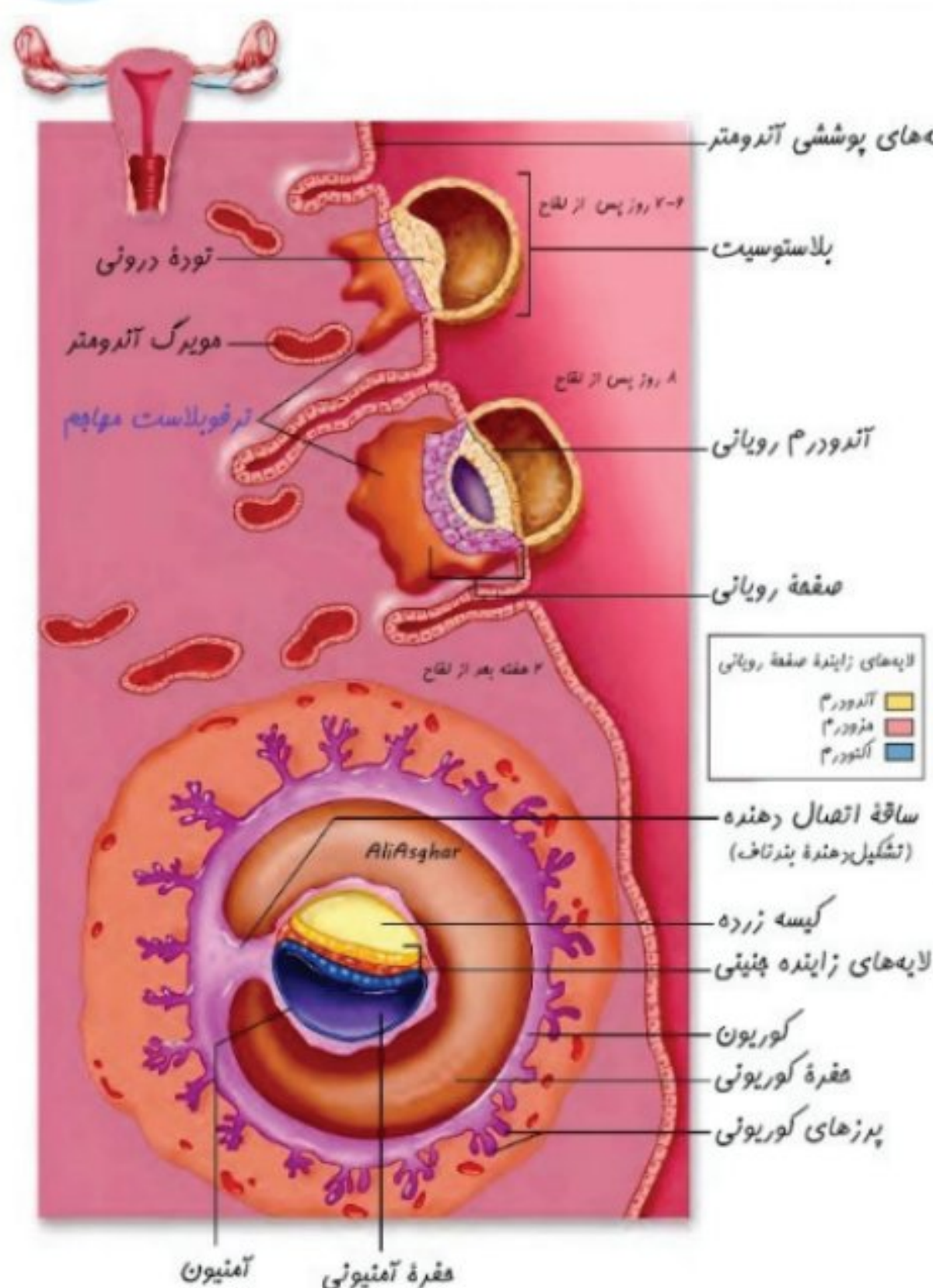
- | | |
|---|--|
| (۱) بطن های ۱ و ۲- اجسام مخطط، مقدم | (۲) اپی فیز - برجستگی های چهارگانه، مقدم |
| (۳) درخت زندگی و بطن چهارم- رابط سه گوش، مؤخر | (۴) اجسام مخطط - تالاموس ها و رابط بین آن ها، مؤخر |

امیرحسین قلی زاده

۲۱ گزینه ۴ متوسط - خط به خط - ترتیب وقایع

ترتیب مشاهده بخش های درونی مغز به این صورت است:

- ۱- رابط پینه ای ۲- رابط سه گوش ۳- بطن های یک و دو ۴- اجسام مخطط ۵- تالاموس ها و رابط بین آن ها ۶- اپی فیز ۷- برجستگی های چهارگانه ۸- درخت زندگی و بطن چهارم



است که ابتدا پرده کوریون یا همان زه شامه (یاخته‌های بنفش رنگ تروفوبلاستی) و سپس پرده آمنیون یا همان زه کیسه (مایع سیاه رنگ بین یاخته‌های توده درونی) شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

۲ طبق متن کتاب درسی، در انتهای ماه سوم اندام‌های جنسی جنین مشخص شده و جنین، دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. اما همانطور که گفته شد، تشکیل اندام‌های جنسی در ماه دوم اتفاق می‌افتد.

۳ طبق متن کتاب درسی، اندام‌های اصلی بدن (از جمله دست‌ها و پاها) در انتهای ماه اول شروع به تشکیل شدن می‌کنند و سپس ضربان قلب آغاز می‌شود.

درک بهتر وقایع انتهای ماه اول: تشکیل رگ‌های خونی و روده - شروع به تشکیل شدن اندام‌های اصلی و جوانه زدن دست‌ها و پاها - شروع ضربان قلب

۱۱ با توجه به مطالب کتاب درسی، در خصوص جانورانی که لقاح خارجی دارند، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) فقط در بعضی از آن‌ها، اسکلت استخوانی مشاهده می‌شود.
- ۲) در همه آن‌ها، اختلاط خون تیره و روشن مشاهده می‌شود.
- ۳) فقط در بعضی از آن‌ها، باز جذب آب از مثانه امکان پذیر است.
- ۴) در همه آن‌ها، اساس تولیدمثل جنسی شبیه به کانگورو است.

سید محمد حسین هاشمی نژاد

۱۱ گزینه ۲ ساده - قیددار، مفهومی، استنباطی، خط به خط

ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی لقاح خارجی دارند. اختلاط خون تیره و روشن فقط در دوزیستان قابل مشاهده است.

ترکیب دوزیستان دو دهلیز و فقط یک بطن دارند. خون تیره از دهلیز راست و خون روشن از دهلیز چپ وارد بطن شده، آن‌جا با یکدیگر مخلوط شده و سپس به درون یک سرخرگ پمپ می‌شوند. (فصل ۴ دهم)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بی‌مهرگان و ماهیان غضروفی، فاقد اسکلت استخوانی هستند.
- ۳ 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.
- ۲ اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است.

ماهی‌ها

فصل ۳ دهم:

۱- تنفس آبششی دارند که بسیار کارآمد است.

۲- جهت حرکت خون در مویرگ و جهت عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

فصل ۴ دهم:

- ۱- گردش خون بسته از نوع ساده دارند و دارای یک دهلیز و یک بطن هستند.
- ۲- خون ضمن یکبار گردش در بدن، یکبار از قلب عبور می‌کند.
- ۳- حذف شده از کتاب؛ اما بدونید مزیت این سیستم، انتقال یکبارۀ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست.

فصل ۵ دهم:

- ۱- ماهیان غضروفی دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول سدیم کلرید بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.
- ۲- در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است و آب، خودکار به بدن وارد می‌شود.
- ۳- ماهیان آب شیرین، آب زیادی نمی‌نوشند و ادرار رقیق دارند.
- ۴- حذف شده از کتاب؛ اما بدونید ماهیان آب شیرین، جذب یون از طریق آبشش دارند و سطح بدنشون، ماده‌ی مخاطی داره.
- ۵- در ماهیان آب‌شور، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط کمتر است و آب، خودکار از بدن خارج می‌شود.
- ۶- ماهیان آب‌شور، آب زیادی نمی‌نوشند و ادرار غلیظ دارند.
- ۷- برخی یون‌ها توسط آبشش‌ها در ماهیان آب‌شور، دفع می‌شوند.

فصل ۲ یازدهم:

- ۱- در دو سوی بدن، خط جانبی وجود دارد؛ به شکل کانالی در زیر پوست ماهی است و ماهی را از وجود اجسام ثابت و متحرک اطراف آگاه می‌کند.
- ۲- درون کانال، یاخته‌های مژک‌دار هستند که به ارتعاش آب حساس‌اند.
- ۳- مژک‌ها کاملاً درون ماده‌ی ژلاتینی هستند و هم‌اندازه نیستند.
- ۴- جریان آب، ماده‌ی ژلاتینی را حرکت می‌دهد.
- ۵- لوب‌های (پیا‌های) بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور، از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است و نشان می‌دهد بویایی ماهی بسی قوی است!
- ۶- خط جانبی در ماهی، با ساختارهای مجاری نیم‌دایره در گوش انسان شباهت دارد.

فصل ۳ یازدهم:

- ۱- انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، اسکلت غضروفی دارند.
- ۲- بقیۀ ماهی‌ها، اسکلت غضروفی + استخوانی دارند.

فصل ۷ یازدهم:

- ۱- اغلب لقاح خارجی دارند که گامت‌ها وارد آب می‌شوند.
- ۲- برخی مانند اسبک ماهی و کوسه (حذف از کتاب)، لقاح داخلی و لذا دستگاه تولیدمثلی با اندام تخصص یافته دارند.
- ۳- در اسبک ماهی، جانور ماده گامت‌ها را وارد بدن جانور نر می‌کند و جانور نر نوزادان را متولد می‌کند.
- ۴- اندوخته‌ی غذایی تخمک به دلیل دورۀ جنینی کوتاه، کم است.
- ۵- تخمک دیواره‌ی چسبناک و ژله‌ای دارد تا پس از لقاح، تخم‌ها را به هم بچسباند.
- ۶- لایۀ ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس غذای اولیۀ جنین است.

فصل ۴ دوازدهم:

- ۱- ماهی‌های دودی شده، سرطان‌زا هستند.

نام جاندار	ماهی	فرمانرو	جانوران	شاخه	مهره‌داران	رده	ماهی	اهمیت	زیاد
گوارش	تبادل گازها	گردش مواد	دفع مواد	دستگاه عصبی					
دارای لوله گوارش (دستگاه گوارش کامل)	از طریق آبشش - بسیار کارآمد - جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.	گردش خون بسته و ساده - قلب دو حفره‌ای در سطح شکمی - عبور خون تیره از قلب - رساندن خون روشن به بافت‌ها توسط سرخرگ پشתי - برگشت خون تیره به قلب توسط سیاهرگ شکمی	غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غضروفی - دفع ادرار رقیق و ننوشیدن آب زیاد در ماهیان آب شیرین - نوشیدن آب زیاد و دفع یون‌ها از طریق ادرار یا از آبشش در ماهیان آب شور	طناب عصبی پشתי که بخش جلویی آن برجسته شده است و مغز را تشکیل می‌دهد. در ماهیان غضروفی، توسط غضروف و در سایر ماهیان توسط استخوان محافظت می‌شود.					
حواس	اسکلت بدن	تنظیم شیمیایی	ایمنی	تولید مثل					
گیرنده‌های مکانیکی در دو سوی بدن ماهی‌ها در خط جانبی (کانالی در زیر پوست جانور که با سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد) - یاخته‌های مژکدار حساس به ارتعاش آب	اسکلت درونی - در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، از جنس غضروف - در سایر ماهیان، استخوانی است که غضروف نیز دارد - ساختار استخوان شبیه استخوان انسان	—	—	اغلب لقاح خارجی دارند - آزاد کردن تعداد زیادی گامت نر و ماده - آزاد کردن مواد شیمیایی یا بروز رفتار (رقص عروسی) برای آزاد کردن همزمان گامت - لقاح داخلی در اسبک‌ماهی (ماده ← نر)					