



■ جانداران پیش‌هسته‌ای هستند؛ بنابراین هسته مشخص و اندامک ندارند.

■ فقط یک نوع رنابسپاراز دارند که انواع رنا را رونویسی می‌کند.

■ تنظیم بیان ژن‌های آن‌ها به دو صورت مثبت (مانند تجزیه مالتوز) و منفی (مانند تجزیه لاکتوز) انجام می‌شود.

■ اغلب باکتری‌ها یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند که همانندسازی از آن آغاز می‌شود و در دو جهت ادامه می‌یابد.

■ همه آن‌ها فام‌تن اصلی دارند. فام‌تن اصلی، دناى حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد اما به سطح داخلی غشای یاخته متصل است.

■ بیشتر آن‌ها فام‌تن کمکی (دیسک) دارند. دیسک (پلازمید)، دناى حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد اما به غشای یاخته متصل نیست.

■ دیسک، ژن‌هایی متفاوت با ژن‌های دناى اصلی دارد؛ مثلاً ژن مقاومت در برابر پادزیست در دیسک قرار دارد.

■ دیسک، می‌تواند مستقل از دناى اصلی تکثیر شود.

■ انواعی از باکتری‌ها می‌توانند در نبود اکسیژن کافی، تخمیر لاکتیکی انجام دهند. این عمل ممکن است برای انسان مضر (مانند ترش شدن شیر) و یا مفید (مانند تولید فرآورده‌های شیری و خیارشور) باشد.

مبارزه با باکتری

■ گرما، نمک و آنزیم لیزوزیم برخی از باکتری‌ها را از بین می‌برند.

■ برخی باکتری‌های توسط پروتئین‌های مکمل موجود در خوناب از بین می‌روند.

■ برخی باکتری‌ها توسط پادتن ساخته شده توسط لنفوسیت‌ها از بین می‌روند. پادتن با اتصال به آنتی‌ژن موجب خنثی شدن باکتری‌ها یا باعث بهم چسبیدن آن‌ها می‌شود و در نهایت درشت‌خوارها را فعال می‌کند.

■ برخی باکتری‌ها توسط پادزیست (آنتی‌بیوتیک‌ها) از بین می‌روند. و برخی دیگر از آن‌ها به دلیل داشتن نوع خاصی از دیسک، در برابر پادزیست مقاوم‌اند.

باکتری‌های مهم در کنکور

۱. سیانوباکتری‌ها

■ از باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا است و از آب به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده می‌کند.

■ رنگیژه فتوسنتزی آن‌ها سبزینه a است.

■ توانایی تثبیت نیتروژن دارد و با گیاهانی مانند آرزولا و گونرا (در ساقه یا دمبرگ)

همزیستی برقرار می‌کند. در این صورت مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه دریافت می‌کند.

۲. باکتری‌های گوگردی سبز و گوگردی ارغوانی

■ از باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا هستند.

■ رنگیژه فتوسنتزی آن‌ها، باکتریوکلروفیل نام دارد.

■ از ترکیباتی مانند هیدروژن سولفید (H_2S) به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده می‌کنند؛ بنابراین به جای اکسیژن، گوگرد تولید می‌کنند.

■ از آن‌ها برای تصفیه فاضلاب‌ها استفاده می‌شود.



۳- باکتری‌های شیمیوسنتزکننده

- انرژی مورد نیاز برای ساختن ترکیبات آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های شیمیایی (به ویژه مواد معدنی) به دست می‌آورند.
- در اعماق اقیانوس‌ها، دهانه آتشفشان‌های زیر دریا و معادن زندگی می‌کنند.

۴- باکتری‌های نیترات‌ساز

- از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده‌اند.
- آمونیوم تولید شده توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن را به نیترات (NO_3^-) تبدیل می‌کنند.

تذکر باکتری‌های آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز، تثبیت‌کننده نیتروژن محسوب نمی‌شوند!

۵- باکتری‌های گرمادوست

- در چشمه‌های آب گرم زندگی می‌کنند.
- آمیلاز و سایر آنزیم‌های آن‌ها پایداری بیشتری در برابر گرما دارند.

۶- استرپتوکوکوس نومونیا

- دارای دو نوع پوشینه‌دار (کپسول‌دار) و بدون پوشینه است که نوع پوشینه‌دار آن عامل بیماری سینه‌پهلو است.
- آزمایش‌های گراییت و ایوری با استفاده از این باکتری انجام شد.
- در زمان گراییت، تصور بر این بود که استرپتوکوکوس نومونیا عامل، آنفلوآنزا است!

۷- اشرشیا کلای

- قند مصرفی ترجیحی آن، گلوکز است.
- برای جذب و تجزیه لاکتوز به سه نوع آنزیم نیاز دارد.
- برای جذب و تجزیه مالتوز، به سه نوع آنزیم دیگر نیاز دارد.
- آزمایش مزلسون و استال بر روی دمای این باکتری انجام شد.

۸- ریزوبیوم

- از جانداران تثبیت‌کننده نیتروژن است و در خاک زندگی می‌کند.
- با گیاهان تیره پراوانه‌اران (سویا، نخود، عدس، لوبیا، شیدر و یونجه)، همزیستی برقرار می‌کند.

۹- هلیکوباکتری پیلوری

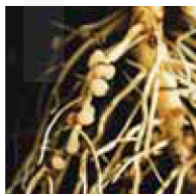
- عامل ایجاد عفونت و زخم در معده است.
- بیماری زخم معده که با این باکتری ایجاد می‌شود، با درون‌بینی (آندوسکوپی) قابل تشخیص است.

۱۰- باکتری‌های آمونیاک‌ساز

- با تجزیه مواد آلی، آمونیوم (NH_4^+) تولید می‌کنند.

کاربرد باکتری‌ها در زیست‌فناوری

- ژن سازنده پلیمرهای پلاستیک زیستی، از بعضی باکتری‌ها استخراج می‌شود.
- از باکتری‌های تخمیرکننده برای تولید محصولات تخمیری (نان، سرکه، فرآورده‌های لبنی، خیارشور و...) استفاده می‌شود.
- برای تولید انبوه ژن یا فرآورده‌های آن، ژن خارجی را به باکتری وارد می‌کنند.
- آنزیم‌های برش‌دهنده دنا از باکتری‌ها استخراج می‌شود.
- برای مقاوم کردن گیاهانی مانند پنبه، سویا و ذرت در برابر آفت‌ها، ژن سازنده سم را از نوعی باکتری خاکزی استخراج می‌کنند.
- برای تولید هورمون انسولین، ژن سازنده را به باکتری وارد می‌کنند.



■ شامل **چهار گروه** از موجودات زنده را شامل می‌شوند: آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان، جانوران.

■ انواع تک‌یاخته‌ای و پریاخته‌ای دارند.

■ هسته مشخص و اندامک‌های **غشادار** (مانند میتوکندری، کلروپلاست، شبکه آندوپلاسمی، لیزوزوم) دارند.

■ دناى هسته‌ای آن‌ها **خطی** است و در اتصال با پروتئین‌های **هیستون** قرار دارد.

■ دناى سیتوپلاسمی آن‌ها **حلقوی** است و درون میتوکندری و کلروپلاست قرار دارد.

■ برای همانندسازی دناى خطی، از **چندین جایگاه آغاز** همانندسازی استفاده می‌کنند.

■ چند نوع **رناسپاراز** دارند؛ رناى رناتنى توسط رنابسپاراز ۱، رناى پیک توسط رنابسپاراز ۲ و رناى ناقل توسط رنابسپاراز ۳ ساخته می‌شود.

■ رونویسی در **هسته** و ترجمه در **سیتوپلاسم** انجام می‌شود. بنابراین ممکن نیست قبل از پایان رونویسی از ژن‌های هسته، ترجمه آغاز شود.

■ رناى پیک آن‌ها پس از تولید، دچار تغییراتی می‌شود. یکی از این تغییرات، **حذف رونوشت اگزون‌ها** است که منجر به تولید رناى پیک بالغ می‌شود.

■ تنظیم بیان ژن‌های یوکاریوتی پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است و می‌تواند قبل از رونویسی، در حین رونویسی، پس از رونویسی، قبل از ترجمه و یا حتی بعد از ترجمه انجام شود

آغازیان

■ گروهی از جانداران **هسته‌ای** (یوکاریوتی) هستند.

■ انواع **تک‌یاخته‌ای** (مانند پارامسی و اوگلنا) و **پریاخته‌ای** (مانند جلبک‌ها) دارند.

پارامسی

■ گوارش **درون‌یاخته‌ای** دارد. غذا را با کمک مژک‌های خود به

حفره دهانی وارد می‌کند و در انتهای حفره دهانی، **کریچه غذایی** تشکیل می‌شود.

■ کریچه غذایی در سیتوپلاسم حرکت می‌کند و **لیزوزوم** (کافنده‌تن) به آن می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کند. در نتیجه، **کریچه گوارشی** تشکیل می‌شود.



■ **تذکر** کریچه گوارشی با کریچه غذایی متفاوت است! کریچه گوارشی، علاوه بر مواد غذایی، آنزیم نیز دارد.

■ **کریچه دفعی**، حاوی مواد گوارش نیافته است و محتویات آن از طریق **منفذ دفعی** از یاخته خارج می‌شود.

■ آب اضافی وارد شده به یاخته (در اثر اسمز)، توسط **کریچه‌های انقباضی** دفع می‌شود.

اوگلنا

■ از آغازیان تک‌یاخته‌ای و فتوسنتزکننده است.

■ در حضور نور، **فتوسنتزکننده** است و در نبود نور، سبزذیسه‌های خود را از

دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی ترکیبات مورد نیازش را به دست می‌آورد.



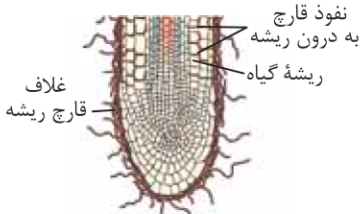
جلبک‌ها

- به سه گروه جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای تقسیم می‌شوند که همگی فتوسنتز کننده هستند.
- همانند باکتری‌ها و گیاهان آبی، در پی مصرف زیاد کودهای شیمیایی، به سرعت در آب رشد می‌کنند.
- اسپروژیتر، نوعی جلبک سبز رشته‌ای است که سبزدیسۀ نواری شکل و دراز دارد.

قارچ‌ها

- گروهی از جانداران هوهسته‌ای (یوکاریوتی) هستند که توانایی فتوسنتز ندارند.

قارچ ریشه‌ای (میکوریزا)



- قارچ‌هایی هستند که با ریشه گیاهان همزیستی برقرار می‌کنند. قارچ مواد معدنی به‌ویژه فسفات را در اختیار گیاه قرار می‌دهد و از ریشه گیاه مواد آلی مورد نیاز را دریافت می‌کند.
- همزیستی گیاهان با قارچ‌ها، معمول‌ترین سازگاری برای جذب آب و مواد معدنی است.

- قارچ ریشه‌ای درون ریشه یا بصورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کنند و با فرستادن رشته‌های ظریف به درون ریشه، تبادل مواد را با ریشه انجام می‌دهند.

- در هر دو نوع قارچ‌ریشه‌ای، رشته‌های قارچی، مواد غذایی را از درون ریشه جذب می‌کنند.

جیبرلا

- قارچ آلوده‌کننده دانه‌رُست‌های برنج است و سرعت رشد آن را افزایش می‌دهد.
- جیبرلین‌ها در پی استخراج و شناسایی ترکیبات بدست آمده از این قارچ کشف شدند.
- زنگ گندم و سیاهک گندم بیماری‌هایی هستند که توسط قارچ‌ها ایجاد می‌شوند.
- رشته‌های قارچ بیماری‌زا از روزنه‌ها و فضای بین یاخته‌ای گیاهان عبور و به درون یاخته گیاهی نفوذ می‌کنند و اندام مکنده را تشکیل می‌دهند.
- بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها همانند بیشتر باکتری‌ها دیسک دارند.
- مورچه‌های برگ‌بر در لانه‌های خود، نوع خاصی از قارچ را به منظور تغذیه از آن، پرورش می‌دهند.
- بعضی قارچ‌ها (مخمرها) در مهندسی ژنتیک به عنوان میزبان دناى نوترکیب مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جانوران

- به دو گروه عمده بی‌مهرگان و مهره‌داران تقسیم می‌شوند.
- بی‌مهرگان شامل اسفنج‌ها، مرجان‌ها، نرم‌تنان، خارپوستان (مانند ستاره دریایی)، سخت‌پوستان، کرم‌ها و بندپایان (مانند حشرات) هستند.
- مهره‌داران شامل ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران هستند.

اسفنج‌ها

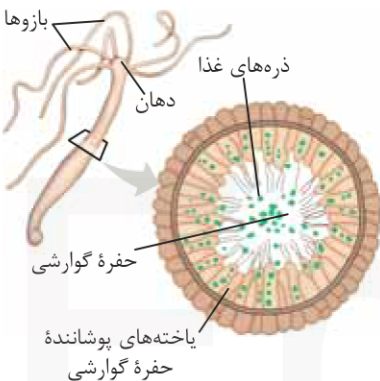
- سامانه گردش آب دارند.
- آب از طریق سوراخ‌های دیواره بدن، به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

- عامل حرکت آب، **یاخته‌های یقه‌دار** هستند که تاژک دارند و در سطح درونی حفره قرار دارند.
- محل ورود و خروج آب، فاقد یاخته‌های یقه‌دار است.

مرجان‌ها

- گردش مواد در آن‌ها بر عهده **حفره گوارشی** (کیسه گوارشی) است.
- گوارش مواد غذایی در آن‌ها دو مرحله‌ای است: ۱- گوارش **برون یاخته‌ای** ۲- گوارش **درون یاخته‌ای**.
- **حرکات بدن** آن‌ها به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.
- ساختار تنفسی ندارند و هر یاخته بدن آن‌ها تبادلات گازی خود را **مستقیماً** با محیط خارج انجام می‌دهد.
- هیدر، عروس دریایی و شقایق دریایی از مرجان‌ها هستند.

هیدر



- در آب **شیرین** زندگی می‌کند. در اطراف حفره دهانی خود، تعدادی **بازو** دارد.
- در سطح درونی حفره گوارشی خود، یاخته‌های **تاژک‌دار** دارند.
- ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد که **شبکه عصبی** نامیده می‌شود و دستگاه عصبی آن، تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی ندارد.
- تحریک هر نقطه از بدن آن، در **همه سطوح بدن** منتشر می‌شود که نتیجه آن انقباض ماهیچه‌ها و حرکت بازوهای جانور است.

عروس دریایی

- حفره گوارشی انشعابات متعددی دارد که به گردش مواد در **چتر و بازوهای جانور** کمک می‌کند
- دارای اسکلت **آب‌یستایی** است. این نوع اسکلت به حرکت کمک می‌کند و به بدن جاندار شکل می‌دهد.

شقایق دریایی

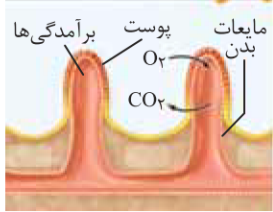
- به صورت **غریزی** (انعکاسی) بازوهای خود را در پاسخ به تحریک مکانیکی منقبض می‌کند.
- به دلیل نوعی رفتار یادگیری به نام **عادی شدن (خوگیری)**، به حرکت مداوم آب (محرک دائمی بدون سود و زیان) پاسخی نمی‌دهد.

نرم‌تنان

- بیشتر نرم‌تنان **سامانه گردش باز** دارند.
- سامانه دفعی آن‌ها از نوع **متانفریدی** است.
- حلزون، لیسه و صدف، از نرم‌تنان هستند.
- حلزون، **تنفسی ششی** و اسکلت **بیرونی** دارد.
- لیسه، دارای **تنفسی ششی** است.
- صدف‌ها، غذای خرچنگ‌های ساحلی به شمار می‌روند. این خرچنگ‌ها، صدف‌هایی با **اندازه متوسط** را ترجیح می‌دهند.

◀ ستاره دریایی

خاریوستان



■ از خارپوستان است و تنفس آبششی دارد.

■ یکی از جانورانی است که ساده‌ترین آبشش‌ها را دارد.

■ آبشش‌های آن به صورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند.

سخت‌پوستان

■ سامانه دفعی آبششی دارند که از طریق انتشار ساده، مواد زائد نیتروژن‌دار را دفع می‌کنند.

■ بعضی سخت‌پوستان، غدد شاخکی دارند (مانند خرچنگ و میگو) و مایعات دفعی را که از حفره عمومی به آن‌ها تراوش می‌شود، دفع می‌کنند.

■ لقاح داخلی دارند؛ بنابراین دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته دارند.

کرم‌ها

■ کرم‌های انگل به دلیل بزرگی قابل بیگانه‌خواری نیستند؛ ائوزینوفیل‌ها با ریختن محتویات دانه‌های خود به روی کرم‌های انگل، آن‌ها را از بین می‌برند.

■ نوزاد کرمی شکل (لارو) حشرات به کرم شباهت دارد اما کرم نیست.

■ کرم‌ها به شکل‌های پهن، حلقوی و لوله‌ای دیده می‌شوند.

◀ کرم‌های پهن

■ کرم کبد، کرم کدو و پلاناریا، انواعی از کرم‌های پهن هستند.

■ سامانه تنفسی ندارند و هر یاخته بدن آن‌ها مبادلات گازی خود را به‌طور مستقیم با محیط انجام می‌دهد.

■ لقاح آن‌ها از نوع داخلی است.

■ هرمافرودیت (نرماده) هستند و هر فرد، تخمک‌های خود را بارور می‌کند؛ مانند کرم کبد.

■ در جانوران نرماده، اسپرم‌ها از بدن فرد خارج نمی‌شوند.

■ کرم کبد، چندین بیضه، یک رحم و یک تخمدان دارد.

◀ پلاناریا

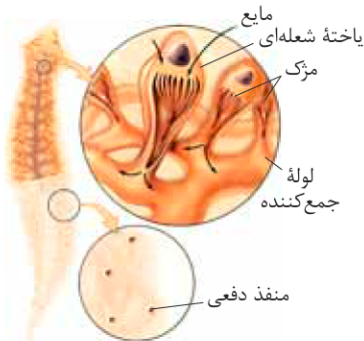
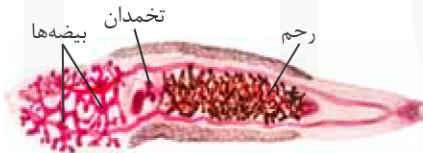
■ حفره گوارشی دارد که فقط دارای یک سوراخ برای ورود و خروج مواد است.

■ گوارش مواد غذایی درون کیسه (حفره) و انشعابات آن انجام می‌شود.

■ گوارش مواد غذایی در دو مرحله انجام می‌شود:

۱- برون‌یاخته‌ای ۲- درون‌یاخته‌ای

■ سامانه دفعی آن پروتونفریدی نام دارد که شبکه‌ای از کانال‌ها با تعدادی منفذ است.



- در طول کانال‌های پروتوتونفریدی، **یاخته‌های شعله‌ای** قرار دارند.
- کار اصلی پروتوتونفریدی، **دفع آب اضافی** است.
- بیشتر **دفع نیتروژن** از سطح بدن انجام می‌شود.
- **دستگاه عصبی** پلاناریا از دو بخش مرکزی و محیطی تشکیل شده است.
- بخش مرکزی شامل مغز (دو گره)، دو طناب عصبی موازی و رشته‌های بین طناب‌هاست.
- بخش محیطی شامل **رشته‌های جانبی** متصل به طناب‌هاست.

◀ کرم خاکی

- از کرم‌های **حلقوی** است.
- ساده‌ترین **گردش خون بسته** را دارد.
- دارای یک رگ پشتی (قلب اصلی) و ۵ جفت کمان رگی (قلب‌های کمکی) در اطراف **لوله گوارش** است.
- هرمافرودیت (نرماده)، است و **لقاح دوطرفی** انجام می‌دهد.
- گوارش مواد غذایی را درون **لوله گوارشی** خود به صورت **برون‌یاخته‌ای** انجام می‌دهد.
- دارای چین‌دان و سنگدان، اما **فاقد معده** است.
- سامانه **تنفس پوستی** دارد و در زیر پوست آن، شبکه‌ای از مویرگ‌ها قرار دارند.
- سامانه دفعی آن از نوع **متانفریدی** است (در هر بند بدن یک جفت متانفریدی).
- **رمتانفریدی** شامل **قیف مژک‌دار**، مئانه و منفذ ادراری است.
- بیشتر کرم‌های حلقوی همانند کرم خاکی، **متانفریدی** دارند.

◀ کرم‌های لوله‌ای

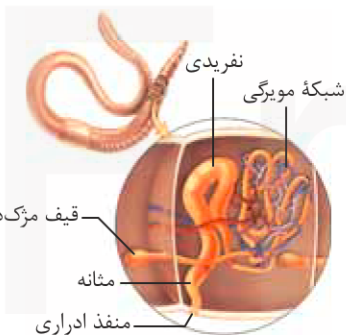
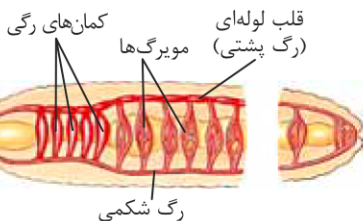
- **لوله گوارشی** دارند.
- **گردش مواد**، توسط **مایع درون حفره عمومی** انجام می‌شود.

◀ کرم کدو

- فاقد هرگونه گوارش مواد غذایی است و مواد مغذی را به‌طور مستقیم و از سطح بدن جذب می‌کند.

بندپایان

- سامانه **گردش خون باز** دارند.
- حشرات، عنکبوت‌ها و صدپایان از بندپایان هستند.
- حشرات و صدپایان، **تنفس نایدیسی** دارند.
- عنکبوت‌ها، سامانه دفعی **غدد پیش‌رانی** دارند که در محل اتصال پا به بدن قرار دارند.



حشرات

◀ دستگاه تنفس

- حشرات تنفس ناییدیسی دارند که از لوله‌های منشعب و مرتبط باهم تشکیل شده است.
- سطح درونی این لوله‌ها (به جز انشعابات پایانی) با کیتین مفروش شده است.
- انشعابات انتهایی بن‌بست‌اند و مایعی برای انجام تبادلات گازی دارند.
- در تنفس نایدیدیسی، دستگاه گردش خون نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

◀ دستگاه گردش خون

- سامانه گردش باز و همولنف دارند و فاقد مویرگ هستند.
- قلب پشتی لوله‌ای شکل دارند که در سطح پشتی آن تعدادی منفذ دریچه‌دار برای بازگشت همولنف وجود دارد.
- قلب، همولنف را از طریق رگ‌ها به درون سینوس‌ها پمپ می‌کند.

◀ دستگاه دفعی

- سامانه دفعی متصل به روده بزرگ به نام لوله‌های مالپیگی دارند.
- مواد زائد نیتروژن دار را به صورت اوریک‌اسید دفع می‌کنند.



◀ دستگاه عصبی

- مغز (چند گره جوش خورده) و یک طناب عصبی شکمی دارند.
- طناب عصبی در هر بند از بدن، یک گره دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن را کنترل می‌کند.

◀ بینایی

- چشم مرکب (متشکل از چندین واحد بینایی) دارند.
- هر واحد بینایی شامل یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری است.
- هر واحد بینایی، تصویر کوچکی از میدان بینایی ایجاد می‌کند.
- دستگاه عصبی، اطلاعات واحدهای بینایی را یکپارچه و تصویر موزائیکی ایجاد می‌کند.



◀ سایر دستگاه‌ها

- اسکلت بیرونی دارند که دو وظیفه برعهده دارد: ۱- حفاظت ۲- کمک به حرکت.
- دفاع اختصاصی ندارند؛ به عبارت دیگر فاقد لنفوسیت هستند.
- لقاح داخلی و اندام‌های تخصص یافته برای تولید مثل دارند.

◀ سایر نکات حشرات

- پوستک گیاهان از ورود نیش حشرات جلوگیری می‌کند.
- گرده افشانی بیشتر نهان‌دانگان، توسط حشرات انجام می‌شود.
- حرکت حشرات روی برگ‌های دارای مواد چسبناک و کرک‌های فراوان دشوار است.
- ممکن است حشرات در رزین ترشح شده از گیاه به دام بیافتند و فسیل تشکیل شود.
- حشرات و لارو آن‌ها ممکن است در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا رشد و نمو کنند.
- رشد و نمو نوزاد زنبور وحشی روی نوزاد کرمی شکل انجام می‌شود.
- مرگ حشره می‌تواند در اثر نوعی پروتئین تولید شده توسط برخی از باکتری‌های خاکزی رخ دهد.

حشرات مهم در کنکور

1 پروانه موناک

- نوزاد پروانه آن گیاه‌خوار است و از برگ گیاهان تغذیه می‌کند.
- طی مهاجرت، از جایگاه خورشید برای جهت‌یابی مقصد استفاده می‌کند.
- پرنده بعد از خوردن پروانه موناک دچار تهوع می‌شود.

2 زنبور

- با چشم مرکب خود علاوه بر نور مرئی، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کند.
- شهد گل‌هایی که زنبورعسل گرده افشانی می‌کند، قند فراوانی دارند.
- حس بویایی نیز به زنبورعسل برای پیدا کردن گل‌های هدف کمک می‌کند.
- گرده افشانی گل‌های گیاه آکاسیا نیز توسط زنبور انجام می‌شود.
- روش‌های ارتباط با اعضای گونه:

1 زنبورها می‌توانند از فرومون برای ارتباط با اعضای گونه استفاده کنند.

2 زنبور یابنده غذا، با انجام حرکات ویژه‌ای، اطلاعات مربوط به جهت و فاصله منبع غذا را به سایر افراد گروه منتقل می‌کند.

- زنبورهای کارگر ماده با نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه رفتار دگرخواهی از خود نشان می‌دهند.
- زنبورهای کارگر نر و کارگر ماده، مستقیماً ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل نمی‌کنند؛ بلکه با تولیدمثل افراد خویشاوند، ژن‌های مشترک آن‌ها به نسل بعد منتقل می‌شود.
- همه زنبورهای عسل ماده (2n) از لقاح و همه زنبورهای عسل نر (n) از بکرزایی به وجود می‌آیند.
- نوعی زنبور وحشی از گیاه تنباکو در برابر نوزاد کرمی شکل حشره محافظت می‌کند.

3 جیرجیرک

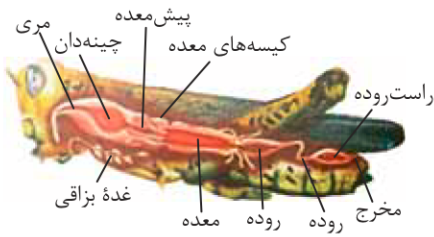
- گیرنده‌های مکانیکی صدا، در پایهای جلویی در یک محفظه هوا چسبیده به پرده صماخ قرار دارند.
- صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند.
- انتخاب جفت با جیرجیرک نر است چون هزینه بیشتری در تولید مثل می‌پردازد.

4 مگس

- برای تشخیص مزه از گیرنده‌های شیمیایی که در موهای حسی روی پا قرار دارند، استفاده می‌کند.
- مگس میوه، مولکول ویژه‌ای دارد که می‌تواند به صدها شکل مختلف درآید و آنتی‌ژن‌های مختلف را شناسایی کند.

۵ ملخ

لوله گوارشی آن از اجزای زیر تشکیل شده است:



۱ آرواره (محل شروع گوارش مکانیکی)

۲ دهان (محل ترشح بزاق و شروع گوارش

شیمیایی کربوهیدرات‌ها)

۳ مری

۴ چینه‌دان (بخش حجیم انتهای مری و محل

ذخیره و نرم شدن غذا)

۵ پیش‌معده (گوارش مکانیکی به‌وسیله دندان‌های دیواره آن و گوارش شیمیایی با کمک آنزیم‌های

مترشحه از کیسه‌های معده و معده)

۶ کیسه‌های معده (ترشح آنزیم‌های گوارشی و محل کامل شدن گوارش برون‌یاخته‌ای)

۷ معده (محل جذب مواد غذایی)

۸ روده (انتقال مواد گوارش نیافته به راست روده)

۹ راست روده (جذب آب و یون‌ها)

۶ شته

در آزمایش اندازه‌گیری سرعت و ترکیب شیره پروده گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۷ مورچه

همه انواع مورچه‌ها زندگی گروهی دارند.

نوعی مورچه روی درخت آکاسیا زندگی می‌کند. این مورچه‌ها به حشرات یا پستاندار کوچک گیاه‌خوار و

همچنین به گیاهان دارزی حمله می‌کنند.

۸ مورچه‌های برگ‌بر

از قطعات برگ برای پرورش نوعی قارچ استفاده می‌کنند.

در اجتماع آن‌ها، کارگراها اندازه‌های متفاوتی دارند.



۹ موربانه

شامپانزه‌ها، با استفاده از شاخه‌های نازک، آن‌ها را از لانه خارج می‌کنند و می‌خورند.

مهره‌داران

همه مهره‌داران، گردش خون بسته دارند.

همه مهره‌داران، کلیه دارند. کلیه در مهره‌داران مختلف دارای ساختار متفاوت ولی عملکرد مشابه است.

همه مهره‌داران، طناب عصبی پشتی (نخاع) دارند که توسط ستون مهره‌ها محافظت می‌شود.

همه مهره‌داران اسکلت درونی دارند. اسکلت درونی اغلب مهره‌داران از استخوان و غضروف تشکیل شده

است، اما بعضی ماهی‌ها اسکلت غضروفی دارند.

اندام‌های حرکتی جلویی مهره‌داران، همتا هستند؛ یعنی طرح ساختاری یکسان دارند.

همه مهره‌داران به دلیل داشتن نیای مشترک گونه‌های خویشاوند به شمار می‌آیند.

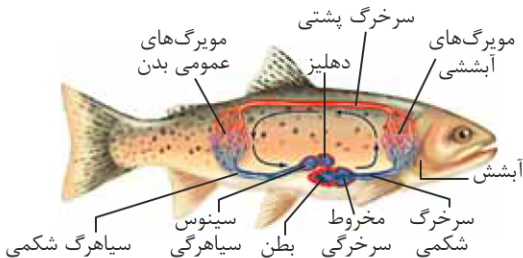
همه مهره‌داران، دفاع غیراختصاصی و اختصاصی دارند.

تنفس

- تنفسی آبششی دارند.
- لارو (نوزاد) برخی ماهی‌ها آبشش خارجی دارند.
- همه ماهیان بالغ آبشش داخلی دارند.

گردش مواد

- گردش خون بسته ساده دارند.
- دارای قلب دو حفره‌ای شکمی (یک دهلیز و یک بطن) است که فقط خون تیره به حفرات آن می‌ریزد.
- خون تیره از قلب خارج می‌شود و از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌رود.



- خون روشن از آبشش‌ها خارج می‌شود و از طریق سرخرگ پشتی به سراسر بدن می‌رود.
- خون، ضمن هر بار گردش در بدن، یک بار از قلب عبور می‌کند.

دفع مواد

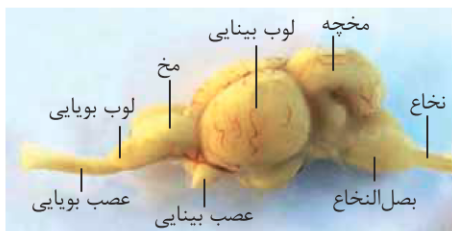
- ماهی‌های آب شیرین (مانند ماهی قرمز)، ادرار رقیق دفع می‌کنند و آب کمی می‌نوشند.
- ماهی‌های آب شور (مانند ماهی‌های غضروفی)، ادرار غلیظ دفع می‌کنند و آب زیادی می‌نوشند.
- در ماهی‌های دریایی، برخی یونها توسط آبشش و برخی دیگر از آن‌ها از طریق کلیه دفع می‌شوند.

گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی

- خط جانبی دارند که کانالی در زیر پوست است.
- مژک‌های یاخته‌های گیرنده، با ماده ژلاتینی در تماس‌اند.
- ارتعاش آب باعث تغییر در ماده ژلاتینی و آن هم سبب خم شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده و تحریک آن‌ها می‌شود.
- گیرنده‌های خط جانبی با نورون‌ها در ارتباط‌اند.

مغز ماهی

- لوب بینایی آن جزء مخ نیست.
- نسبت لوب بویایی به اندازه بدن، در ماهی بزرگ‌تر از انسان است.



تولیدمثل

- بیشتر ماهی‌ها لقاح خارجی و بعضی از آن‌ها لقاح داخلی دارند.
- میزان اندوخته غذایی تخمک به دلیل کوتاه بودن دوره جنینی، کم است.

ماهی‌های مهم در کنکور

۱- کوسه ماهی

- از ماهی‌های غضروفی است.
- علاوه بر کلیه، غدد راست‌روده‌ای دارد و محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.
- اسکلت غضروفی دارد؛ یعنی مغز و نخاع آن توسط غضروف محافظت می‌شود.
- دارای لقاح داخلی است.

۲- سفره ماهی

- از ماهی‌های غضروفی است.
- علاوه بر کلیه، غدد راست‌روده‌ای دارد و محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.

۳- ماهی قرمز

- از ماهیان آب شیرین است.
- آب کمی می‌نوشد؛ باز و بسته شدن دهان آن فقط به منظور عبور آب و تبادل گازها است.
- سطح بدن آن را ماده مخاطی می‌پوشاند.

۴- اسبک ماهی

- لقاح داخلی دارد.
- فرد ماده تخمک‌های خود را به دستگاه تولیدمثلی فرد نر منتقل می‌کند و نوزادان از والد نر متولد می‌شوند.

۵- ماهی خاویاری

- در لوله گوارشی آن بخشی به نام سنگدان وجود دارد.

دوزیستان

تنفس

- بیشتر تبدلات گازی آن‌ها از طریق پوست انجام می‌شود.
- پوست دوزیستان، ساده‌ترین ساختار تنفسی در بین مهره‌داران است.
- نوزاد دوزیستان، آبخش خارجی دارد.
- سازوکار تهویه‌ای قورباغه بالغ، پمپ فشار مثبت است.

گردش مواد

- نوزاد دوزیستان، دارای گردش خون بسته ساده و قلب دو حفره‌ای است. یعنی خون از بطن به آبخش‌های خارجی و سپس سراسر بدن می‌رود؛ سپس خون تیره جمع‌آوری و به دهلیز منتقل می‌شود.
- دوزیستان بالغ، گردش خون بسته مضاعف و قلب سه حفره‌ای (دو دهلیز و یک بطن) دارند. به دهلیز چپ، خون روشن و به دهلیز راست خون تیره می‌ریزد. بطن، یک بار خون را به شش‌ها و پوست و بار دیگر به سایر بخش‌های بدن پمپ می‌کند.



◀ سامانهٔ دفعی

■ کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین، ادرار رقیق دفع می‌کند.

■ مثانهٔ دوزیستان، محل ذخیرهٔ آب و یون‌ها است. هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کاهش یافته و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود.

■ آب می‌تواند از مثانه دوزیستان بازجذب و به خون وارد شود.

◀ تولید مثل

■ لقاح خارجی دارند.

■ اندوختهٔ غذایی تخمک به دلیل کوتاه بودن دورهٔ جنینی، کم است.

خزندگان

◀ تنفس

■ همهٔ خزندگان شش دارند.

■ بعضی خزندگان، برای کمک به تبادلات گازی، تنفس پوستی نیز انجام می‌دهند. مانند لاک‌پشت‌های آبی، سمندره‌های شش‌دار و مارهای آبی.

■ دو نوع سازوکار تهویه‌ای در خزندگان دیده می‌شود: ① پمپ فشار مثبت (بعضی خزندگان) ② پمپ فشار منفی (بیشتر خزندگان)

◀ گردش مواد

■ گردن خون بستهٔ مضاعف دارند.

■ همهٔ خزندگان، قلب چهار حفره‌ای دارند.

■ در بیشتر خزندگان، دیوارهٔ بین بطن‌ها ناقص است اما در بعضی خزندگان (مانند کروکودیل) با کامل شدن دیوارهٔ بین دو بطن، جدایی کامل بطن‌ها مشاهده می‌شود.

◀ سامانه دفعی

■ دفع مواد زائد توسط کلیه انجام می‌شود.

■ همانند پرندگان و پستانداران، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.

■ کلیهٔ آن‌ها توانایی بازجذب آب زیادی را دارد.

■ برخی خزندگان نزدیک چشم یا زبان خود، غدد نمکی دارند و نمک اضافی را به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند.

◀ تولیدمثل

■ لقاح داخلی دارند و تخم‌گذار هستند.

■ تخمک آن‌ها اندوخته غذایی زیادی دارد.

■ پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم، از جنین حفاظت می‌کند.

■ محافظت بیشتر از تخم‌ها، با پوشاندن توسط ماسه و خاک انجام می‌شود.

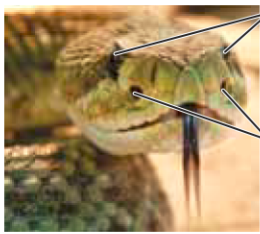
خزندگان مهم در کنکور

◀ ۱. کروکودیل

■ در لولهٔ گوارشی خود، سنگدان دارد.

■ دارای قلب چهار حفره‌ای است.

۲. مار



چشم

محل گیرنده
فروسرخ

- برخی مارها **گیرنده فروسرخ** دارند (مثل مار زنگی) که در سوراخ جلو و زیر هر چشم قرار دارند.
- مارها برای ارتباط با هم از **فرومون** استفاده می کنند.
- گیرنده های تشخیص فرومون، در **زبان** مار قرار دارند.
- برخی مارها **سمی** هستند. در صورت ورود سم مار به بدن انسان، توسط **پادتن ها** خنثی می شود.
- مارها معمولاً تولیدمثل جنسی دو والدی انجام می دهند.
- بعضی مارهای ماده، به دلیل نبود جفت از طریق **بکرزایی** تولید مثل می کنند.
- در بکرزایی، مار ماده یک نسخه از کروموزوم های تخمک می سازد تا تخمک **دیپلوئید** شود، سپس تخمک تقسیم می شود.
- اندام حرکتی عقبی مار (مثلاً پیتون) **ساختار وستیجیال** است.
- مارها از تغییر یافتن **سوسمارها** به وجود آمده اند.

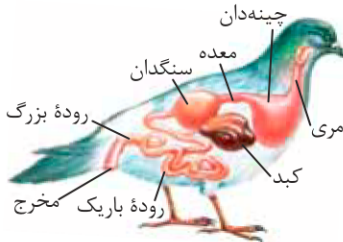
۳. لاک پشت

- در سامانه تنفسی لاک پشت آبی، **تنفس پوستی** نقش کمکی دارد.
- لاک پشت دریایی از دریا به ساحل برای **تخم گذاری** مهاجرت می کند و مجدداً به دریا برمی گردد.
- تخم های خود را برای محافظت بیشتر، با **ماسه و خاک** می پوشانند.
- از **میدان مغناطیسی** زمین برای جهت یابی استفاده می کنند.
- لاک پشت بیابانی به دلیل نبود غذا یا دوره های خشک سالی رفتار **رکود تابستانی** از خود نشان می دهد.

پرندگان

- آنفلوآنزای پرندگان، نوعی **بیماری ویروسی** است که با ایجاد **خوددایمی**، سبب مرگ میزبان می شود.
- این ویروس به شش ها حمله می کند و منجر به **تولید انبوه لنفوسیت های T** می شود.
- در جنین بعضی پرندگان، **مرگ برنامه ریزی شده** موجب از بین رفتن پرده های بین انگشتان پا می شود.

گوارش در پرندگان دانه خوار



- در لوله گوارشی خود، **چینه دان** و **سنگدان** دارند.
- چینه دان، محل **ذخیره شدن غذا** است و امکان تأمین انرژی لازم با دفعات کمتر تغذیه را فراهم می کند.
- سنگدان، محل **آسیاب کردن غذا** است که ساختار ماهیچه ای آن به کمک **سنگریزه های** که پرند می خورد، غذا را آسیاب می کند.
- **حجم چینه دان** و **سنگدان** آن ها به مراتب بیشتر از معده است.
- **حجم چینه دان** آن ها، بیشتر از سنگدان است.

◀ تنفس

- علاوه بر دو شش لوله‌ای، ۹ کیسه هوادار دارند.
- سازوکار تهویه‌ای آن‌ها مکش فشار منفی است.

◀ گردش مواد

- گردش خون بسته مضاعف و قلب چهار حفره‌ای دارند.

◀ سامانه دفعی

- همانند خزندگان و پستانداران، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.
- برخی پرندگان بیابانی و دریایی غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان خود دارند.

◀ تولیدمثل

- لقاح داخلی دارند و تخم‌گذارند.
- اندوخته غذایی تخمک آن‌ها زیاد است.
- تخم آن‌ها پوسته ضخیمی دارد که از جنین محافظت می‌کند.

◀ رفتارشناسی

- رفتارهایی مانند **نوک‌زنی جوجه کاکایی** به منقار والد و لانه‌سازی پرندگان، رفتارهای **غریزی** هستند که تحت تأثیر **یادگیری** نیز قرار می‌گیرد.
- عدم پاسخ جوجه پرندگان به افتادن مکرر اجسام، نوعی یادگیری به نام **عادی شدن** (خوگیری) است.
- پرنده‌ای که یک بار پروانه مونارک سمی را می‌بلعد، دچار تهوع می‌شود و به دلیل فعال شدن شرطی، از خوردن مجدد آن خودداری می‌کند.
- جوجه‌غازها پس از تولد، از **اولین جسم متحرکی** که ببینند، نقش می‌پذیرند.
- نظام جفت‌یابی در بیشتر پرندگان، **تک‌همسری** (مثل قمری خانگی) و در بعضی از آن‌ها **چندهمسری** (مانند طاووس) است.
- بعضی پرندگان با **آواز خواندن** از ورود پرنده مهاجم به قلمرو خود جلوگیری می‌کند و اگر موثر نباشد ممکن است به پرنده مهاجم **حمله** کنند.
- بعضی از پرندگان، مسیر مهاجرت خود را با استفاده از **میدان مغناطیسی زمین** تشخیص می‌دهند.
- پرندگان **یاریگر**، اغلب جوان و بی‌تجربه هستند و با انجام این کار تجربه کسب می‌کنند. این رفتار نوعی **دگرخواهی** است.

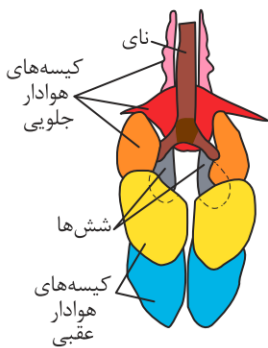
پرندگان مهم در کنکور

◀ کلاغ

- نوعی یادگیری به نام **حل مسئله** در آن‌ها دیده می‌شود. کلاغ یاد می‌گیرد تکه گوشت متصل به نخ را با جمع کردن نخ به‌دست بیاورد.
- کلاغ‌ها با تشخیص رنگ سفید **پوسته‌های شکسته تخم**، تخم‌های کاکایی را پیدا می‌کنند و می‌خورند.

◀ کاکایی

- رفتار نوک‌زنی جوجه آن‌ها، به‌منظور **درخواست غذا** و رفتاری غریزی است.
- پس از خروج جوجه‌ها از تخم، با صرف زمان کمی، پوسته‌های تخم را از لانه خارج می‌کنند.
- برقراری ارتباط بین جوجه‌ها با والد، از طریق **لمس منقار** آن‌هاست.



◀ غاز

■ نقش پذیری جوجه‌های آن‌ها، در **دوره حساس** (تا چند ساعت بعد از خروج از تخم) روی می‌دهد که نوعی یادگیری است.

◀ طاووس

■ انتخاب جفت بر عهده **جنس ماده** است و نرها برای انتخاب شدن با یکدیگر رقابت می‌کنند.
■ ظاهر نر و ماده متفاوت است و طاووس ماده نری را انتخاب می‌کند که پرهایی با **لکه‌های بیشتر و رنگ‌های درخشان‌تر** داشته باشد.

■ نظام جفت‌گیری **چندهمسری** دارند که در آن، نگهداری و پرورش زاده‌ها بر عهده جنس ماده است.

◀ قو

■ در آن‌ها رفتار **قلمروخواهی** دیده می‌شود؛ مانند قوهای سرخ‌رود مازندران.

◀ کبوتر

■ بال کبوتر با اندام حرکتی جلویی مهره‌داران دیگر **همتا** و با بال پروانه **آنالوگ** است.
■ جهت‌یابی به‌وسیله گیرنده‌های مخصوص انجام می‌شود که موقعیت کبوتر نسبت به **میدان مغناطیسی زمین** را مشخص می‌کند.

■ کبوترها **زندگی گروهی** دارند و هرچه تعداد اعضای گروه بیشتر باشد، احتمال شکار شدن کاهش می‌یابد.

◀ سار

■ سارها **زندگی گروهی** دارند.

■ **تجربه**، در تشخیص مسیر مهاجرت به آن‌ها کمک می‌کند.

◀ قمری خانگی

■ نظام جفت‌یابی تک‌همسری دارند و با شاخه و برگ درختان لانه‌سازی می‌کنند.

پستانداران

◀ دستگاه گوارش

■ اغلب جانوران، نمی‌توانند آنزیم **تجزیه‌کننده سلولز** (سلولاز) بسازند.

■ پستانداران نشخوارکننده (مثل گاو و گوسفند)، **معدة چهار قسمتی** دارند.

■ در سیرابی و نگاری، **گوارش میکروبی** انجام می‌شود.

■ شیردان، **معدة واقعی** و محل انجام **گوارش آنزیمی** است.

■ هزارلا که ساختاری لایه‌لایه دارد، محل جذب آب است.

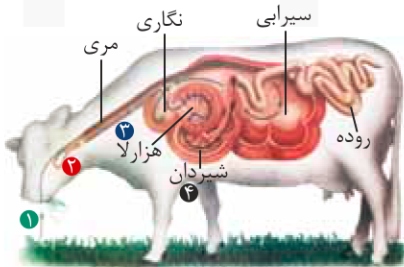
■ گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده (مانند اسب) **برخلاف** گیاه‌خواران نشخوارکننده، ابتدا **گوارش آنزیمی** و سپس **گوارش میکروبی** انجام می‌دهند.

■ در اسب، میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز در **روده کور** زندگی می‌کنند.

■ پستانداران کوچک از برگ **درخت آکاسیا** تغذیه می‌کنند. مورچه آکاسیا به این پستانداران حمله می‌کند.

◀ تنفس

■ تنفس ششی و سازوکار تهویه‌ای مکش فشار منفی دارند.



◀ گردش مواد

- گردش خون بسته مضاعف و قلب چهار حفره‌ای دارند.
- گویچه‌های قرمز موجود در خون آن‌ها هسته ندارند.

◀ تولید مثل

- از نظر نحوه پرورش جنین به سه گروه تقسیم می‌شوند:

- 1 پستانداران تخم‌گذار (مانند پلاتی پوس)، رحم ندارند و مواد غذایی مورد نیاز جنین از اندوخته تخمک تأمین می‌شود.
 - 2 پستانداران کیسه‌دار (مانند کانگورو)، رحم ابتدایی دارند و نوزاد آن‌ها به صورت نارس متولد می‌شود.
 - 3 پستانداران جفت‌دار، رحم پیشرفته دارند و تمام مراحل جنینی در رحم مادر طی می‌شود.
- بیشتر پستانداران، نظام جفت‌گیری چندهمسری دارند.
 - در بیشتر پستانداران، تولیدمثل برای والد ماده هزینه بیشتری دارد. چون بارداری و شیردهی بر عهده آن است.

پستانداران مهم در کنکور

◀ ۱. گرگ

- گرگ‌ها به صورت گروهی می‌کنند.

◀ ۲. شامپانزه

- توانایی رفتار حل مسئله را دارد.

■ مثال 1 دستیابی به موزهای آویزان از سقف با روی هم قرار دادن چند جعبه

- 2 استفاده از شاخه‌های نازک درختان، پس از جدا کردن برگ‌های آن‌ها برای خارج کردن موربانه از لانه و خوردن آن‌ها

■ 3 استفاده از تکه‌های چوب و سنگ به شکل سندان و چکش برای شکستن پوست سخت میوه‌ها

◀ ۳. موش

- بر اثر آلوده شدن به استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار، به ذات‌الریه مبتلا می‌شود و می‌میرد.
- گریفیت در آزمایش‌های خود، باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا را به موش تزریق کرد.
- رفتار مراقبت مادری موش، رفتار غریزی است و توسط ژن B کنترل می‌شود. این ژن در مغز موش مادر فعال می‌شود.
- غذاییابی موش در آزمایش اسکینر، نوعی یادگیری به نام شرطی شدن فعال (آزمون و خطا) است.

◀ ۴. خفاش

- پستاندار کوچکی است که هنگام شب، از خون پستانداران بزرگ تغذیه می‌کند.
- با گیاهان همزیستی دارند و گرده‌افشانی گل‌های سفید را انجام می‌دهند.
- زندگی گروهی دارند و رفتار دگرخواهی از خود بروز می‌دهند. خفاشی که خون آشامیده، مقداری از خون خورده شده را برمی‌گرداند تا خفاش گرسنه از آن تغذیه کند.

◀ ۵. خرس قطبی

- رنگ سفید آن، نشان‌دهنده رفتار سازش با محیط است.

◀ ۶. گاو

- چشم گاو دارای قرنيه تخم‌مرغی شکل و عصب بینایی آن، متمایل به پایین چشم است.
- در گذشته، انسولین مورد نیاز برای بیماران دیابتی از پانکراس گاو استخراج می‌شد.
- در مهندسی ژنتیک برای تولید بعضی پروتئین‌های انسانی، گاو تراژن تولید می‌کنند.

۷. گوسفند

■ همانند انسان، مغز و نخاع آن با پرده‌های مننژ محافظت می‌شود.

■ در مغز گوسفند:

① بطن‌های ۱ و ۲ دو طرف رابط‌های مخ قرار دارند.

② اجسام مخروط و مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی نخاعی، درون بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند.

③ بطن سوم در عقب تالاموس‌ها قرار دارد.

④ اپی‌فیز در لبه پایینی بطن سوم قرار دارد.

⑤ برجستگی‌های چهارگانه در عقب اپی‌فیز قرار دارند.

■ در مهندسی ژنتیک، برای تولید بعضی پروتئین‌های انسانی، گوسفند تراژن تولید می‌کنند.

■ بره‌هایی که مادر خود را از دست داده و توسط انسان پرورش پیدا می‌کنند، از انسان نقش می‌پذیرند.

۸. اسب

■ از گیاه‌خواران غیر نشخوارکننده است.

■ میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز در روده کور آن زندگی می‌کنند.

■ بخشی از گلوکز حاصل از تجزیه سلولز از لوله گوارش آن دفع می‌شود.

۹. گربه

■ برای ارتباط با افراد هم‌گونه خود از فرومون استفاده می‌کند.

■ دارای رفتار قلمروخواهی است.

■ در گذشته‌های دور وجود نداشته است. بنابراین سنگواره‌ای از آن وجود ندارد.

■ دست گربه همتای اندام حرکتی جلویی مهره‌داران دیگر (مانند دست انسان، بال کبوتر و باله دلفین) است.

۱۰. شیرکوهی

■ از پستانداران است و مسیر تکاملی آن با

دلفین تفاوت دارد.

۱۱. دلفین

■ از پستانداران است و باله آن، همتای اندام

حرکتی جلویی سایر مهره‌داران است.

۱۲. پلاتی‌پوس

■ پستانداری تخم‌گذار است.

■ اندوخته غذایی تخمک‌های آن زیاد است.

■ تخم‌ها را در بدن نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد، تخم‌گذاری می‌کند.

■ مراحل نهایی رشد و نمو جنین با خوابیدن مادر روی تخم‌ها انجام می‌شود.

۱۳. کانگورو

■ از پستانداران کیسه‌دار است و رحم ابتدایی دارد.

■ رشد و نمو اولیه جنین آن درون رحم ابتدایی آغاز می‌شود.

■ مراحل نهایی رشد و نمو، درون کیسه‌ای بر روی شکم مادر انجام می‌شود.

■ غدد شیری درون کیسه قرار دارند.

