

## مهره‌داران

تصویر ورودی

یوزیننگ آسیایی

با توجه به اهمیت مهره‌داران در زندگی ما و اینکه دانش‌آموزان از هر گروه از مهره‌داران نمونه‌هایی را دیده‌اند، لازم است اطلاعات جامع‌تری از مهره‌داران داشته باشیم تا بتوانیم در تدریس این فصل و به‌ویژه ارائه پاسخ به دانش‌آموزان موفق باشیم.

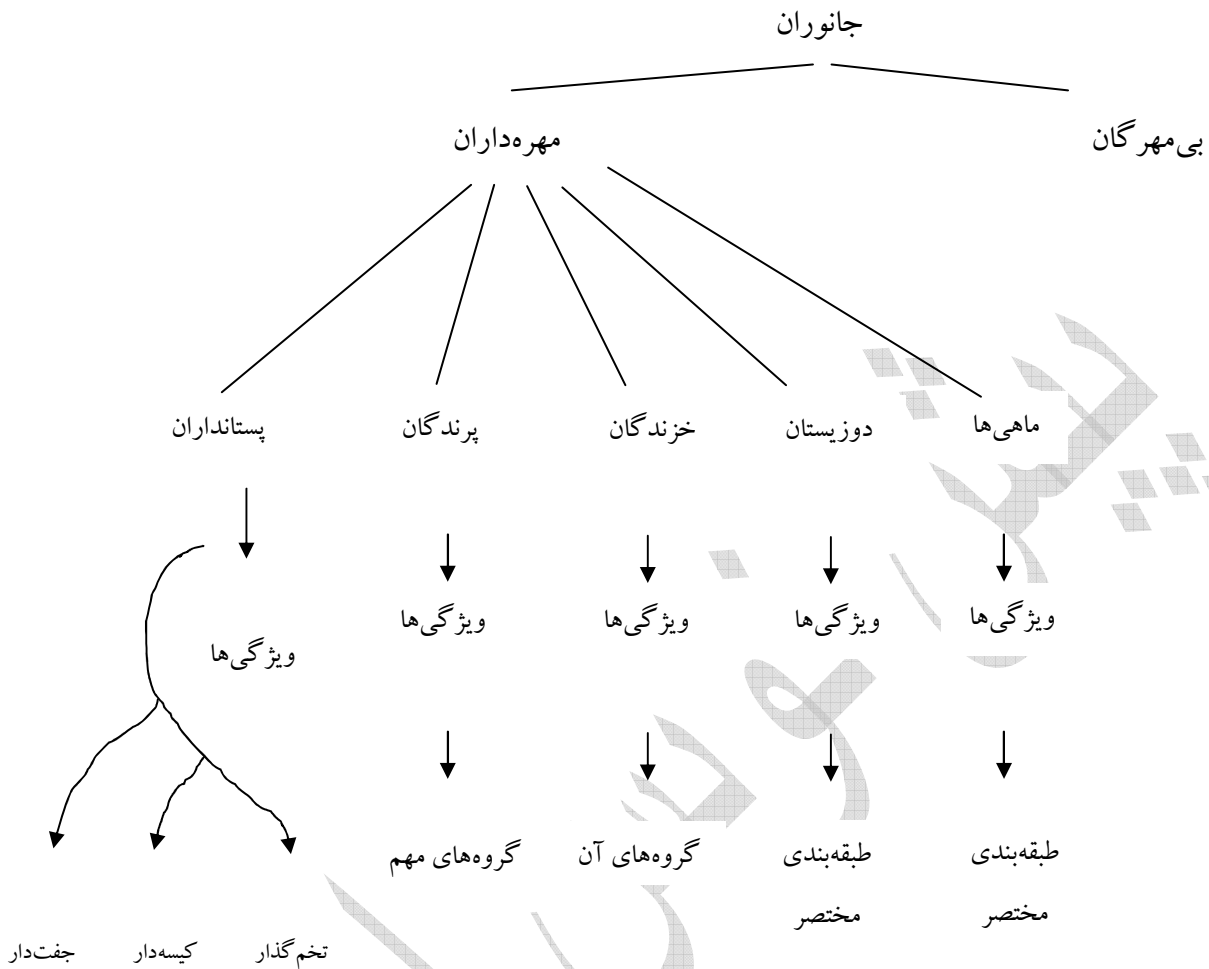
### هدف کلی پیامد محور

ضمن آشنایی با گروه‌های مختلف مهره‌داران بتوانند در مورد اهمیت هر یک از گروه‌ها در زندگی ما توضیح مختصری را ارائه کنند.

### فصل در یک نگاه

در این فصل دانش‌آموزان ابتدا با طبقه‌بندی مهره‌داران آشنا می‌شوند سپس ویژگی‌های مختصری از هر گروه بیان می‌شود و در کنار آن به نقش‌های هر گروه در زندگی ما اشاره می‌شود.

## نقشه مفهومی



## اهداف درس

- ۱- بتواند جانوران مهره‌دار را از روی مهره‌ها تشخیص دهد.
- ۲- بتواند هر جانور مهره‌دار را در جایگاه خود در طبقه‌بندی مهره‌داران جای دهد.
- ۳- ویژگی‌های ماهی‌ها را برشمارد و درباره اهمیت آنها در زندگی ما مطالبی را بیان کند.
- ۴- ویژگی‌های دوزیستان را برشمارد و با توجه به آنها بتواند در بین جانوران دوزیستان را مشخص کند.

۵- ویژگی‌های خزندگان را برشمارد و به وجود تفاوت بین دوزیست و خزنده پی ببرد.

۶- ویژگی‌های مختصر پرندگان را بنویسد و بتواند برای هر گروه از پرندگان نمونه‌هایی را معرفی کند.

۷- ویژگی‌های مختصر پستانداران را لیست نماید و به تفاوت‌های پستانداران با بقیه مهره‌داران اشاره کند.


۸- به اهمیت هر گروه از مهره‌داران برای زندگی انسان پی ببرد.

۹- درباره انواع مختلف پستانداران توضیح مختصری ارائه نماید و برای هر کدام مثال‌هایی ذکر کند.

### راهنمای تدریس

با توجه به اینکه اکثر دانش‌آموزان نمونه‌هایی از هر گروه مهره‌داران را دیده‌اند می‌توان با طرح سؤالاتی از آنها و دریافت پاسخ‌ها میزان اطلاعات دانش‌آموزان در مورد مهره‌داران را ارزیابی کرد و دانش‌آموزان را برای آموزش موارد جدید آماده نمود.

### ماهی‌ها

بیشتر ماهی‌ها شکل دوکی دارند و سطح بدنشان لغزنده است. دوکی بودن بدن باعث کاهش اصطکاک بین آب و بدن ماهی شده و به راحتی می‌تواند در آب حرکت کند برای دانش‌آموزان شکل دوکی بدن را با رسم شکل روی تخته  توضیح دهید.

از دانش‌آموزان بپرسید اگر ماهی‌ها به صورت مکعب یا کره بودند آیا می‌توانستند با این سرعت حرکت کنند؟ مسلماً پاسخ منفی دانش‌آموزان را خواهید شنید.

در مورد لغزنده بودن بدن ماهی نیز، این مواد نقش کاهش‌دهنده اصطکاک را دارند که به ماهی در حرکت و فرار از دست صیاد کمک می‌کند.

## آبشش در ماهی‌ها

در دو طرف سر، آبشش‌هایی قرار گرفته‌اند که در بیشتر ماهی‌های استخوانی آن‌ها را سرپوش آبشش یا اپرکولوم پوشانده است. هر آبشش شامل ۴ کمان آبششی است که روی هر کدام دو ردیف رشته‌های آبششی قرار گرفته‌اند. در قسمت مقعر کمان نیز خارهای آبششی قرار دارند. (شکل ۱)

### جای شکل ۱

در رشته‌های آبششی مویرگ‌های خونی فراوانند و تبادل گازی در آنها انجام می‌شود. کمان آبششی ضمن اینکه تکیه‌گاه رشته‌ها و خارها هستند درون آنها رگ‌های اصلی قرار گرفته‌اند. خارهای آبششی باعث توزیع متناسب آب بر روی رشته‌ها شده‌و با تکان دادن آب، اکسیژن محلول را از آب خارج کرده تا در اختیار رشته‌های آبششی و مویرگ‌ها قرار گیرند.

## انواع باله در ماهی‌ها

تعداد باله‌ها در ماهی‌ها متفاوت است معمولاً ۷ عدد را مطرح می‌کنند ولی در بعضی ماهی‌ها بیشتر است. باله‌ها به دو دسته فرد و زوج تقسیم می‌شوند. باله‌های فرد شامل باله پشته، مخرجی و دمی می‌شوند. در برخی ماهیان تعداد باله پشته از یک عدد بیشتر است. باله‌های زوج شامل باله‌های سینه‌ای و شکمی یا لگنی می‌شوند محل باله شکمی در بدن ماهیان مختلف متغیر است که برای شناسایی ماهیان اهمیت دارد.

عامل اصلی حرکت در ماهی‌ها باله دمی است و باله‌های سینه‌ای و شکمی برای برقراری تعادل، چرخش و ترمز مورد استفاده قرار می‌گیرند. با حرکت دادن یکی از باله‌ها جهت آن تغییر می‌کند و با قرار گرفتن آنها در مقابل آب سرعت حرکت ماهی کاهش می‌یابد.

## تشریح ماهی

(فیلم تشریح ماهی تهیه شده در دفتر تکنولوژی و توزیع شده در دوره تربیت مدرس و مدارس را مشاهده

بفرمایید)

سعی کنید ماهی تازه تهیه کنید. در ماهی‌های مانده یا یخ‌زده اجزای داخلی خیلی قابل مشاهده نیستند.

ابتدا توضیحاتی در مورد شکل ماهی - انواع باله‌ها و حرکت آنها، پولک‌ها، خط جانبی، سرپوش آبششی و آبشش‌ها ارائه نمایند.

با قیچی یکی از سرپوش‌های آبششی را از انتها ببرید تا آبششی را بتوانید مطالعه کنید. کمان‌های آبششی، رشته‌های آبششی و خارهای آبششی را مشاهده کنید و تعداد آنها را بشمارید. کمان آبششی در هر طرف ۴ عدد هستند که روی هر کدام دو ردیف رشته‌های آبششی قرار دارند.

می‌توانید کمان‌ها را از انتها ببرید و آنها را خارج کنید.

خط جانبی را مشاهده و بررسی کنید. پولک‌ها در این قسمت با بقیه پولک‌ها متفاوتند این پولک‌ها سوراخی دارند که از روبروی هم قرار گرفتن آنها کانال جانبی تشکیل می‌شود که همان خط جانبی است و درون آن گیرنده‌های مکانیکی (لمس) قرار دارند که مخصوص ماهی‌ها است. ماهی با وجود این گیرنده‌ها به راحتی حرکت آب یا اجسام اطراف خود را حس می‌کند.

برای مشاهده اندام‌های درون ماهی لازم است حفره شکم ماهی را باز نماییم (شکل ۲) برای این منظور نوک قیچی را در قسمت مخرج وارد کرده برش حلولی را به سمت جلو ادامه می‌دهیم تا به پایه باله‌های سینه‌ای برسیم (۱) سعی کنید قیچی را زیاد در محوطه شکمی فرو نکنیم ولی پوست و ماهیچه‌های شکمی آن باید بریده

شود. پس از این برش، دو برش عرضی را از برش قبلی به سمت بالا ادامه می‌دهیم یکی در جلو و دیگری در قسمت عقب (۳ و ۲). قطعه بریده شده را بالا نگه می‌داریم و با یک برش دیگر آن را از بدن ماهی جدا کنیم (۴).

### جای شکل ماهی

با باز شدن محوطه شکمی اندام‌های دستگاه‌های مختلف مشخص می‌شود. در نگاه اول سکوم‌های معدی کبد، طحال و دستگاه تولیدمثلی دیده می‌شود.

اگر ماهی ماده باشد، تخمدان‌ها با تعداد زیادی تخمک در درون آن مشخص هستند که به رنگ نارنجی متمایل به قهوه‌ای دیده می‌شود و با لوله تخم بر (اویلاکت) به مخرج متصل می‌شوند.

اگر ماهی نر باشد بیضه‌ها به صورت دو توده صورتی رنگ یکنواخت دیده می‌شوند که با لوله (اسپرم بر) به محل خروج یعنی مخرج متصل هستند. با وارد کردن سوندا یا ابزار مشابه به داخل دهان ماهی، و ادامه آن محل مری مشخص می‌شود که لوله‌ای کوتاه است.

مری با پهن شدن به معده متصل است که پهن‌تر از بقیه قسمت‌های دستگاه گوارش است. معده پس از خمیده شدن به روده‌ها متصل می‌شوند که بخش‌های مجزایی ندارند. ولی ابتدای آن را روده کوچک و انتهای آن را روده بزرگ می‌گویند که پهن‌تر است. درونخمیدگی ابتدایی روده و بین روده‌بند (مزانتر) لوزالمعده را ببینید که در کنار آن بخش قرمز تیره‌ای وجود دارد که همان طحال است.

در کنار معده و ابتدای روده اندام‌های رشته‌مانند وجود دارند که سکوم‌های معدی و روده‌ای نام دارند. این بخش‌ها با تعداد زیاد و دراز بودن باعث افزایش سطح جذب در دستگاه گوارش می‌شوند، بیشتر جذب مواد غذایی در این قسمت‌ها انجام می‌شود. در قسمت جلوی محوطه زیر مری کبد با رنگ قرمز تیره مشخص است که در وسط قطعات آن کیسه سبز رنگ صفرا نیز دیده می‌شود.

دستگاه دفع ادرار آن شامل دو عدد کلیه دراز و کشیده که شامل چند قطعه است و به سقف محوطه شکمی چسبیده است و لوله میزنای کلیه را به یک مثانه کوچک متصل می‌کند.

در بین کلیه‌ها و دستگاه گوارشی بادکنک شنا یا مثانه هوادار را می‌توان دید که اگر هوای آن خارج نشده باشد بادکنک مانند است. بادکنک شنا از جلو به مری و از عقب به نزدیک مخرج متصل است هوای آن از طریق شبکه مویرگی موجود در دیواره آن کم و زیاد می‌شود. وجود این بادکنک به ماهی کمک می‌کند تا بتواند در سطوح مختلف شنا کند. کم یا زیاد شدن هوای درون آن جرم حجمی ماهی را تغییر می‌دهد و باعث بالا یا پایین رفتن ماهی می‌شود.

دستگاه گردش خون آن شامل یک قلب دو حفره‌ای است که در محوطه‌ای به نام پریکاردیم قرار دارد. در فاصله دو باله سینه‌ای برش را ادامه دهید تا وارد این محوطه شوید.

بطن روشن‌تر و دهلیز تیره‌تر دیده می‌شود و پیاز آئورتی، آئورت شکمی را متصل به بطن می‌بینید و سینوس سیاهرگی و سیاهرگ شکمی را متصل به دهلیز مشاهده می‌کنید. با بریدن رگ‌ها می‌توانید قلب را خارج کنید.

## طبقه‌بندی ماهی‌ها

ماهی‌ها را در رده‌بندی در ۳ گروه قرار می‌دهند: ماهی‌های دهان گرد، ماهی‌های استخوانی و ماهی‌های غضروفی.

در مورد ماهی‌های دهان گرد مثل لامپری که بیشتر حالت انگل برای ماهیان دیگر مثل کوسه را دارند به دلیل تنوع و اهمیت کم آنها ضرورتی برای توضیح آن در کتاب ندیدیم.

در مورد مصرف ماهی در ایران سرانه مصرف آن از سال ۱۳۹۲ به ۸ کیلوگرم رسیده است که نسبت به سال‌های قبل رشد خوبی داشته است. یکی از علت‌های این رشد مربوط به بالارفتن سطح آگاهی مردم نسبت به گوشت سفید است که نسبت به گوشت قرمز فواید بیشتر و مضرات کمتری دارد.

### مقایسه گوشت قرمز و سفید

در گوشت قرمز، چربی‌های مختلف از جمله کلسترول تری گلسیرید و مواد معدنی مثل آهن، روی، سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم زیاد است.

در گوشت سفید مثل ماهی و مرغ چربی و آهن کمتر از گوشت قرمز است و چربی‌های آن بیشتر از نوع غیراشباع هستند که ضرر کمتری دارند و برای افرادی که دچار بیماری‌های قلبی-عروقی هستند مناسب‌تر است. میزان کلسترول که زیاد از حد آن برای بدن مضر است در گوشت آبزیان بسیار کم است ولی ویتامین‌های محلول در چربی مثل A و D در آن زیاد است. اسیدهای چربی مثل امگا ۳ نیز که باعث تقویت قلب، مغز، بینایی، حافظه و فشارخون می‌شود در گوشت ماهی زیاد است.



## ماهی‌های خاویاری

از خانواده تاس ماهیان و آبزبان کم‌نظیری هستند که قدمتی چند صد میلیون ساله دارند و به عصر ژوراسیک برمی‌گردند. از این رو به آنها فسیل‌های زنده نیز می‌گویند که تا به امروز زنده مانده‌اند. از نظر تعداد گونه‌ها ۲۷ گونه و زیر گونه از این ماهیان در جهان وجود دارند که از این تعداد ۵ گونه آن در دریای خزر زندگی می‌کنند، دریایی که خود به تنهایی ۹۳٪ ذخائر ماهیان خاویاری را در خود جای داده است.

ارزش ماهیان خاویاری نه به جهت استفاده از گوشت آنان که به واسطه تخم آنان که به خاویار یا مروارید سیاه مشهور است می‌باشد، که آن را به صورت خام یا همراه تخم مرغ و سبزیجات معطر مصرف می‌کنند که بسیار پر کالری و انرژی زاست.

خاویار انواع گوناگونی دارد مثل خاویار طلایی، سرخ و سیاه که نوع سیاه آن از ارزش قابل توجه برخوردار است.

ماهیان خاویاری که در دریای خزر زندگی می‌کنند به ترتیب کیفیت عبارتند از:

فیل ماهی - قره برون یا ماهی خاویاری ایران - گلد یا ماهی روس - ماهی شیب و ماهی ازون برون

### دوزیستان

در مورد دوزیستان علت نام‌گذاری آنها به دلیل داشتن دو مرحله زندگی است که ابتدا در آب با رژیم غذایی گیاه خواری و تنفسی آبی و سپس نوع بالغ آن که رژیم غذایی گوشتخواری و تنفس هوایی دارند در مورد دسته‌بندی دوزیستان آنها را در سه گروه قرار می‌دهند:

۳- بی‌دم

۲- دم‌دار

۱- بی‌پا

که گروه اول آن اهمیت چندانی ندارند، نمونه آنها سی‌سیلیا که کرم مانند است.

همه دوزیستان در مرحله نوزادی آبرزی هستند و آبشش دارند و از جلبکها تغذیه می کنند. به مرور مراحل دگردیسی در آنها رخ می دهد و شش در آنها ظاهر می شود و دم را از دست می دهند و دست و پا در آنها ظاهر می شود. با وجود این خصوصیت می توانند وارد خشکی شوند.

## خزندگان

علت نام گذاری این جانداران این است که دست و پای کوتاه دارند یا اصلاً ندارند. به همین دلیل در هنگام حرکت بخش هایی از بدن به ویژه شکم روی زمین کشیده می شود. چهار گروه عمده خزندگان: مارها - لاکپشتها - سوسمارها و کروکودیلها هستند.

در مورد مارها انواع سمی و غیرسمی دارند که تشخیص آنها از همدیگر مشکل است، ولی نشانه هایی وجود دارند که به ما در تشخیص سمی یا غیر سمی بودن مارها کمک می کند. (البته هیچکدام از آنها قطعی نیستند)

۱- سر مارهای سمی مثلثی شکل و بیرون زده از راستای بدن است در حالی که مارهای غیر سمی سری معمولاً گرد و مدور و در راستای بدن دارند.

۲- در مارهای سمی دندان های نیش از سایر دندانها بزرگ ترند در نتیجه در نقطه گزش معمولاً جای دو دندان به خوبی قابل تشخیص است در حالی که در مارهای سمی دندانها یک اندازه هستند و در نقطه گزش جای دو سری دندان موازی دیده می شود.

۳- مارهای سمی دارای مردمک چشم بیضی شکل هستند در حالی که مارهای غیرسمی مردمکی گرد دارند (مار مرجانی که از مارهای مناطق کویری و بسیار خطرناک است دارای مردمک گرد است ولی حلقه های رنگین موجود در پوست آن را مشخص می کند)

۴- مارهای سمی دارای پوستی رنگین و پر خط و خال هستند در حالی که مارهای غیر سمی پوست ساده‌تری دارند.

۵- مارهای سمی دارای فرورفتگی دربین دو چشم هستند در حالی که مارهای غیر سمی فرورفتگی در چشم ندارند.

۶- مارهای سمی دارای سری مثلثی، مردمک چشم عمودی، دم کوتاه و کلفت و طرز حرکت بطنی می‌باشند.

۷- مارهای سمی دارای سری گرد یا بیضی شکل، مردمک چشم گرد و از قطر میانی بدن تا انتهای نوک دم باریک می‌شوند و طرز حرکتشان مستقیم و مارپیچ است.

انواع سم مارها در دو گروه تقسیم می‌شوند:

هموتوکسین یا زهرهای مختل‌کننده جریان خون

نوروتوکسین یا زهرهای مختل‌کننده جریان عصبی

نوع اول روی سلول‌های خونی و رگ‌ها اثر می‌کند و آنها را تجزیه می‌کند که از بارزترین علائم این نوع زهر عدم انعقاد خون است.

نوع دوم یعنی نوروتوکسین روی اعصاب کنترل‌کننده دستگاه‌ها به ویژه قلب - تنفس و سیستم عضلانی اثر می‌کند و آنها را فلج می‌کند.

معمولاً با توجه به نوع مار هر دو نوع سم با غلظتی متفاوت با یکدیگر مخلوط هستند مثلاً افعی‌ها بیشتر سم

مختل‌کننده جریان خون را دارند در حالی که مارهای کبری زهرشان روی سیستم عصبی بدن اثرگذارتر است.

## لاک پشت‌ها

انواع آبزین لاک پشت‌ها نیز با شش تنفس می‌کنند و برای گرفتن اکسیژن سر خود را از آب خارج می‌کنند و با یکبار دریافت هوا مدت زیادی از آن استفاده می‌کنند چون سیستم انرژی‌زایی در بدن آنها بیشتر بی‌هوازی است و نیازی به اکسیژن زیادی ندارند.

در مورد لاک این جانداران، اسکلت گسترش یافته است به‌ویژه دنده‌ها که به صورت پهن درآمده‌اند. البته مهره‌ها و جناغ سینه از داخل به آن متصل هستند.

سوسمار نام دیگر مارمولک است. در خشکی بویژه در بیابان‌ها و کوهستانها دیده می‌شوند.

از مارمولک‌های خانگی تا نمونه‌های بزرگ‌تر مثل بزوجه‌های خیلی بزرگ که به آنها ازدهای کومودو گویند را شامل می‌شوند.

سوسمارها بیشتر به مارها نزدیک هستند تا به کروکودیل‌ها. سوسمارها و مارها قلب چهارحفره‌ای ناقص دارند یعنی بین بطن‌هایشان ارتباط وجود دارد ولی کروکودیل‌ها و تمساح‌ها قلب چهارحفره‌ای کامل دارند. مارمولک‌ها هیچکدام سمی نیستند و اینکه در دم مارمولک سم وجود دارد شایعه‌ای بیش نیست.

## اتوتومی

مارمولک در هنگام احساس خطر و در تماس یک موجود با دم مارمولک، دم خود را قطع می‌کند. این خاصیت که به نام اتوتومی معروف است با انقباض ماهیچه‌های دم انجام می‌شود و قسمتی از دم که ارتباط بین مهره‌ای ضعیفی را دارد از بدن جدا می‌شود. دم پس از جداشدن در اثر وجود پیام عصبی در اعصاب آن تا مدتی تکان می‌خورد و همین حالت باعث می‌شود توجه صیاد به دم جلب شود و جاندار از مهلکه فرار کند.

## تغییر رنگ در آفتاب‌پرست

آفتاب‌پرست‌ها با تغییر رنگ محیط، به سرعت تغییر رنگ می‌دهند. بر خلاف نظر عامه که تصور می‌کنند با هدف استتار این کار انجام می‌شود ولی این واکنش عصبی و نشانه‌ وارد شدن استرس به آنها است.

تغییر رنگ آنها در اثر وجود سلول‌هایی است به نام کروماتوفورس که در قسمت زیرین پوست قرار دارند و در سه لایه قرار گرفته‌اند. لایه زیرین رنگدانه سیاه، لایه میانی رنگدانه آبی و لایه رویی رنگدانه زرد و قرمز هستند. بین این سلول‌ها فضاهای بین سلولی وجود دارد که به این رنگدانه‌ها اجازه حرکت می‌دهند. حرکت این مواد و قرار گرفتن این رنگدانه‌ها در محل‌های مختلف ترکیب رنگی مختلفی را به وجود می‌آورد که نشانه آن بروز تغییر رنگ است.

## کروکودیل‌ها

کروکودیل‌ها جثه بزرگ و تحرک کمی دارند. در آب‌های کم‌عمق زندگی می‌کنند، قلب آن‌ها چهار حفره‌ای کامل است و به پرندگان نزدیک‌تر هستند. کروکودیل و تمساح هر دو از یک خانواده هستند، ولی راسته متفاوت دارند. از لحاظ ظاهری هم تفاوت‌هایی دارند، مثلاً پوزه تمساح‌ها ل‌شکل ولی پوزه کروکودیل ۷ شکل است. در تمساح‌ها پوزه بالایی بزرگ‌تر است بنابراین وقتی دهانشان بسته است دندان‌های آرواره بالایی دیده می‌شود ولی کروکودیل‌ها پوزه هم اندازه اند و دندان‌های بالایی و پایینی آن‌ها دیده می‌شود تمساح‌ها در آب‌های شیرین و تازه زندگی می‌کنند ولی کروکودیل‌ها در آب‌های شور و حتی اقیانوس‌ها هم دیده می‌شوند.

تصویر

تصویر

### پرندهگان

چرا پرندهگان پروازی مثنانه ندارند؟

با توجه به محل مثنانه که تقریباً در انتهای بدن است و جمع شدن ادرار در آن، در صورتی که در پرندهگان وجود داشت در حین پرواز تعادل بدن آنها به هم می خورد و نمی توانستند در هوا معلق باقی بمانند. پرندهگانی که پرواز نمی کنند مثنانه دارند، مثل شترمرغ، کیسه های هوا دارند. در پرندهگان به تعداد ۹ عدد وجود دارند که ۴ عدد آن در عقب و ۴ عدد هم در جلوی محوطه شکمی قرار دارند. یک عدد هم در ناحیه گردن قرار دارد. کیسه های هوادار با ذخیره هوا و انتقال آن به شش باعث می شوند که پرنده همیشه در حال تبادل گازها بین خون و شش باشند. یعنی در بدن ما اگر فقط در هنگام دم تبادل انجام می شود در پرندهگان در هنگام دم و بازدم تبادل انجام می شود.

### انواع پر

شاه پرها که در بال برای پرواز و در دم برای صعود و سقوط مورد استفاده قرار می گیرند، پرهای بلندی هستند که شکل آنها با هم متفاوت است. در دم یکنواخت ولی در بال کمی خمیده هستند. شاه پرها استحکام خیلی زیادی دارند.

پوش‌پرها: پوشش بدن را در سطح انجام می‌دهند و در محل‌هایی که لازم است انحنایی ایجاد شود با خمیدگی و چینش روی هم آن را ایجاد می‌کنند، مثلاً روی سر، جلوی بال یا جلوی چینه‌دان که باید انحنای داشته‌باشد پوش‌پرها آن را ایجاد می‌کنند.

کرک‌پرها که خیلی ریز هستند و نزدیک پوست قرار دارند به صورت فشرده و در کنار هم قرار گرفته‌اند و به بدن حالت عایق را می‌دهند. جوجه‌ها در ابتدای تولد فقط کرک دارند و بقیه‌ی پرها بعداً ظاهر می‌شود.

پرندگان را بر حسب منقار و پاهایشان طبقه‌بندی می‌کنند به طوری که حدود ۳۰ دسته و ۷۰ خانواده را تشکیل می‌دهند که چهار گروه آن که در شکل کتاب آمده‌اند عبارتند از:

کبوترسانان - ماکیان‌سانان - غازسانان و شترمرغ‌سانان که هر کدام چندین گروه کوچکتر را شامل می‌شوند مثلاً کبوترسانان شامل کبوتر جنگلی - چاهی - خانگی - فاخته - یاکریم - قمری و... می‌شوند.

#### پستانداران

سلول تخم در پستانداران کمترین میزان ذخیره غذایی بویژه زرده را دارد و پس از چند روز و انجام تقسیمات اولیه جنینی باید منبع غذایی دیگری در اختیار آن قرار گیرد به همین دلیل جنین به طریقی باید به ذخیره غذایی بدن مادر متصل شود و از آن استفاده نماید در پستانداران تخمگذار که رحم ندارند تخم خارج می‌شود و نوزاد پس از خروج از تخم از شیر تولید شده در غدد شیری بدن مادر استفاده می‌کند تا رشد آن تکمیل شود.

در پستانداران کیسه‌دار رحم حالت ابتدایی دارد. جنین مدت کمی در آن می‌ماند و از ترشحات دیواره رحم استفاده می‌کند. نوزاد به صورت نارس می‌شود و خود را به درون کیسه می‌رساند و در آنجا از غدد شیری موجود، شیر می‌نوشد تا مراحل رشد و نمو را طی کند.

در پستانداران جفت‌دار که رحم کامل و پیشرفته‌ای دارند. جنین با ورود به رحم با داشتن سلولهای خاص در دیواره رحم جای خود را باز می‌کند و تشکیل جفت را می‌دهد که محل تبادل مواد بین خون مادر و خون جنینی

است. خون مادر و جنین با هم مخلوط نمی‌شوند بین آنها پرده‌ای وجود دارد که مانع می‌شود. بنابراین دستگاه گردش خون در جنین و مادر مستقل کار می‌کنند ولی جفت و بخشهای موجود در آن با مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز جنین را دریافت و مواد زائد جنین را به درون خون مادر می‌فرستند. جفت در تمامی مدت بارداری فعالیت می‌کند و پس از زایمان از دیواره رحم جدا شده و دفع می‌شود.

در مورد کوچکترین مهره‌داران بویژه پستانداران مطلب زیر برای معلمان قابل استفاده است.

اغلب قدرت، توان بدنی و عظمت حیواناتی مانند نهنگ‌ها و فیل‌ها است که می‌تواند ما را تحت تأثیر قرار دهد؛ اما جهان کوچکترین جانداران روی زمین هم شگفتی‌های بسیاری دارد که یکی از آنها می‌تواند سازگاری فیزیولوژیکی کوچکترین مهره‌داران روی زمین با کاهش دائمی دمای بدن و محیط زیست آنها باشد. نیوساینتیست، رکوردداران این حوزه را معرفی کرده است که با آنها آشنا می‌شوید:

### مرغ مگس خوار

هر چقدر جثه کوچکتری داشته باشید، گرمای بدن خود را سریع‌تر از دست خواهید داد. به همین دلیل حفظ گرمای بدن برای این مرغ مگس خوار کوچک که کوچکترین پرنده روی زمین است، بسیار چالش‌برانگیز خواهد بود. این پرنده کوچک در کوبا زندگی می‌کند و طول بدنش حدود ۵۰ تا ۶۰ میلی‌متر است.

هر مرغ مگس خوار در طول روز به بیش از ۱۵۰۰ گل سر می‌زند تا از شهد پرنرژی آنها تغذیه کند، علاوه بر این او حشرات کوچک را نیز می‌خورد. در طول شب مرغ مگس خوار مانند تعدادی دیگر از مهره‌داران کوچک وارد مرحله‌ای می‌شود که با کاهش سرعت متابولیسم روبرو است و دمای بدن او از ۴۱ درجه سانتیگراد به دمای محیط کاهش خواهد یافت.

### حشره خوار کوتوله

حشره خوار کوتوله با نام علمی *Suncusetruscus* یکی دیگر از کوچکترین مهره‌داران روی زمین است که روی خط کمربندی از سواحل مدیترانه گرفته تا مالزی زندگی می‌کند. طول بدن این حیوان (اگر دم آنرا در نظر نگیریم) بین ۳۶ تا ۵۳ میلی‌متر است. از لحاظ وزن حشره خوار کوتوله کوچکترین پستاندار روی زمین است و به طور متوسط ۱.۸ گرم وزن دارد.



این حیوان برای اینکه بتواند گرمای بدن خود را حفظ کند باید با نرخ غیرقابل تصویری غذا را بسوزاند. مصرف اکسیژن حشره خوار کوتوله به ازای هر گرم از وزن بدن او بین ۲۵ تا ۲۵۰ برابر مصرف یک انسان است تا بتواند این متابولیسم بالا را تأمین کند. زمانی که غذا به اندازه کافی وجود ندارد یا هوا بسیار سرد شده، این حیوان هم مانند مرغ مگس خوار وارد مرحله کاهش متابولیسم و اعمال ارادی می شود و دمای بدنش تا ۱۲ درجه سانتیگراد کاهش پیدا می کند.

### خفاش بامبل بی

این خفاش کوچک که طول بدنش بین ۲۹ تا ۳۳ میلیمتر است، کوچکترین پستاندار جهان از لحاظ طول بدن به شمار می رود. این خفاش که در معرض خطر انقراض است، بومی تایلند بوده و تنها در این کشور دیده شده است.

عجیب است؛ اما این حیوان در هنگام طلوع و غروب آفتاب و تنها به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه مشغول به غذا خوردن می شود. برخی از محققان می گویند احتمالاً خفاش بامبل بی مانند برخی دیگر از گونه های خفاش در هنگام غذا خوردن وارد فاز کاهش متابولیسم می شود.

### گگوی کوتوله

گگوی کوتوله که در سال ۱۹۹۸ در گودالی آب آهکی در یکی از جزایر دریای کارائیب، نزدیک به جمهوری دومینیکن کشف شده، کوچکترین خزنده روی زمین است و تنها ۱۶ تا ۱۸ میلیمتر طول دارد. اطلاعات اندکی در مورد این خزنده اعلام شده است.

### کوچکترین ماهی دنیا

این جاندار کوچک که بیشتر شبیه به لارو یک حشره به نظر می رسد، نمونه بالغی از ماهی *Paedocypris progenetica* است که عنوان کوچکترین ماهی روی زمین را در اختیار دارد. این ماهی که گونه ای از ماهی های کپور است، تنها ۷.۹ میلیمتر طول دارد و ساکن آب های بسیار اسیدی اطراف جزیره سوماترا در اندونزی است که pH برابر ۳ دارند.

### کوچکترین دوزیست دنیا

این قورباغه کوچک ۷.۷ میلیمتری کوچکترین دوزیست روی زمین و کوچکترین مهره دار جهان از لحاظ طول است. این دوزیست در سال ۲۰۰۹ توسط زیست شناسانی که برای کشف حیات وحش پاپوآ در گینه نو به این منطقه رفته بودند، کشف شده و اغلب روی برگ هایی که دارند تجزیه می شوند زندگی می کند.

در مورد پستانداران تخمگذار علاوه بر بلا ترپوس نمونه دیگر آنها اسیدنه یا مورچه خوار خاردار است که تصویر آن در زیر آمده است.

جای تصویر

در مورد پستانداران کیسه‌دار علاوه بر کانگورو نمونه دیگر آنها اُیاسوم است در هر بار زایمان تعداد زیادی نوزاد بدنیا می‌آورد همه آنها را در کیسه‌ای نگهداری می‌کند.

جای تصویر

در مورد پستانداران جفت‌دار انسان نیز جزء آنها است و همه چیز خوار است.

در مورد اهمیت پستانداران

اهمیت گراز: گراز پوزه دراز و محکمی دارد و بیشتر از ریشه گیاهان تغذیه می‌کند در حین خوردن غذاهای گیاهی خاک را شخم می‌زند. در بیابان‌ها، علف‌زارها و جنگل‌هایی که گراز وجود دارند به دلیل زیورود شدن خاک و پاشیده شدن آن روی دانه‌های گیاهان، رویش گیاهان و تنوع آنها بیشتر است به همین دلیل به آنها تراکتور طبیعت گفته می‌شود. البته وجود گرازها در زمین‌های کشاورزی باعث از بین بردن محصولات کشاورزی می‌شود.

شخم زدن زمین توسط گرازها خصوصاً در زمستان علاوه بر هوادهی خاک و نابودی لار و آفات غذا را برای پرندگان و گونه‌های دیگر بیرون می‌آورند که نوعی رابطه همسفرگی بین آنها برقرار است.

## اهمیت خرس در جنگل

خرس‌ها جانوران همه‌چیز خوارند ولی در اکثر اوقات سال از دانه و میوه‌های گیاهان استفاده می‌کنند. پس از خوردن اینها تعداد زیادی از دانه‌ها به همراه مدفوع خرس دفع می‌شود که در محیط‌های مختلف جنگل پخش می‌شود و چون همراه مواد زائد خرس روی زمین قرار می‌گیرند با رسیدن رطوبت به آنها رویش پیدا کرده و سریعاً رشد می‌کنند: به این ترتیب باعث افزایش درختان جنگلی و حفظ محیط زیست می‌شود.

پیش نویس اولیه