



دانشگاه سям نور

آزمایشگاه جانورشناسی ۱

(رشته زیست شناسی)

مهوش زکی خانی

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

مقدمه.....نه

راهنمای مطالعه و کار.....۵۵

کاوش ۱ - آشنایی با سلسلهٔ جانوران..... ۱

رده بندی جانوران..... ۴

پرسش ها..... ۱۰

کاوش ۲ - رده تاژکداران..... ۱۱

مفاهیم نظری..... ۱۲

فعالیت های عملی..... ۱۸

مشاهده ۱: بررسی میکروسکوپی اسلایدهای آماده تاژکداران..... ۱۸

مشاهده ۲: بررسی میکروسکوپی انواع زنده تاژکداران..... ۱۹

پرسش ها..... ۱۹

کاوش ۳ - رده ریشه پایان..... ۲۱

مفاهیم نظری..... ۲۲

فعالیت های عملی..... ۳۰

مشاهده ۱: بررسی ساختار میکروسکوپی نمونه هایی از ریشه بایان..... ۳۰

مشاهده ۲: بررسی میکروسکوپی روزنداران و شعاعیان..... ۳۱

پرسش ها..... ۳۱

کاوش ۴ - رده هاگداران..... ۳۳

مفاهیم نظری..... ۳۳

فعالیت های عملی..... ۳۶

مشاهده ۱: بررسی میکروسکوپی اسلایدهای آماده از انواع پلاسمودیوم..... ۳۶

پرسش ها..... ۳۷

مشاهده ۲: بررسی میکروسکوپی روزنداران و شعاعیان..... ۳۷

پرسش ها..... ۳۷

کاوش ۵ - رده مژکداران..... ۳۹

مفاهیم نظری..... ۴۰

۴۵	فعالیت‌های عملی
۴۶	مشاهده ۱: بررسی میکروسکوپی اسلایدهای آماده‌شده مژکداران
۴۶	مشاهده ۲: مطالعه آب حاوی نمونه
۴۷	پرسش‌ها

۴۹	کاوش ۶ - شاخه اسفنج‌ها
۴۹	سلسله جانوران
۵۰	مفاهیم نظری
۵۳	فعالیت‌های عملی
۵۳	مشاهده ۱- مطالعه ساختار اسفنج‌ها
۵۳	پرسش‌ها

۵۵	کاوش ۷ - شاخه مرجان‌ها
۵۶	مفاهیم نظری
۵۷	مطالعه هیدر از نظر شکل ظاهری
۶۴	فعالیت‌های عملی
۶۴	مشاهده ۱: مطالعه ساختار نمونه‌هایی از مرجان‌ها
۶۴	پرسش‌ها

۶۵	کاوش ۸ - شاخه کرم‌های پهن
۶۶	مفاهیم نظری
۶۷	۱. رده کرم‌های پهن آزاد یا توریلاریا
۶۸	۲. رده فلوک‌ها یا ترماتودا
۷۲	۳. رده کرم‌های نواری
۷۶	فعالیت‌های عملی
۷۶	مشاهده ۱: بررسی ساختار نمونه‌هایی از کرم‌های پهن
۷۶	پرسش‌ها

۷۷	کاوش ۹ - شاخه کرم‌های لوله‌ای
۷۸	مفاهیم نظری
۷۸	شاخه کرم‌های لوله‌ای
۸۴	مفاهیم نظری
۸۶	فعالیت‌های عملی
۸۷	مشاهده ۱: بررسی و مطالعه انواع نماتودا
۸۷	پرسش‌ها

کاوش ۱۰ - شاخه خارپوستان.....	۸۹
فعالیت‌های عملی	۹۴
مشاهده ۱: بررسی خارپوستان.....	۹۴
کاوش ۱۱ - شاخه نرم‌تنان.....	۹۵
مفاهیم نظری	۹۶
فعالیت‌های عملی	۱۰۱
مشاهده ۱: بررسی و تشریح حلزون.....	۱۰۱
مشاهده ۲: بررسی شکل ظاهری و صدف برخی از نرم‌تنان.....	۱۰۳
پرسش‌ها.....	۱۰۳
کاوش ۱۲ - شاخه کرم‌های حلقوی.....	۱۰۵
مفاهیم نظری	۱۰۶
فعالیت‌های عملی	۱۰۹
مشاهده ۱: بررسی ساختاری ظاهری زالو.....	۱۰۹
مشاهده ۲: تشریح زالو.....	۱۱۱
مشاهده ۳: بررسی لوله گوارش زالو.....	۱۱۵
پرسش‌ها.....	۱۱۵
کاوش ۱۳ - شاخه بندپایان.....	۱۱۷
مفاهیم نظری	۱۱۸
فعالیت‌های عملی	۱۲۱
مشاهده ۱: بررسی ساختار بیرونی خرچنگ پهن و سایر سخت‌پوستان.....	۱۲۲
پرسش‌ها.....	۱۲۵
مفاهیم نظری	۱۲۶
فعالیت‌های عملی	۱۲۷
مشاهده ۲: بررسی ساختار بیرونی ملخ.....	۱۲۸
مشاهده ۳: تشریح و بررسی ساختار درونی ملخ.....	۱۳۳
پرسش‌ها.....	۱۳۸
مشاهده ۴: بررسی ساختار بیرونی زنبور عسل.....	۱۳۸

مقدمه

زیست‌شناسی را می‌توان دانش شناخت زندگی موجودات زنده معرفی و توصیف کرد. گرچه از یک دانشجوی رشته زیست‌شناسی الزاماً انتظار نمی‌رود که یک گیاه‌شناس، میکروب‌شناس و یا یک جانورشناس شود، اما با سازمان‌دهی مناسب و دقیق در مطالعه این دانش می‌توان به ایجاد علاقه و انگیزه کندوکاو در پدیده‌های زیستی کمک کرد و با استناد به دانش اساسی حاصل از مطالعه پدیده‌های زیستی به ویژگی‌های مهم اعمال حیاتی پی برد. دانش زیست‌شناسی رشته‌های مختلفی را دربرمی‌گیرد. چنانچه جانورشناسی به عنوان شاخه‌ای از علوم زیستی به مطالعه و بررسی موجودات زنده و رده‌بندی آنها براساس تفاوت‌های ساختاری، فیزیولوژیکی، تشریحی و ژنتیکی می‌پردازد.

در آزمایشگاه جانورشناسی I با بهره‌گیری از مطالب درس نظری و با استفاده از اسلایدهای میکروسکوپی، نمونه‌های جانوران نگهداری شده در آزمایشگاه و نیز نمونه‌های زنده‌ای که جهت تشریح در اختیار شما قرار می‌گیرند به بررسی و مطالعه جانوران بی‌مهره براساس سلسله تکاملی از ساده‌تر (تک باختگان) تا عالیت‌ر (بندپایان) می‌پردازید. در این بررسی‌ها، مشاهده شکل ظاهری موجودات، نوع حرکت و اندام حرکتی ویژه و نهایتاً تشریح و بررسی ساختارهای درونی و تفاوت‌های تشریحی آنها براساس روند تکاملی موردنظر است و کوشش می‌شود که با نمونه‌هایی از موجودات مختلف بی‌مهره آشنا شوید و برای مطالعه و یادگیری مطالب آزمایشگاه جانورشناسی II (مهره‌داران) آمادگی حاصل کنید. بنابراین هدف‌های آموزشی نهایی این کتاب را می‌توان به ترتیب زیر خلاصه کرد:

۱. آشنایی با ویژگی‌های عمومی شاخه‌های مختلف جانوران و اساس تمایز آنها از

یکدیگر

۲. توانایی مشاهده و تشریح نمونه‌هایی از جانوران شاخه‌های مختلف.

۳. توانایی رسم شکل‌های مناسب از نمونه‌های مشاهده شده و تهیه گزارش از فعالیت‌های انجام شده.

راهنمای مطالعه و کار

کتابی که به عنوان راهنمای کارهای آزمایشگاهی در دست مطالعه دارید برای یادگیری هر چه بهتر شما به صورت خودآموز تهیه شده است. این کتاب متشکل از سیزده بخش به نام «کاوش» است و هر کاوش یک موضوع کلی را دربرمی گیرد که با آزمایش‌هایی چند مورد بررسی واقع می‌شود. سازمان‌بندی، ترتیب و توالی و نوع نگارش این کتاب طوری انتخاب شده است که بتوانید مطالب مورد بحث را آسانتر درک کنید، آنها را بهتر به ذهن بسپارید و در موارد مقتضی به کار گیرید. به منظور جلوگیری از اتلاف وقت و درک بهتر مفاهیم این کتاب به نکات زیر توجه کنید.

۱. قبل از مطالعه کتاب، هدف‌های آموزشی نهایی آن را بخوانید. این هدف‌ها به شما خواهند آموخت که هنگام مطالعه کتاب باید در پی فهم چه مطالبی باشید و چگونه معلوم کنید که تمام مطالب آن را فراگرفته‌اید. هدف‌های آموزشی نهایی کتاب نشان می‌دهند که در پایان مطالعه و یادگیری این درس قادر به انجام چه کارهایی هستید. برای اینکه بتوانید کارهای خواسته شده در هدف نهایی را انجام دهید، باید کل کتاب یعنی کاوش‌های مختلف آن را مطالعه کنید، به انجام آزمایش‌های موردنظر بپردازید و فعالیت‌های لازم را انجام دهید. در هر کاوش نیز هدف‌های آموزشی مربوطه، روش مطالعه و عمل شما و در عین حال انتظار نهایی ما از شما را بیان می‌کنند. اگر بتوانید به مجموعه هدف‌های آموزشی کاوش‌های کتاب دست یابید، در حقیقت به هدف‌های نهایی آن رسیده‌اید. در مجموع، هدف‌های آموزشی این کتاب، همانند استاد کلاس درس، به شما می‌آموزند که این درس را باید چگونه مطالعه کنید، روی چه نکاتی تأکید ورزید و چه فعالیت‌هایی انجام دهید. هدف‌های نهایی کتاب و هدف‌های آموزشی کاوش‌ها، در عین حال راهنمای شما برای توفیق در گذراندن آزمون این درس هستند.

بنابراین، لازم است که در مطالعه و انجام فعالیت‌های هر کاوش ابتدا هدف‌های آموزشی آن را مطالعه کنید. هنگامی که نخستین بار هدفی را می‌خوانید، ممکن است معنای آن را به طور کامل درک نکنید. این مسئله چندان غیرعادی نیست. با مراجعات مجدد در ضمن مطالعه متن و یا پس از پایان فعالیت‌های مربوط، حتماً معنای هدف‌ها را به طور کامل دریافته و به اهمیت آنها پی خواهید برد.

۲. در هر کاوش، پس از ذکر هدف‌های آموزشی، ابتدا یک سلسله مفاهیم نظری مطرح می‌شود و سپس این مفاهیم از طریق یک یا چند آزمایش مورد بررسی عملی و دقیق‌تر قرار می‌گیرند. در هر آزمایش پس از ذکر مواد و وسایل لازم، روش انجام کار به صورت گام به گام ارائه می‌گردد و سپس با طرح پرسش‌هایی از دانشجو خواسته می‌شود که مشاهدات و نتایج بدست آمده را تغییر و تفسیر کند و به پرسش‌های خودآزمایی پاسخ دهد.

دانشجویان باید برای صرفه‌جویی در وقت و نیز داشتن فرصت کافی جهت رفع اشکالات مربوط به مفاهیم نظری، و احتمالاً بسط اطلاعات خود در آن زمینه از طریق مراجعه به منابع معرفی شده، با توجه به برنامه زمان‌بندی شده و قبل از ورود به جلسه کار آزمایشگاهی، کل مطالب مربوط به آن جلسه را عموماً و مفاهیم نظری مربوط را خصوصاً مطالعه کنند.

۳. دانشجویان موظف‌اند طبق برنامه تنظیم شده در هر جلسه کاری، یک یا چند آزمایش مشخص را انجام دهند و گزارش کار مربوط را تنظیم نمایند و به همراه شکل‌هایی که رسم کنند به مربی خود ارائه دهند.

در آزمایشگاه، شما فرصت مطالعه اورگانیزم‌ها را از نزدیک به دست می‌آورید و شخصاً می‌توانید جزئیات ساختاری، فرایندها و ارتباط رفتاری موجودات زنده را ملاحظه کنید. مشاهدات شخصی شما باید پاسخگوی اکثر پرسش‌های مربوط به موضوع تحت مطالعه شما باشد. هر چند در انجام این کار، مربی به شما یاری خواهد داد ولی نباید او را وسیله‌ای برای پاسخ پرسش‌های خود تلقی کنید. باید سعی کنید تا از طریق مشاهدات مستقل و تفکر دقیق کوشش‌های لازم را در جهت حل مسائل خود شخصاً به عمل آورید.

۴. قبل از آغاز هر جلسه آزمایشگاه باید درباره آزمایش موردنظر مطالعات کافی داشته باشید، همچنین به همراه داشتن وسایل موردنیاز به شرح زیر ضروری است:

۱. جزوه آزمایشگاه

۲. کاغذ رسم و دفتر یادداشت

۳. مداد سیاه

۴. مداد رنگی (حداقل قرمز، آبی، سبز)

۵. پاک کن

۶. مداد تراش

۷. وسایل تشریح (شامل قیچی‌های خوب و نوک تیز - فورسپس یا پنس با نوک ضخیم و نوک خمیده - اسکالپل تیز و یک تکه پارچه نرم و تمیز)

کاوش ۱

آشنایی با سلسله جانوران

امروزه در سراسر جهان جانوران گوناگونی زیست می‌کنند و انواع فراوان دیگری از آنها نیز در دوران‌های مختلف زمین‌شناسی در گذشته وجود داشته‌اند که اکنون از بین رفته‌اند. جانوران از لحاظ شکل ظاهری، اندازه و ساختار، نوع زندگی و سایر خصوصیات با یکدیگر تفاوت دارند و براساس این تفاوت‌ها آنها را به گروه‌های متفاوت تقسیم می‌کنند.

جانورشناسی شاخه‌ای از علم زیست‌شناسی است که کلیه اطلاعات مربوط به جانوران را، اعم از آنچه که مردم در اثر مشاهده ساده می‌دانند و آنچه که جنبه علمی و فنی دارد دربرمی‌گیرد. اولین مسئله‌ای که در مطالعه جانورشناسی مطرح می‌شود تعریف جانور است. از آنجا که جانوران دسته‌ای از جانداران محسوب می‌شوند، لذا برای روشن شدن مطلب باید خواص موجودات زنده را به اختصار بیان کرد. پس از مطالعه و یادگیری مطالب ارائه شده در این کاوش، باید به هدف‌های آموزشی زیر دست یابید. یعنی بتوانید:

۱. به تفاوت‌های موجود بین جانداران و مواد بیجان پی ببرید.
۲. تفاوت‌های اساسی میان جانوران و گیاهان را بیان کنید.

۳. دلیل ضرورت رده‌بندی جانوران را بیان کنید و از روی جدول ۱ ویژگی‌های اساسی شاخه‌های مختلف جانوران را توضیح دهید.

اکثر جانداران، اعم از جانوران و گیاهان به سهولت از موجودات بیجان تشخیص داده می‌شوند. ولی این کار در مورد بعضی از نمونه‌ها دشوار است. مثلاً دانه گیاهان و تخم جانوران بیجان به نظری می‌رسند، ولی وقتی در شرایط مناسب قرار گیرند ویژگی‌های زیستی در آنها پدیدار می‌شود.

تفاوت‌های موجود بین جانداران و مواد بیجان به قرار زیرند:

شکل و اندازه: معمولاً هر نوع موجود زنده دارای شکل معین و اندازه خاصی است که می‌تواند وجه تشخیص آن قرار گیرد. مثلاً نهنگ، یا کبک، و یا گیاه با چنین مشخصاتی شناخته می‌شوند. در صورتی که موجودات بیجان از جهات فوق به میزان وسیعی باهم تفاوت دارند، مثلاً یک قطره آب و یک اقیانوس را می‌توان به عنوان موجودات غیرزنده در نظر گرفت.

ترکیب شیمیایی: موجودات زنده به‌طور کلی از کربن، هیدروژن و اکسیژن و ازت به نسبت‌های معین و همراه با مقادیر کمی از عناصر کلسیم فسفر، گوگرد، سدیم، پتاسیم، آهن و مس، کلر و غیره ترکیب یافته‌اند. ترکیب این عناصر در ساختار موجودات زنده به صورت مولکول‌های آلی پیچیده با وزن مولکولی زیادی است که مجموعاً ماده زنده یا پروتوپلاسم^۱ را می‌سازد. در صورتی که نظیر این مولکول‌ها با وزن مولکولی کم در ساختار موادکانی شرکت دارند.

تشکیلات: هر موجود زنده از واحدهای ساختاری کوچکی به نام یاخته تشکیل شده است که با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند و اجتماع آنها دستگاه‌های مختلف را به‌وجود می‌آورد، در صورتی که برای موجودات بیجان چنین ساختاری متمایزی وجود ندارد و اجزاء ساختاری آنها بی‌شکل و یا متبلورند.

1. protoplasm

تحریک پذیری^۱: پروتوپلاسم موجودات زنده نسبت به تغییرات محیط واکنش نشان می‌دهد. گرما، نور، رطوبت، فشار، اصطکاک و غیره از عواملی هستند که می‌توانند موجود زنده را تحریک کنند و موجب واکنش آن شوند.

تولید مثل^۲، رشد و نمو^۳: قدرت تکثیر یکی از اختصاصات ماده زنده است. هر موجود زنده، موجودی نظیر خود را به وجود می‌آورد (تولید مثل) و نحوه این عمل در موجودات مختلف هم متفاوت است.

هر واحد زنده یا موجود زنده در زندگی خود دارای دوره‌های معینی است که عبارت‌اند از تولد، رشد و نمو، تولیدمثل و سرانجام مرگ، پدیده‌های فوق در موجودات غیرزنده دیده نمی‌شود.

تفاوت‌های موجود میان جانوران و گیاهان

اکثر موجودات زنده را می‌توان به سرعت به قلمرو جانوران یا گیاهان منسوب کرد، ولی در برخی این تشخیص فوری دشوار است. بیشتر جانوران می‌توانند جابجا شوند و یا قسمت‌های بدن خود را تکان دهند، ولی تعداد بسیار اندکی از گیاهان ممکن است قادر به انجام چنین عملی باشند.

تفاوت‌های اساسی میان جانوران و گیاهان به شرح زیرند:

شکل و ساختار: شکل بدن جانوران کمتر تغییرپذیر است؛ زیرا پس از بلوغ، رشد و نمو آنها به‌طور نسبی متوقف می‌شود. در صورتی که گیاهان تا پایان عمر به رشد خود ادامه می‌دهند، رشد و نمو دایمی در آنها قابل تشخیص است و این امر معمولاً در انتهای اندام‌ها صورت می‌گیرد و به تناسب سن قسمت‌های مختلف پیکرشان تغییراتی حاصل می‌کنند. یکی از اختصاصات یاخته‌های گیاهی داشتن غشای سلولزی است. محیط زیستی بافت‌های جانوری معمولاً از کلوروسدیم است، در صورتی که این نمک ممکن است برای بعضی گیاهان زیان‌آور و سمی باشد.

اندام‌های سازنده موجودات جانوری بیشتر در داخل بدنشان جای دارند، ولی در گیاهان اندام‌ها بیشتر در قسمت خارج بدن قرار گرفته‌اند.

متابولیسم^۱: قسمت عمده تغذیه جانوری از موادآلی است که توسط گیاهان سبز ساخته می‌شوند. گیاهان سبز، به وسیله کلروفیل و به کمک نور آفتاب، انیدریک کربنیک هوا را با آب و موادشیمیایی کانی محلولی که از خاک می‌گیرند ترکیب می‌کنند و با این عمل ترکیبات گوناگونی را به وجود می‌آورند (فتوسنتز)^۲، در این واکنش اکسیژن آزاد می‌شود. بدین ترتیب گیاهان هم با تهیه موادآلی تغذیه جانوران را تأمین می‌کنند و هم با آزاد کردن اکسیژن هوا تنفسی جانوران را ثابت نگاه می‌دارند.

تحریک پذیری: اکثر جانوران دارای یک دستگاه عصبی هستند و نسبت به عوامل محرک به سرعت از خود واکنش نشان می‌دهند. در گیاهان چنین دستگاهی وجود ندارد و واکنش آنها در برابر عوامل محرک بسیار خفیف است.

رده‌بندی جانوران

در روی کره زمین میلیون‌ها نوع جانور از قبیل ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان، پستانداران، تک یاخستگان، اسفنج‌ها، مرجان‌ها، کرم‌ها و غیره زندگی می‌کنند. که ظاهراً باهم تفاوت بسیار دارند؛ اما چون همگی زنده‌اند، از بعضی جهات مثل تنفس، تغذیه و رشد، تولیدمثل و حرکت شبیه یکدیگرند. بنابراین برای سهولت مطالعه جانوران آنها را دسته‌بندی یا رده‌بندی می‌کنند. روش دسته‌بندی جانوران را رده‌بندی^۳ گویند.

جانوران را به روش‌های گوناگون رده‌بندی کرده‌اند و این عمل مثلاً از روی رنگ، اندازه، محل زندگی و شکل ظاهری آنها صورت گرفته است. ولی رده‌بندی نوین، جانوران را براساس خصوصیات ساختاری، فیزیولوژیک، جنین‌شناختی، بوم-شناختی، ژنتیک و تکاملی از یکدیگر متمایز می‌کنند. در یکی از این رده‌بندی‌ها، جانوران را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: آنهایی که دارای ستون مهره‌ها هستند در گروه مهره‌داران و آنهایی که فاقد آن‌اند در گروه بی‌مهرگان قرار می‌گیرند. هر یک از این دو گروه به گروه‌های کوچکتر تقسیم می‌شوند، مثلاً گروه مهره‌داران را به گروه‌های

1. Metabolism
2. Photosynthesis
3. classification

کوچکتری مثل ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران تقسیم می‌کنند و هر یک از این گروه‌ها براساس ویژگی‌های خود از گروه دیگر متمایز می‌شوند.

در این درس جانورشناسی، جانوران را تحت دو گروه مهره‌داران و بی‌مهرگان بررسی خواهیم کرد و در هر بررسی جانوران را از گروه‌های پست به عالی براساس روند تکاملی مورد مطالعه قرار خواهیم داد. در جدول ۱ خلاصه‌ای از رده‌بندی جانوران بی‌مهره را با ویژگی‌های اساسی آنها مشاهده می‌کنید.

جدول ۱. بعضی ویژگی‌های اساسی جانوران از تک‌باختگان تا طنابداران (بی‌مهرگان)
براساس رده‌بندی تکاملی آنها

فستهای مشخص (بجز معدودی)	شاخه (رده)	حالت بند بندگی یا قطعه قطعه‌ای	اندامهای تنفسی	دستگاه گردش خون	لیم	اندامهای دفع	دستگاه گوارشی	تقارن	لامبهای زائیده
میکروسکوپی؛ تک‌باخته‌ای با کلنی‌هایی از باخته‌های مشابه	تک‌باختگان	..	..	..	..	..	..	مختلف با بدون تقارن	..
بدن به وسیله منافذ و مجاری سوراخ شده است	اسفنجها	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
نماتوسیت‌ها؛ دستگاه گوارش کیسه‌ای شکل	مهرجانهها	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
صفحات شانه‌ای برای حرکت	شانه‌داران (کنئوفا)	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
پهن، نرم، دستگاه گوارش شاخه شاخه و پا وجود ندارد	کره‌های پهن	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
باریک، نرم، مزگدار؛ خرطوم نرم	کره‌های نواری (نمرتی‌ها)	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
استوانه‌ای (لوله‌ای)؛ کوتیکول زیر، بدون مزک	کره‌های لوله‌ای	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
میکروسکوپی، مزک‌ها روی صفحه دهانی	تروکلمنتها (جانوران کوچک جراحی)	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
کوچک، تیری شکل، شفاف؛ باله‌های طرفی	کتوگاتا (کره‌های پیکانی)	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
رویش و رشد شبیه خرده‌ها یا به صورت کلتبهای پوشش‌دار	بروزوا (جانوران خرده‌ای)	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
صدف‌های آهنکی پشنی و شکمی؛ یک پایه گوشنی	بازویایان	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
تقارن شعاعی پنج قسمتی؛ پاها لوله‌ای؛ اسکلت خاردار	خارپوستان	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
صدف آهنکی خارجی از یک، دو، یا هفت قسمت و با یکلی وجود ندارد؛ بدن نرم	نرم تنان	..	..	..	..	..	..	شعاعی	..
باریک، از حلقه‌های یا بندهای مشابه و زیاد؛ مزک‌ها یا خارهای ظریف به صورت زائیده‌ها	کره‌های حلقوی	+	+	+	+	+	+	شعاعی	..
بندبند، با زائیده‌های مفصلی؛ اسکلت خارجی از = بندپایان		+	+	+	+	+	+	شعاعی	..
کیشین		+	+	+	+	+	+	شعاعی	..
نوتوکورد، طناب عصبی لوله‌ای پشنی، شکاف‌های برانشی، معمولاً باله‌ها یا دست و پا	طنابداران	+	+	+	+	+	+	شعاعی	..

علامات به کار رفته شده در جدول + وجود دارد. وجود ندارد. Ps پسودسل (حفره کاذب) (بوسیله پرتونوم آستر نشده است). h سلوم تحلیل رفته، فضاهای بدن به صورت هموسل (hemocoel).

سلسله آغازیان^۱

زیر سلسله تک‌یاختگان^۲

پروتوزوآ جانوران تک‌یاخته‌ای هستند که در سلسله جانوری از پست‌ترین آنها به‌شمار می‌آیند. گروه‌های دیگر جانوران، پُریاختگان (متازوئرها)^۳ هستند. از لحاظ ساختار، یک جانور تک‌یاخته‌ای با یک یاخته از جانور پریاخته‌ای قابل قیاس است ولی از نظر نقش، خود یک «موجود زنده»^۴ کاملی است که توازن و تعادل فیزیولوژیکی دارد و تمام اعمال ضروری زیستی یک جانور انجام می‌دهد.

بعضی از تک‌یاختگان ساختاری بسیار ساده دارند و ساختار بعضی دیگر که دارای اندامک‌های^۵ یاخته‌ای هستند پیچیده است. اندامک‌های یاخته‌ای برای انجام اعمال زیستی خاصی به‌کار می‌روند و از نظر نقش به دستگاه‌های جانوران پریاخته‌ای شباهت دارند. تاکنون بیش از ۵۰/۰۰۰ گونه پروتوزوآ شناخته شده‌اند. هرگونه از این جانوران در زیستگاه‌ها و شرایط محیطی خاص خود مانند آبهای سطحی یا عمقی، اقیانوس‌ها، آبهای شیرین یا شور و یا آلوده، در داخل زمین و در خاک یا موادآلی فاسد شده و غیره زندگی می‌کنند، بسیاری از آنها زندگی مستقل دارند یا به‌طور آزاد شنا می‌کنند، در حالی که بعضی از آنها بی‌حرکت و ثابت‌اند و بعضی دیگر به هر دو صورت به سر می‌برند. عده‌ای از تک‌یاختگان کلنی‌هایی تشکیل می‌دهند و بقیه در سطح و یا در داخل پیکر بعضی از گونه‌های گیاهان و انواع جانوران از تک‌یاختگان تا انسان به صور مختلف از حالت تصادفی^۶ تا حالت انگلی^۷ زندگی می‌کنند.

پروتوزوآ را برحسب ساختار یا تشکیلاتی که برای حرکت دارند به چهار رده زیر تقسیم می‌شوند (شکل ۱):

۱. رده ماستیگوفورا^۸ یا تازکداران که دارای یک یا چند تازک شلاق مانند هستند.

۲. رده سارکودینا^۹ یا ریشه پائیان که پاهای کاذب دارند.

-
1. Kingdom: Protista
 2. Sub kingdom: Protozoa
 3. Metazoa
 4. organism
 5. organelles
 6. Occurrence
 7. Parasitism
 8. Mastigophora
 9. Sarcodina(Rhizopoda)

۳. رده اسپوروزوآ^۱ یا هاگداران که فاقد اندام‌های حرکت هستند.

۴. رده سیلیاتا^۲ یا مژکداران که در سراسر زندگی خود دارای مژک هستند.

PHYLUM PROTOZOA.

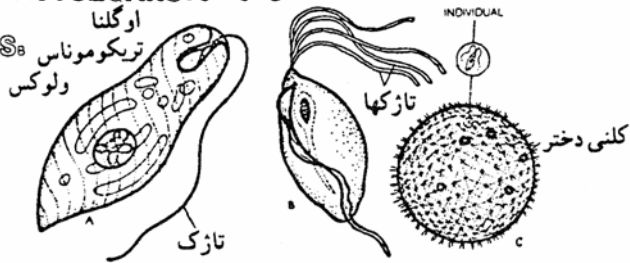
شاخه پروتوزا

FLAGELLATE PROTOZOANS. تک‌یاخته‌های تازکدار

EUGLENA

TRICHOMONAS

VOLVOX

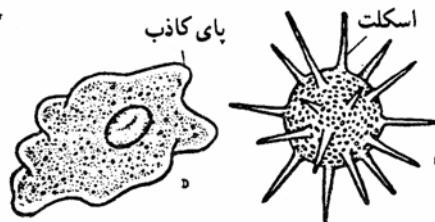


AMEBOID PROTOZOANS.

AMOEBA

RADIOLARIAN

آمیب
رادیولاریا

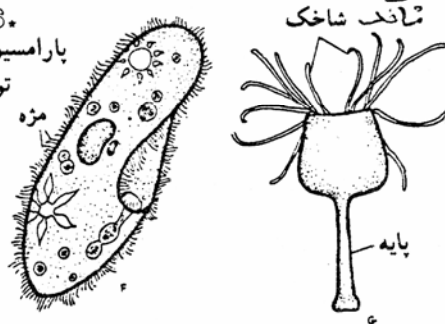


CILIATED PROTOZOANS.

PARAMECIUM (پارامسیوم)

TOKOPHYRA

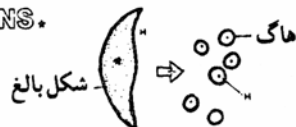
توکوفیرا



SPORE-FORMING PROTOZOANS.

PLASMODIUM

پلاسمودیوم



شکل ۱. رده‌های مختلف تک‌یاختگان

صفات اختصاصی پروتوزوا

۱. معمولاً از یک یاخته تشکیل یافته‌اند، ولی به صورت اجتماعی از چند یاخته نیز فراوانند.
۲. شکل یاخته معمولاً متغیر و به اشکال مختلف تخم‌مرغی، دراز و یا کروی است. در بعضی از گونه‌ها شکل یاخته بر حسب محیط یا سن تغییر می‌کند. دارای تقارن دو طرفی، شعاعی کروی و یا بدون تقارن‌اند.
۳. یک یا چند هسته مشخص دارند. از نظر قسمت‌های ساختاری دیگر دارای اندام‌های یاخته‌ای هستند. ولی بافت یا اندام ندارند.
۴. حرکت به وسیله مژک‌ها، پاهای کاذب، تاژک‌ها و یا جنبش‌های ذاتی خود یاخته است.

(الف) حرکت به وسیله تاژک: در تاژکداران وسیله حرکت عبارت است از دنباله سیتوپلاسمی به نام تاژک که معمولاً در جلو بدن قرار گرفته و به صورت رشته‌های باریک و متحرک است و توسط حرکات مارپیچی باعث پیشروی جانور در محیط مایع می‌شود. به علاوه تاژک ممکن است جهت صید طعمه یا درک تحریکات خارجی نیز باشد. هر تاژک از جسمی به نام بلفاروپلاست^۱ که معمولاً در جلو هسته است شروع می‌شود.

(ب) حرکت به وسیله پاهای کاذب: در ریشه پائیان و به‌ویژه در آمیب‌ها، حرکت به وسیله زائده‌های سیتوپلاسمی به نام پاهای کاذب که در جهت معینی به وجود می‌آیند صورت می‌گیرد. حرکت آمیبی بسیار کند و به طور متوسط یک میلی‌متر در ساعت است.

(ج) حرکت به وسیله مژک‌ها: در مژکداران حرکت توسط زواید نازک و متعددی به نام مژک انجام می‌شود که به تعدادی زیاد و به‌طور منظم بر روی بدن جانور قرار دارند. ساختار مژک شبیه تاژک است و در قاعده هر یک جسم کوچکی به نام پارابازال^۲ وجود دارد.

1. Blepharoplast
2. Parabasal

۵. ارتباط این جانوران با موجودات دیگر به صورت‌های گوناگونی مانند همسفرگی^۱، همزیستی^۲، انگلی^۳، و یا به‌طور آزاد و مستقل است. طرز تغذیه و حرکت و حتی نوع تکثیر پروتوزوا با نحوه زندگی و محیط‌زیست آنها سازش پیدا می‌کند.

(الف) تک‌یاختگان آزاد یا مستقل همگی آزادند، عده کمی از آنها در آب شیرین زندگی می‌کنند ولی اکثراً دریازی هستند.

(ب) تک‌یاخته همزیست موجودی است که برای ادامه زندگی ناگزیر است با موجود دیگری همکاری کند و در واقع زندگی آنها وابسته به یکدیگر است.

(ج) تک‌یاختگان انگلی موجوداتی هستند که برای ادامه زندگی باید در بدن جانوران دیگری به نام میزبان زندگی کنند و از مواد غذایی موجود در بدن آنها بهره گیرند بدون اینکه استفاده‌ای به میزبان خود برسانند.

۶. تغذیه در این جانوران به اشکال مختلف زیر صورت می‌گیرد:

(الف) تغذیه جانوری^۴ یا آلی که عبارت است از تغذیه از موجودات زنده دیگر مثل باکتری‌ها، مخمرها، جلبک‌ها و سایر تک‌یاختگان و غیره.

(ب) گندیده خواری^۵ یا تغذیه از مواد فاسد شده و گندیده محیط، بدین معنی که جانداران از مواد آلی مورد نیاز خود را از تجزیه بافت‌های مرده و فاسد شده گیاهان و جانوران دیگر به‌دست می‌آورد.

(ج) تغذیه گیاهی^۶ یا تغذیه از خود یعنی تغذیه‌ای که مانند گیاهان براساس فتوسنتز (نورساخت) و موادشیمیایی غیرآلی و ساده، انجام می‌شود.

۷. تولید مثل از طریق تقسیم مضاعف، تقسیمات چندتایی، جوانه زدن و بالاخره به صورت جنسی صورت می‌گیرد.

1. Commensal
2. Symbiosis
3. Parasitism
4. Holozoic
5. saprophytic
6. Holophytic

پرسش‌ها

۱. می‌دانیم که عناصر شیمیایی تشکیل دهندهٔ پیکر جانداران همان‌هایی هستند که در مواد بیجان موجود در کرهٔ زمین نیز یافت می‌شوند، پس تفاوت جانداران و مواد بیجان از این نظر چیست؟
۲. جانداران و مواد بیجان از نظر تحریک‌پذیری چه تفاوتی با یکدیگر دارند، این تفاوت بین گناهان و جانوران چگونه است؟
۳. رده‌بندی جانوران در امر مطالعهٔ این موجودات چگونه به ما کمک می‌کند؟
۴. با استفاده از جدول (۱) مشخصات اساسی خارپوستان و اسفنج‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید.

كاوش ۲

رده تاژكداران

سلسله آغازيان

شاخهٔ تك ياخندگان

ردهٔ تاژكداران^۱

مطالعهٔ تاژكداران عبارت است از بررسي شكل ظاهري و ساختار بدني و نوع حركت آنها و مقايسهٔ اين گروه از تك ياخندگان با نمونه‌هايي كه در رده‌هاي ديگر مطالعه خواهند شد. پس از مطالعه مفاهيم نظري و انجام فعاليت‌هاي توصيه شده در اين كاوش، بايد به هدف‌هاي آموزشي زير دست يابيد، يعني بتوانيد:

۱. رده‌بندي تاژكداران را بيان كنيد.

۲. ويژگي‌هاي زبستي و ساختاري انواع مختلف تاژكداران را توضيح دهيد.

۳. اين رده از تك ياخندگان را با رده‌هاي ديگر تك ياخته مقايسه كنيد.

۴. انواع مطالعه شده اين رده را در مشاهده ميكروسكوپي از يكديگر تشخيص دهيد.

1. class: Mastigophora