

## قدرت تحول و تطابق رده‌های جانوری با محیط و تأثیر متقابل آنها بر هم

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که:

- اکوسیستم را تعریف کند.
- عوامل فیزیکی مؤثر در محیط را بیان کند.
- چرخه مواد را در طبیعت شرح دهد.
- عوامل بیولوژیکی مؤثر در محیط را شرح دهد.
- عوامل مؤثر در سازگاری جانوران با محیط را بیان کند.
- انواع سازگاری جانوران را شرح دهد.
- انواع زندگی جانوران را توضیح دهد.

### پیشگفتار

هر جاننداری، بر اساس ساختمان و کار اندام‌های خود و نوع محیطی که در آن به سر می‌برد، روش زندگی خاصی را نشان می‌دهد. ایجاد محیط‌های زیستی متفاوت، در نقاط مختلف کره زمین، تحت تأثیر عوامل فیزیکی و بیولوژیکی قرار دارد. مجموعه‌ای از عوامل فیزیکی شامل نور خورشید، دما، رطوبت و تغییرات فصلی را به عنوان «آب و هوا» می‌شناسیم. چرخه زندگی هرگونه جانوری، به شدت تحت تأثیر شرایط آب و هوایی محیط زندگی او قرار دارد. هیچ جانوری، زندگی مستقل ندارد و هر کدام، عضوی است از یک مجموعه جانداران و عوامل محیطی غیر زنده (نور، دما، آب و...) به نام اکوسیستم. علم مطالعه روابط بین موجودات زنده و عوامل محیطی غیرزنده را اکولوژی می‌نامند.

## ارتباط جانوران با محیط

جانوران در محیط زیست خود، با عوامل فیزیکی و بیولوژیکی مختلف، ارتباط پیدا می‌کنند و ضمن برآوردن نیازها، روش زندگی خود را با عوامل، تطبیق می‌دهند.

در هر اکوسیستم (مانند جنگل‌ها، برکه‌ها و دریاچه‌ها) عواملی از قبیل نور، دما، رطوبت و ... از خارج، و موجودات زنده و مواد غیرزنده (مانند املاح کانی، گازها و آب) از داخل بر آن اثر می‌کنند. عامل مؤثر در اکوسیستم را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد :

### عوامل فیزیکی مؤثر در محیط

**نور خورشید :** منشأ انرژی مورد نیاز جانداران از نور خورشید است. این را می‌دانیم که انرژی نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود اما می‌توان آن را از نوعی به نوع دیگر تبدیل کرد. گیاهان سبز با استفاده از فرایند فتوسنتز و انرژی خورشید، کربوهیدرات‌ها را می‌سازند. با تولید کربوهیدرات‌های انرژی‌زا، امکان تولید چربی‌ها و پروتئین‌ها فراهم می‌شود. جانوران گیاه‌خوار، انرژی مورد نیاز خود را از انرژی ذخیره شده در گیاهان کسب می‌کنند و همچنین آنها نیز توسط جانوران گوشت‌خوار خورده می‌شوند. با مرگ جانداران و تجزیه بقایای بدن آنها، انرژی ذخیره شده آنها، آزاد می‌شود. به این ترتیب، انرژی خورشید را منبع اصلی فعالیت‌های فیزیکی و بیولوژیکی روی زمین می‌دانند.

**دمای محیط :** طیف دمای موجود در جهان بسیار وسیع است، اما حیات اکثر جانوران روی کره زمین از  $20^{\circ}$  - تا حداکثر  $50^{\circ}$  درجه سانتی‌گراد امکان‌پذیر است.

میزان تحمل گرما توسط جانوران با میزان رطوبت هوا نسبت عکس دارد، و در صورت افزایش رطوبت تحمل گرما کاهش می‌یابد.

رشد گیاهان به درجه حرارت محیط بستگی دارد و تغذیه جانوران گیاه‌خوار نیز به فراوانی گیاهان، وابسته است. بنابراین در صورت عدم وجود دمای مناسب، رشد گیاه و تولید آن کاهش می‌یابد که به نوبه خود بر تعداد جانوران گیاه‌خوار و گوشت‌خوار تأثیر می‌گذارد و باعث کاهش در تعداد آنها می‌شود.

**مواد شیمیایی و چرخه آن :** کلیه مواد شیمیایی سازنده بدن جانداران از محیط زیست آنها منشأ می‌گیرد و تبادل دایمی این مواد بین محیط و جانداران وجود دارد. در آغاز حیات یک جاندار، انتقال این مواد از محیط به بدن آن شروع می‌شود و با مرگ او به محیط بازگردانده می‌شود.

از عناصر اصلی تشکیل دهنده بدن جانداران می‌توان از کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و برخی مواد معدنی دیگر مانند کلسیم، فسفر، سدیم و پتاسیم نام برد.

کربن از اصلی‌ترین عناصر تشکیل دهنده پروتوپلاسم است. گیاهان، کربن لازم را از دی‌اکسید کربن هوا یا محلول در آب می‌گیرند و از آن طی فرایند فتوسنتز، کربوهیدرات‌ها را می‌سازند. جانوران گیاه‌خوار، پس از مصرف گیاهان، کربوهیدرات‌ها را متابولیزه می‌کنند و حاصل آن، انرژی و دی‌اکسید کربن است که به محیط بازگردانده می‌شود.

جانوران، اکسیژن مورد نیاز خود را از طریق هوا یا آب دریافت می‌دارند. اکسیژن در سوخت و ساز مواد در سلول‌های بدن به کار می‌رود و سپس به صورت ترکیب با کربن  $\text{CO}_2$  و یا هیدروژن  $\text{H}_2\text{O}$  از بدن دفع و به محیط باز می‌گردد.

نیروژن آزاد را بعضی باکتری‌ها از هوا جذب و به صورت نیتрат در خاک یا ریشه گیاهان ذخیره می‌کنند. گیاهان، نیترات جذب شده را در ساخت پروتئین مصرف می‌کنند. در صورت مصرف گیاه توسط جانوران، پروتئین موجود در آن تجزیه و سپس به مولکول‌های پروتئینی دیگر تبدیل می‌شود. از متابولیسم پروتئین‌ها در بدن جانوران، مواد ازت‌دار زیادی حاصل می‌آید که باید دفع شود. این مواد ازته شامل اوره، اسید اوریک، کربنات آمونیوم و آمونیاک هستند. با مرگ جاندار و تجزیه بقایای آن پروتئین‌ها شکسته می‌شوند و به صورت مواد ازته به محیط باز می‌گردند.

در ترکیبات مختلف بدن جانداران، مواد معدنی دیده می‌شوند. گیاهان، این مواد را از خاک جذب می‌کنند و پس از مرگ، پوسیدگی و یا سوزاندن آنها، این مواد به طبیعت بازگردانده می‌شوند. جانوران، این مواد را به طور عمد از طریق غذا به دست می‌آورند. این مواد، یا به همراه مواد دفعی و یا پس از مرگ جانور، به محیط باز گردانده می‌شوند.

آب: قسمت اعظم بدن اغلب جانداران را آب تشکیل می‌دهد. آب، مایع حیات جانداران است و در زندگی آنها نقش فراوانی دارد. آب موجود در کره خاک، دائماً بین دریاها، هوا، زمین و موجودات زنده در حال جابه‌جایی است. چرخه آب با تبخیر آن آغاز می‌شود و آب تبخیر شده در جو، ابر را تشکیل می‌دهد. آب موجود در ابر، به صورت بارش برف و باران به زمین باز می‌گردد که یا آب‌های جاری را به وجود می‌آورد و یا در خاک نفوذ می‌کند (شکل ۱-۴).

## عوامل بیولوژیکی مؤثر در محیط و ارتباط جانوران با یکدیگر

طی حدود سه میلیارد سال، تغییرپذیری گونه‌ها، وابستگی میان جانداران روی زمین شدید و بسیار پیچیده شده است؛ به طوری که گونه‌ها در محیط‌های تغییر یافته‌ای که خود در بوجود آمدن آن نقش داشته‌اند، با یکدیگر هماهنگ شده‌اند.



شکل ۱-۴- چرخه آب

رقابت برای تولید مثل و کسب مواد غذایی، روش‌های زندگی متعددی را به وجود می‌آورد که به موجب آن، منازعه بر سر غذا، زیستگاه، پناهگاه و جفت‌گیری به حداقل می‌رسد. با افزایش پیچیدگی‌های محیط، تفاوت حاصله میان موجودات زنده عمیق‌تر می‌شود که با رشد و تعدد گونه‌ها همراه گردیده است. گسترش و عمق وابستگی، جانداران را از ارتباط غذایی جانوران گیاه‌خوار به غذای گیاهی تا روابط بین افراد یک گونه، مانند زنبور عسل، می‌توان مشاهده کرد.

غذا: گیاهان با همسایگان خود در کسب موارد مشابه مانند: نور، آب، مواد معدنی رقابت می‌کنند؛ در حالی که احتیاجات حیوانات، از نوع بیشتری برخوردار است. منشأ غذای جانوران به نوعی از گیاهان سرچشمه می‌گیرد. هر گونه جانوری، به مقدار معینی از نوع به خصوصی غذا احتیاج دارد. برخی، مانند انسان، موش خرما و مگس خانگی که از غذاهای متنوعی استفاده می‌کنند و در صورت نیاز، از یکی به دیگری تغییر خوراک می‌دهند. بعضی گونه‌ها، فقط در زمان و مکانی می‌توانند به حیات خود ادامه دهند که نوع به خصوصی از غذا را در دسترس داشته باشند مانند مگس اصطبل، این جانور در محلی زندگی می‌کند که بتواند از خون پستانداران تغذیه کند. غذای مورد نیاز بعضی از گونه‌ها، در فصول و مکان‌های خاصی یافت می‌شود و این جانوران جهت تأمین احتیاجات غذایی خود، در فصول نامناسب مهاجرت می‌کنند، غیر فعال می‌شوند (زمستان خوابی)، و یا می‌میرند.

زنجیره غذایی: موجودات زنده، به واسطه غذا، به یکدیگر وابسته‌اند. وابستگی آنها مانند یک

زنجیر به هم متصل است و هر موجود زنده، یک حلقه از زنجیر را تشکیل می‌دهد. گیاهان سبز، اولین حلقهٔ زنجیر را تشکیل می‌دهند و به آنها موجودات تولید کننده<sup>۱</sup> می‌گویند. در یک جامعه جانوری، جانوران گیاه‌خوار یا مصرف کننده‌های اولیه<sup>۲</sup> حلقه بعدی را می‌سازند. این جانوران، خود طعمهٔ سایر جانوران می‌شوند که آنها را مصرف کننده‌های ثانویه<sup>۳</sup> می‌نامند. جانوران گوشت‌خوار نیز ممکن است، در زنجیره غذایی، توسط سایر جانوران مصرف شوند. در بررسی حلقه‌های زنجیره‌های غذایی متوجه می‌شویم که بین آنها رابطه وجود دارد؛ مثلاً یک گیاه، ممکن است غذای مشترک گوسفند و ملخ باشد یا خرگوش توسط روباه و عقاب شکار شود. زنجیره‌های غذایی مرتبط با هم، شبکه غذایی را تشکیل می‌دهند. مطالعه در طبیعت نشان می‌دهد که کلیه شبکه‌های غذایی با یکدیگر مرتبط هستند و همه موجودات زنده روی زمین، شبکه غذایی بزرگی را به نام شبکه حیات به وجود می‌آورند.

هر زنجیره یا شبکه غذایی، در اصل، یک سیستم انتقال انرژی است. انرژی ذخیره شده در گیاهان تولید کننده، به ترتیب به جانوران مصرف کننده منتقل می‌شود. در هر مرحله از انتقال انرژی در زنجیره غذایی، مقادیر زیادی از آن به صورت انرژی حرارتی به محیط پس داده می‌شود، به طوری که انرژی وارد شده به زنجیره، در پایان، تا حدود ۹۰٪ اتلاف انرژی را نشان می‌دهد. ذخیره انرژی در بقایای گیاهان، بیش از بقایای جانوران است و در صورت سوزاندن آنها، از بقایای گیاهان، انرژی حرارتی بیشتری حاصل می‌شود (شکل ۲-۴).

حتی در جوامع کوچک شبکه غذایی بسیار پیچیده است؛ اما می‌توان آن را با دو مثال ساده، نشان داد. در یک برکه، باکتری‌ها و دیاتوم‌ها مواد آلی را سنتز می‌کنند و سپس خود، به ترتیب، توسط جانوران بزرگ‌تر، خورده می‌شوند: «باکتری‌ها و دیاتوم‌ها ← پروتوزوئتهای کوچک ← پروتوزوئتهای بزرگ ← سخت‌پوستان کوچک ← حشرات آبی ← ماهیان».

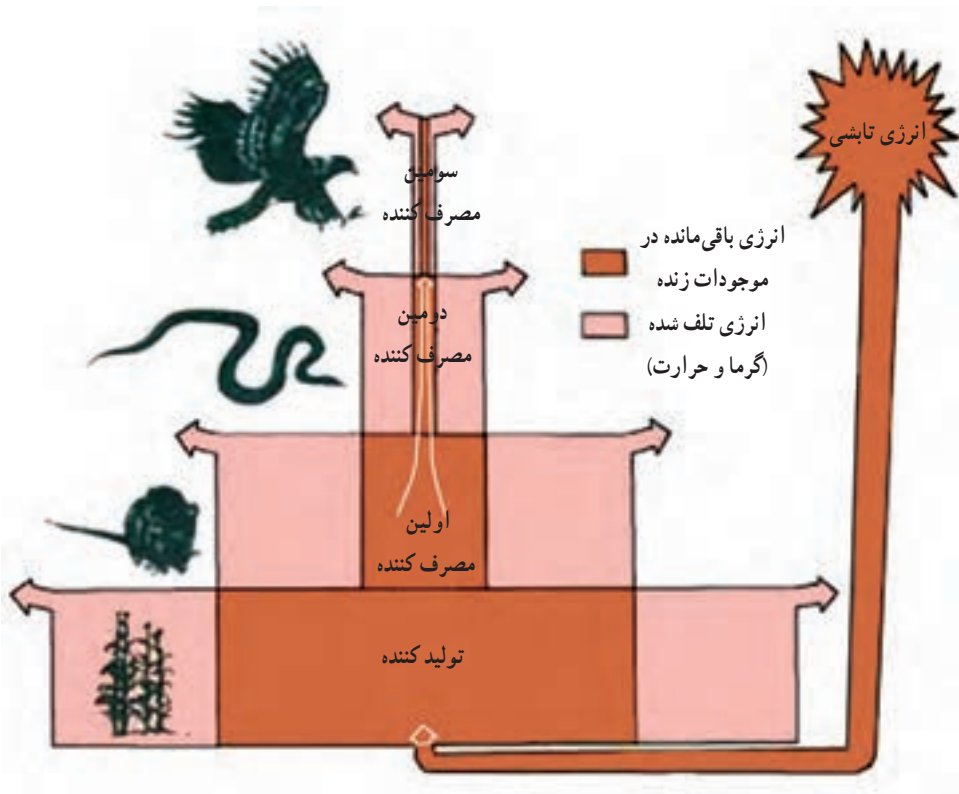
ماهیان بزرگ و جانوران با مرگ، تجزیه می‌شوند و به صورت غذای باکتری‌ها در می‌آیند و چرخه کامل می‌شود. گاهی آنها توسط جانوران خشکی مصرف و بنابر این وارد زنجیره غذایی خشکی می‌شوند که به این ترتیب، ادامه می‌یابد:

«گیاهان ← جانوران گیاه‌خوار ← جانوران گوشت‌خوار کوچک ← جانوران گوشت‌خوار بزرگ» این زنجیره نیز مانند زنجیره آبی با مرگ و تجزیه بقایای جانداران کامل می‌شود.

۱- Producers

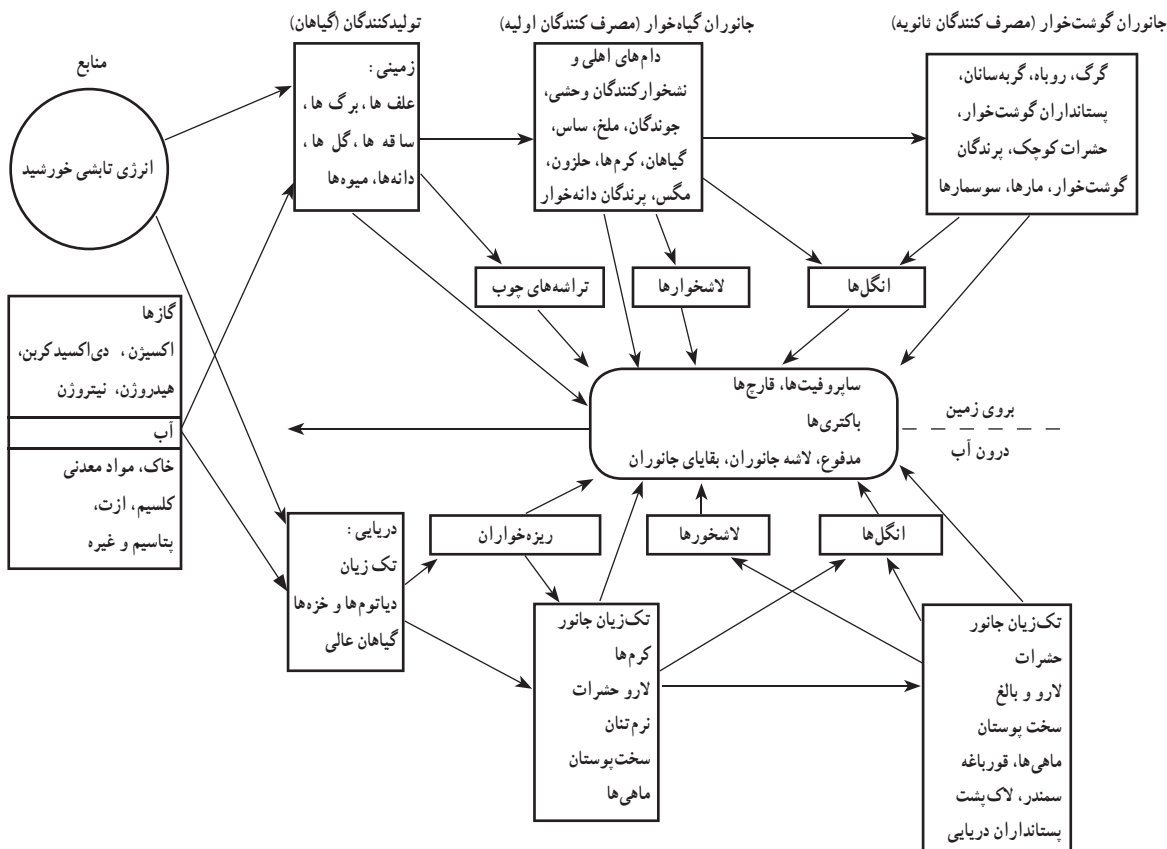
۲- Primary Consumers

۳- Secondary Consumers



شکل ۲-۴ در اثر فعالیت‌های هر موجود زنده، مقداری از انرژی تلف می‌شود. به طوری که مقدار انرژی سیر کرده از تولیدکننده‌ها به مصرف کننده‌ها به تدریج کم می‌شود.

در هر زنجیره، اعضای شکارچی بزرگ‌تر از شکار شوندگان و تعداد شکارچیان کمتر از شکار شوندگان است. زنجیره‌ها همواره در یک امتداد نیستند و اغلب شعبات بسیاری دارند و در مواردی به هم متصل می‌شوند. هر جانور، غذا یا شکار خود را، به نسبت جثه خود به نحوی انتخاب می‌کند، که نه خیلی کوچک باشد و نه خیلی بزرگ. بیشتر زنجیره‌های غذایی خشکی به دلیل فراوانی و بزرگ بودن گیاهان و تغذیه جانوران بزرگ جثه از آنها، زنجیره غذایی کوتاه‌تری را نسبت به زنجیره‌های غذایی آبی تشکیل می‌دهند (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴- ارتباط بین جانداران و مواد غیرزنده

## سازگاری جانوران با عوامل محیطی

همان‌گونه که کلیهٔ اندام‌ها، برای فعالیت طبیعی بدن جانور ضروری است. فعالیت دستگاه‌های بدن، در جانوران مختلف، به یک میزان صورت نمی‌گیرد و جانوران، در شرایط مختلف زیستی، سازش‌های فیزیولوژیکی از خود نشان می‌دهند تا بتوانند فعالیت بدن خود را با محیط هماهنگ سازند. این سازش را ممکن است در موارد زیر مشاهده کنیم:

**سازش با تغییرات دمای محیط:** جانوران، گرمای مورد نیاز بدن خود را از طریق سوخت‌وساز مواد غذایی در بدنشان و دمای محیط تأمین می‌کنند. با توجه به تغییرات درجه حرارت محیط، بدن جانوران، مقدار قابل توجهی از گرمای کسب شده را از طریق تشعشع سطحی، و دفع مواد زاید از دست می‌دهد. جانوران را براساس توانایی آنها در حفظ و تنظیم درجه حرارت بدن، به

دو دسته تقسیم می‌کنند :

۱— **جانوران خونسرد<sup>۱</sup>** : دمای بدن ثابتی ندارند و تابع دمای محیط زیست خود هستند. این جانوران، فاقد دستگاه تنظیم حرارت بدن هستند. بی‌مهرگان، ماهی‌ها، دوزستان و خزندگان در این دسته جای دارند. میزان تحمل دما در این جانوران یکسان نیست و برای هرگونه، محدوده مشخصی را در برمی‌گیرد. اغلب این جانوران، افزایش یا کاهش بیش از حد درجه حرارت را تحمل نمی‌کنند و رشد و فعالیت آنها متوقف می‌شود. زمستان خوابی<sup>۲</sup> حالتی است که بعضی از جانوران، برای تحمل شرایط نامساعد محیط، مانند : دما، خشکی هوا و ... از خود نشان می‌دهند. در چنین حالتی، جانور تبادلات خود را با محیط به حداقل می‌رساند و معمولاً از ذخایر خود استفاده می‌کند.

۲— **جانوران خونگرم<sup>۳</sup>** : دمای بدن ثابت دارند و کمتر تحت تأثیر دمای محیط قرار می‌گیرند. پرندگان و پستانداران، جانوران این دسته را تشکیل می‌دهند. در دستگاه عصبی آنها، مرکز تنظیم دمای بدن وجود دارد. این مرکز، از طریق بعضی اعمال فیزیولوژیکی دمای بدن را ثابت نگه می‌دارد. ساختمان بدن این جانوران، به اندام‌هایی برای مبارزه با گرما و سرما مجهز شده است. برای مبارزه با سرما و کاهش حرارت از دست رفته، بدن آنها از پر، مو و پشم پوشیده شده است؛ مانند اکثر پرندگان و پستانداران و در زیر پوست آنها، لایه‌هایی از چربی و شبکه عروق خونی، تشکیل شده است، مانند لایه‌های قطور چربی زیر پوست پستانداران و پرندگانی که در مناطق سرد قطبی و یا اعماق آب‌های اقیانوس زندگی می‌کنند. به عنوان مثال می‌توان از خرس قطبی، بالن، خوک دریایی و پنگوئن نام برد. این جانوران گاهی، برای تولید گرما، عضلات بدن را به فعالیت و لرزش وا می‌دارند تا با افزایش متابولیسم، گرمای لازم را تولید کنند.

برای مبارزه با گرما، این دسته جانوران، اغلب رژیم غذایی خود را به مواد غذایی حاوی مقدار کمتر مواد انرژی‌زا تغییر می‌دهند، و از طریق افزایش جریان خون عروق زیر جلدی، دفعات تنفس و دفع مواد زاید مانند ادرار، مدفوع و تعریق، تبادل حرارتی بدن خود را با محیط، افزایش می‌دهند. سازش با تغییرات فشار اسمزی : نگهداری تعادل و همگونی محیط داخلی بدن را هموستازی یا تعادل محیط داخلی بدن می‌گویند. بافت‌ها و اندام‌های بدن طوری هماهنگ عمل می‌کنند که وضعیت محیط داخلی بدن را ثابت نگه دارند. تبادلات محیط داخلی و خارجی بدن، توسط اندام‌های جذبی و

۱\_ Poikilotherm

۲\_ Hibernation

۳\_ Homotherm



دفعی مانند ریه، لوله گوارشی و کلیه‌ها صورت می‌گیرد. لنف و خون در بدن جانوران گردش می‌کنند، و با خود موادی از قبیل املاح، قند و اوره را به همراه می‌برند. خون و اندام‌های جذبی و دفعی وظیفه تنظیم فشار اسمزی بافت‌های بدن جانوران را به عهده دارند.

جانوران خشکی‌زی معمولاً کمتر تحت تأثیر تغییرات فشار اسمزی محیط قرار می‌گیرند. جانوران آبی‌زی کلیه فعالیت‌ها و تبادلات خود را در محیط آب انجام می‌دهند. محیط‌های آبی، اغلب دارای ترکیبات محلول متفاوتی است که سبب تفاوت در فشار اسمزی وارده به جانوران این محیط‌ها می‌شود. جانوران آبی‌زی را براساس توانایی آنها در تحمل تغییرات فشار اسمزی محیط به دو گروه تقسیم می‌کنند.

گروه اول را جانورانی تشکیل می‌دهند که می‌توانند تغییرات شدید فشار اسمزی را تحمل کنند. این جانوران می‌توانند در آب‌های شور و شیرین به فعالیت خود ادامه دهند؛ مانند بعضی خرچنگ‌ها و ماهیان. این جانوران، پراکنندگی زیادی دارند.

گروه دوم شامل جانورانی است که در محیط‌های آبی با فشار اسمزی تقریباً ثابت زندگی می‌کنند و نمی‌توانند تغییرات شدید فشار اسمزی را تحمل کنند. جانوران این گروه، یا مانند ماهی قزل‌آلا فقط در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند و یا مانند اکثر ماهی‌های اقیانوس، فقط در آب‌های شور به سر می‌برند.

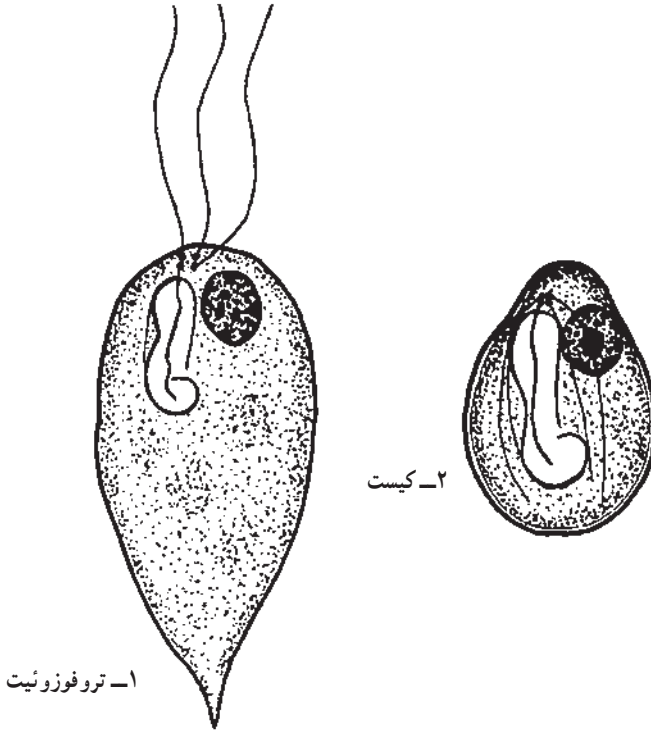
سازش با شرایط نامساعد محیط: برخی از جانوران، در شرایط سخت، با قطع تبادلات خود با محیط، سعی در حفظ حیات می‌کنند. این واکنش فیزیولوژیکی را که در بعضی از آغازیان مشاهده می‌شود، کیست شدن<sup>۱</sup> می‌نامند. شرایط نامساعد، می‌تواند شامل گرمای شدید، خشکی و یخبندان باشد (شکل ۴-۴).

سازش با شرایط غذایی محیط: جانوران روش‌های تغذیه‌ای مختلف دارند و پراکنندگی آنها، به روش تغذیه بستگی دارد. جانورانی را که حیطه غذایی وسیعی دارند و از منابع غذایی حیوانی و گیاهی استفاده می‌کنند، همه چیزخوار<sup>۲</sup> می‌گویند؛ مانند انسان، خرس و مگس خانگی. جانورانی را که محدوده فعالیت غذایی آنها منحصر به یک منبع باشد تک‌خوار<sup>۳</sup> می‌نامند؛ مانند: نوزاد مگس در بینی گوسفند.

۱- Encystment

۲- Poly phagia

۳- Mono phagia



شکل ۴-۴- یک تازکدار

حیات و بقای نسل جانوران، بستگی به وجود غذای مناسب آنها دارد و در فصل نامساعد گاهی به علت عدم وجود غذا بعضی جانوران مانند پرستوها اقدام به مهاجرت به مکان‌های مناسب می‌کنند. تروپیسیم<sup>۱</sup>: تروپیسیم عبارت از گرایش مثبت یا منفی جانداران نسبت به محرک‌های خارجی است. عوامل محرکه فیزیکی شامل نور، گرما، رطوبت، میدان‌های مغناطیسی و عوامل محرکه شیمیایی شامل بو، اسیدی یا قلیایی بودن محیط می‌تواند واکنش جاندار را برانگیزد. فتوتروپیسیم: عبارت است از واکنش به محرکه نور که در بعضی جانوران مانند مگس خانگی مثبت و در برخی دیگر مانند خفاش منفی است. گاهی از گرایش جانوران به نور، برای مبارزه یا به تله انداختن آنها استفاده می‌شود. ترموتروپیسیم: واکنش جانوران به گرماسی و به صورت گرایش مثبت یا منفی به گرما مشاهده

می‌شود.

**گالوانوتروپیسیم** : عبارت است از واکنش جانوران به میدان‌های الکتریکی ضعیف موجود در محیط که در بعضی جانوران مانند پرندگان مهاجر برای جهت یابی به کار می‌رود.  
**ژئوتروپیسیم** : جذب یا گریز جانوران از خاک است که در جانوران خاک‌زی مانند کرم خاکی به صورت مثبت دیده می‌شود.

**هیدروتروپیسیم** : واکنش جانور به آب و رطوبت محیط است و به صورت گرایش مثبت در قورباغه‌ها و لاک‌پشت دریایی به خوبی مشهود است.

**شیمیوتروپیسیم** : واکنش جانوران نسبت به ترکیبات شیمیایی است که در محیط زیست آنها وجود دارد. مگس سرکه نسبت به بوی سرکه و میوه‌های در حال تخمیر واکنش مثبت نشان می‌دهند. امواج شیمیایی فرمون<sup>۱</sup> یک مورد از شیمیوتروپیسیم مثبت بین اعضای یک گونه است که به صورت بو یا مزه عمل می‌کند. این امواج، جانوران را به حیطة نشان دادن حساسیت نسبت به جفت‌گیری یا عمل غریزی دیگر، هدایت می‌کند. از این امواج، امروزه، در مبارزه با برخی از آفات نباتی استفاده می‌شود.

## روابط جانوران با یکدیگر و تأثیر متقابل آنها

بررسی روابط جانوران در محیط زیست بیانگر ارتباط و وابستگی آنها به یکدیگر است. یکی از انواع ارتباط به صورت رابطه موجودات تولید کننده و مصرف کننده است.  
انواع دیگری از ارتباط یا تداخل عمل در جانوران را به شرح زیر می‌توان مورد بررسی قرار داد.

**رقابت** : موجودات زنده یک زیستگاه، گاهی احتیاجات مشابهی دارند و برای کسب آن، با هم به رقابت می‌پردازند. جانوران، اغلب برای غذا، آشیانه، انتخاب جفت و تعیین قلمرو به رقابت برمی‌خیزند. تلاش بر سر تصاحب جفت یا قلمرو در میان جانوران یک گونه را ممکن است رقابت آگاهانه نامید. رقابت جانورانی که در یک زیستگاه، از گیاهان و یا جانوران مشترکی استفاده غذایی می‌برند را ممکن است رقابت ناآگاهانه خواند؛ مانند رقابت جانوران گیاه‌خوار یک زیستگاه برای استفاده از یک نوع گیاه، از قبیل خرگوش، گوسفند و ملخ.

**زندگی انگلی** : گاهی رابطه یک جاندار با جاندار دیگر آن قدر شدید می‌شود که یکی، احتیاجات

غذایی و محیطی را فراهم می‌کند (میزبان) و دیگری، تنها استفاده می‌برد (انگل). نوع زندگی جاندار استفاده کننده را زندگی انگلی می‌نامند.

انگل‌ها ممکن است مانند شپش، کک و کنه در سطح بدن میزبان به سر برند که به آنها انگل خارجی<sup>۱</sup> و یا در اندام‌های داخلی بدن میزبان به زندگی ادامه دهند مانند کرم‌های انگل دستگاه گوارش که به آنها انگل داخلی<sup>۲</sup> می‌گویند.

انگل‌ها معمولاً مستقیماً باعث مرگ میزبان نمی‌شوند و فقط از طریق ایجاد جراحات و تخریب وسیع بافت‌های بدن میزبان، صدمات شدیدی به او وارد می‌آورند.

**زندگی صیادی:** هر جانوری که جانور دیگری را مصرف کند صیاد یا شکارچی و جانور خورده شده را صید یا شکار می‌نامند. شکارچی که جانور هم جنس خود را مصرف کند همدیگرخوار<sup>۳</sup> و جانوری که از لاشه جانور مرده تغذیه کند مرده‌خوار یا لاشخور<sup>۴</sup> می‌گویند. در زنجیره غذایی، پس از جانور گیاه‌خوار یک شکارچی قرار دارد. تفاوت بین یک شکارچی و انگل در این است که شکارچی با شکار رابطه دایمی ندارد و میزبان او (شکار) به سرعت کشته و خورده می‌شود؛ در حالی که انگل برای مدت طولانی از مواد غذایی بدن موجود زنده (میزبان) تغذیه می‌کند.

**زندگی همسفرگی:** گاهی دو موجود زنده در حالی با هم زندگی می‌کنند که یکی از آنها از دیگری سود می‌برد بدون آنکه به موجود زنده دیگر، سود یا زیانی برسد. این نوع زندگی را، زندگی همسفرگی می‌نامند. برای مثال می‌توان صدف‌هایی را که بر روی بدن وال یا لاک پشت دریایی می‌چسبند و یا خرچنگ‌هایی را که در صدف بعضی نرم‌تنان دریایی فرو می‌روند نام برد.

**زندگی همیاری:** نوعی زندگی دو جاندار با یکدیگر است که از آن هر دو جاندار سود می‌برند. برای مثال پرندگانی که بر روی بدن پستانداران بزرگ مانند گاو میش به سر می‌برند و از انگل‌های پوستی پستاندار، تغذیه می‌کنند و او را از بیماری انگلی می‌رهانند. همیاری ممکن است داوطلبانه و یا اجباری باشد.

**زندگی ساپروفیتی یا گندروی:** جاندارانی که بر روی بقایای سایر موجودات زنده به سر می‌برند و با تغذیه از آنها، به زندگی خود ادامه می‌دهند ساپروفیت<sup>۵</sup> یا گندرو نامیده می‌شوند. اغلب جانداران

۱- Ectoparasite

۲- Endoparasite

۳- Cannibalist

۴- Scavenger

۵- Saprophyte

این دسته را باکتری‌ها، تک‌یاخته‌ای‌ها و قارچ‌ها تشکیل می‌دهند و نقش آنها در پاکسازی محیط زیست بسیار مهم است.

## خودآزمایی

- ۱- مهم‌ترین مواد شیمیایی مؤثر در محیط را نام ببرید.
- ۲- چرخه مواد مقابل را به اختصار بیان کنید: اکسیژن، نیتروژن و کربن.
- ۳- اهمیت آب را در اکوسیستم بیان کنید.
- ۴- عوامل محیطی مؤثر بر جمعیت جانوران را شرح دهید.
- ۵- ارتباط موجودات زنده به واسطه غذا چگونه است؟ شرح دهید.
- ۶- منبع اصلی انرژی وارد شده به شبکه‌های غذایی ..... است.
- ۷- یک زنجیره غذایی آبی را بنویسید و تفاوت آن را با زنجیره غذایی خشکی بیان کنید.
- ۸- در طبیعت، جانورانی بیشتر شانس زیستن دارند که:  
(الف) همه چیزخوار باشند.  
(ب) تک‌خوار باشند.  
(ج) هر دو به یک اندازه شانس دارند.  
(د) هیچ‌کدام تضمینی برای بقا ندارند.
- ۹- رقابت را تعریف کنید و برای آن دو مثال بزنید.
- ۱۰- همسفرگی چیست؟ آیا می‌توانید مثالی غیر آنچه که در این کتاب آمده است

بنویسید؟

- ۱۱- زندگی انگلی چه تفاوتی با زندگی ساپروفیتی (گندروی) دارد؟
- ۱۲- تفاوت یک جانور شکارچی با یک جانور انگل در چیست؟
- ۱۳- به نظر شما دخالت در اکوسیستم مفید است یا مضر؟ دلایل آن را شرح

دهید.

- ۱۴- آیا روابط موجودات زنده، برای محیط زیست آنها سودمند است؟ در صورت مثبت بودن پاسخ، علت را شرح دهید.

### رده‌بندی جانوری

- هدف‌های رفتاری : پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که :
- نحوه طبقه‌بندی جانوران را توضیح دهد.
  - طرز نام‌گذاری جانوران و قواعد آن را توضیح دهد.
  - گونه را توضیح دهد.
  - رابطه تکاملی سلسله‌های جانوری را شرح دهد.
  - تقسیم‌بندی جانداران کنونی را شرح دهد.
  - زیر سلسله‌های جانوران را نام ببرد.

### پیشگفتار

همان‌طور که در فصل پیشین گفته شد، اصول رده‌بندی جانوری براساس صفات درونی و بیرونی و یا خصوصیات موروثی و جنینی آنهاست. در تشخیص یک جانور، وجود یک صفت، در صورتی با ارزش خواهد بود که با سایر صفات، مشترکاً ذکر شود؛ مثلاً در تشخیص یک پرنده، گذشته از وجود پر، که جزء صفات ویژه پرندگان است؛ ذکر سایر صفات از قبیل وجود منقار، بال و پنجه‌های مخصوص، قلب چهار حفره‌ای، حرارت ثابت بدن و نیز ... ضروری است. رده‌بندی، شناسایی جانوران را تا حدود زیادی آسان می‌کند؛ ولی منظور اصلی از رده‌بندی، اثبات وجود ارتباط بین جانوران مختلف است.

جانوران را به روش‌های متعددی رده‌بندی کرده‌اند. مبنای رده‌بندی قدیم بر وجود و نوع اندام‌های حرکتی و دیگر ساختمان‌های ظاهری استوار بود. این رده‌بندی را **رده‌بندی مصنوعی** می‌نامند. مثلاً جانورانی که دارای ضمائم حرکتی هستند، یا آنهایی که گرمی شکل هستند و یا جانورانی که بدنشان از غشاً آهکی پوشیده شده باشد هریک را در طبقهٔ مخصوصی قرار می‌دادند. امروزه، این رده‌بندی قابل قبول نیست. اصول رده‌بندی نوین که **رده‌بندی طبیعی** نام دارد، جایگزین آن شده

است. این رده‌بندی براساس خواص فیزیولوژیکی، بافت‌شناسی، جنین‌شناسی و ... است. با این روش هر گروه از جانوران را به‌وسیلهٔ صفات متعددی مشخص می‌کنند.

## تاریخچه رده‌بندی

پدر علم جانورشناسی ارسطو است. چون او اولین کسی بود که جانوران را رده‌بندی کرد. وی چهار قرن پیش از میلاد می‌زیست و جانوران را به خون قرمز یا مهره‌داران و بی‌خون یا بی‌مهرگان تقسیم کرده بود. او جانوران خون قرمز را نیز به دو دسته زنده‌زا و تخم‌گذار رده‌بندی کرده بود. کارل لینه<sup>۱</sup> دانشمند سوئدی، اولین کسی بود که انواع جانوران را مطالعه و به روش علمی نام‌گذاری کرد. او بنیانگذار اصلی رده‌بندی و نام‌گذاری دو اسمی جانداران بود. لینه جانوران را به شش رده بزرگ پستانداران، پرندگان، دوزیستان، ماهی‌ها، حشرات و کرم‌ها تقسیم کرد؛ ولی به‌علت محدود بودن علوم زیستی آن زمان، موفق به تکمیل رده‌بندی نشد و حتی تقسیماتی را که در مورد بی‌مهرگان انجام داد به دقت اصول رده‌بندی ارسطو نبود. اصولی را که لینه در رده‌بندی انتخاب کرده بود توسط سایر دانشمندان تکمیل شد. اصول رده‌بندی جانوران در قرن نوزدهم پیشرفت زیادی کرد و دانشمندانی مانند لامارک و آگاسی و بسیاری دیگر از زیست‌شناسان در تکمیل آن کوشش کردند.

## اصول نام‌گذاری جانوران

در نام‌گذاری جانوران از روش لینه (نام‌گذاری دو اسمی) استفاده می‌شود. به این صورت که هر جانور به‌وسیلهٔ دو اسم لاتین مشخص می‌شود. اسم اول نام جنس است که حرف اول آن با حرف بزرگ لاتین شروع می‌شود که بین تمام گونه‌های یک جنس، مشترک است. اسم دوم، نام گونه است و با حرف کوچک لاتین شروع می‌شود. مثلاً تمام گونه‌های نزدیک به هم سگ را به نام *Canis* مشخص کرده‌اند، برای سگ اهلی *Canis familiaris* و برای گرگ *Canis lupus* را انتخاب کرده‌اند. در زمان نوشتن اسم جنس و گونه، بایستی زیر این دو اسم را با کشیدن خط مشخص کرد. مثلاً نام گونهٔ انسان که *Homo sapiens* است با کشیدن خط در زیر اسم جنس و گونهٔ آن، مشخص می‌شود.

## قواعد علمی نام‌گذاری

کنگرهٔ بین‌المللی جانورشناسان که در سال ۱۸۹۸ میلادی تشکیل شد، برای جلوگیری از

مشکلاتی که ممکن است در مورد نام‌گذاری جانوران پیش بیاید، قوانینی به نام قوانین نام‌گذاری، برای تعیین اسم تیره، گونه و زیرگونه وضع کرد که، به اختصار، بعضی از آنها در اینجا ذکر می‌شوند:

- ۱- اسامی جانوران بایستی کاملاً متمایز از یکدیگر باشند.
- ۲- هیچ‌وقت نباید از یک اسم برای دو جنس مختلف و دو گونه مختلف استفاده کرد.
- ۳- تمامی اسامی که تا قبل از لینه برای نام‌گذاری جانوران به کار می‌رفت فاقد اعتبار هستند.
- ۴- اسمی که برای نام‌گذاری جانوران مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید از لاتین گرفته شده باشد.

۵- اسم جنس باید فقط از یک اسم ساخته شده باشد و همیشه با حرف بزرگ لاتین مشخص شود.

- ۶- اسم گونه، حتماً از یک اسم ساخته شده باشد و با حرف کوچک لاتین شروع شود.
- ۷- اسم تیره (خانواده) با اضافه کردن حرف idae به آخر اسم جنس و زیر تیره با اضافه کردن inae به آخر اسم جنس به وجود آید.

## گونه

**تعریف گونه Species:** گونه یا نوع جزئی‌ترین واحدی است که در رده‌بندی جانوری به آن برخورد می‌کنیم که در حقیقت، اصل رده‌بندی طبیعی محسوب می‌شود. افراد یک گونه، دارای صفات مشترک زیادی هستند و با گونه‌های مجاور تفاوت دارند و با آنها معاشرت نمی‌کنند. معمولاً افراد یک گونه، با افراد گونه‌های دیگر جفت‌گیری نمی‌کنند و در صورت جفت‌گیری بارور نمی‌شوند؛ اما استثنائاً تجربه نشان داده است که گاهی افراد دو گونه مختلف با یکدیگر آمیزش و جفت‌گیری می‌کنند، مانند قاطر که از آمیزش اسب و الاغ به عمل می‌آید ولی خود قادر به تولید مثل نیست و یا سگ‌گرگی که از آمیزش سگ و گرگ به عمل می‌آید.

گونه به زیرگونه<sup>۱</sup> و یا گونه فرعی و یا نژاد جغرافیایی تقسیم می‌شود و هر نژاد حدود جغرافیایی معینی دارد.

واحد بزرگ‌تر از گونه جنس<sup>۲</sup> است که از اجتماع دو یا چند گونه که دارای صفات مشترک

۱- Subspecies

۲- Genus



هستند به وجود می‌آید. از اجتماع چند جنس، تیره یا خانواده<sup>۱</sup> و از چندین تیره، راسته<sup>۲</sup> تشکیل می‌شود. همچنین از اجتماع چندین راسته<sup>۳</sup>، رده و چند رده، تشکیل شاخه<sup>۴</sup> را می‌دهد. مجموعه تمام شاخه‌های جانوری را سلسله جانوری<sup>۵</sup> می‌نامند؛ مثلاً زنبور عسل شامل گونه *Apis-mellifica* که از خانواده گرده خواران *Apidae* و از راسته زنبورها *Hymenoptera* و از رده حشرات *Insecta* و از شاخه بندپایان *Arthropoda* و از زیر سلسله بی‌مهرگان و از سلسله جانوران است.

زیست‌شناسان امروزه جهان، جانداران را به سه تا پنج سلسله تقسیم می‌کنند. جدول زیر، این تقسیمات را نشان می‌دهد:

جدول ۱-۵

سه سلسله‌ای	چهار سلسله‌ای	پنج سلسله‌ای
پروتوکتیستا = تک سلولی‌ها	مونرا	مونرا
	پروتیستا	پروتیستا
پلانته = گیاهان انیمالیا = جانوران	گیاهان	قارچ‌ها گیاهان
	جانوران	جانوران

در تقسیم سه سلسله‌ای، موجودات زنده را به سلسله تک سلولی‌ها یا پروتوکتیستا، سلسله گیاهان<sup>۶</sup> و سلسله جانوران<sup>۷</sup> دسته‌بندی کرده‌اند. در این روش، قارچ‌ها در سلسله گیاهان و کلیه جانوران تک سلولی نیز در یک سلسله قرار می‌گیرند. در تقسیم چهار سلسله‌ای تک سلولی‌ها را به دو سلسله

- ۱- Family
- ۲- Order
- ۳- Class
- ۴- Phylum
- ۵- Animal Kingdom
- ۶- Protoctista
- ۷- Plant or Metaphyta
- ۸- Animalia Or Metazoa

مونرا یا تک سلولی‌هایی که فاقد هسته هستند و سلسله پروتیستا یا تک سلولی‌های دارای هسته تقسیم می‌کنند. دو سلسله دیگر، همانند دسته بندی قبلی است و بالاخره در تقسیم پنج سلسله‌ای، گیاهان را در دو سلسله گیاهان و سلسله قارچ‌ها دسته بندی کرده‌اند و سایر سلسله‌ها مانند تقسیمات قبلی است. از قرن نوزدهم به بعد و با کشف میکروسکوپ، جانورانی دیده شدند که غالب آنها تک سلولی



شکل ۱-۵- رابطه تکاملی سلسله جانداران

بودند و بعضی از این جانداران ویژگی‌های هر دو گروه یعنی گیاهان و جانوران را داشتند؛ ولی در عین حال با دو گروه مزبور، متفاوت بودند. ارنست هیکل<sup>۱</sup> آلمانی در سال ۱۸۶۶ این جانداران را به نام آغازیان یا پروتیستا<sup>۲</sup> نام نهاد.

در رده بندی جانوران، حدود ۳۰ شاخه مشخص جانوری را می‌توان طبقه بندی کرد. این

۱- Ernst Haeckel

۲- Protista

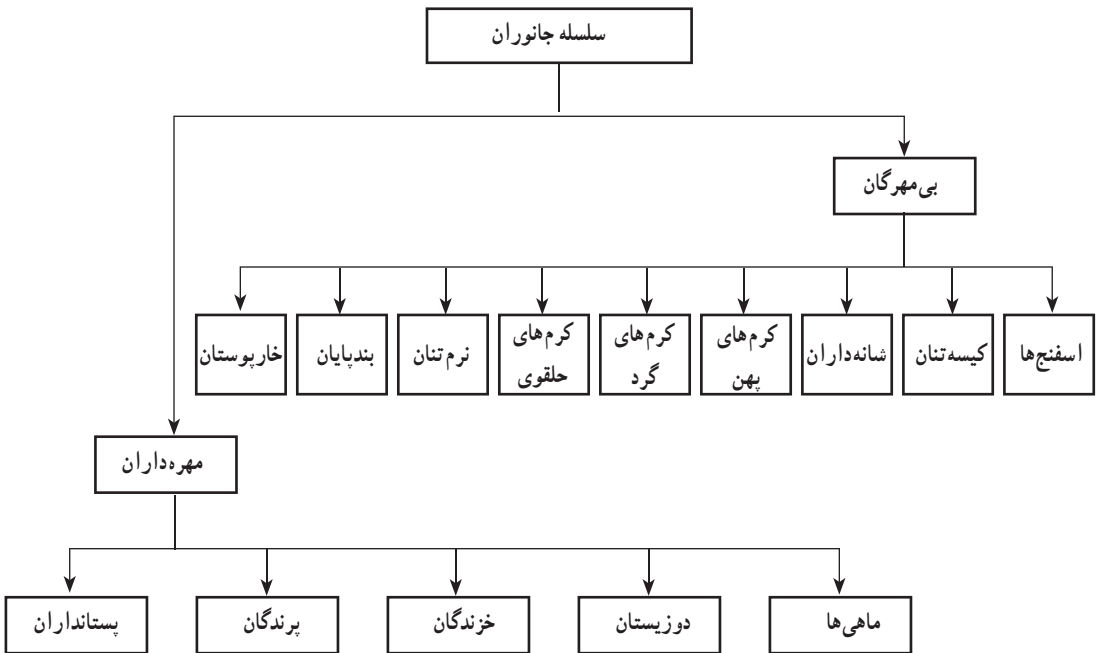
شاخه‌ها، با توجه به بعضی خصوصیات، مانند تعداد سلول، سلول‌های گوارشی، حفره شکمی، تقارن و ... به صورت انفرادی یا گروهی در رده‌بندی‌های مختلفی قرار می‌گیرند.

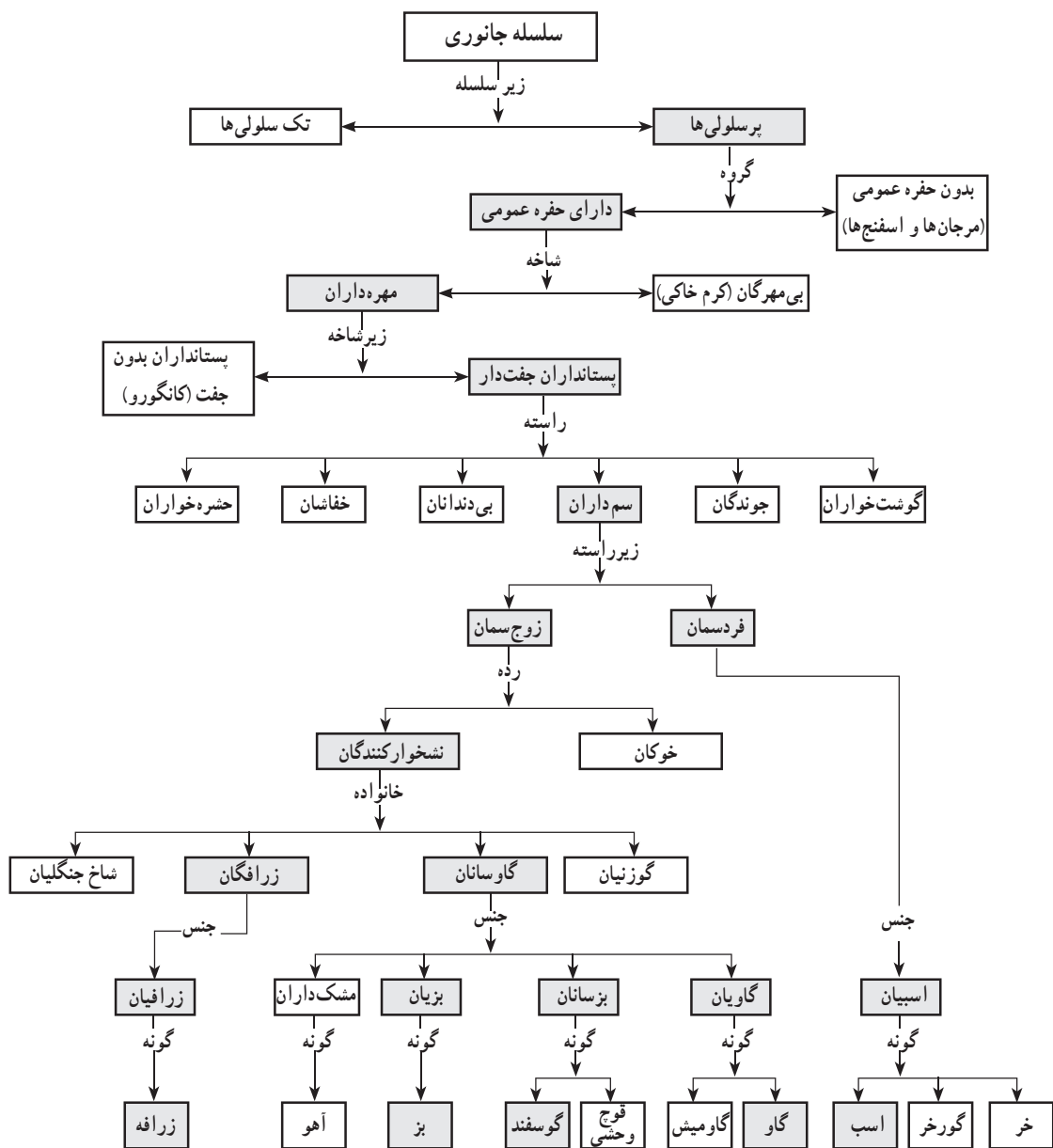
در اینجا به ذکر بعضی از شاخه‌های اصلی سلسله جانوران می‌پردازیم.

از بی‌مهرگان می‌توان از شاخه اسفنج‌ها، کیسه‌تنان، شانهداران، کرم‌های پهن، کرم‌های گرد، کرم‌های حلقوی، نرم‌تنان، بندپایان و خارپوستان نام برد.

از شاخه طناب‌داران، زیر شاخه مهره‌داران نیز به رده‌های ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران اشاره شده است.

### شمایی از طبقه‌بندی جانوران





نمودار ۲-۵- محل قرار گرفتن گاو، گوسفند، بز و زرافه در طبقه‌بندی جانوران

## خودآزمایی

- ۱- بر چه اساسی و به چه منظوری جانوران را طبقه‌بندی می‌کنند؟
- ۲- تفاوت رده‌بندی مصنوعی و طبیعی را شرح دهید.
- ۳- برای نام‌گذاری جانوران از چه روشی استفاده می‌شود؟ توضیح دهید.
- ۴- قواعد نام‌گذاری علمی را به اختصار شرح دهید.
- ۵- گونه را تعریف کنید و واحدهای بزرگ‌تر از آن را به ترتیب نام ببرید.
- ۶- امروزه جهان جانداران شامل چند سلسله است؟ نام ببرید.
- ۷- چند شاخه مهم از سلسله جانوری را نام ببرید.

### زیر سلسله تک سلولی‌ها<sup>۱</sup>

- هدف‌های رفتاری : پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که :
- درباره آغازیان توضیح دهد.
  - ضمائم حرکتی آغازیان جانوری را نام ببرد.
  - صفات عمومی تک‌یاخته‌ها را تعریف کند.
  - رده تاژک‌داران را توضیح دهد.
  - رده ریشه‌داران را توضیح دهد.
  - رده مژه‌داران را توضیح دهد.
  - رده اسپرمداران را توضیح دهد.
  - رده میستوزا را توضیح دهد.

### پیشگفتار

تک سلولی‌ها جانوران کوچک میکروسکوپی و ریزی هستند که اندازه آنها از ۲ میکرون شروع می‌شود و حداکثر ۴ الی ۵ سانتی متر می‌رسد. تک سلولی‌ها بیشتر در محیط‌های مایع، در خاک‌های مرطوب و درون بافت‌های جانوری فعالیت می‌کنند. که در حالت اخیر مشکلات زیادی را در دامپزشکی و دامپروری و بهداشت ایجاد می‌کنند تک سلولی‌ها ممکن است دارای زندگی آزاد، انفرادی و یا اجتماعی باشند و نیز به‌طور انگل در روی جانوران دیگر زندگی کنند. آنها اغلب خود به‌عنوان مواد غذایی برای جانوران بزرگ‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند و نیز در پاک‌سازی محیط زیست از بقایای جانداران نقش مهمی دارند گونه‌هایی نیز باعث بروز بیماری‌های مختلف از قبیل مالاریا - اسهال خونی (ککسیدیوز در طیور) بیماری خواب و بسیاری از بیماری‌های دیگر در انسان و سایر جانوران می‌شوند.

## صفات عمومی و کلی

۱- تک سلولی‌ها جانورانی هستند با یک سلول تنها که از نظر خصوصیات داخلی مانند پرسلولی‌ها هستند، اما فیزیولوژی کار سیتوپلاسم و اندامک‌های داخلی آنها با هم فرق می‌کند، یعنی اینکه تمام اعمال حیاتی جانور در داخل همان یک سلول صورت می‌گیرد.

۲- اندام حرکتی این جانوران زوائد سیتوپلاسمی از قبیل تاژک و مژک و پاهای کاذب و غیره است.

۳- تغذیه در تک سلولی‌ها مانند تمام پرسلولی‌ها هتروتروف هستند. مگر در موارد استثنایی گونه‌هایی که اُتوتروف هستند و سیستم‌های شکاری، گوشت‌خواری، گیاه‌خواری در اینها دیده می‌شود.

۴- محیط زندگی تک سلولی‌ها محیط‌های آبی، مرطوب و بعضی داخل بافت‌های گیاهی یا جانوری به صورت انگل یا ساپروفیت زندگی می‌کنند.

۵- تولیدمثل در تک سلولی‌ها به دو صورت جنسی و غیرجنسی دیده می‌شود که اغلب به صورت متناوب است.

۶- تک سلولی‌ها دارای خاصیت کیست بستن هستند و در شرایط نامساعد مدت قابل ملاحظه‌ای به صورت کیست باقی می‌مانند.

۷- صفت تک سلولی بودن در این جانوران دائمی نیست و گاهی در مرحله‌ای از زندگی به صورت یک سلول چند هسته‌ای و گاهی به صورت کلنی یا اجتماعی زندگی می‌کنند که از مجموعه چندین سلول به وجود آمده‌اند این صفت نشان دهنده این است که مرزی دقیق بین تک سلولی‌ها و پرسلولی‌ها وجود ندارد.

تک سلولی‌ها به پنج رده تقسیم می‌شوند:

۱- رده تاژک‌داران<sup>۱</sup>

۲- رده ریشه‌داران<sup>۲</sup>

۳- رده مژه‌داران<sup>۳</sup>

۴- رده اسپریداران<sup>۴</sup>

۵- رده میستوزآ<sup>۵</sup>

۱- Flagllata

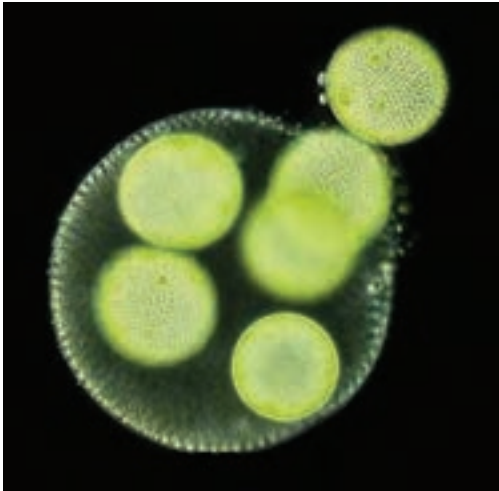
۲- Rhizo poda

۳- Cilliata

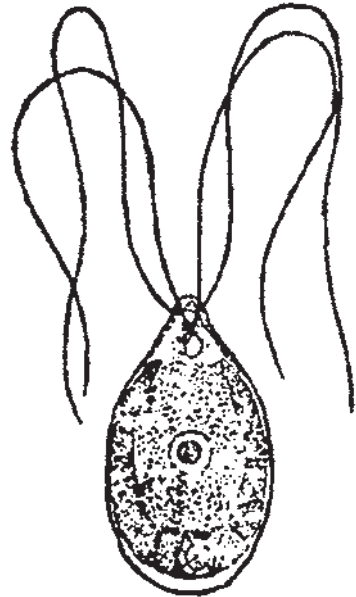
۴- Sporozoa

۵- Mycetozoa

۱- رده تازک داران : اندام حرکتی در این تک سلولی‌ها زائده خاصی به نام تازک یا فلاژل است. روش تغذیه در این جانوران به صورت انگل، شکاری و گندخواری دیده می‌شود. تولید مثل در تازک داران غیرجنسی و به روش دوتایی است و به ندرت تولید مثل جنسی دارند. از این رده می‌توان ولوکس<sup>۱</sup>، لشمائیا (عامل بیماری سالک) را نام برد.



شکل ۲-۶- یک کلنی ولوکس

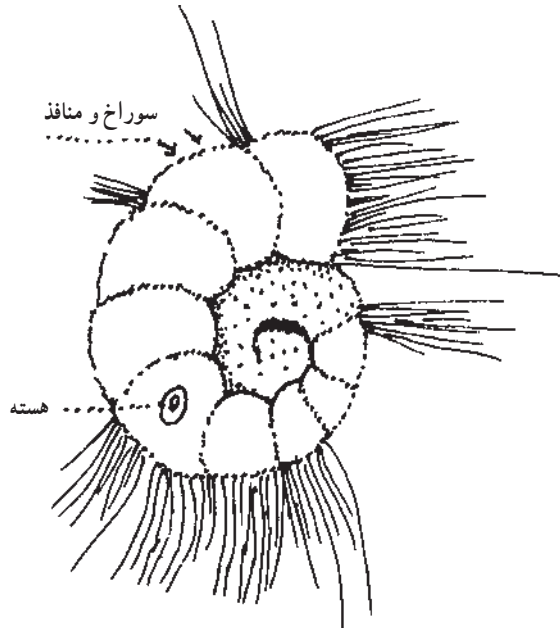


شکل ۱-۶- ساختمان یک فلاژل از تازک داران

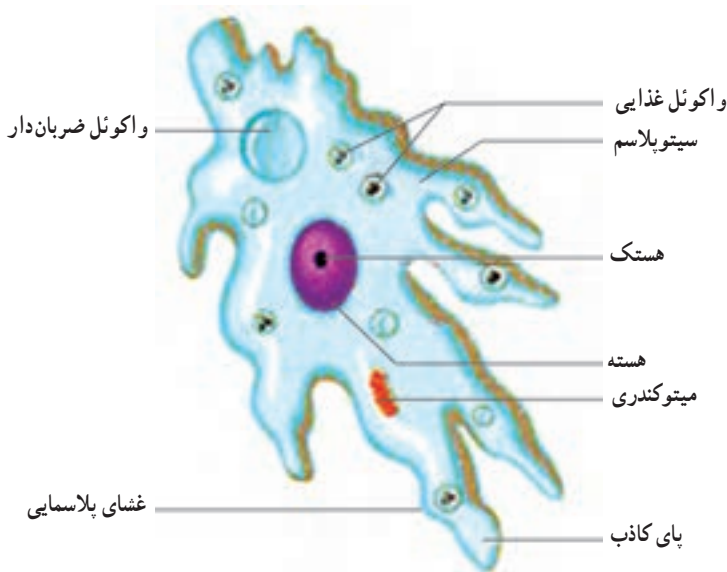
۲- رده ریشه داران : جانورانی هستند که اندام حرکتی آنها زوائد سیتوپلاسمی به نام پاهای کاذب است که دائماً در جانور به وجود می‌آید و در اغلب گونه‌ها این پاها جای مشخصی ندارد، ریشه پایان در برخی از مراحل تکامل خود به صورت تازک داران درمی‌آیند. گونه‌های این شاخه بیشتر در آب‌های شور (بیش از ۸۰٪) و در دریا دیده می‌شوند و درصدی هم در آب‌های شیرین یا در خاک‌های مرطوب فعالیت دارند، بعضی از گونه‌های این رده زندگی انگلی دارند که در این صورت درون بافت‌های بدن میزبان و یا داخل حفره عمومی آن زندگی می‌کنند که در این صورت با استفاده از سلول‌های بافت پوششی یا سلول‌های بافت خون موجب بیماری خطرناکی می‌شوند از این رده می‌توان



به آمیب‌ها اشاره کرد که یک نوع آن مولد اسهال خونی در انسان می‌باشد.

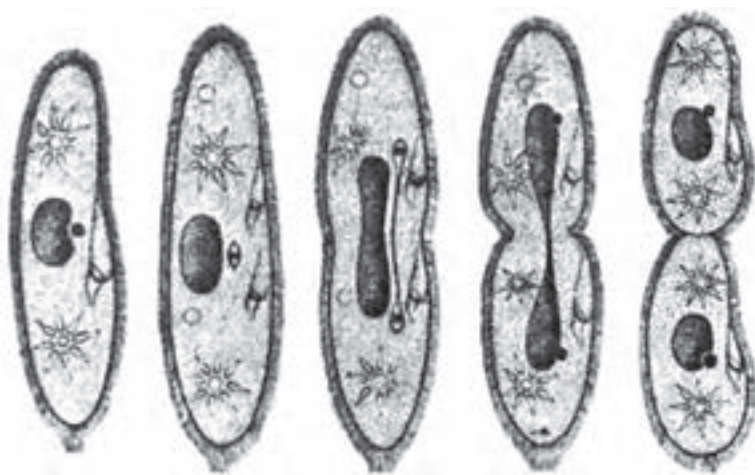


شکل ۳-۶- شمای یکی از روزنه‌داران از رده ریشه پایان



شکل ۴-۶- ساختمان یک آمیب

۳- رده مژه داران : اندام حرکتی در این تک سلولی ها مژه است. مژه ها از تاژک ها کوچک تر بوده و به تعداد بسیار زیاد روی سطح بدن پراکنده است. این تک سلولی ها، دارای دو نوع هسته هستند. یکی هسته رویشی و رشدی و دیگری هسته زایشی یا جنسی، محیط زندگی این تک سلولی ها در آب های شیرین و یا اینکه در داخل بافت جانوران دیگر مانند حشرات، پستانداران و در داخل لوله گوارشی آنها به صورت انگلی زندگی می کنند.  
از این رده می توان پارامیسیوم را نام برد.



شکل ۵-۶- مراحل تقسیم مستقیم در پارامیسیوم

۴- رده اسپریداران : گونه های این رده از لحاظ شکل ظاهر، بسیار متنوع اند، تمامی آنها انگل بوده و تغذیه خود را از بدن میزبان با جذب سطحی از راه جلد انجام می دهند. در این تک یاخته ها دو روش تولید مثل وجود دارد. یکی تولید مثل جنسی که معمولاً این تولید مثل در بدن بند پایان و دوم تولید مثل غیرجنسی است که در داخل گلبول های قرمز پستانداران و پرندگان صورت می گیرد. از این رده می توان گونه آیریا تینلا را نام برد که موجب بیماری ککسیدیوز در مرغ می شود.

۵- رده میستوزا : تک یاختگانی به اشکال تخم مرغی و دوکی شکل است و با دارا بودن یک تاژک و نداشتن پلاست در سیتوپلاسم شباهت زیادی به تاژک داران دارند. معمولاً به صورت گندخوار یا ساپروفیت زندگی می کنند، چند گونه از آن روی گیاهان پوسیده و شاخه چوب های کهنه مرده و روی برگ های پوسیده در رطوبت و تاریکی فعالیت می کنند.

## خودآزمایی

- ۱- صفات عمومی کلیه تک سلولی‌ها را بنویسید.
- ۲- عامل مولد بیماری سالک چه نام دارد و جزء کدام رده از تک‌یاخته‌ها است؟
- ۳- آمیب‌ها جزء کدام تک سلولی‌ها می‌باشند و چه بیماری‌ای را به وجود می‌آورند؟
- ۴- مژه‌داران دارای چند نوع هسته می‌باشند؟ توضیح دهید.
- ۵- گونه‌ای که در مرغ‌ها بیماری ککسیدیوز به وجود می‌آورد چه نام دارد؟ و جزء کدام رده از تک‌یاخته‌ها می‌باشد؟