



دانشگاه ساه نور
پته

شناخت و مدیریت حیات وحش

(رشته منابع طبیعی و محیط زیست)

منصوره خلعت بیری دکتر غلامرضا نادری دکتر ماریا محمدی زاده

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست

پیشگفتار	یازده
مقدمه	دوازده
فصل اول. شناخت حیات وحش لازمه مدیریت علمی و حفاظت از آن	۱
۱-۱ مقدمه	۱
۲-۱ شناخت حیات وحش	۲
۳-۱ مهره‌داران	۴
۳-۱-۱ رده دوزیستان	۵
۳-۱-۲ رده خزندگان	۶
۳-۱-۳ رده پرندگان	۸
۳-۱-۴ رده پستانداران	۲۴
۴-۱ رفتار حیوانات و مدیریت حیات وحش	۳۵
۴-۱-۱ گزینش زیستگاه	۳۷
۴-۱-۲ نمایش‌های جنسی	۳۸
۴-۱-۳ رفتار و فیزیولوژی تولید مثل	۴۱
۴-۱-۴ رفتار قلمروطلبی	۴۲
۴-۱-۵ چرخه‌های سیرکادین	۴۵
خودآزمایی	۴۷
پاسخ خودآزمایی	۴۷

۴۹	فصل دوم. بوم‌شناسی اساس مدیریت حیات وحش
۴۹	۱-۲ مقدمه
۴۹	۱-۲-۱ بوم‌شناسی چیست؟
۵۱	۱-۲-۲ تعاریف مهم ارائه‌شده برای بوم‌شناسی
۵۴	۱-۲-۳ تاریخچه بوم‌شناسی
۵۷	۱-۲-۴ تاثیر بوم‌شناسی در علوم اجتماعی و انسانی
۵۸	۱-۲-۵ شاخه‌های مختلف بوم‌شناسی
۵۹	۱-۲-۶ رویکردهای مختلف مطالعات بوم‌شناختی
۶۰	۱-۲-۷ سطوح سازمانی بوم‌شناسی
۶۲	۲-۲ ملاحظات علمی بوم‌شناختی در مطالعات حیات وحش
۶۳	۲-۲-۱ تعداد و تکرار نمونه‌ها
۶۵	۲-۲-۲ الگوی نمونه‌گیری
۶۸	۲-۲-۳ خطاها و حدود اطمینان
۷۰	۲-۲-۴ توزیع نرمال و تغییرات
۷۲	۲-۲-۵ مقیاس‌های اندازه‌گیری و سنجش
۷۴	۲-۲-۶ دقت و درستی
۷۶	۲-۲-۷ ارقام معنی‌دار
۷۸	۳-۲ بوم‌شناسی، حفاظت و جنبش‌های زیست‌محیطی
۷۹	۴-۲ مدیریت حیات وحش
۸۱	۴-۲-۱ مروری بر تاریخچه مدیریت حیات وحش
۸۱	۴-۲-۲ وظیفه یک مدیر حیات وحش چیست؟
۸۳	۴-۲-۳ انواع مدیریت
۸۴	خودآزمایی
۸۵	پاسخ خودآزمایی
۸۷	فصل سوم. پویایی‌شناسی و فنون مدیریت جمعیت
۸۷	۱-۳ مقدمه
۸۷	۱-۳-۱ پیشینه مطالعات پویایی‌شناسی جمعیت
۸۹	۲-۳ برخی اجزاء مهم در مطالعات پویایی‌شناسی جمعیت
۸۹	۱-۳-۲ اندازه جمعیت
۸۹	۲-۳-۲ جمعیت کمینه زیستا
۹۰	۳-۲-۳ حداکثر محصول پایدار

۹۰	۳-۳ رشد جمعیت
۹۲	۳-۳-۱ رشد پیوسته یا نمایی
۹۲	۳-۳-۲ بررسی λ و r
۹۴	۳-۳-۳ زمان دو برابرشدن
۹۴	۳-۳-۴ عوامل و تبعات نوسان در رشد جمعیت
۹۶	۳-۳-۵ رشد منطقی جمعیت
۹۸	۳-۴ تغییرات جمعیتی وابسته به تراکم
۹۸	۳-۴-۱ وابستگی منفی به تراکم
۹۹	۳-۴-۲ وابستگی مثبت به جمعیت
۱۰۳	۳-۵ مدل سازی MSY
۱۰۴	۳-۵-۱ مفاهیم و کاربرد مدل MSY
۱۰۴	۳-۵-۲ کاربرد MSY
۱۰۵	۳-۵-۳ محدودیت های استفاده از مفهوم MSY
۱۰۵	۳-۶ جداول حیات
۱۰۹	۳-۶-۱ تشکیل جدول حیات
۱۱۱	۳-۶-۲ جداول حیات سن ویژه (افقی)
۱۱۱	۳-۶-۳ جداول حیات زمان ویژه (عمودی)
۱۱۱	۳-۶-۴ منحنی های بقاء
۱۱۲	۳-۶-۵ امید به زندگی
۱۱۴	۳-۶-۶ باروری و میزان خالص زادآوری
۱۱۵	۳-۷ روش های برآورد جمعیت
۱۱۶	۳-۷-۱ روش پیترسون
۱۱۸	۳-۷-۲ روش اشنابل
۱۲۰	۳-۷-۳ روش جالی - سیبر
۱۲۱	۳-۸ صید و علامت گذاری حیوانات وحشی
۱۲۱	۳-۸-۱ صید حیوانات وحشی
۱۲۳	۳-۸-۲ انواع تله های رایج در صید حیوانات وحشی
۱۲۸	۳-۸-۳ استفاده از داروها برای صید حیوانات
۱۲۹	۳-۹ علامت گذاری حیوانات صیدشده
۱۳۱	خودآزمایی
۱۳۲	پاسخ خودآزمایی

۱۳۳	فصل چهارم - تکامل، توزیع و پراکنش
۱۳۳	۱-۴ مقدمه
۱۳۴	۲-۴ تکامل
۱۳۶	۳-۴ توارث
۱۳۷	۱-۳-۴ تغییر و تنوع
۱۳۷	۲-۳-۴ موتاسیون
۱۳۹	۳-۳-۴ جنسیت و نوترکیبی
۱۴۰	۴-۴ ژنتیک جمعیت
۱۴۱	۱-۴-۴ جریان ژنی
۱۴۲	۵-۴ سازوکارهای منجر به تکامل
۱۴۳	۱-۵-۴ گزینش طبیعی
۱۴۸	۲-۵-۴ رانش ژنتیکی
۱۴۹	۶-۴ پیامدهای تکامل
۱۵۰	۱-۶-۴ سازش
۱۵۳	۲-۶-۴ تکامل توأم
۱۵۶	۷-۴ گونه‌زایی
۱۵۸	۱-۷-۴ گونه‌زایی آلوپاتریک
۱۵۹	۲-۷-۴ گونه‌زایی پاراپاتریک
۱۶۰	۳-۷-۴ گونه‌زایی پریپاتریک
۱۶۱	۴-۷-۴ گونه‌زایی سیمپاتریک (هم‌جایی)
۱۶۲	۸-۴ توزیع و پراکنش گونه‌ها
۱۶۳	۹-۴ بوم‌شناسی فیزیولوژیکی و عوامل محدودکننده
۱۶۸	۱-۹-۴ کنش‌ها
۱۷۴	خودآزمایی
۱۷۴	پاسخ خودآزمایی
۱۷۷	فصل پنجم. زیست‌شناسی حفاظت
۱۷۷	۱-۵ مقدمه
۱۷۷	۱-۱-۵ تعریف انقراض
۱۷۸	۲-۱-۵ عوامل انقراض
۱۷۹	۲-۵ پدیده‌های ژنتیکی و جمعیت‌شناختی
۱۸۱	۳-۵ رانش و تثبیت ژن

۱۸۳	۴-۵ زیست‌شناسی حفاظت و جمعیت‌های کوچک
۱۸۴	۵-۴-۱ حداقل جمعیت زیست‌مند
۱۸۶	۵-۴-۲ کاهش تنوع ژنتیکی
۱۸۸	۵-۴-۳ پیامدهای کاهش تنوع ژنتیکی
۱۹۰	۵-۵ ویژگی‌های بوم‌شناختی پیش‌بینی‌کننده انقراض
۱۹۱	۵-۵-۱ اندازه جمعیت مؤثر
۱۹۳	۵-۵-۲ نسبت جنسی نابرابر
۱۹۴	۵-۵-۳ تغییر در خروجی تولید مثلی
۱۹۵	۵-۵-۴ نوسانات جمعیتی و گردنه بطنی
۲۰۱	۵-۵-۵ تخریب و تکه‌تکه‌شدگی زیست‌گاه
۲۰۸	۵-۶ گرداب‌های انقراض
۲۱۰	۵-۷ تحلیل زیست‌مندی جمعیت (PVA)
۲۱۲	۵-۷-۱ سه جزء مهم PVA
۲۱۶	۵-۸ گونه‌های محوری و ارتباط بین بوم‌شناسی کاربردی و اکوسیستم
۲۱۷	۵-۸-۱ گونه‌های پرچم
۲۱۷	۵-۸-۲ گونه‌های چتر
۲۱۷	۵-۸-۳ گونه‌های اندیکاتور (شاخص)
۲۱۸	۵-۸-۴ گونه‌های سرطاق
۲۱۹	خودآزمایی
۲۲۰	پاسخ خودآزمایی
۲۲۳	منابع مورد استفاده

پیشگفتار

ما امروزه در عصر بوم‌شناسی به سر می‌بریم و تقریباً هر کسی باید تا حدی از بوم‌شناسی اطلاع داشته باشد. همان‌طور که برای پرداختن به امور مهندسی مثلاً لازم است کمی از رشته فیزیک بدانیم، برای درک مشکلات انسان‌ها در پایدار نگاه داشتن محیط‌شان نیز باید از بوم‌شناسی اطلاعاتی داشته باشیم، شاید برای رهایی انسان از سیر قهقرای فرهنگی و زیست‌محیطی لازم است دوباره به دامن طبیعت برگردیم و همراه و همپای آن باشیم. امروزه به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه به دلیل کمبود آگاهی عموم نسبت به ارزش‌های حیات وحش حساسیت چندانی نسبت به تخریب زیستگاه و روند شتاب‌یافته انقراض گونه‌ها به چشم نمی‌خورد. بسیاری از افراد با شنیدن نابودی یک‌گونه، یک زیستگاه و ... حتی خم به ابرو نمی‌آورند، تنها دلیل این بی‌تفاوتی چیزی جز عدم‌شناخت کافی از ارزش‌های علمی، مادی، معنوی و فلسفی حیات وحش نمی‌باشد. مدیریت حیات وحش یکی از ابزار مهم در حفظ جمعیت‌های مطلوب و حفاظت آنها محسوب می‌شود اگرچه طبق تعریف، مدیریت حیات وحش با هدف برداشتی پایدار از جمعیت‌ها نیز پیاده می‌شود اما وضعیت نامطلوب زیستگاه‌ها، هجوم سکونتگاه‌های انسانی و تبعات آنها از قبیل جاده، فرودگاه، پادگان‌های نظامی و ... به گستره حضور حیات وحش به‌ویژه در کشور ما نه فقط فرصتی را، حداقل در حال حاضر، برای برداشت از اکثر گونه‌های گیاهی و جانوری فراهم نمی‌آورد بلکه در راستای حفاظت آنها از نابودی نیز باید اقدامات عاجلی را انجام داد. رسالت دانشجویان محیط زیست در راستای اعتلای آگاهی جامعه و اشاعه فرهنگ حمایت از حیات وحش بسیار مهم و تاثیرگذار خواهد بود. این کتاب با هدف معرفی مقدماتی حیات وحش، برخی اصول مهم در مدیریت و حفاظت از آن طراحی شده و با توجه به محدودیت تعداد صفحات سعی بر این بوده است که بیشتر به موضوعات مهم و کلیدی به زبانی ساده و قابل فهم برای دانشجویان پرداخته شود. ارائه نظرات خوانندگان محترم نگارندگان را در جهت بهتر نمودن کیفی کتاب یاری خواهد نمود.

مقدمه

با توجه به این که مدیریت و حفاظت از حیات وحش بدون شناخت کافی از آن امکان‌پذیر نیست، همچنان‌که از عنوان کتاب (شناخت و مدیریت حیات وحش) نیز بر می‌آید، فصل اول به مسأله شناخت حیات وحش جانوری، به‌ویژه دو رده پستانداران و پرندگان، اختصاص داده شده است. شاید این سؤال پیش آید که چرا سایر رده‌های جانوری و حتی سلسله گیاهان و ... کمتر مورد بحث قرار گرفته‌اند. در پاسخ باید اذعان داشت که اگرچه حیات وحش طبق تعریف تمامی موجودات زنده‌ای که خارج از کنترل بشر ادامه حیات می‌دهند را دربر می‌گیرد اما با توجه به مسأله هزینه، نیروی متخصص و زمان نمی‌توان تمامی گونه‌ها را تحت مطالعه و مدیریت قرار داد و در این راستا لازم است تعدادی از گونه‌های کلیدی که حفاظت از آنها منجر به حفاظت سایر گونه‌ها و حتی بخش‌های زیستگاه می‌شوند انتخاب شده و تلاش‌های مدیریتی و حفاظتی بر روی آنها بیشتر متمرکز گردند (فصل آخر کتاب). البته بررسی تاریخیچه انتشارات صورت گرفته در زمینه مدیریت حیات وحش نیز چنین موضوعی را تایید می‌نماید. مفاهیم و اصول مهم بوم‌شناسی علاوه بر پیشینه مطالعات بوم‌شناختی و نظریه‌های مهم در فصل دوم مورد بررسی قرار گرفته‌اند. از آنجایی که مدیریت حیات وحش نمی‌تواند بدون داشتن اطلاعاتی کمی و آماری در زمینه نرخ‌های حیاتی جانوران از قبیل رشد، تولیدمثل، بقاء و همچنین اطلاعاتی در زمینه پویایی جمعیت آنها پیاده شود به اصول اولیه مهمی چون نمونه‌برداری، حدود اطمینان برآوردها و ... در این فصل اشاره شده و روش‌های آماری برآورد این پارامترها در فصل سوم پیگیری شده است. ذکر این نکته لازم است که علم آمار در کسب دانش معتبر در جهت مدیریت و حفاظت از حیات وحش نقش به‌سزایی ایفا می‌نماید. در فصل چهارم مسأله تکامل گونه‌ها و تاثیر محیط و ژن بر این فرایند به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است. آگاهی از این موضوع به مدیران حیات وحش کمک خواهد کرد تا در جهت حفظ گونه‌ها بهتر فعالیت و برنامه‌ریزی نمایند. امروزه تخریب زیستگاه‌ها و محاصره شدن زیستگاه‌های مهم توسط سکونتگاه‌ها، صنایع، جاده‌ها و ... منجر به سرعت گرفتن نرخ نابودی و انقراض گونه‌ها به‌ویژه در جمعیت‌های کوچک شده است در این راستا فصل آخر این کتاب به موضوع مهم زیست‌شناسی حفاظت از جمعیت‌های کوچک اختصاص داده شده است.

فصل اول

شناخت حیات وحش لازمه مدیریت علمی و حفاظت از آن

اهداف

در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:

۱. تعریف حیات وحش؛
۲. رده‌های مختلف جانوری؛
۳. برخی ویژگی‌های رفتاری جانوران؛
۴. عوامل منجر به انقراض گونه‌های جانوری.

۱-۱ مقدمه

تعریفی دقیق و مورد قبول همگان از حیات وحش تاکنون ارائه نشده است. این اصطلاح گه‌گاه به تمامی موجودات زنده‌ای که خارج از کنترل بشر ادامه حیات می‌دهند اشاره کرده و به این ترتیب کلیه گیاهان کشت‌نشده و حیوانات غیر اهلی را دربرمی‌گیرد. مجله مدیریت حیات وحش^۱ یکی از انتشارات مشهور جامعه حیات وحش عمدتاً به مبحث پستانداران و پرندگان می‌پردازد درحالی که مجلات حیات وحش ملی و بین‌المللی که توسط فدراسیون حیات وحش منتشر می‌گردند به موضوعات متنوعی در مورد گیاهان، بی‌مهرگان، ماهی‌ها، خزندگان و دوزیستان نیز می‌پردازند اما تمرکز عمده آنها بر پرندگان و پستانداران می‌باشد. در ایالات متحده، طی تصمیم اتخاذ شده در سال ۱۹۴۰

ماهیان از سایر بخش‌های حیات وحش تفکیک شدند و فرانکلین رزولت، رئیس جمهور وقت، سازمان تحقیقات زیستی (که عمدتاً بر فلور بومی، پرندگان و پستانداران تمرکز داشت) را با سازمان شیلات ادغام نمود. سازمان جدید به نام سرویس حیات وحش ایالات متحده شناخته می‌شد. اما زمانی که متخصصین و متصدیان شیلات و آبزیان احساس کردند که احتمال نادیده انگاشته شدن آنان تحت این نام وجود دارد رئیس‌جمهور را وادار به اضافه نمودن کلمه «ماهیان» به نام سازمان جدید کردند. از آن پس این مفهوم القاء گردید که موضوع ماهیان مسئله‌ای جدای از حیات وحش محسوب می‌گردد.

در گذشته طرح‌های مدیریت حیات وحش بر حیوانات «شکاری»، یعنی گونه‌های شکارشونده (عمدتاً پستانداران و پرندگان)، تمرکز داشتند، حتی در کشور ما هم انتخاب مناطق حفاظت‌شده عمدتاً بر پستانداران بزرگ جثه قابل شکار (به‌ویژه قوچ و میش، کل و بز و آهو) مبتنی بوده است. این مسئله از واژه شکاربانی در نام پیشین سازمان حفاظت محیط زیست، نیز هویداست. اگرچه امروزه نیز مدیریت این قبیل گونه‌ها هنوز هم جزیی مهم از مدیریت حیات وحش محسوب می‌شوند، اما در حال حاضر مباحث دیگری مثل حفاظت از گونه‌های در معرض خطر انقراض نیز به مدیریت حیات وحش وارد شده است که در فصول آتی کتاب بیشتر به آن خواهیم پرداخت.

به‌طور کلی می‌توان «مدیریت حیات وحش» را «مدیریت جمعیت‌ها در بستر اکوسیستم» تعریف نمود. بنابراین با توجه به وسیع بودن طیف گونه‌های گیاهی و جانوری، لازم است بسته به هدف مطالعه یا پژوهش، تعریفی خود را از حیات وحش محدود نماییم. از آنجا که پرداختن به کلیه بخش‌های حیات وحش خارج از حوصله این کتاب است جهت آشنایی دانشجویان، فقط به مطالبی در زمینه کلیات، شناخت و رده‌بندی گروه‌های مهم جانوری اکتفا می‌شود.

۱-۲ شناخت حیات وحش

تنوع بسیار بالای موجودات زنده و نیاز به بازنشاسایی آنها از یکدیگر منجر به طبقه‌بندی و سازماندهی این تنوع از سالیان بسیار پیش شده است. با گذشت زمان این

طبقه‌بندی‌ها نیز دستخوش تغییرات بسیاری گشته‌اند. طبقه‌بندی‌های اولیه براساس گروه‌بندی جانوران با معیارهای خاصی چون شباهت‌های کلی، رنگ، کارکردهای بوم‌شناختی و ... انجام می‌گرفتند که از مهمترین آنها می‌توان به طبقه‌بندی جانداران براساس تاریخ تکاملی آنها اشاره کرد درحالی‌که امروزه در بررسی روابط تکاملی میان ارگانیسم‌ها روش‌های پیشرفته‌ای مثل بررسی توالی DNA مورد استفاده قرار می‌گیرد. در طبقه‌بندی زیستی موجودات زنده از «رتبه»‌هایی مثل گونه، جنس، خانواده، راسته، رده و ... استفاده می‌شود. در چنین سیستمی (سیستم لینه)، به‌عنوان مثال رده خزندگان و پرندگان به شکلی جدا از هم تقسیم‌بندی می‌گردند، اما با مطالعات پیشرفته اخیر شواهدی مبنی برتعلق پرندگان به گروه بزرگ‌تر خزندگان به دست آمده که مورد پذیرش بسیاری از دانشمندان نیز قرار گرفته است. قبل از پرداختن به تقسیم‌بندی‌های کلان در بین موجودات زنده لازم است به نحوه نامگذاری در سیستم طبقه‌بندی اشاره گردد. هرگونه شناخته شده گیاهی و جانوری دارای یک نام علمی دوبخشی و منحصر به فرد می‌باشد. چنین نامگذاری باعث تسهیل ارتباط جانورشناسان دنیا و عدم ابهام در بازشناسایی گونه‌ها از یکدیگر می‌گردد. همچنین اسم علمی (که از دو بخش جنس و گونه تشکیل شده است) توضیحاتی را در مورد رابطه گونه با سایر حیوانات ارائه می‌دهد و در صورتی‌که چند گونه در اسم جنس خود مشترک باشند، حاکی از قرابت بیشتر آنها با هم خواهد بود. با توجه به توصیفی‌بودن نام علمی، می‌توان با کمک آن اطلاعاتی در مورد گونه، نام محقق که آن را نامگذاری کرده یا محل نامگذاری آن به دست آورد.

تمامی حیوانات، به سلسله حیوانات^۱، یا متازوآها تعلق دارند. این سلسله، پروکاریوت‌ها (مثل باکتری‌ها، جلبک‌های سبز- آبی) یا پروتستیت‌ها (شامل ارگانیسم‌های یوکاریوت تک‌سلولی) را در بر نمی‌گیرد. تمامی اعضای سلسله حیوانات پرسلولی بوده و هتروتروف می‌باشند (یعنی از نظر تغذیه مستقیماً یا به‌طور غیرمستقیم به سایر موجودات زنده وابسته هستند). اکثر آنها غذا را بلع کرده و آن را در یک حفره داخلی هضم می‌نمایند. سلول‌های حیوانی دارای دیواره سخت نیستند (همانند سلول‌های گیاهی). بدن حیوانات از سلول‌هایی تشکیل شده است که در کنار یکدیگر بافت‌های

تخصص‌یافته برای انجام وظایف گوناگون را تشکیل می‌دهند. حیوانات در مقایسه با گیاهان و سایر موجودات زنده، قادر به انجام حرکاتی سریع و پیچیده می‌باشند. اکثر آنها به روش جنسی و با کمک تخمک و اسپرم‌های مجزا تولیدمثل می‌نمایند. عمدتاً دیپلوئید می‌باشند یعنی سلول‌های بالغین دو نسخه از مواد ژنتیکی را به همراه دارند. تکامل و رشد آنها به مراحل مجزا و مشخصی قابل تقسیم‌بندی است، شامل سلول تخم (زیگوت) که پس از لقاح شکل می‌گیرد، مرحله بلاستولا که توده‌ای از سلول‌های تکثیر شده از تخم می‌باشند و مرحله گاسترولا که با چین خوردگی بلاستولا و تشکیل دیواره دوتایی و ایجاد منفذی به خارج، یا همان بلاستوفر همراه است.

حدود نه یا ده میلیون گونه از سلسلهٔ حیوانات شناسایی شده‌اند و تعداد دقیق آنها هنوز معلوم نیست. حیوانات از نظر جثه نیز بسیار متنوع‌اند، از ارگانیسم‌هایی با چندسلول گرفته تا چندین تن مثل وال آبی و اسکوئید غول پیکر. بیشتر اعضای این سلسله را حشرات تشکیل می‌دهند و گروهی که ما انسان‌ها در آن قرار گرفته‌ایم، یعنی مهره‌داران در مقایسه با حشرات، نرم‌تنان و کرم‌ها، چندان پرتعداد نیست.

۱-۳ مهره‌داران

این گروه، ماهی‌ها، خزندگان، دوزیستان، پرندگان و پستانداران را دربرمی‌گیرد که همگی دارای ستون مهره‌ها یا زنجیره‌ای از اجزای استخوانی می‌باشند که در سطح پشتی بدن از سر تا دم کشیده شده و محور اصلی اسکلت بدن را تشکیل می‌دهد. این ستون کم و بیش جایگزین طناب پشتی گردیده است. برخی از ویژگی‌های مشترک میان تمامی مهره‌داران را می‌توان به‌صورت زیر بیان نمود:

- پوست دارای دو بخش، اپیدرم بیرونی و اپیدرم درونی می‌باشد و اغلب تغییر شکل داده و تولید مو، فلس، پر، غدد، شاخ و ... می‌نماید؛
- طناب پشتی توسط ستون مهره‌ها جایگزین شده است؛
- اسکلت استخوانی شامل جمجمه، محفظهٔ اعصاب و احشاء، بخش کمری و اندام‌های حرکتی عقبی و دو جفت زائدهٔ حرکتی متصل به اسکلت می‌باشد؛
- حرکات توسط ماهیچه‌های متصل به اسکلت صورت می‌پذیرد؛
- سیستم هضم شامل غدد بزرگ هاضم، کبد و پانکراس؛

- قلب دو تا چهار حفره‌ای؛
 - خون شامل سلول‌های قرمز حاوی هموگلوبین و گلبول‌های سفید؛
 - حفره مشخص بدنی؛
 - یک جفت کلیه برای انتقال مایعات مضر به بیرون از بدن؛
 - از دو جنس نر و ماده تشکیل شده‌اند؛
 - ساختار کلی بدن شامل سر، تنه، دو جفت اندام حرکتی، دم مخرجی (که بسیار دستخوش تغییر شده است).
- در ادامه به بررسی ویژگی‌های عمومی رده‌های دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران با تاکید بیشتر بر دو گروه اخیر خواهیم پرداخت.

۱-۳-۱ رده دوزیستان

اعضای این رده همگی اکتوترمیک هستند (یعنی جاندارانی که دمای بدن آنها توسط دمای محیط تنظیم می‌شود که سابقاً به نام خونسرد شناخته می‌شدند) و بخشی از حیات خود را در خشکی سپری می‌نمایند. رده دوزیستان بالغ بر ۶۲۰۰ گونه را شامل می‌شوند که قادر به تنفس از طریق شش، آبشش و یا پوست خود می‌باشند. اعضای این رده دارای تخم‌های آمینوتیک نبوده و به سه زیر رده قابل تقسیم می‌باشند که (در حال حاضر دو زیررده از این گروه منقرض شده‌اند). زیررده باقی‌مانده، قورباغه‌ها، وزغ‌ها، سمندرها و ... را دربرمی‌گیرد که به نام *Lissamphibia* نامیده می‌شود. اعضای این زیررده را می‌توان به سه راسته تقسیم کرد:

- راسته *Anura* (قورباغه‌ها و وزغ‌ها، مشتمل بر بیش از ۵۴۵۰ گونه)؛
 - راسته *Caudata* یا *Urodela* (سمندرها و ... بالغ بر ۵۵۰ گونه)؛
 - راسته *Gymnophiona* یا *Apoda* (کائوسیلین‌ها یا بی‌پایان بالغ بر ۱۷۰ گونه)؛
- دوزیستان برای انجام تولیدمثل به آب‌های شیرین وابسته می‌باشند و تعداد محدودی از اعضای این رده نیز قادر به تحمل آب‌های لب شور می‌باشند اما هیچ‌گونه دوزیستی در آب‌های شور یافت نمی‌شود. البته تعدادی از دوزیستان از طریق سازش‌های تکاملی وابستگی خود را به آب از دست داده‌اند. مشخص‌ترین بخش دگردیسی در دوزیستان، شکل‌گیری چهار پا و کمک به ایجاد تعادل بدن بر روی

خشکی می‌باشد. اما تغییرات عمده دیگری هم در دوره رشد دوزیستان اتفاق می‌افتد که عبارتند از:

- ✓ جایگزینی آبشش‌ها با شش‌ها؛
- ✓ ایجاد غددی بر روی پوست برای جلوگیری از هدر روی آب بدن؛
- ✓ ایجاد پلک چشم به جهت سازش آن با محیط خارج از آب؛
- ✓ ایجاد پرده صماخ و مسدود شدن گوش میانی؛
- ✓ از بین رفتن دم در قورباغه‌ها و وزغ‌ها؛

کاهش شدید جمعیت دوزیستان، همچنین انقراض جمعی و محلی آنها در دو دهه اخیر از سراسر جهان گزارش شده است به گونه‌ای که کاهش جمعیت دوزیستان یکی از مهمترین تهدیدهای پیش‌رو برای تنوع زیستی جهانی محسوب می‌شود. از مهمترین دلایل این امر تخریب و تغییر زیستگاه، بهره‌برداری بیش از حد، آلودگی‌ها، معرفی گونه‌ها، تغییر اقلیم، تغییر لایه ازن (و تاثیر شدید اشعه ماوراء بنفش بر پوست، چشم و تخم‌ها) و انواع بیماری‌ها قابل ذکر می‌باشند. این بحران جهانی باعث شکل‌گیری طرح جهانی حفاظت از دوزیستان (www.amphibians.org) گردید که توسط ۸۰ متخصص در این حیطه رهبری می‌شود. همچنین گروه تخصصی دوزیستان در اتحادیه جهانی حفاظت (IUCN) تلاش گسترده‌ای را در راستای پیاده‌نمودن راهکاری جهانی و جامع برای حفاظت از دوزیستان آغاز نموده است.

۱-۳-۲ رده خزندگان

خزندگان مهره‌دارانی خونسرد می‌باشند که بدن آنها به جای مو یا پر، از فلس پوشیده شده است و از طریق شش تنفس می‌نمایند. خزندگان از اعضای تتراپودها بوده و جزء آمنیوتی‌ها محسوب می‌شوند یعنی جنین توسط غشایی آمنیوتی احاطه شده است. خزندگان امروزی تقریباً در تمامی قاره‌های جهان به استثنای آنتارکتیک حضور دارند و به چهار راسته زیر تقسیم می‌شوند:

- راسته *Crocodylia* (کروکودیل‌ها، تمساح‌ها و ... مشتمل بر ۲۳ گونه)؛
- راسته *Sphenodontia* (توآتراهای نیوزیلند شامل ۲ گونه)؛
- راسته *Squamata* (مارمولک‌ها، مارها، مارمولک‌های ماری شکل بالغ بر ۱۹۰۰ گونه)؛

• راسته *Testudines* (لاکپشت‌ها و تورتوئیس‌ها مشتمل بر ۳۰۰ گونه)؛
 عمده اعضای رده خزندگان تخم‌گذار یا آویپاروس^۱ می‌باشند. البته تعدادی از گونه‌های متعلق به راسته اسکوآماتا قادر به زنده‌زایی می‌باشند. این شیوه یا به‌صورت شکفتن تخم در بدن مادر^۲ یا به‌صورت زنده‌زایی بدون تشکیل پوسته سفت تخم^۳ انجام می‌گیرد. گونه‌های زنده‌زا تقریباً شبیه پستانداران، جنین را از طریق رحم تغذیه می‌نمایند و احتمال مشاهده مراقبت والدینی اولیه از زادگان نیز وجود دارد. خزندگان از نظر اندازه بدن تنوع بالایی دارند (از ۱/۶ سانتی‌متر تا بیش از ۷ متر) و تمامی آمنیوتی‌ها به‌استثنای پرندگان و پستانداران را دربرمی‌گیرند. اکثر خزندگان دارای قلبی سه حفره‌ای می‌باشند. البته در این میان استثناهایی هم به چشم می‌خورد به‌عنوان مثال کروکودیل‌ها قلبی چهارحفره‌ای دارند. تمامی اعضای رده خزندگان از طریق شش تنفس می‌نمایند. لاکپشت‌های آبری پوست نفوذپذیری داشته و برخی گونه‌ها نیز از طریق کلوآک به مبادله گازهای تنفسی می‌پردازند. البته سازش‌های تکاملی بسیاری در تنفس و شیوه‌های آن رخ داده است. مثلاً کروکودیل‌ها، همانند پستانداران دارای پرده دیافراگم هستند که به تنفس کمک می‌کند. کلبه‌ها قادر به تولید ادراری غلیظ‌تر از مایعات درون بدن نیستند (برخلاف پستانداران و پرندگان). اکثر خزندگان به روش جنسی تولیدمثل می‌نمایند و دارای اندام جفت‌گیری می‌باشند (تواترها دارای اندام جفت‌گیری نیستند). لاکپشت‌ها و کروکودیل‌ها یک آلت تناسلی منفرد دارند درحالی‌که این عضو در مارها و مارمولک‌ها یک جفت (همی‌پنیس) می‌باشد. در برخی گونه‌ها مثل جکوها و لاسرتاها تولیدمثل به روش غیرجنسی^۴ نیز انجام می‌پذیرد.

زهر و کارکردهای آن

به دلیل اهمیت نقش زهر در برخی خزندگان و لزوم آشنایی مدیران و حامیان حیات وحش با کارکردهای آن، در این بخش به اختصار توضیحاتی ارائه می‌گردد. زهر نوعی بزاق تغییر یافته می‌باشد که از طریق دندان‌های نیش یا فنگ^۵ انتقال می‌یابد. ذکر این

1. oviparous
 2. ovoviviparity
 3. viviparity
 4. parthenogenesis
 5. fangs

نکته لازم است که باید بین دو واژه سم^۱ و زهر^۲ تمایز قائل شد. سم حتی در برخی موارد از طریق پوست بدن و دستگاه گوارش نیز قابل جذب می‌باشد درحالی‌که زهر در صورتی تاثیر می‌کند که مستقیماً به داخل خون یا بافت تزریق شده باشد. فنگ در مارهای سمی مثل افعی‌ها و کبری‌ها دارای شکافی طولی برای تزریق اثربخش زهر می‌باشد درحالی‌که در مارهای سمی تصادفی، فنگ در عقب فک قرار گرفته است و دارای کانال یا سوراخی برای تزریق زهر می‌باشد. نقش اصلی زهر در مارها صید طعمه بوده و نقش تدافعی آن عملکردی ثانویه محسوب می‌شود. زهر همانند ترشحات بزاقی جهت آماده‌سازی غذا برای هضم ضروری بوده و تخریب اولیه بافت بدن طعمه را سبب می‌شود. حتی نیش مارهای غیرسمی نیز منجر به تخریب اولیه بافت بدن طعمه می‌گردد. لازم به ذکر است که فقط دو گونه از مارمولک‌ها سمی بوده و تاکنون گزارشی مبنی بر مرگ انسان‌ها در اثر زهر این‌گونه‌ها گزارش نشده‌است. تمامی مارها گوشت‌خوارند و با مشخصه‌هایی مثل عدم وجود پلک چشم، اعضای حرکتی عقبی، گوش خارجی و وجود اثری از اعضای حرکتی جلویی از مارمولک‌های بدون دست و پا شناخته می‌شوند. در کل دنیا بالغ بر ۲۹۰۰ گونه از مارها شناسایی شده‌اند که در تمامی قاره‌ها و نواحی زیست‌جغرافیایی به استثنای آنتارکتیک پراکنده شده‌اند. از این تعداد فقط حدود ۶۰۰ گونه سمی می‌باشند که در خانواده‌های *Atractaspididae*، *Colubridae*، *Elapidae* و *Viperidae* تقسیم‌بندی می‌شوند. پیتون‌ها و بوآها از گروه‌های بدوی مارهای امروزی بوده و در بدن آنها اثر اعضای حرکتی عقبی مشاهده می‌گردد. این اندام شامل دوانگشت کوچک به نام زوائد مخرجی هستند که برای نگهداری جفت در حین جفت‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۳-۳ رده پرندگان

پرندگان مهره‌دارانی با پوشش پر می‌باشند که برای پرواز و متابولیسم بالا تخصص‌یافته‌اند. تعداد معدودی از پرندگان فاقد قدرت پرواز هستند و این مسئله نوعی سازش ثانویه محسوب می‌شود چراکه اجداد آنها دارای قدرت پرواز بوده‌اند. پرندگان امروزی دارای ویژگی‌های مهمی هستند که امکان پرواز و نرخ متابولیسمی بالا را برای

آنها فراهم می‌آورد. این ویژگی‌ها عبارتند از:

- منقار شاخی و عدم وجود دندان‌ها؛
- معده عضلانی بزرگ؛
- وجود پرها (مهمترین ویژگی)؛
- تخم‌هایی با زرده بزرگ و پوسته سخت و مراقبت شدید والدین از جوجه‌ها؛
- اسکلت قوی.

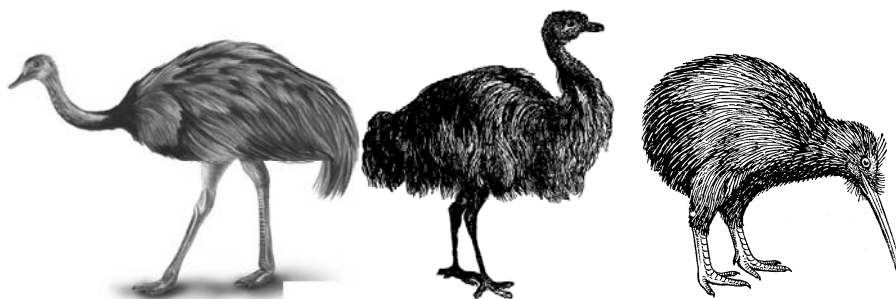
بالغ بر ۳۰ راسته از پرندگان شناسایی شده‌اند که در ۱۸۰ خانواده و حدود ۲۰۰۰ جنس و بالغ بر ده هزار گونه تقسیم می‌شوند. در تقسیم‌بندی‌های جدید، پرندگان و کروکودیل‌ها را در گروهی به نام *Archosauria* قرار می‌دهند (این گروه و سایر خزندگان تحت عنوان دیاپسیدها^۱ قرار می‌گیرند). پرندگان از نظر اندازه بدن تنوع بالایی دارند، در میان آنها از پرنده‌ای کوچک با طول حدود پنج سانتی‌متر (مرغ شهدخوار) تا پرنده‌ای به طول سه متر (شترمرغ) مشاهده می‌شود. این مهره‌داران در اواخر دوره ژوراسیک، حدود ۱۵۰-۲۰۰ میلیون سال پیش بر روی کره زمین پدیدار شده‌اند. در کشور ما که یکی از برجسته‌ترین نواحی برای پرندگان محسوب می‌گردد بیش از ۵۰۰ گونه از پرندگان شناسایی شده‌اند (به‌طور کلی ۳۸۷ زیستگاه مهم برای پرندگان در خاورمیانه شناخته شده است که ۱۰۵ ناحیه آن در ایران قرار دارد).

تکامل و طبقه‌بندی پرندگان

اولین طبقه‌بندی پرندگان در سال ۱۶۷۶ توسط دو محقق به نام‌های فرانسیس ویلابی و جان‌ری انجام شد. اما با شروع مطالعات لینه در زمینه طبقه‌بندی جانوران، طبقه‌بندی جدیدی برای پرندگان ارائه گردید. در سیستم نامگذاری لینه، این جانوران در رده پرندگان (*Aves*) قرار می‌گیرند درحالی‌که مطالعات اخیر حاکی از آن است که رده پرندگان، از دیدگاه فیلوژنتیک (تبارشناختی)، شاخه‌ای مشتق از کروکودیل‌ها می‌باشند (پرندگان و کروکودیل‌ها را در گروه آرکائوسواریا^۲ قرار می‌دهند). تمامی پرندگان از گونه اجدادی خود، آرکئوپتریک (*Archaeopteryx litographica*) نشأت گرفته‌اند.

انشقاق پرندگان در اثر سازش با محیط

پرندگان امروزی در گروه *Neornithes* قرار گرفته و به دو شاخه زیر تقسیم می‌گردند: پالتوگنات‌ها:^۱ این گروه تیناموها (که فقط در آمریکای جنوبی و مرکزی یافت می‌شوند) و رتایت‌ها:^۲ (که عمدتاً در نیمکره جنوبی مشاهده می‌شوند) را دربرمی‌گیرند. اعضای این گروه پرندگانی بزرگ جثه و فاقد قدرت پرواز می‌باشند که از نمونه‌های آنها می‌توان به شترمرغ، رآ، کاسواری، کیوی و ایمپو اشاره کرد (شکل ۱-۱). به‌طور کلی ۴۹ گونه از پرندگان به پالتوگنات‌ها اختصاص دارند.



شکل ۱-۱. کیوی (چپ)، ایمپو (وسط) و رآ (راست)

نوگنات‌ها:^۳ فوق راسته *Galloanserae* از این گروه منشعب می‌شوند که شامل راسته غازسانان (*Anseriformes*) مثل اردک‌ها، غازها و قوها، راسته ماکیان (*Galliformes*) مثل کبک‌ها، قرقاول‌ها و ... می‌باشند. همچنین سایر پرندگان دارای قدرت پرواز نیز در این گروه قرار می‌گیرند. به‌طور کلی ۲۷ راسته و حدود ده هزار گونه از انواع مختلف پرندگان در گروه نوگنات‌ها قرار می‌گیرند. در درختواره ۱-۱ به اختصار این تقسیم‌بندی نمایش داده شده است. لازم به ذکر است در کشور ایران ۱۹ راسته از پرندگان امروزی شناسایی و نامگذاری شده‌اند.

توزیع پرندگان

مطالعه توزیع جانوران طبق تعریف کریز از بوم‌شناسی (فصل دوم) در مدیریت حیات

1. Paleognatha
2. Ratites
3. Neognathae