

# انواع بی‌مهرگان

## زیله

آرینه زیتون، رقم‌های دیگر

## اسفنج‌ها



**کیسه‌تنان (مرجانیان)**  
هیدر، شقایق دریایی و عروس دریایی

**پهن**  
انگل، کرم کدو و کدو  
آزادری، پلانیاریا

## کرم‌ها

**حلقوی**  
کرم خاکی

## لوله‌ای

**نرم‌تنان**  
حارون، لیسه، صدف

**حشرات**  
ماخ، شته، مگس،  
جیرجیرک، مگس  
مومه، مورچه، زنبور،  
پروانه، پروانه مولنارک



## بندپایان

**عنکبوتیان**

**سخت‌پوستان**  
میگوها، خرچنگ‌ها

**هزارپایان**  
هزارپاها و صحیباها

**خارپروستان**  
ستاره دریایی

## گودش مواد

**دستگاه اختصاصی گودش مواد:**  
گودش خون  
**گودش خون باز:** قلب، مغزدار، قاعد  
مویزک، دارای همولف  
**گودش خون بسته:** دارای مویزک و خون

## تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

## حواس ویژه

## ایمنی

## لقاح و تولیدمثل

**سلام (دوره عمومی)**

**گودش**

**گودش مواد**

**تنفس**

**تنفس شش:**  
در حارون و لیسه

**تنفس آب**  
ورود آب از سوراخ‌های دیواره، حرکت با تارک یا پاخته‌های بچه‌دار و خروج از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگتر

**تنفس شش:**  
دارای دهان – منخرج – جریان معمولاً دارای طرّفه مواد – فقط گودش برون پاخته‌ای

**بدون ساختار ویژه**  
ماده گازها بین پاخته‌ها و محیط

**بدون ساختار ویژه**  
ماده گازها بین پاخته‌ها و محیط

**فاقد دستگاه گودش**

**فاقد دستگاه گودش**

**گودش آب در حفره گوارشی**

**گودش آب در حفره گوارشی**  
کمک حرکات بدن به جایابی مواد

**حفره گوارشی مشعب**

**حفره گوارشی مشعب**

**در آرزوی‌ها:**  
**گودش آب در حفره گوارشی**  
کمک حرکات بدن به جایابی مواد

**بدون ساختار ویژه**  
ماده گازها بین پاخته‌ها و محیط

**فاقد دستگاه گودش**

**فاقد دستگاه گودش**

**در بیشتر گرم‌های مثل گرم‌خاکی:**  
**یک جفت منفرجه‌ای در هر حلقه**  
به صورت لوله منتهی به منفذ اداری، دارای قیف موکدار، دارای مثانه، ارتباط با مویزک

**تنفس پوستی**  
با مویزک‌های زیر پوست

**لوله گوارشی**  
در کرم خاکی فاقد معده

**لوله گوارشی**

**انتقال مواد با مایعات سلوم**

**انتقال مواد با مایعات سلوم**

**لوله گوارشی**

**لوله‌ای**

**در بیشتر آن‌ها:**  
**سامانه گودش خون باز**

**تنفس شش:**  
در حارون و لیسه

**لوله گوارشی**

**نرم‌تنان**  
حارون، لیسه، صدف

**لوله‌های مایه‌ای متصل به روده**  
ترشح پیتاسیم و کلر، اسفوز آب و ترشح اوریک‌اسید از همولف به لوله‌ها و بازجذب آب و یون‌ها از روده

**تنفس نایه‌ای**  
انتقال گازهای تنفسی به طور مستقیم به پاخته‌ها و بدون دخالت گودش مواد

**لوله گوارشی**  
در ملخ فاقد سنگدان

**حشرات**  
ماخ، شته، مگس،  
جیرجیرک، مگس  
مومه، مورچه، زنبور،  
پروانه، پروانه مولنارک

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس نایه‌ای**  
انتقال گازهای تنفسی به طور مستقیم به پاخته‌ها و بدون دخالت گودش مواد

**لوله گوارشی**  
در ملخ فاقد سنگدان

**حشرات**  
ماخ، شته، مگس،  
جیرجیرک، مگس  
مومه، مورچه، زنبور،  
پروانه، پروانه مولنارک

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس نایه‌ای**  
انتقال گازهای تنفسی به طور مستقیم به پاخته‌ها و بدون دخالت گودش مواد

**لوله گوارشی**  
در ملخ فاقد سنگدان

**حشرات**  
ماخ، شته، مگس،  
جیرجیرک، مگس  
مومه، مورچه، زنبور،  
پروانه، پروانه مولنارک

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس نایه‌ای**  
انتقال گازهای تنفسی به طور مستقیم به پاخته‌ها و بدون دخالت گودش مواد

**لوله گوارشی**  
در ملخ فاقد سنگدان

**حشرات**  
ماخ، شته، مگس،  
جیرجیرک، مگس  
مومه، مورچه، زنبور،  
پروانه، پروانه مولنارک

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس آبششی**  
آبشش‌های محدود به نواحی خاص

**لوله گوارشی**

**سخت‌پوستان**  
میگوها، خرچنگ‌ها

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس نایه‌ای:**  
انتقال گازهای تنفسی به طور مستقیم به پاخته‌ها و بدون دخالت گودش مواد

**لوله گوارشی**

**هزارپایان**  
هزارپاها و صحیباها

**گودش مایعات**

**تنفس آبششی**  
آبشش‌های کوچک و پراکنده

**لوله گوارشی**

**خارپروستان**  
ستاره دریایی

## اسکلت

**اسکلت بیرونی:** نقش در محافظت و کمک به حرکت (مانند اسکلت درونی)  
ایجاد محدودیت ایجاد اندازه جانور

## حواس ویژه

## ایمنی

## لقاح و تولیدمثل



**غیر اختصاصی**

**شبکه عصبی (ساده‌ترین ساختار عصبی)**  
فاقد بخش مرکزی و محیطی انتشار تحریک به سراسر بدن

**بطن مرکزی:** ساختار نردبان مانند شامل منفر (دوگه در سل) دو طباب عصبی طرفی و رشته‌های بین آنها  
بخش محیطی: رشته‌های جانبی

**در پلانیاریا: پروتوپلازمی**  
جهت دفع آب اضافی به صورت شبکه‌ای، دارای پاخته‌های شعاعی موکدار، منافذ دفعی متعدد در سطح بدن

**در بیشتر گرم‌های حلقوی مثل گرم‌خاکی:**  
**یک جفت منفرجه‌ای در هر حلقه**  
به صورت لوله منتهی به منفذ اداری، دارای قیف موکدار، دارای مثانه، ارتباط با مویزک

**تنفس پوستی**  
با مویزک‌های زیر پوست

**لوله گوارشی**  
در کرم خاکی فاقد معده

**لوله گوارشی**

**لوله گوارشی**

**لوله‌ای**

**غیر اختصاصی**

**آب ایستایی**  
مثل عروس دریایی

**بخش مرکزی:** ساختار نردبان مانند شامل منفر (دوگه در سل) دو طباب عصبی طرفی و رشته‌های بین آنها  
بخش محیطی: رشته‌های جانبی

**در پلانیاریا: پروتوپلازمی**  
جهت دفع آب اضافی به صورت شبکه‌ای، دارای پاخته‌های شعاعی موکدار، منافذ دفعی متعدد در سطح بدن

**در بیشتر گرم‌های حلقوی مثل گرم‌خاکی:**  
**یک جفت منفرجه‌ای در هر حلقه**  
به صورت لوله منتهی به منفذ اداری، دارای قیف موکدار، دارای مثانه، ارتباط با مویزک

**تنفس پوستی**  
با مویزک‌های زیر پوست

**لوله گوارشی**  
در کرم خاکی فاقد معده

**لوله گوارشی**

**غیر اختصاصی**

**آب ایستایی**

**بخش مرکزی:** ساختار نردبان مانند شامل منفر (دوگه در سل) دو طباب عصبی طرفی و رشته‌های بین آنها  
بخش محیطی: رشته‌های جانبی

**در پلانیاریا: پروتوپلازمی**  
جهت دفع آب اضافی به صورت شبکه‌ای، دارای پاخته‌های شعاعی موکدار، منافذ دفعی متعدد در سطح بدن

**در بیشتر گرم‌های حلقوی مثل گرم‌خاکی:**  
**یک جفت منفرجه‌ای در هر حلقه**  
به صورت لوله منتهی به منفذ اداری، دارای قیف موکدار، دارای مثانه، ارتباط با مویزک

**تنفس پوستی**  
با مویزک‌های زیر پوست

**لوله گوارشی**  
در کرم خاکی فاقد معده

**لوله گوارشی**

**غیر اختصاصی**

**آب ایستایی**

**بخش مرکزی:** ساختار نردبان مانند شامل منفر (دوگه در سل) دو طباب عصبی طرفی و رشته‌های بین آنها  
بخش محیطی: رشته‌های جانبی

**در پلانیاریا: پروتوپلازمی**  
جهت دفع آب اضافی به صورت شبکه‌ای، دارای پاخته‌های شعاعی موکدار، منافذ دفعی متعدد در سطح بدن

**در بیشتر گرم‌های حلقوی مثل گرم‌خاکی:**  
**یک جفت منفرجه‌ای در هر حلقه**  
به صورت لوله منتهی به منفذ اداری، دارای قیف موکدار، دارای مثانه، ارتباط با مویزک

**تنفس پوستی**  
با مویزک‌های زیر پوست

**لوله گوارشی**  
در کرم خاکی فاقد معده

**لوله گوارشی**

**غیر اختصاصی**

**آب ایستایی**

**بخش مرکزی:** ساختار نردبان مانند شامل منفر (دوگه در سل) دو طباب عصبی طرفی و رشته‌های بین آنها  
بخش محیطی: رشته‌های جانبی

**در پلانیاریا: پروتوپلازمی**  
جهت دفع آب اضافی به صورت شبکه‌ای، دارای پاخته‌های شعاعی موکدار، منافذ دفعی متعدد در سطح بدن

**در بیشتر گرم‌های حلقوی مثل گرم‌خاکی:**  
**یک جفت منفرجه‌ای در هر حلقه**  
به صورت لوله منتهی به منفذ اداری، دارای قیف موکدار، دارای مثانه، ارتباط با مویزک

**تنفس پوستی**  
با مویزک‌های زیر پوست

**لوله گوارشی**  
در کرم خاکی فاقد معده

**لوله گوارشی**

**غیر اختصاصی**

**در حارون‌ها:**  
بیرونی

**چشم مرکب در همه**  
تشکیل شده از چندین واحد مستقل (شامل قرینه، عدسی و پاخته‌های گیرنده)  
توانایی تشخیص فریبش در برخی مثل زنبور  
**گیرنده مکانیکی متصل به پرده صماخ روی پاهای جویسی جیرجیرک**  
**حسی پای مگس**

**در بیشتر نرم‌تنان: منفرجه‌ای**

**در بیشتر آن‌ها:**  
**سامانه گودش خون باز**

**تنفس شش:**  
در حارون و لیسه

**لوله گوارشی**

**نرم‌تنان**  
حارون، لیسه، صدف

**غیر اختصاصی**

**غیر اختصاصی**  
سازگار مشابه اختصاصی در مگس میوه: شناسایی آنت‌ژن‌های مختلف با نوع خاصی مولکول

**بخش مرکزی:** منفر (چند گره به هم جوش خورده) و طباب عصبی گره‌دار شکمی  
بخش محیطی: رشته‌های متصل به آن‌ها  
تنظیم ماهیچه‌های هر بند با گره آن بند

**لوله‌های مایه‌ای متصل به روده**  
ترشح پیتاسیم و کلر، اسفوز آب و ترشح اوریک‌اسید از همولف به لوله‌ها و بازجذب آب و یون‌ها از روده

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس نایه‌ای**  
انتقال گازهای تنفسی به طور مستقیم به پاخته‌ها و بدون دخالت گودش مواد

**لوله گوارشی**  
در ملخ فاقد سنگدان

**حشرات**  
ماخ، شته، مگس،  
جیرجیرک، مگس  
مومه، مورچه، زنبور،  
پروانه، پروانه مولنارک

**غیر اختصاصی**

**غیر اختصاصی**  
سازگار مشابه اختصاصی در مگس میوه: شناسایی آنت‌ژن‌های مختلف با نوع خاصی مولکول

**بخش مرکزی:** منفر (چند گره به هم جوش خورده) و طباب عصبی گره‌دار شکمی  
بخش محیطی: رشته‌های متصل به آن‌ها  
تنظیم ماهیچه‌های هر بند با گره آن بند

**لوله‌های مایه‌ای متصل به روده**  
ترشح پیتاسیم و کلر، اسفوز آب و ترشح اوریک‌اسید از همولف به لوله‌ها و بازجذب آب و یون‌ها از روده

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس نایه‌ای**  
انتقال گازهای تنفسی به طور مستقیم به پاخته‌ها و بدون دخالت گودش مواد

**لوله گوارشی**  
در ملخ فاقد سنگدان

**حشرات**  
ماخ، شته، مگس،  
جیرجیرک، مگس  
مومه، مورچه، زنبور،  
پروانه، پروانه مولنارک

**غیر اختصاصی**

**غیر اختصاصی**  
سازگار مشابه اختصاصی در مگس میوه: شناسایی آنت‌ژن‌های مختلف با نوع خاصی مولکول

**بخش مرکزی:** منفر (چند گره به هم جوش خورده) و طباب عصبی گره‌دار شکمی  
بخش محیطی: رشته‌های متصل به آن‌ها  
تنظیم ماهیچه‌های هر بند با گره آن بند

**لوله‌های مایه‌ای متصل به روده**  
ترشح پیتاسیم و کلر، اسفوز آب و ترشح اوریک‌اسید از همولف به لوله‌ها و بازجذب آب و یون‌ها از روده

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس نایه‌ای**  
انتقال گازهای تنفسی به طور مستقیم به پاخته‌ها و بدون دخالت گودش مواد

**لوله گوارشی**  
در ملخ فاقد سنگدان

**حشرات**  
ماخ، شته، مگس،  
جیرجیرک، مگس  
مومه، مورچه، زنبور،  
پروانه، پروانه مولنارک

**غیر اختصاصی**

**غیر اختصاصی**  
سازگار مشابه اختصاصی در مگس میوه: شناسایی آنت‌ژن‌های مختلف با نوع خاصی مولکول

**بخش مرکزی:** منفر (چند گره به هم جوش خورده) و طباب عصبی گره‌دار شکمی  
بخش محیطی: رشته‌های متصل به آن‌ها  
تنظیم ماهیچه‌های هر بند با گره آن بند

**لوله‌های مایه‌ای متصل به روده**  
ترشح پیتاسیم و کلر، اسفوز آب و ترشح اوریک‌اسید از همولف به لوله‌ها و بازجذب آب و یون‌ها از روده

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس آبششی**  
آبشش‌های محدود به نواحی خاص

**لوله گوارشی**

**سخت‌پوستان**  
میگوها، خرچنگ‌ها

**غیر اختصاصی**

**غیر اختصاصی**  
سازگار مشابه اختصاصی در مگس میوه: شناسایی آنت‌ژن‌های مختلف با نوع خاصی مولکول

**بخش مرکزی:** منفر (چند گره به هم جوش خورده) و طباب عصبی گره‌دار شکمی  
بخش محیطی: رشته‌های متصل به آن‌ها  
تنظیم ماهیچه‌های هر بند با گره آن بند

**لوله‌های مایه‌ای متصل به روده**  
ترشح پیتاسیم و کلر، اسفوز آب و ترشح اوریک‌اسید از همولف به لوله‌ها و بازجذب آب و یون‌ها از روده

**سامانه گودش خون باز**

**تنفس نایه‌ای:**  
انتقال گازهای تنفسی به طور مستقیم به پاخته‌ها و بدون دخالت گودش مواد

**لوله گوارشی**

**هزارپایان**  
هزارپاها و صحیباها

**غیر اختصاصی**  
پاخته‌های بیگانه‌خوار در لارو ستاره دریایی

**بخش مرکزی:** منفر (چند گره به هم جوش خورده) و طباب عصبی گره‌دار شکمی  
بخش محیطی: رشته‌های متصل به آن‌ها  
تنظیم ماهیچه‌های هر بند با گره آن بند

**لوله‌های مایه‌ای متصل به روده**  
ترشح پیتاسیم و کلر، اسفوز آب و ترشح اوریک‌اسید از همولف به لوله‌ها و بازجذب آب و یون‌ها از روده

**دفع مواد نیتروژن‌دار با انتشار ساده از آبشش**  
غدد ششکی در برخی (مثل میگو و خرچنگ) جهت دفع مایعات

**گودش مایعات**

**تنفس آبششی**  
آبشش‌های کوچک و پراکنده

**لوله گوارشی**

**خارپروستان**  
ستاره دریایی

# انواع مهره‌داران

**گونه‌ها:** کوسه‌ها، سفروهایی، ماهی قزبز (زویی ماهی آب شیرین) زیاد می‌باشند.

**ماهی‌ها**  
گونه‌ها، سفروهایی، ماهی قزبز (زویی ماهی آب شیرین) زیاد می‌باشند.

**دوزیستان**  
قورباغه، وزغ

**خزندگان**  
مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**پرنده‌گان**  
مرغ، توط، قو، کاکایی، کلاغ، غاز، طاووس، قمری خانگی

**پستانداران**  
پانزی پوس، کالکورو، گوزن، گاو، کوسمقد، اسب، انسان، گربه، موش، ماموت، شامپانزه، کفایت، سگ، گرگ، دهمجایی، شیر، کوهی، دلفین

**نظام جفت‌گیری**

**تنگ‌همسری:** پرورش زاده‌ها و انتخاب جفت برعهده هر دو جنس است.  
**چند همسری:** پرورش زاده‌ها و انتخاب جفت برعهده ماده‌هاست.

**تغذیه و حفاظت از جنین**

در پستانداران و اسبک‌ماهی رشد و نمو جنین در بدن والد آغاز می‌شود.

**انفاج و تولیدمثل**

**انفاج خارجی:** آرازدسازی گامت‌های نر و ماده به آب – انفاج گامت‌ها در آب – تخمک دارای دیوارهٔ زنده‌ای جهت حفاظت جنین و تغذیهٔ آن نیازمند اندام‌های تخصص یافته – انفاج در بدن والد

**تخمک‌گذار**  
میزان ذخیرهٔ تخمک: کم  
به علت کوتاهی دورهٔ جنینی

**در بسیاری: انفاج خارجی**  
رقص عروسی در ماهی‌ها برای آزاد کردن همزمان گامت‌ها

**در برخی مثل کوسه و اسبک ماهی: انفاج داخلی**  
در اسبک ماهی: انفاج در بدن جنین نر

**در برخی ماهی‌ها مثل کوسه و سفره‌ماهی: درونی غفرونی**  
**در سایر ماهی‌ها: درونی استخوانی**

**خط جانی در ماهی**  
دارای گیرندهٔ مکانیکی موجود در پوشش زائینی کمک به تشخیص اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی)

**در ماهیان آب شیرین:** وجود مادهٔ مخاط در سطح بدن و جذب فعال یون‌ها از آبشش  
**در ماهیان دریایی:** دفع برخی یون‌ها از طریق آبشش  
**غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غفرونی(مثل کوسه و سفره‌ماهی)** ترشح محلول غلیظ نمک به روده

**در ماهیان آب شیرین:** دفع مقدار زیادی ادرار رقیق  
**در ماهیان آب شور:** دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**در نوزاد:** دو دهمایز و یک بطن یک بطن مخروط سرخرگی و سینیوس سیاهرگی جز حفرات قلب نیست.

**تخمک‌گذار**  
میزان ذخیرهٔ تخمک: کم  
به علت کوتاهی دورهٔ جنینی

**انفاج خارجی**  
غیراختصاصی و اختصاصی

**درونی استخوانی**

**مرکزی: طناب عمیق: پشتی**  
**محیطی: اعصاب**

**مشابه ماهیان آب شیرین**  
دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**در نوزاد:** در نوزاد: گردش خون بسته ساده در بالغ: گردش خون بسته مضاعف

**در نوزاد:** تنفس آبششی در بالغ: بیشتر تنفس پوستی (ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران) پوست دارای مادهٔ مخاطی کمتر تنفس ششی

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**تخم‌گذار**  
میزان ذخیرهٔ تخمک: زیاد  
پوشاندن تخم با ماده و خاک در لاک‌پشت

**انفاج داخلی**  
بکرزایی دیپلوئییدی در بعضی مارها

**درونی استخوانی**  
بفتابی یا در مار پیتون به شکل پوستیال

**مرکزی: طناب عمیق: پشتی**  
**محیطی: اعصاب**

**مشابه ماهیان آب شیرین**  
دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**در نوزاد:** تنفس آبششی در بالغ: بیشتر تنفس پوستی (ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران) پوست دارای مادهٔ مخاطی کمتر تنفس ششی

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**بیشتر پرنده‌گان مثل قمری خانگی: تنگ همسری برخی مثل طاووس: چند همسری**

**تخم‌گذار**  
میزان ذخیرهٔ تخمک: زیاد  
خواهیدن روی تخم

**انفاج داخلی**  
غیراختصاصی و اختصاصی

**مرکزی: طناب عمیق: پشتی**  
**محیطی: اعصاب**

**بیشتر ماهیان آب شیرین**  
دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**در نوزاد:** تنفس آبششی در بالغ: بیشتر تنفس پوستی (ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران) پوست دارای مادهٔ مخاطی کمتر تنفس ششی

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**بیشتر پستانداران: چند همسری**

**بالاتر پوس: تخم‌گذار**  
پستانداران کیسه‌دار مثل کالکورو: زنده‌زا (زواد نارس) پستانداران جفت‌دار: بچورا

**انفاج داخلی**  
غیراختصاصی و اختصاصی

**مرکزی: طناب عمیق: پشتی**  
**محیطی: اعصاب**

**بیشتر ماهیان آب شیرین**  
دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**در نوزاد:** تنفس آبششی در بالغ: بیشتر تنفس پوستی (ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران) پوست دارای مادهٔ مخاطی کمتر تنفس ششی

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**گردش خون بسته ساده:** یک بار عبور خون از قلب طی هر گردش – انتقال خون به اندام‌ها پس از سطوح تنفسی  
**گردش خون بسته مضاعف:** دو بار عبور خون از قلب طی هر گردش – انتقال خون به قلب پس از سطوح تنفسی

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**گردش خون بسته ساده**  
از قلب طی هر گردش – انتقال خون به قلب پس از سطوح تنفسی

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**گردش خون بسته ساده**  
از قلب طی هر گردش – انتقال خون به قلب پس از سطوح تنفسی

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**گردش خون بسته مضاعف**  
از قلب طی هر گردش – انتقال خون به قلب پس از سطوح تنفسی

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**گردش خون بسته مضاعف**  
از قلب طی هر گردش – انتقال خون به قلب پس از سطوح تنفسی

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**نظام جفت‌گیری**

**تنگ‌همسری:** پرورش زاده‌ها و انتخاب جفت برعهده هر دو جنس است.  
**چند همسری:** پرورش زاده‌ها و انتخاب جفت برعهده ماده‌هاست.

**تغذیه و حفاظت از جنین**

در پستانداران و اسبک‌ماهی رشد و نمو جنین در بدن والد آغاز می‌شود.

**انفاج و تولیدمثل**

**انفاج خارجی:** آرازدسازی گامت‌های نر و ماده به آب – انفاج گامت‌ها در آب – تخمک دارای دیوارهٔ زنده‌ای جهت حفاظت جنین و تغذیهٔ آن نیازمند اندام‌های تخصص یافته – انفاج در بدن والد

**تخمک‌گذار**  
میزان ذخیرهٔ تخمک: کم  
به علت کوتاهی دورهٔ جنینی

**در بسیاری: انفاج خارجی**  
رقص عروسی در ماهی‌ها برای آزاد کردن همزمان گامت‌ها

**در برخی ماهی‌ها مثل کوسه و اسبک ماهی: انفاج داخلی**  
در اسبک ماهی: انفاج در بدن جنین نر

**در برخی ماهی‌ها مثل کوسه و سفره‌ماهی: درونی غفرونی**  
**در سایر ماهی‌ها: درونی استخوانی**

**خط جانی در ماهی**  
دارای گیرندهٔ مکانیکی موجود در پوشش زائینی کمک به تشخیص اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی)

**در ماهیان آب شیرین:** وجود مادهٔ مخاط در سطح بدن و جذب فعال یون‌ها از آبشش  
**در ماهیان دریایی:** دفع برخی یون‌ها از طریق آبشش  
**غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غفرونی(مثل کوسه و سفره‌ماهی)** ترشح محلول غلیظ نمک به روده

**در ماهیان آب شیرین:** دفع مقدار زیادی ادرار رقیق  
**در ماهیان آب شور:** دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**تخمک‌گذار**  
میزان ذخیرهٔ تخمک: کم  
به علت کوتاهی دورهٔ جنینی

**انفاج خارجی**  
غیراختصاصی و اختصاصی

**درونی استخوانی**

**مرکزی: طناب عمیق: پشتی**  
**محیطی: اعصاب**

**مشابه ماهیان آب شیرین**  
دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**در نوزاد:** دو دهمایز و یک بطن  
**در بالغ:** دو دهمایز و یک بطن

**در نوزاد:** تنفس آبششی در بالغ: بیشتر تنفس پوستی (ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران) پوست دارای مادهٔ مخاطی کمتر تنفس ششی

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**تخم‌گذار**  
میزان ذخیرهٔ تخمک: زیاد  
پوشاندن تخم با ماده و خاک در لاک‌پشت

**انفاج داخلی**  
بکرزایی دیپلوئییدی در بعضی مارها

**درونی استخوانی**  
بفتابی یا در مار پیتون به شکل پوستیال

**مرکزی: طناب عمیق: پشتی**  
**محیطی: اعصاب**

**مشابه ماهیان آب شیرین**  
دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**در نوزاد:** تنفس آبششی در بالغ: بیشتر تنفس پوستی (ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران) پوست دارای مادهٔ مخاطی کمتر تنفس ششی

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**بیشتر پرنده‌گان مثل قمری خانگی: تنگ همسری برخی مثل طاووس: چند همسری**

**تخم‌گذار**  
میزان ذخیرهٔ تخمک: زیاد  
خواهیدن روی تخم

**انفاج داخلی**  
غیراختصاصی و اختصاصی

**مرکزی: طناب عمیق: پشتی**  
**محیطی: اعصاب**

**بیشتر ماهیان آب شیرین**  
دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**در نوزاد:** تنفس آبششی در بالغ: بیشتر تنفس پوستی (ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران) پوست دارای مادهٔ مخاطی کمتر تنفس ششی

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل

**بیشتر پستانداران: چند همسری**

**بالاتر پوس: تخم‌گذار**  
پستانداران کیسه‌دار مثل کالکورو: زنده‌زا (زواد نارس) پستانداران جفت‌دار: بچورا

**انفاج داخلی**  
غیراختصاصی و اختصاصی

**مرکزی: طناب عمیق: پشتی**  
**محیطی: اعصاب**

**بیشتر ماهیان آب شیرین**  
دفع مقدار کمی ادرار غلیظ

**در نوزاد:** دو دهمایز و دو بطن  
**در بسیاری:** بدون جدایی کامل بطن‌ها  
**در برخی مثل کروکودیل:** با جدایی کامل بطن‌ها

**در نوزاد:** تنفس آبششی در بالغ: بیشتر تنفس پوستی (ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران) پوست دارای مادهٔ مخاطی کمتر تنفس ششی

**گونه‌ها:** مارها مثل مار رنگی، سوسمار، دایناسورها(؟)، لاک پشت، کروکودیل